

Rob's Nieuwsbrief - 105

over sterrenkunde en het heelal

juni 2024

Nieuws van het front

Ditjes en datjes... en gedoetjes

Het is een maand van ditjes en datjes. Ik heb gewacht op een grote Amerikaanse klant die erg geïnteresseerd was in een aanbieding voor maatwerkplanisferen, om de bovenschijven samen te laten lopen met de nieuwe productie van onze bestseller, de vierkante Planisfeer voor Nederland en België (PLN-NL). De bovenschijven worden per twee gedrukt, dus als een klant er 2500 bestelt, kan ik daar 2500 laten meelopen van onze eigen planisfeer. Helaas heb ik (nog) niets meer van hem gehoord. Dus in juni laten we maar alleen de eigen uitgaven drukken (die NL en de nieuwe, dubbele full-colour Equatorial Planisphere – PLN-EQR; dure grap maar dan kunnen we een tijd vooruit!).

Verder is de folder bijna op en omdat we sinds de laatste versie de nodige nieuwe boekjes, posters en zelfs een planisfeer (PLN-65: voor IJsland en Noord-Scandinavië e.d.) hebben uitgebracht, wordt het nu een echte catalogus, met 12 i.p.v. de oude 8 pagina's. Ook een 'Expensive Jokes'-project, maar dan hebben we ook wat!

Ik ben ook, zowaar, weer bezig met het nieuwe boek. Nog wat rustig aan, want fysiek zit het niet mee (dat zijn de gedoetjes!), maar als ik eenmaal op dreef ben komt het allemaal wel goed. Ik heb mijzelf ditmaal geen deadline opgelegd!

Cursus 'Evolutie is overal'

Afgerond!

De cursus ging door tot en met 22 mei, toen Henny Lamers (traditioneel) het afsloot. In mei waren er drie lessen:

Les 9 – Evolutie van ons wereldbeeld

Het leuke voor mij met het organiseren van dit soort cursussen is dat ik allemaal wetenschappers leer kennen. Al ken ik ze meestal wel van publicaties en persberichten.

Op 8 mei gaf prof. Frank Verbunt zijn les over de evolutie van ons wereldbeeld: hoe wij in de loop der tijd het heelal als mensen bekeken. Het was een les die ik er zeker in wilde hebben om het verhaal compleet te krijgen. Op aanraden van Henny Lamers had ik Frank gevraagd, die meteen enthousiast reageerde. De geschiedenis van de sterrenkunde is, nu hij met emeritaat is, dan ook zijn grote passie. Hij stelde dus niet teleur. Alle beroemde geleerden uit die evolutie kwamen aan bod, maar dat zijn er te veel om hier een beknopt overzicht te geven! Het was een erg leuke, inspirerende les, die een geweldig overzicht gaf van de ontwikkeling die de wetenschap heeft doorgemaakt en die leidde tot wat we nu weten - of denken te weten.

Hij heeft ook een leuk boek geschreven, 'Het leven van Sterren - van stofwolk tot zwart gat' (ISBN 9789050411226).

Les 10 – De vorming van complexe moleculen

Deze les werd verzorgd door dr. Martijn van Gelder, ook weer zo'n super-enthousiaste astronoom. De les ging over het ontstaan van de simpelste complexe (organische) moleculen in de omgeving van zich vormende sterren. Die moleculen waren nodig om later de meer complexe moleculen (zoals DNA en eiwitten) te vormen die aan de basis van het leven staan.

Een van de vragen die hij behandelde was: 'Hoe vormen zich complexe en organische moleculen in de ruimte en hoe wordt hun chemie beïnvloed door de interstellaire omgeving?'. Hij begon daarmee echt bij het begin: waterstof (H) en daarmee waterstofmoleculen (H₂). Vervolgens beschreef hij hoe uit molecuul en andere elementen zoals koolstof, zuurstof en stikstof complexere moleculen zoals methanol, ethanol en aceton zich konden vormen. En hoe we deze moleculen kunnen detecteren in de ruimte, daarbij gebruikmakend van afbeeldingen en spectra van de meest geavanceerde telescopen.

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.

Index

Mijn oproep om mij te helpen de index te maken van Rob's Nieuwsbrief werd beantwoord door een oud-cursist, Rudolf Gerritsma. Na een week had hij er al 20 gedaan van de 41 oudste nummers, die nog moesten worden gedaan. Ik ben er heel blij mee! De index kan iedereen downloaden en gebruiken. Ik gebruik hem zelf bij verwijzingen naar onderwerpen en artikelen in oudere nummers.

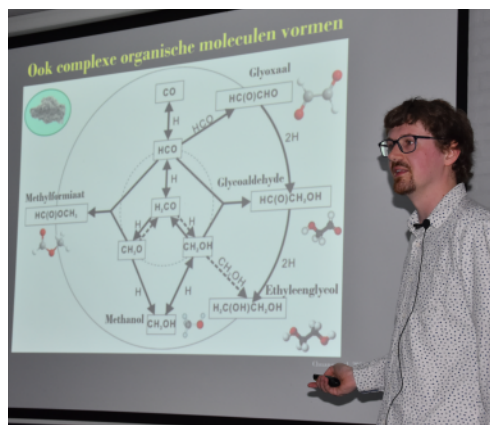
De basiscursus

Op 11 september begint mijn uitgebreide basiscursus 'Leer het heelal begrijpen' voor de 8e keer. Je kunt je al opgeven! Geef het vooral door aan vrienden en familieleden die het heelal en de sterrenkunde ook interessant vinden, zeker als je zelf al eens meedeed. We hebben zelfs een cadeaubon die je kunt bestellen voor anderen. Zie onder 'Bestellen' en dan 'Speciale sets en producten'. De cursus bestaat uit 12 lessen, wordt gegeven in Amersfoort en kost € 215,00.

Zie onze website: www.walrecht.nl/nl/lezingen-cursussen/cursus-leer-het-heelal-begrijpen.

Linksonder: Frank Verbunt gaf een zeer compleet overzicht van de evolutie van ons wereldbeeld, en de belangrijkste mensen die daar de juiste (of juist verkeerde) sturing aan gaven.

Hiernaast: Martijn van Gelder gaf ons een mooi beeld van de vorming van de eerste complexe moleculen uit de gas- en stofwolk rond zich vormende sterren. Hij gaf ons ook een leuk inkijkje in zijn eigen onderzoek.



Apollo 10

Op 18 mei 1969 werd Apollo 10 gelanceerd. Het was na Apollo 8 de tweede Apollo-vlucht naar de maan en de generale repetitie voor de maanlanding (Apollo 11), die twee maanden later was. Tijdens de terugreis bereikte de CSM een snelheid van 39.987 km/u: de hoogste snelheid ooit van een bemand ruimtevaartuig! Meer over de vlucht lees je in Rob's Nieuwsbrief van vijf jaar geleden: nummer 59!

Nieuwe cursussen

Komend najaar is de basis cursus weer gepland; in het voorjaar van 2025 wil ik weer een Vervolg cursus organiseren!

Planeet te zwaar voor ster

Eind 2023 vond men een exoplaneet rond de ster LHS 3154 met een massa die ingaat tegen de gangbare theorieën over de vorming van planeten en planetenstelsels, vanuit grote gas- en stofwolken die zich concentreerden in een protoplanetaire schijf. Die schijf rond zo'n sterretje zou niet zoveel massa hebben kunnen hebben... Kennelijk had die dus meer metalen en silicaten dan modellen voorspellen. Het systeem is dus uiterst zeldzaam. De ster staat op 50 lj afstand, in Hercules, en is met slechts 0,11 zonsmassa een erg lichte rode dwerg, een 'ultracool low mass star'. De planeet is zo groot en zwaar als Neptunus wat betekent dat de massaverhouding tussen planeet en ster slechts 1:100 is (Jupiter-Zon: 1:1000). Dat is dus veel te zwaar voor dat sterretje! De planeet staat ook maar 3,4 miljoen km van zijn ster, met een omlooperperiode van 3 dagen en 17 u.



Hierboven: artist impression van de planeet LHS 3154 b en zijn ster (credit Dalle.E).

Linksonder: Henny Lamers.

Rechtsboven: een artist impression van de banen van het planetenstelsel van de ster Kepler-385.

Rechtsonder: een artist impression van de planeten van het stelsel van Kepler-385; ik heb de aarde erbij gezet voor de schaal.

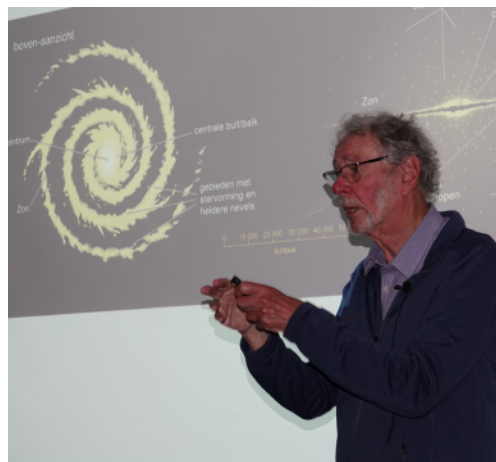
pen op aarde en in de ruimte, zoals de James Webb Ruimtetelescoop. Hij eindigde met de grote open vragen die (hopelijk) in de komende jaren of decennia beantwoord zullen worden.

Het wordt erg saai, maar ook dit was weer een geweldig leuke les, die ons veel informatie gaf over die belangrijke eerste fasen van het ontstaan van complexe moleculen. Ik word steeds blijer van de cursus! Die is bij de cursisten én de sprekers zo'n succes dat ik heel vaak krijg te horen hoe fijn de mensen het vinden; ik krijg elke cursusavond van blijde cursisten bedankjes! Er wordt al gevraagd wanneer de volgende cursus van dit niveau komt! (Spoiler: dat is komend voorjaar!)

Les 11 - Sterrenstelsels: bouwstenen van het heelal

De eer om de cursus af te sluiten, lag bij prof. Henny Lamers, en dat deed hij weer met verve. Het was een zeer boeiende les waarin de vorming en evolutie van sterrenstelsels schitterend werd uitgelegd. Met de laatste Webb-beelden kan hij veel meer zeggen dan voorheen mogelijk was: de Webb is zo krachtig dat deze tot 250 miljoen jaar (en mogelijk 100 miljoen jaar!) na de Oerknal terug kan kijken. Net de periode dat sterren en sterrenstelsels ontstaan. Eerst alleen superzware sterren, die binnen een paar miljoen jaar supernova 'gingen', en daarmee het heelal verrijkten met zuurstof, koolstof, stikstof en dergelijke, nog voor het maken van sterren die iets langer meegingen. Wat ik nog niet wist is dat die 'vervuilingen' in latere sterren leidden tot een beter (gecontroleerde) kernfusie zoals huidige sterren doen. Die eerste sterren met alleen waterstof maakten er een rommeltje van.

Na de pauze werd ik verrast door cursist Ton van Loosbroek, die (weer) wat had opgezet. Ik kreeg een mooie kaart met de namen van de cursisten, een applaus en wijn... zes flessen! Het was ook een geweldig leuke cursus, waar ik erg trots op ben; zeker het programma vind ik zelf nog steeds uniek! Op naar de volgende cursus (zie kader).



Zonnestelsel-nieuws

Kepler-385: gloeiendheid planetenstelsel

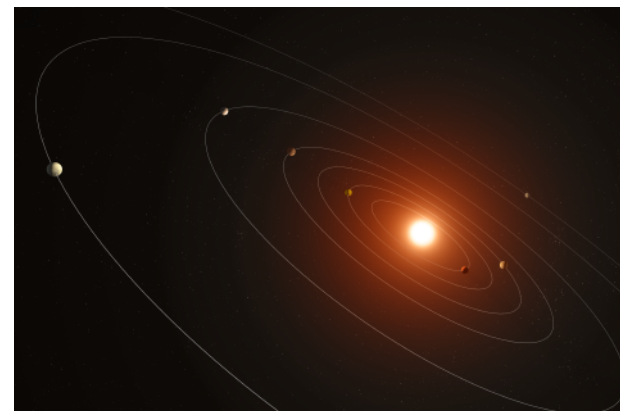
Het nog steeds voortdurende onderzoek van de data van NASA's sinds 2018 gepensioneerde Kepler Space Telescope leverde (in november 2023) een bijzonder stelsel van exoplaneten op, dat in de nieuwe Kepler catalogus staat. Kepler was al de telescoop waarmee de meeste exoplaneten waren ontdekt. In juni 2023 waren daarvan bijna 2800 bevestigd; daarvoor nam de telescoop 530.000 sterren waar, allemaal vele malen.

Het gaat om zeven exoplaneten rond de ster Kepler-385 (ook KOI-2433), een F-type ster op 4900 lj afstand, in het sterrenbeeld Zwaan. De ster is 15% groter, 5% zwaarder en 5% heter dan de zon (aan de buitenkant: 5550°C). Zijn lichtkracht is 40% groter. Tot zover niets bijzonders.

Maar ze krijgen allemaal veel meer warmte van hun ster te verduren dan welke planeet in ons zonnestelsel ook; ze verschroeien. De planeten zijn wel anders dan die in ons stelsel, omdat ze allemaal groter zijn dan de aarde maar kleiner dan Neptunus. Het is ook een van de weinig planeetstelsels met meer dan zes bevestigde planeten.

Binnen het gebied van de leefbare zone

De binnenste planeten, beide rotsplaneten en iets groter (1,2 en 1,45 maal) dan de aarde, hebben ijle atmosferen. De andere vijf zijn tussen 1,9 en 2,4 maal zo groot als de aarde en hebben vermoedelijk dikke atmosferen. Alle zeven planeten bewegen echter, met afstanden tot hun ster van (van 10 miljoen tot 60 miljoen km) dichterbij hun ster dan diens leefbare zone. Dat is in het gebied waar de sterstraling het meest intens is: Mercurius vangt overdag minder straling van de zon! We hoeven er dus geen leven op te verwachten. Vier moeten nog worden bevestigd.



De nieuwe Kepler catalogus bevat de meest nauwkeurige lijst van 4400 kandidaat-planetten, hun eigenschappen, en ruim 700 meervoudige planeetstelsels. De ruimtetelescoop maakte gebruik van de transitmethode: het licht van een planeet dimt het sterlicht ietsje als hij daarvoor langs trekt. De methode werkt uiteraard alleen bij stelsels die wij toevallig van opzij zien.

Mercurius

Gletsjers op Mercurius!

Lang heeft men gedacht dat het 'chaos' terrein op Mercurius het gevolg was van de schokgolven van een enorme inslag van een 100 km grote planeetoïde, 3,8 miljard jaar geleden. Daarbij ontstond het grootste inslagbekken van de kleine planeet, Caloris Planitia genaamd (een planitia is een laagvlakte). Het gebied, met zijn geheimzinnige chaotische landschap (als in: we snappen er niets van), ligt antipodaal van (recht tegenover) Caloris. De hypothese was dat die schokgolven precies aan de andere kant bij elkaar kwamen en daar het landschap helemaal door de war gooiden. In mijn vorige basiscursus vertelde ik dat nog. Dat moet ik nu veranderen, want de data van de Messenger, die Mercurius tot 2015 onderzocht, leveren nog steeds nieuwe resultaten op. In 2020 kon men zo de ouderdom van het chaos terrein al bepalen op 'slechts' 2 miljard jaar, lang na de Caloris-inslag.

En nu heeft men zoutgletsjers op zijn verschroeiende oppervlak ontdekt. Nieuwe bewijzen tonen ondergrondse lagen die rijk zijn aan vluchtige stoffen (op de tot 365°C hete Mercurius stoffen als zwavel, chloor en kalium). Deze laten tientallen meters diepe gaten achter als ze sublimeren, dus in gas overgaan. Eerder was ook al waterijs gevonden op kraterbodems aan de polen die permanent in de schaduw liggen. Alles bij elkaar opgeteld stelde een team onderzoekers dat het

chaos terrein vergelijkbaar is met de haliet-zoutgletsjers op Aarde (zie kader).

Ontstaan van het chaotische gebied

Op Mercurius kan iets soortgelijks zijn gebeurd en kunnen er dus halietgletsjers zijn. Dat zou kunnen betekenen dat de lagen die rijk zijn aan vluchtige stoffen wijd verspreid onder zijn oppervlak liggen. En dat door het sublimeren van die stoffen het chaos terrein ontstond. Het oudste gebied dat we daar zien is ruim 4 miljard jaar oud, en ontstaan in het Late Zwarte Bombardement (3,8 tot 4,1 miljard jaar geleden), toen ook de grote kraters op Mercurius ontstonden. Door de hitte die vrijkwam bij de inslagen vormden de vluchtige stoffen een oeratmosfeer, maar toen het planeetje genoeg afkoelde sloegen zwavel, chloor, kalium, etc. neer op het oppervlak, in een 2 km dikke laag! Tot zo'n 2 miljard jaar geleden gingen de 'verstoringen' van het oppervlak door, waarbij meer vluchtige stoffen verdampten, lavastromen het oppervlak bedekten en het oppervlak van het chaos terrein door elkaar werd gegooid. Sommige delen van dat terrein zijn ruim 2 km ingezakt (dieper dan door een inslag had gekund!), door de sublimatie van die vluchtige stoffen. Nu zijn die chaotische gebieden complexe mengsels van lavastromen en blootgestelde gebieden van halietgletsjers en andere gesteenten, waaruit voortdurend vluchtige stoffen sublimeren.

Wel 'levensvriendelijk', maar geen leven

De leider van het onderzoeksteam haast zich te zeggen dat ze niet verwachten dat er ooit leven was op Mercurius, maar dat er levensvriendelijke condities geweest kunnen zijn in sommige delen van de planeet, of Mercuriusachtige exoplaneten. Hij wil daarmee ook zeggen dat we niet alleen moeten denken in termen van 'leefbare zones' op basis van de temperaturen waarop vloeibaar water aan het oppervlak mogelijk is. Op een paar meter diepte in de Mercuriusbodem is het veel koeler dan aan het oppervlak.

Een probleem bij het onderzoek is dat men weinig weet van de vroegste geschiedenis van het planeetje. Men kijkt daarom uit naar de data van de Europese ruimtesonde BepiColombo, die in december 2025 bij Mercurius aankomt.

Status T CrB

De recurrente nova T CrB, die ik in nummer 103 beschreef, wordt verwacht tussen nu en september opnieuw op te vlammen, iets dat eens per 80 jaar gebeurt! Er is nu nog geen nieuwe ontwikkeling te melden.

Haliden

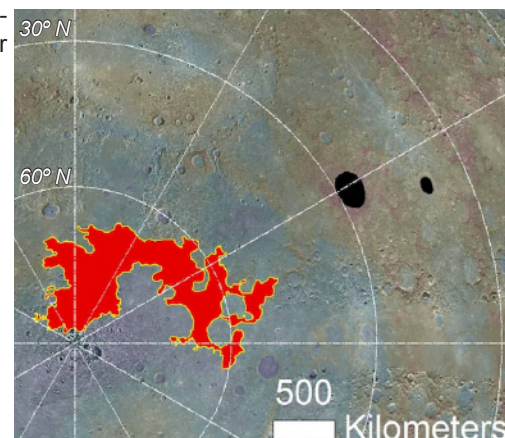
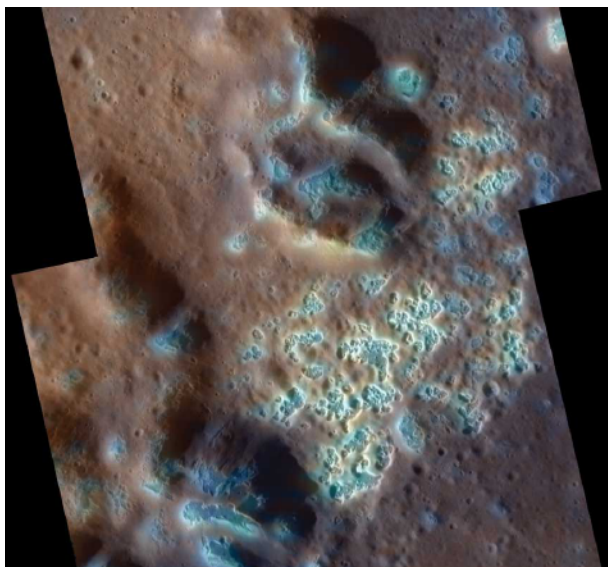
Haliet of steenzout begon op Aarde in zoutafzettingen, die achterbleven toen vroegere oceanen verdampten. Later kwamen daar dikke 'gewone' steenzoutlagen samenpersten, waarbij haliet en andere zouten door scheuren in de bodem naar het oppervlak kwamen als gletsjers. We vinden ze nu bijvoorbeeld in het Zagros-gebergte in Iran. Haliet behoort tot de haliden, mineralen met halogenen in de moleculen (chloor, fluor, broom etc.). Zeezout (dus haliet) is natriumchloride (NaCl). Haliden staan erom bekend dat ze **hygroscopisch** zijn, of water aantrekken, en dat ze water kunnen vasthouden.

Foto's Zon door SDO (pag 6)

Nog een beetje uitleg over de SDO-foto's op pag. 6. De HMI 'kijkt' in een golflengte van 617 nm (blauwgroen, maar voor het oog in geel weergegeven). Men onderzoekt er zonnebevingen en magnetische velden mee. De EVE kijkt in extreem UV. Je ziet op de foto met de X8.7 zonnevlam details van 10 miljoen K.

Linksonder: op deze versterkte opname vallen mysterieuze 'putten' op (blauwwit), holtes die kunnen zijn gevormd door het verdampen (of beter: sublimeren) van vaste stoffen.

Rechtsonder: het chaotische terrein rond Mercurius' noordpool en grote kraters waar bewijzen zijn gevonden voor mogelijke gletsjers. Foto's: NASA.



Hieronder: Citizen scientist Björn Jónsson bewerkte de ruwe Juno-data van Europa, door de kleuren en het contrast te versterken, en maakte dit mozaïek (waarvan ik hier een deel toon; de gehele opnamen vind je op onze **Links**-pagina). De resolutie is 1 km per pixel.

Onderaan: hetzelfde gebied van de grote foto, gefotografeerd op 29 september 2022 door Juno (met 23,6 km/s!), waarbij de linker opname minimaal is bewerkt, en rechts de door Navaneeth Krishnan gemaakte kleur- en contrastbewerking.



Europa

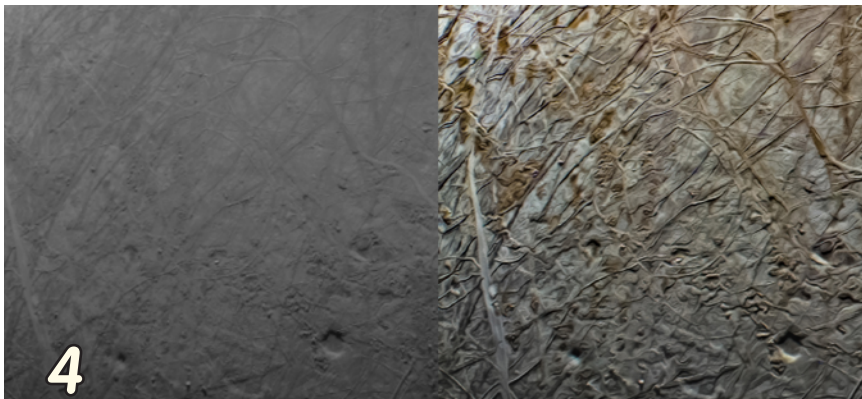
Amateur verbeterde foto Europa?

De JunoCam-foto van Jupiters ijsmaan Europa uit september 2022 is op zich best mooi, maar amateurs, of 'citizen scientists', hebben die foto bewerkt en versterkt, om meer detail te verkrijgen. En dat is gelukt! Het zijn nu foto's geworden die volgens NASA 'out of this world' zijn!

Opnamen van sondes en ruimtetelescopen moeten altijd bewerkt worden, ze komen 'raw' binnen, niet in kleur. Kleurenfoto's stelt men samen uit foto's die door verschillende filters zijn gemaakt. En daar zijn sommige amateurs heel erg goed in! Zo goed dat de wetenschappers er weer meer informatie uit kunnen halen. NASA maakt daarom al best lang gebruik van amateurs, bij Juno al sinds haar Aarde-flyby in 2013. Scott Bolton, de Juno principal investigator, zegt: 'Zij zijn een cruciaal onderdeel van ons team, die vooroplopen en tot nieuwe ontdekkingen leiden. Ze vullen zo de gaten in de kaarten die op basis van Voyager- en Galileo-foto's werden gemaakt'. De nieuwe foto's doen dat, ze laten ons oppervlakte features zien die ons tonen hoe Europa 'werkte' en wat er bovenop het ijs en daaronder ligt. Juno nam de meest nabije opname (vanaf 1520 km) van een gebied dat Annwn Regio heet (uit de Welsche mythologie). De terminator (grens tussen dag en nacht) ziet er ruig uit, met putten en troggen (in de Voyager-tijd werd aangenomen dat Europa zo glad is als een biljartball!). Vele heldere en donkere ruggen en banden strekken zich uit over het oppervlak, de tekenen van tektonische spanningen die de maan over duizenden jaren te verduren had. De donkere cirkelvormige feature rechtsonder is de krater Callanish.

De bewerking van Navaneeth Krishnan van een deel van de foto's uit het mozaïek (zie foto) bewijst dat oppervlakte 'features' beter zichtbaar worden. Je ziet de putten en kleinere rotsblokken duidelijke schaduwen werpen. De kleinere details worden nog nader onderzocht, maar we krijgen een beter beeld van Europa's bijzondere oppervlak. De beelden helpen het goed plannen van nieuwe missies naar de manen van Jupiter, zoals NASA's Europa Clipper en de Europese Juice.

Een andere opname is van de SRU (Stellar Reference Unit), een lage resolutie camera van Juno, om de stand te regelen via de sterren.



Hemel van juni 2024

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 juni 2024

Nieuwe maan	6 juni, 14:38 u MEZT
Eerste kwartier	14 juni, 7:18 u MEZT
Volle maan	22 juni, 3:08 u MEZT
Laatste kwartier	28 juni, 23:53 u MEZT

Perigeum:	3 juni, 05:39 u MEZT, 364.366 km
Apogeum:	15 juni, 02:57 u MEZT, 404.595 km
Perigeum:	30 juni, 04:13 u MEZT, 368.958 km

	4 juni	29 juni
Zonsopkomst	5:23 MEZT	5:22 MEZT
Zonsondergang	21:54 MEZT	22:03 MEZT

Het is wel bijzonder: alle zeven planeten staan aan de hemel tussen 23:22 en 5:50 u rechte klimming, dus rond 10 's morgens (begin juni) staan ze rond het zuiden! Heb je niets aan natuurlijk, want dan is het licht... Maar eind juni staan ze alle aan de ochtendhemel! Op 16 juni is om 5:18 u de vroegste zonsopkomst van het jaar, op de 25e de laatste zonsondergang (22:04 u). Verder is juni-juli de tijd van de lichtende nachtwolken en mei-juli die van de grijze nachten!

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	Stier/Tweelingen	5:43 u
Venus	Stier/Tweelingen	5:50 u
Mars	Vissen/Ram	2:11 u
Jupiter	Stier	4:11 u
Saturnus	Waterman	23:22 u
Uranus	Stier	3:29 u
Neptunus	Vissen	0:00 u
Pluto	Steenbok	20:17 u

De planeten

Mercurius en **Venus** zijn nog steeds niet te zien. Op de 14e is Mercurius in **bovenconjunctie** met de zon (dus voor ons achter de zon).

Mars wordt langzamerhand beter zichtbaar, midden juni komt hij rond 3 u op (magnitude +1,0). Op 3 juni staat de opkomende maansikkel 3,5° ten oosten van de planeet, waardoor je hem makkelijker kunt vinden. **Jupiter** wordt eind juni weer even zichtbaar, vanaf 4 u.

Saturnus is in de tweede helft van de nacht te zien en komt eind juni rond 1 u op.

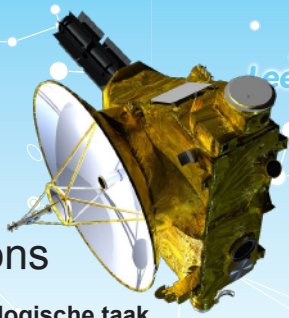
Uranus wordt ook weer geleidelijk aan zichtbaar in de ochtend.

Neptunus is in de tweede helft van de nacht te zien en komt eind juni rond 1 u op.

Pluto 'loopt' van 2 mei tot 12 oktober 2024 **retrograde**, wat betekent dat de aarde de dwergplaneet inhaalt, waardoor je die laatste een tijdje de 'verkeerde kant' op ziet gaan. Zoiets is altijd rond oppositie van het object, bij Pluto is dat op 22 juli.

Ceres is te zien in de Boogschutter (RA 19:30 tot 19:10 u), als een object van magnitude 7,7 (een flinke verrekijker lijkt me handig).

Kometen: check deze leuke site: <https://hemel.waarnemen.com/kometen/>.



New Horizons

Nu ook een kosmologische taak

In de vorige nieuwsbrief vertelde ik de huidige activiteiten van *New Horizons*. De sonde verkeert in de perfecte positie om astrofysisch en heliosferisch onderzoek te doen. Rond de aarde is dat moeilijk, door vooral het stof in het binnenste zonnestelsel, achtergelaten door planetoïden, kometen en andere botsende of stof uitstotende objecten; ook wordt UV-licht belemmerd door waterstof dat de aarde ontsnapt en in de buurt blijft. In de Kuiper gordel is dat allemaal niet zo'n probleem meer, evenmin als het storende effect van het zonlicht. Het voordeel is ook dat de *NH*-data de computermodellen voor waarnemingen vanaf de aarde kunnen helpen corrigeren voor de 'vervuiling' door licht en kosmisch stof. Ook is men erg geïnteresseerd in de optische kosmische achtergrond en wat het vertelt over de evolutie van sterrenstelsels in de geschiedenis van het heelal, inclusief aanwijzingen over de eigenschappen van donkere materie. En ook in de kosmische UV-achtergrond die ons meer vertelt over de mate van stervorming, interstellair 'schokken' (wanneer materiaal met supersonische snelheden door een omgevend medium beweegt en dat medium 'indrukt', verhit en versnelt, onder uitzending van fotonen) en de verspreiding van stof. Verbazingwekkend zoals een 'simpele' planetaire sonde nu kosmologisch onderzoek doet!

Planetariumhistorie

100 jaar projectieplanetarium!

Dit jaar is het 100 jaar geleden dat de eerste Zeiss planetariumprojector, het Model I, aan het publiek werd getoond, nadat het in september 1923 was gedemonstreerd aan een selecte groep mensen. Het was een doorslaand succes, en in mei 1925 werd ook het eerste echte projectieplanetarium geopend, dus met vaste koepel en alles, in het Deutsches Museum in München. Model I toonde 4500 sterren, de zon, de maan, Mercurius, Venus, Mars, Jupiter en Saturnus, én

de Melkweg. Het toonde de sterrenhemel voor de breedte van München. Stoelen waren er nog niet in dat planetarium...

Op Dome-L, een discussieplatform voor 'planetarians', bracht ik onlangs een discussie op gang over de Zeiss Model I projector die later in het Sijthoff Planetarium in Den Haag stond, en helaas in 1976 door brand verloren ging. Ik dacht het een en ander te weten (zoals dat de eerste Model I bij een Geallieerd bombardement in de oorlog verloren ging) maar van allerlei kanten kwam betere informatie. Dat was niet zo, maar mijn herinnering dat dat Model I pas later naar Den Haag kwam klopte wel; ik wist alleen niet het jaar dat het daar kwam: 1934. Het had sinds 1926 in diverse plaatsen gestaan. Allerlei grote steden hadden inmiddels al het verbeterde Model II.

Planetarium KIM

Maar toen vertelde ik nóg iets dat velen niet weten: het Koninklijk Instituut voor de Marine (KIM) in Den Helder had vroeger ook een klein planetarium, om kadetten astronavigatie te leren (wat veel zeevaarders nu niet meer kunnen!). Met onze vereniging Zenit in Den Helder zijn we daar een of meerdere keren geweest, om de kunstmatige sterrenhemel te zien, en die blijkt te zijn gemaakt door de Duitse firma Mende. Ik heb rond 1980, vóór ik in het Zeiss Planetarium Amsterdam kwam (dat was in 1982), contact gehad met de man die toen de lessen ermee op het KIM gaf, en ik kreeg een handleiding van hem (ik herinner me dat het zijn laatste was, daar staat inderdaad 'Menke' op). De man die via Dome-L vertelde, Andreas Scholl, is een bekende in de planetariumwereld en heeft veel uitgeplozen. Hij wist te vertellen dat die Mende projector nu in het Marinemuseum is opgeslagen. Hij vroeg ook naar een foto van die handleiding, dat bleek een handgeschreven vertaling van de Duitse handleiding. Dus mogelijk inderdaad uniek. Iemand anders op Dome-L (een Amerikaan) wist te vertellen dat zijn vader als technicus had gewerkt aan de projector; hij wist dat ze woonden in Schagen (waar nog steeds veel, vooral hogere marinemensen wonen). Zo kan een simpele discussie veel informatie opleveren! Dat Mende planetarium is nu de oudste planetariumprojector van Nederland, want de oude Zeiss Model I is weliswaar gerestaureerd (door Nederlanders) maar staat nu in Duitsland. Dat verhaal moet ik ook nog achterhalen.

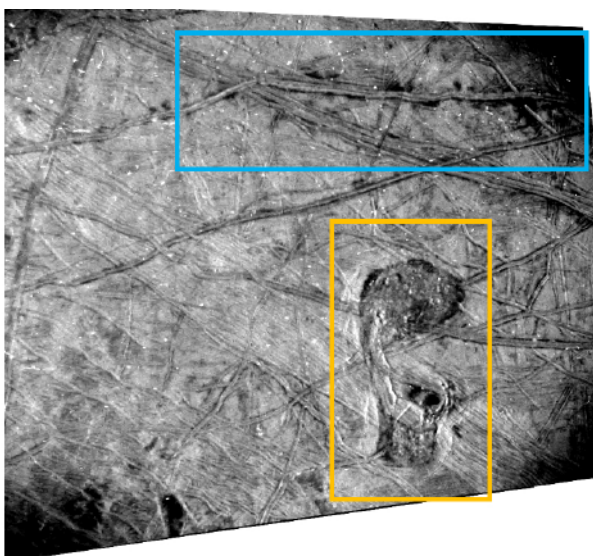
CO₂-rijp op Marsduinen

De foto onderaan toont een zandduinenveld op Mars, tijdens de lente daar. Kooldioxide rijp verdampst de atmosfeer in. Alleen is die sublimatie niet uniform: je ziet een patroon van donkere vlekken. De rijp houdt stand in de troggen rond de veelhoekige donkere plekken, in deze versterkte afbeelding met een bruinige kleur. De foto is super-nauwkeurig, met een resolutie van 50 cm per pixel! Objecten van 152 cm zijn goed te zien.

Linksonder: een stuk van 150 bij 200 km van het oppervlak van Europa, dat een netwerk toont van fijne 'groeven' (vallen) en sets van gecompliceerde dubbele ruggen (paren van parallelle lijnen, zie blauwe box) die verbonden zijn met breuklijnen. De donkere vlekken in de rechterbovenhoek houden mogelijk verband met cryovulkanische 'pluimen' activiteit (materiaal dat door de ijskorst opborrelt naar het oppervlak). De muzieknoot-achtige structuur (67 bij 37 km!) heeft de bijnaam 'de Platypus' (vogelbekdier, met twee donkere ogen; de oranje box). Het is een 'verstoord' gebied dat we chaos terrein noemen (zie artikel over Mercurius). De witte vlekjes in de foto zijn het gevolg van hoog-energetische deeltjes in Jupiters zeer heftige stralingszone. Deze zwartwit-foto werd gemaakt met de SRU van Jero, van slechts 412 km hoogte, 's nachts in de 'Jupiterschijn'. Deze foto is die met de allerhoogste resolutie van de maan, gemiddeld 300 m per pixel.

Midden, onder: de opname van Marsduinen, door de MRO: Mars Reconnaissance Orbiter.

Hieronder: een foto van de Mende planetariumprojector in de kleine koepel van het vroegere planetarium van het KIM in Den Helder. Ik kan mij herinneren dat in de tijd dat er in de tijd dat ik er kwam een horizon met in het zwart de skyline van Den Helder, met de iconische vuurtoren en watertoren.



ImagineAbove

ImagineAbove.nl is een portaal voor een breed publiek, om meer bekendheid te creëren voor sterrenkundeclubs en volkssterrenwachten, en door kennis, ervaring en beleving van de natuur boven je hoofd te delen. Het is een initiatief van Robert de Jong, die ik al een tijd ken. Hij zegt: 'De zon vertoont over een half jaar zijn grootste activiteit. Niet voor niets hebben we in de nacht van 11 op 12 mei dat mooie noorderlicht mogen zien. Het belooft nog veel voor dit najaar. De lange zomernachten zijn fijn, maar tegelijk is de kans op poollicht dan een stuk kleiner.'

ImagineAbove.nl organiseert bovendien in juni en juli 2024 de 'Summer School' over de zon, in de vorm van 30 minuten Webinars. Meld je aan voor een of meer Webinars over de zon!

Geomagnetische stormen

Er zijn drie schalen om de kracht van geomagnetische stormen aan te geven, waaronder de G-schaal. Die loopt van G1 (klein; ca. 900 dagen per cyclus) en G2 (gematigd; 360); G3 (sterk; 130); G4 (ernstig; 60), en ten slotte G5 (extreem; 4). Bij alle is er in minder of meerdere mate van radio black-outs, verstoringen van onze navigatiemiddelen, problemen met het elektriciteitsnet, problemen met onderdelen van satellieten én verandering van de banen van satellieten in een lage aardbaan. Dat laatste komt doordat de buitenste atmosfeer opziet door de verhoogde UV- en röntgenstraling, en de hoogenergetische deeltjes van de zon. Daardoor kan de atmosfeer tweemaal zo dik worden.

Midden, boven: de zon op 9 mei, met AR 3664. Een andere groep, AR 3663, zie je op de rechterrاند, op ongeveer '3 uur' (SDO/HMI, op 617 nm).

Midden, onder: de reus AR 3664 op 11 mei met de breedte aangegeven met 15 'aardes'. Foto Philip Smith.

Rechtsboven: poollicht boven de Grand Canyon! Die zit op 36° NB, ongeveer de breedte van Rabat of Cyprus. Foto Brian Klimowski, 11 mei 2024.

Rechtsonder: de minimaal X8.7 zonnevlam (de 'x'-vorm aan de rechterrاند) die op 14 mei losbarstte (foto SDO/EVE; zie kader pag. 3).

Rechts daarvan: een reepje van de zon rond het tijdstip van de zonnevlam (SDO/HMI).

De actieve zon

Mei was een maand met hevige activiteit op de zon, met veel grote zonnevlekken en poollicht, en de ene zonnevlam na de andere zonnestorm. Of beter: geomagnetische storm; dat is een grote wolk hoogenergetische deeltjes (ionen, protonen en elektronen) die met zeer hoge snelheid (tot 1300 km/s!) de ruimte in vliegen. De boosdoener was zonnevlekkengroep AR 3664.

Het heeft allemaal te maken met het maximum van de huidige zonnecyclus, Cyclus 25 (men begon ze te volgen in 1955!). De zon doorloopt steeds een wisselend proces van toenemende activiteit, tot een maximum, gevolgd door afnemende activiteit met uiteindelijk een minimum. Een zonnecyclus duurt gemiddeld 11 jaar (7 tot 17 jaar). Cyclus 25 begon in december 2019 (de start kan men pas achteraf bepalen).

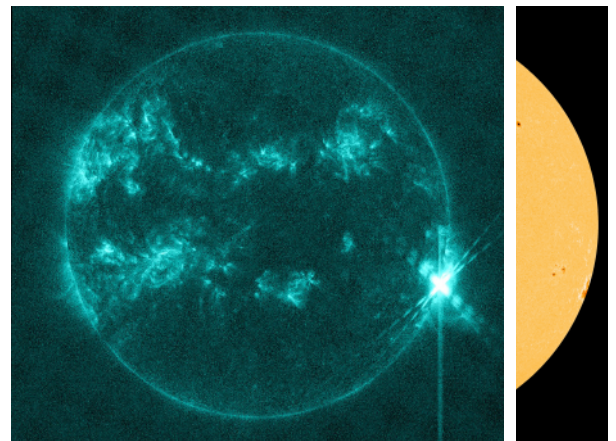
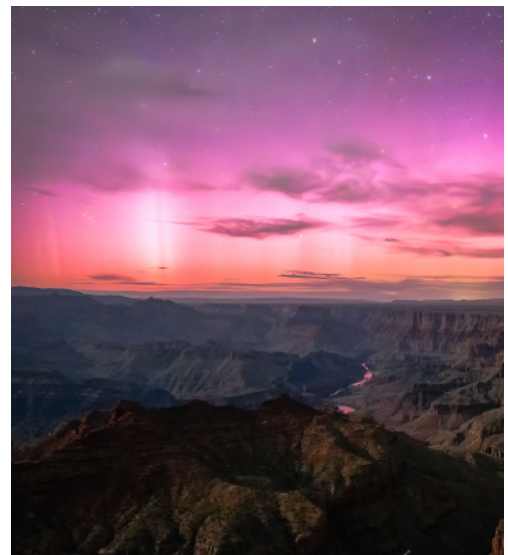
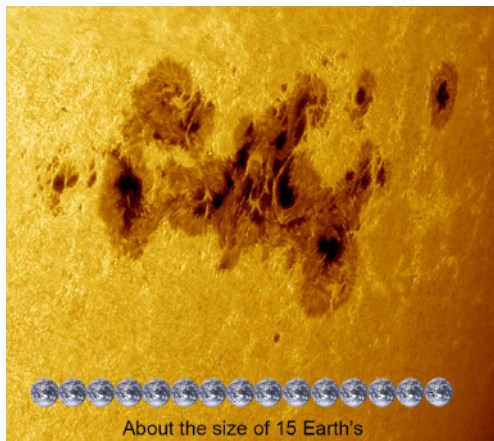
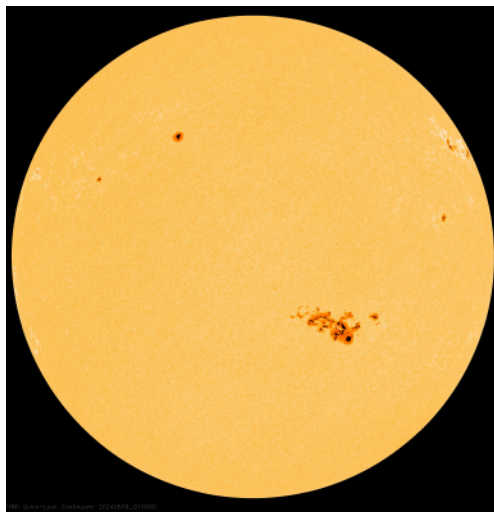
Zonnevlammen

Het borrelt en kookt op de zon, waar magnetische veldlijnen uit de zon komen, tot in de corona (de 1-2 miljoen graden hete zonnematmosfeer), waarbij protuberansen ontstaan (de rode 'vlekjes' op de zonnerand op foto's van eclipsen) en zonnevlekken (op de plek waar ze uit de zon komen blokkeren deze de stroom van heet gas uit het binnenste van de zon, zodat het er 1200°C koeler en daarom donkerder is. Zonnevlammen

zijn felle enorme uitbarstingen op de zon, waarbij die magnetische veldlijnen kortsluiting maken, zodat een grote wolk van geladen deeltjes loskomt als **Coronal Mass Ejection (CME)**. Dit hele jaar waren er M- en X-zonnevlammen. X is de zwaarste klasse, na B, C en M (allemaal in tien subklassen, 0 t/m 9 onderverdeeld); X is 10 maal sterker dan M, M 10 maal sterker dan C, etc. Maar X is de hoogste klasse en gaat door na 9. (De beroemde Carrington Event-zonnevlam, in 1959, wordt geschat op X45.)

Hoogtepunt op 11 mei

Het voorlopige hoogtepunt van het spektakel in mei was een CME, een G5 geomagnetische storm (zie kader), die ons op 11 mei bereikte: de eerste G5 zonnestorm (zie kader) van deze cyclus! Die kwam ook uit AR 3664 die van 8 tot 14 mei achtereenvolgens een X1,0, X2,25 & X1,12, een X5.7 produceerde en ten slotte een van minimaal X8.7 (met radio black-outs). Omdat hij aan de rand zit kan men de sterkte niet goed meten. Ook al was de zonnevlam van ons afgekeerd, we merkten het toch. Dit leidde tot poollicht tot veel lagere breedte als normaal (tot in Noord- en Zuid-Afrika). En de show is nog niet over! We kunnen nog vaker genieten.



Eerste Euclid-foto's!

Ik dacht klaar te zijn met mijn nieuwsbrief maar ESA heeft vandaag vijf foto's gestuurd die Europese ruimtetelescoop Euclid heeft gemaakt. NOVA zegt: 'Ze overtreffen volgens de astronomen die met de data werken alle verwachtingen en laten zien dat Euclid in staat is om de geheimen van het heelal te ontrafelen. De wetenschappers binnen het Euclid-consortium kunnen zo op zoek gaan naar weesplaneten, 'gelensde' sterrenstelsels gebruiken om de mysterieuze donkere materie te bestuderen, en de evolutie van het heelal onderzoeken'.

Ik beschrijf de foto's kort, op basis van de afstand; geniet er vooral van! Zie ook mijn [Links](#)-pagina.



M 78 is een erg actief stervormingsgebied in Orion (zie de planisfeer!), omhuld door donkere wolken interstellair gas, op 1300 lj afstand. Met haar infraroodcamera 'kijkt' Euclid door stofwolken heen en zo pas gevormde sterren (en planeten!) blootleggen. Zo gedetailleerd, met flarden gas en stof, zagen we M78 niet eerder.

NGC 6744 is een spiraalstelsel in Pavo (de Pauw), een 'look-alike' van het Melkwegstelsel, op 30 miljoen lj. Het is een voorbeeld van het soort stelsels in onze omgeving die de meeste stervorming hebben. De foto bestaat uit opnamen op verschillende golflengten. Vooral de fabelachtige details in de 'vederachtige' spiraalarmen en donkere 'stoflanen' zijn bijzonder. Men kan hiermee niet alleen individuele sterren tellen maar ook de verdeling van sterren en stof in het stelsel vaststellen.

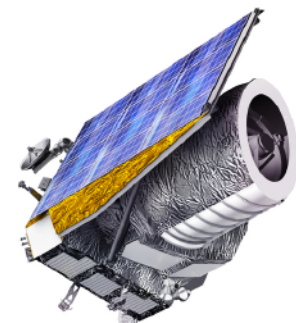
De **Dorado-cluster** van middelgrote sterrenstelsels ligt op 62 miljoen lj afstand in het sterrenbeeld Dorado (Goudvis). Het is een van de rijkste clusters aan het zuidelijk halfrond. Hier legde Euclid de evolutie en het samensmelten van stelsels vast, met prachtige getijdenstaarten en -schillen die het gevolg zijn van de voortdurende interactie tussen de stelsels. De cluster is veel jonger dan andere clusters, met meerdere stelsels die nog sterren vormen, en andere die al ontstonden uit samensmeltingen.

De cluster van sterrenstelsels **Abell 2764** (of Pandora-cluster, in 2011 zo genoemd vanwege alle vreemde fenomenen die men zag) staat op ongeveer 4 miljard lj, in Phoenix (Feniks). Ik heb het deel met de cluster uitvergroot. De cluster bestaat uit honderden stelsels binnen een halo van donkere materie. Sommige stelsels zien we van opzij, wat bewijst dat de schijven van stelsels



Euclid

Euclid is een Europese missie, gebouwd en beheerd door ESA, met bijdragen van NASA. Het Euclid-consortium bestaat uit ruim 2000 wetenschappers van 300 instituten binnen en buiten Europa. Veel Nederlandse astronomen en datawetenschappers zijn nauw betrokken bij de verwerking en analyse van de gegevens die Euclid genereert (NOVA-bericht 23 mei 2024).



Euclid werd op 1 juli 2023 gelanceerd en kwam na ongeveer een maand in het Lagrange L2 punt, waar ook de Webb telescoop en de Europese Gaia vertoeven.

Hierboven: Euclid.

Linksboven: M 78.

Linksonder: NGC 6744.

Rechtsonder: de Dorado cluster in de Goudvis.

Linksboven: Abell 2764, de foto is flink uitvergroot.
Rechtsboven: de lancering van Euclid op 1 juli 2023, met een Falcon 9. **Daaronder:** de Euclid in de ruimte.
Onderaan: Abell 2390.

relatief erg dun zijn. Euclids specialiteit is stelsels zien tot een tijd dat het heelal nog maar 700 miljoen jaar oud was, op 5% van zijn huidige leeftijd.

Een andere cluster, **Abell 2390**, ligt iets minder ver weg, op 3 miljard lj, in Pegasus. Het bestaat uit meer dan 50.000 stelsels (hier in de beste resolutie te zien), veel zo groot als het Melkwegstelsel! (Bedenk dat de Lokale Groep, waartoe de Melkweg en de Andromedanevel behoren, uit maar ca. 50 stelsels bestaat.) Ook zijn de kenmerkende lichtbogen te zien van 'gravitatielenzen': het effect van de afbuiging van het licht van nog verdere stelsels door zware stelsels op de voorgrond. Nu kan men ook de individuele afstand tot de stelsels bepalen. Zulke clusters bevatten tot 10.000 miljard zonsmassa's, waarvan veel in de vorm van donkere materie.

