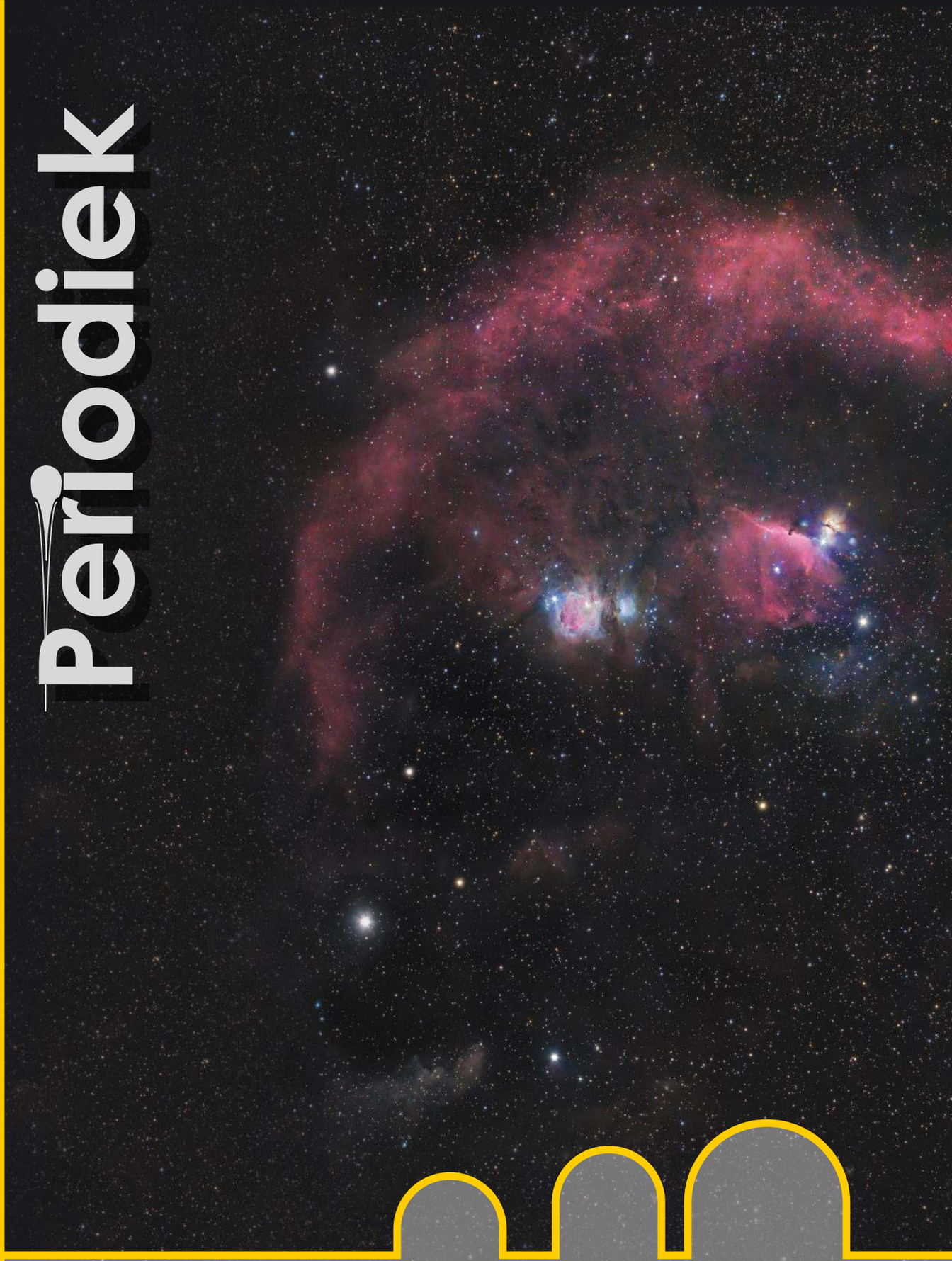
Halley Periodiek



Uitnodiging ledenvergadering op 12 mei 2023

Meten aan sterren

‘Groene komeet, Venus en Jupiter, poollicht

Astrofoto’s kosmische nevels

Komende activiteiten bij Halley

Jaargang 38 Nr. 2

April 2023

Vereniging Sterrenwacht Halley

Postadres Groeneweg 2-23, 5481 BV Schijndel
Bankrelatie Rabobank Oss Bernheze:
IBAN: NL05 RABO 0120 0139 91
KvK-nummer 40219216
Contributie

Senior (18 jaar en ouder)	€ 45,--
Junior (tot en met 17 jaar)	€ 27,--
Donateur (minimumbedrag)	€ 15,--

Locatie Sterrenwacht Halley
Halleyweg 1, 5383 KT Vinkel, (0412) 454999
WGS84-Coördinaten Sterrenwacht Halley
51°42'12"316 NB (51,703 N)
05°29'14"724 OL (5,487 O)
Internet www.sterrenwachthalley.nl
Facebook
www.facebook.com/sterrenwachtHalley
Openingstijden sterrenwacht
Zie de website.
Toegangsprijs: € 6,-- (alle leeftijden)
Groepen kunnen voor andere dagen een afspraak maken met *Janneke van Opstal*, sterrenwachthalley@hotmail.com

Bestuur
Urijan Poerink (voorzitter), 06-20289013, poerinku@planet.nl
Yigal Herstein (secretaris) 06-46457577, yherstein@gmail.com
Anton Valks (penningmeester), 073-5478655, antonvalks@xs4all.nl
Robert Plat, rmplat@yahoo.com
Peter van Dommelen, info@vandommelenborduurservice.nl
Twan Bekkers, twanbekkers@live.nl
Sander de Jong, srdejong@gmail.com
Ledenadministratie *Cees de Jong*, c.de.jong@cjdejong.tweak.nl
Project Halley 2.0 *Yigal Herstein*, 06-46457577, yherstein@gmail.com
Halley Periodiek, ISSN 2542-3711
redactie*: Urijan Poerink,* poerinku@planet.nl
omslag: *Maarten Geijsberts*
correcties: *Bart Verdonk*
Werkgroep Radiotelescoop
Anton Janssen, anton.janssen@tip.nl
Werkgroep Jeugdactiviteiten *Urijan Poerink,* 06-20289013, poerinku@planet.nl
Werkgroep Actieve Sterrenkunde *Pieter Vorstenbosch,* pieter.vorstenbosch@kpnplanet.nl

Cursussen *Werner Neelen*, info@sterrenwachthalley.nl
Werkgroep Bibliotheek
Harrie Schrijvers, harrieschrijvers@home.nl
Publiekscoördinator en agendabeheerder
Janneke van Opstal, (0412) 454999
sterrenwachthalley@hotmail.com

Vereniging Sterrenwacht Halley is aangesloten bij de *KNVWS*, de *Stichting Maashorst Ondernemers* en de *Toeristisch Recreatieve Vereniging Bernheze*.

Stichting Sterrenwacht Halley

Bestuursleden *Maarten Geijsberts* (voorzitter), *Werner Neelen* (secretaris), *Anton Valks* (penningmeester), *Ferry Bevers, Lambert van den Heuvel, Marinus van Ginkel, Urijan Poerink*
Bankrelatie Rabobank Oss Bernheze:
IBAN: NL28 RABO 0120 0673 15
ANBI Stichting Sterrenwacht Halley is een Algemeen Nut Beogende Instelling (ANBI).

Foto voorkant – Orioncomplex met onder meer de Heksenkopnevel in het sterrenbeeld Eridanus (wit neveltje linksonder).
Foto: *Michiel Snijders.* Zie blz. 12.

Uiterste inleverdatum kopij Halley Periodiek 2023-3:
1 juni 2023

Inhoud HP 2023-2

Colofon	2
Water op aarde ouder dan onze zon	2
Van de voorzitter…	3
Van de penningmeester…	3
Nieuwe leden	3
Uitnodiging en agenda ALV	4
In Memoriam Wim Waegemakers	4
Wat is er te doen bij Halley…	5
Lezingen bij Galaxis	5
Oorlogsmonument	5
Hemelverschijnselen	6
Raadsel grote maan aan de horizon	8
Dart verkortte baan Dimorphos	9
Planetoïde komt mogelijk dichtbij aarde	9
Poollicht	10
Poollicht en Rosettenevel	11
Astrofoto's van leden	12
Paardenkopnevel	13
Groene komeet, samenstand, maan	14
Restant gletsjer ontdekt op Mars	15
Ryugu rijk aan organische stoffen	15
Meten aan sterren	16
Lichtende nachtwolken	21
Meteoriet 'Uden' nu bij Museum Krona	22
Jeugdactiviteit Krona en Halley	22
Meteorietinslag op maan gefotografeerd	22
Meteorieten Antarctica	22
Wie het weet… puzzel	23
Het werk van de broers van Lymborch	23
De leden inbrengen…	24

Het water op aarde is ouder dan onze zon

Met behulp van de Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) hebben astronomen gasvormig water ontdekt in de planeet-vormende schijf rond een jonge ster. De chemische signatuur van dit water verklaart hoe water uit sterrenvormende gaswolken in planeten kan terechtkomen. De ontdekking bevestigt het idee dat het water op aarde nog ouder is dan onze zon. De ontdekking werd gedaan door de samenstelling van water te onderzoeken in V883 Orionis, een jonge ster op ongeveer 1300 lichtjaar van de aarde die omgeven is door een planeet-vormende schijf.

Wanneer een wolk van gas en stof ineenstort, vormt zich een ster in het centrum, met daaromheen een schijf van restmaterie. Dit materiaal klontert in de loop van enkele miljoenen jaren samen tot kometen, planetoïden en uiteindelijk planeten.
De astronomen gebruikten ALMA om de chemische kenmerken van het water en diens weg van de stervormingswolk naar de planeten te traceren.
Water bestaat gewoonlijk uit één zuurstofatoom en twee waterstofatomen.
De astronomen hebben echter gezocht naar een iets zwaardere versie van water waarbij één van de waterstofatomen is vervangen door deuterium, een zware isotoop van waterstof.
Omdat normaal en zwaar water onder verschillende omstandigheden ontstaan, kan hun verhouding worden gebruikt om na te gaan wanneer en waar het water is gevormd. Zo is bijvoorbeeld aangetoond dat deze verhouding in sommige kometen van ons zonnestelsel vergelijkbaar is met die in aards water.
Dat wijst erop dat kometen water naar onze planeet kunnen hebben gebracht.
De reis van water van wolken naar jonge sterren, en vervolgens van kometen naar planeten is al eerder bestudeerd, maar tot nu toe ontbrak de schakel tussen de jonge sterren en de kometen, een hiaat dat nu door V883 Orionis is opgevuld. De samenstelling van het water in de schijf rond deze jonge ster lijkt sterk op die van kometen in ons eigen zonnestelsel. Dit toont aan dat het water in planetenstelsels miljarden jaren geleden, dus vóór de zon in de interstellaire ruimte is gevormd en relatief onveranderd in zowel kometen als de aarde is geland. *Zenitonline*

Van de voorzitter…

Eind vorig jaar kregen we het trieste bericht dat Wim Waegemakers op 19 december is overleden, een lid dat zich ruim 30 jaar met enthousiasme en kennis van zaken voor de vereniging heeft ingezet. Hij heeft daarmee aanmerkelijk bijgedragen aan de grote bloei van de sterrenwacht. Een afvaardiging van de sterrenwacht was bij de crematie aanwezig. Elders in deze Halley Periodiek is een In Memoriam opgenomen.
Janneke van Opstal is tegenwoordig de publiekscoördinator van onze vereniging, een functie die eerder werd vervuld door Suzanne van de Wijdeven, en het laatste jaar door mijzelf. Janneke beheert de agenda van de vereniging en maakt afspraken met groepen die Halley willen bezoeken. Zij regelt ook, dat voor elke publiekactiviteit voldoende leden beschikbaar zijn.
De avonden van de Werkgroep Actieve Sterrenkunde (WAS) worden nog steeds druk bezocht en ook nieuwe leden weten al vaak snel de weg naar deze bijeenkomsten. Er gebeurt dan ook veel. Zo zijn in deze periode coachingsessies aan de gang, waarin leden leren omgaan met de koepels en de telescopen met besturingsprogramma's, het geven planetariumvoorstellingen en het verzorgen van (publieks)lezingen in het auditorium. Ook is er ruime belangstelling voor het maken en bewerken van astrofoto's.
De kennis die de leden opdoen op de WAS-avonden komt uitstekend van pas bij de publieksactiviteiten, en dat is zeer welkom. De toeloop op publieksavonden en -middagen blijft namelijk groot en dat geldt ook voor het aantal groepen (vooral basisscholen) dat ons bezoekt. Meer leden dan voorheen kunnen en willen nu – ook overdag - al die groepen ontvangen en een interessant programma voorschotelen.
De cursussen 'Lichtgevende sterrenkunde voor iedereen' en de Jeugdcursus sterrenkunde (34 kinderen) die in maart zijn begonnen, lopen eveneens goed, als vanouds.
Op 11 maart stond een excursie van 30 leden naar Museum Huygens' Hofwijck in Voorburg en Louwman Collection of Historic Telescopes in Den Haag op het programma. Maar ze gingen niet, want uitgerekend die dag vonden daar de grote demonstraties van Extinction Rebellion en de boeren plaats, met alle chaos in de stad van dien. Daar wilden we niet in terechtkomen. Op 8 april gaat het gezelschap alsnog naar Hofwijck en Louwman.
De agenda van Halley voor de komende maanden is weer goed gevuld. Ben jij nog niet zo actief bij Halley, maar wil je dat wel? Aarzel niet, en neem contact op met mij of een ander bestuurslid of de contactpersoon van een der werkgroepen (zie colofon) en maak een afspraak. Je bent altijd welkom!

Urijan Poerink

Van de penningmeester…

Het financiële jaarverslag van het afgelopen jaar 2022 laat weer *positieve* cijfers zien, vooral dankzij de toename van het bezoekersaantal na het afschaffen van de coronamaatregelen.
Ik verzoek de leden die hun lidmaatschapsgeld nog niet hebben betaald, dat zo snel mogelijk over te maken op onze bankrekening NL05 RABO 0120 013991, t.n.v. de Vereniging Sterrenwacht Halley, onder vermelding van uw *lidmaatschapsnummer* of *voor- en achternaam* en *contributie 2023*.

Nieuwe contributie
In de ledenvergadering van 18 mei 2022 is unaniem besloten de contributie van onze vereniging met ingang van 2023 als volgt vast te stellen:
- Seniorleden (vanaf 18 jaar): € 45,-
- Juniorleden (t/m 17 jaar): € 27,-

Aan de leden die voor 2023 het oude contributiebedrag hebben betaald (dat gold tot en met 2022), vraag ik om het verschil tussen het oude en nieuwe bedrag alsnog over te maken.

Automatische incasso
Nieuwe leden kunnen alleen lid worden als zij een incassoformulier hebben ingevuld, ondertekend en aan mij hebben gestuurd. Ik zal er verder voor zorgdragen dat de contributie van uw bankrekening wordt afgeschreven.
Verder verzoek de leden die al langer lid zijn, maar nog niet werken met een automatische incasso, alsnog met een incasso-opdracht de contributie te voldoen. Laat het mij maar weten, dan stuur ik u een incassoformulier toe. Mijn emailadres is: *anton-valks@xs4all.nl.*

Penningmeester Vereniging Sterrenwacht Halley
Anton Valks

Op 18 maart zijn de twee zuiltjes op het dakterras teruggezet. Ze zijn weggeweest vanwege lekkages in het auditorium. De dakbedekking rond de zuiltjes is nu beter waterdicht gemaakt en de zuiltjes zelf zijn – na een opknapbeurt - wat hoger geplaatst om te verhinderen dat water in het dak kan doordringen. Hopelijk zijn de lekkages nu verleden tijd.

Het allerjongste Halleylid ooit: Lewis Mink, kleinzoon van Petrina en Peter van Dommelen.
Geboren op 28 februari 2023 en meteen lid geworden!
De fraaie blauwe Halleymuts lag al voor hem klaar.

Welkom nieuwe leden!

Maria Valks	Schijndel
Marian Waegemakers	Heesch
Ellen Nijbroek	's-Hertogenbosch
E. Schraven	Den Bosch
Charlotte Aarts	Rosmalen
Annefloor Bloemers	's-Hertogenbosch
Gerard Winkels	's-Hertogenbosch
Ruben Baghus	Cuijk
Jos van Oort	Oss
Lewis Mink	Veghel

Uitnodiging Algemene Ledenvergadering

Ons bestuur nodigt de leden van de Vereniging Sterrenwacht Halley uit voor de *Algemene Ledenvergadering* op *vrijdag 12 mei 2023*, *aanvang 20.00 uur*, bij *Sterrenwacht Halley*.

AGENDA

1. **Opening** van de vergadering en vaststelling van de agenda.

2. **Vaststelling verslag** van de Algemene Ledenvergadering van 18 mei 2022,

3. **Ingekomen en uitgaande post**

4. **Jaarverslag verenigingsjaar 2022-2023**

5. **Financiën**
   - Financieel jaarverslag 2022 van de penningmeester
   - Verslag kascontrolecommissie**.**
   - Benoeming nieuwe kascontrolecommissie.
   - Vaststelling begroting 2023.

6. **Bestuursmutaties**
   Bestuursleden *Robert Plat* en *Yigal Herstein* zijn periodiek aftredend en herkiesbaar.
   Bestuurslid *Twan Bekkers* treedt af als bestuurslid. Vanwege zijn studie kan hij in die functie onvoldoende tijd besteden aan de vereniging. Het bestuur stelt als nieuw bestuurslid voor *Pieter Vorstenbosch* te Engelen. Hij is sinds augustus 2014 lid van de vereniging en de laatste jaren nauw betrokken bij de verschillende leden- en publieksactiviteiten.
   Tien leden kunnen eveneens kandidaten voordragen. De voordracht moet vóór aanvang van de vergadering schriftelijk bij het bestuur zijn gediend.

7. **Mededelingen en plannen voor het verenigingsjaar 2022-2023**
   - Project Halley 2.0
   - waarneem- en fotografieavonden
   - open dagen, ontvangst van groepen, waaronder basis- en middelbare scholen
   - lezingen, verenigingsactiviteiten, ledenavonden
   - cursussen, workshops en instructieavonden
   - jeugdactiviteiten
   - deelname aan evenementen (zoals de Landelijke Sterrenkijkdagen, Weekeind van de Wetenschap, Nacht van de Nacht)
   - onderhoud gebouw, instrumentarium, tuin

8. **Aangemelde onderwerpen**

9. **Rondvraag en sluiting**

Het bestuur van de Vereniging Sterrenwacht Halley

In Memoriam

Wim Waegemakers

Op 19 december 2022 overleed Wim Waegemakers, lid van onze vereniging.
Wim meldde zich in 1986 aan als lid en werd toen al meteen betrokken bij de bouw van de sterrenwacht. Sindsdien was hij tot enkele maanden voor zijn overlijden onafgebroken actief bij haast alles wat bij Halley gebeurde; denk aan verbouwingen, onderhoud, tuin, cursussen, publieksactiviteiten, barbecues, planetenpad. Hij voelde zich dus enorm betrokken bij de vereniging. Zijn interesses bestreken veel gebieden. We hebben in Wim een heel aardige, gezellige en hulpvaardige vrijwilliger verloren, op wie we altijd een beroep konden doen. We zijn hem dankbaar voor alles wat hij voor de vereniging heeft gedaan. Wim is 73 jaar geworden.

Het bestuur van de Vereniging Sterrenwacht Halley

Wat is er te doen bij Halley…

Publieksavonden en zonnemiddagen
De publieksavonden die twee keer per maand worden gehouden, beginnen om 21.00 uur en duren ongeveer twee uur.
In de zomermaanden organiseren we weer enkele zonnemiddagen, te beginnen op zaterdag 17 juni, 14.00-16.00 uur. De dichtstbijzijnde ster staat deze middagen centraal. De data van de volgende zonnemiddagen worden vermeld in het zomernummer van de Halley Periodiek.
Reserveren voor de publieksavonden en zonnemiddagen is nodig via de Agenda op *www.sterrenwachthalley.nl.*
De entree bedraagt voor alle leeftijden € 6,--, maar is voor Halleyleden kosteloos.

Werkgroep Actieve Sterrenkunde
Alle Halleyleden zijn welkom op de bijeenkomsten van de *Werkgroep Actieve Sterrenkunde*. Een werkgroep die zich actief bezighoudt met telescopen, waarnemen en astrofotografie. Je leert hier heel veel van elkaar, ook in de workshops die worden gehouden.
De werkgroep komt niet alleen geregeld op een woensdagavond bijeen (aanvang: 20.00 uur), maar ook dikwijls op heldere avonden als het goed waarneemweer is. Voor meer informatie:
Pieter Vorstenbosch, pieter.vorstenbosch@kpnplanet.nl.

Programma publieksactiviteiten

Vr 7 apr	21.00-23.00	Publieksavond
Vr 21 apr	21.00-23.00	Publieksavond
Za 22 apr	14.00-18.00	Krona (blz. 22)
Vr 5 mei	21.00-23.00	Publieksavond
Vr 19 mei	21.00-23.00	Publieksavond
Vr 2 juni	21.00-23.00	Publieksavond
Vr 16 juni	21.00-23.00	Publieksavond
Za 17 juni	14.00-16.00	Zonnemiddag

Cursussen bij Halley

Bij het verschijnen van deze Halley Periodiek lopen er twee cursussen bij onze sterrenwacht: *Lichtgevende sterrenkunde voor iedereen* en de *Jeugdcursus sterrenkunde*.
In september volgt de *Jeugdcursus ruimtevaart* en in november geeft Niels Nelson de uit drie lessen bestaande cursus *Jovigrafie* (over Jupiter). Meer over deze cursussen in de volgende Halley Periodieken.

Lezingen bij Galaxis

De KNVWS-vereniging voor weer- en sterrenkunde Galaxis organiseert regelmatig lezingen in Sociaal Cultureel Centrum 'De Biechten', Vincent van Goghlaan 1, 5246 GA Hintham.
Galaxis- en Halleyleden hebben vrij toegang; niet-leden betalen € 7,50.

Op *woensdag 19 april* zal Prof. Mark Bentum een lezing geven over laagfrequente radioastronomie.

Meer over deze lezing en het lezingenprogramma van Galaxis op www.galaxis-sterrenkunde.nl.

Oorlogsmonument

Als je weer een keer naar onze sterrenwacht gaat, sta dan 'ns even stil bij het gedenkteken (foto) aan de Bleekesestraat, bij het bruggetje over de Groote Wetering.
De heemkundekring Vinckel onthulde het monument op 4 mei 2022 ter nagedachtenis aan de slachtoffers van het neerstorten van een Spitfire op 16 september 1944.

Dit drama geschiedde op een akker aan de Vinkelsestraat in Munnikens-Vinkel, waar op dat moment Toon Ploegmakers en zijn vrouw Geerdina Wonders aardappels aan het rooien waren. Toon werd dodelijk getroffen, Geerdina overleefde de ramp. De Canadese piloot John McEachern (29) kwam bij de crash eveneens om. Op de plaquette bij het monument lees je meer hierover.
Toon en John behoren tot de eerste slachtoffers van de operatie Market Garden.

Planeten en dagkalender - april t/m juni 2023

Achtergrond: bolhoop M92, Hercules

De meeste gegevens in deze rubriek zijn ontleend aan de *Sterrengids 2023* die in opdracht van de KNVWS is uitgegeven door Stip Media. De sterrengids bevat ook zoekkaartjes voor (dwerg)planeten, kometen en planetoïden.

BETTE MARTENS

APRIL

Planeten

Mercurius laat zich enkel nog bewonderen in de eerste drie weken van deze maand aan de westelijke avondhemel. Avondster Venus blijft de hele maand de stralende godin, tot middernacht!
Mars manifesteert zich ook nog danig in Tweelingen, als ware godinnen-partner.
Jupiter en *Neptunus* laten verstek gaan.
Saturnus vertoont zich in de tweede helft van de maand aan de ochtendhemel en *Uranus* verwaardigt zich nog enkele dagen aan het begin van de maand toonbaar te zijn, maar onttrekt zich dan ook aan onze blikken.

Planetoïden

1 Ceres (+7,3) zit nog steeds verward in het Kapsel van Berenice en 7 Iris (+9,5) komt eind van de maand in oppositie in het niemandsland tussen Weegschaal en Maagd.

Kometen

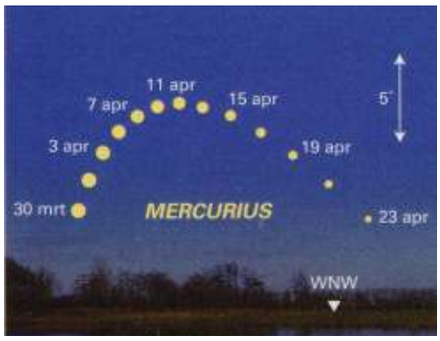
Komeet *C/2020 V2 (ZTF)* (+10,7) heeft zijn langste tijd gehad als waarneembaar object. Hij laat zich nog een paar dagen zien aan het begin van de maand, en verdwijnt dan uit beeld en zicht.

Meteoren

De *Lyriden*: actief half april, met een maximum in de nacht van 22 op 23 april. De Maan trekt zich terug na middernacht en dan staat de radiant ook hoog. Gunstiger kan het niet! Wensenlijstje ready?

Dagkalender

Za 2 april - de Maan staat om 22 uur in de Leeuw, ten oosten van de koninklijke hoofdster Regulus.
Ma/di 3/4 april - Algol (+3,4) in Perseus, zit rond middernacht weer op de bodem van de put, op 17° in het noordwesten, en klimt er langzaamaan weer uit, tot hij 5 uur later weer op zijn oude niveau zit van +2,1. En Japetus, de concurrent van Titan, staat in zijn grootste westelijke elongatie, 9' van zijn planeet. Zal hij ons zijn witte derrière tonen?

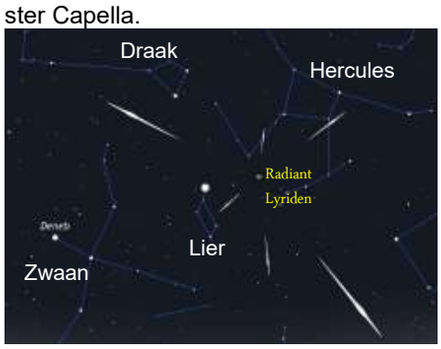


Mercurius in april in het westnoordwesten.

Do 6 april - om 6.35 kunnen we ons vergapen aan de Paas Volle Maan. Deze Volle Maan is de eerste na de lente-equinox en bepaalt de datum waarop Pasen en Pesach gevierd worden. Ze prijkt in het zuidwesten in het sterrenbeeld Maagd, 2,5° links van de hoofdster, de goedgunstige Spica.
Ma 10 april - Zo tussen 5-6 uur vinden we de maan tussen de scharen van de Schorpioen, die we enkel in het zuiden van Europa in zijn geheel kunnen waarnemen. Wie ons wel in het blikveld springt, is de oranjerode hoofdster van de Schorpioen: Antares, op 2° ten oosten van de Maan. Later wordt de ster bedekt door de Maan, maar om dat te aanschouwen, moet je naar het noorden van de VS of naar Canada.
Do 20 april - Nieuwe Maan om 6.13 uur. We kunnen deepskyobjecten bewonderen, zoals de nevel M104, oftewel de Sombrero-nevel. Die bevindt zich ongeveer 11° ten westen van de ster Spica, in het grensgebied tussen de Maagd en de Raaf. (Virgo en Corvus). Deze nieuwe maan luidt ook het Suikerfeest in, het einde van de Islamitische Ramadan en wordt genoemd de Id al-Fitrmaan.
Vr 21 april - om 21.45 uur kunnen we getuige zijn van een mooie samenstand, tenminste als het weer meewerkt en de horizon een vrije blik op de planeten toestaat. Want de Maansikkel staat laag in het westnoordwesten en op 6° ten westen ervan bevindt zich Mercurius, met ietsje hoger de alomtegenwoordige Venus, die een driehoek vormt met Aldebaran en de Plejaden, uiteraard in de Stier.

De bedekking van de ster SAO 93345.

Rond 21.36 uur verdwijnt de ster SAO 93345 (+6,5) achter de donkere maanrand met het asgrauwe schijnsel.
Za/zo 22/23 april - nu vormt de maansikkel een gelijkzijdige driehoek met Venus en Aldebaran, met de Hyaden bij Aldebaran en de Plejaden 'onder' de Maan. De tweede nacht is de maan al wat 'gewassen' en staat ze boven Venus, wat een prachtig schouwspel oplevert. Tevens valt in deze nacht het hoogtepunt van de meteorenzwerm De Lyriden, rond 3 uur. Beste observeertijd: vlak voor de ochtendschemering. De Maan stoort niet, dus ook de lichtzwakkere 'vallende sterren' zijn zichtbaar. Wensenlijstje paraat?
Di 25 en *wo 26 april* - De wassende maan nadert Mars in de Tweelingen. En de volgende nacht staan Castor, Pollux en de Maan vrijwel op één lijn. Verder links staat de ster Procyon en op dezelfde afstand, maar dan naar rechts, de ster Capella.



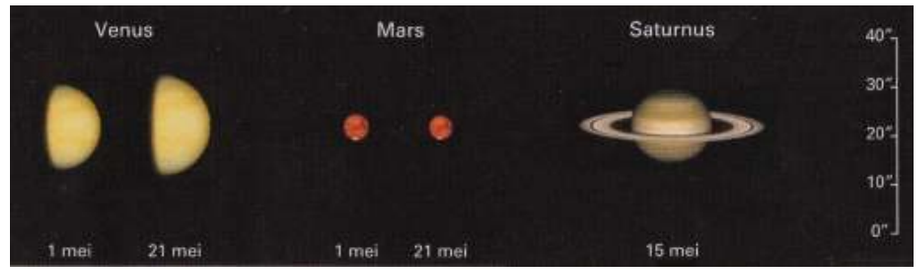
Do 27 april - De Maan staat in haar schijngestalte van het Eerste Kwartier. Wellicht is het asgrauw schijnsel zichtbaar.
Za 29 april - Om 23 uur komt de Maan in conjunctie met de koninklijke Regulus, de hoofdster van de Leeuw. De Maan staat boven de ster. De hoofdmaan van Saturnus, Titan, komt in zijn grootste westelijke elongatie ten opzichte van de planeet, en laat zich vrij eenvoudig met een verrekijker verschalken. En de planetoïde Iris (+9,5), staat in oppositie in het schemergebied tussen de Weegschaal en de Maagd, in een zuidelijke declinatie van -20°.

Mei

Planeten

Mercurius, Uranus en *Neptunus* houden zich schuil.

Venus is haar eigen stralende zelf, tot maar liefst één uur na middernacht!
Mars, haar aanbidder, is onderweg van de Tweelingen naar de Kreeft en zendt zijn 'radar-love' naar haar uit tot 2 uur, en duikt dan zelf onder de kim.
Jupiter en *Saturnus* zijn 'vroege vogels'. Jupiter duikt op in het noordnoordoosten, later in de maand en Saturnus vinden we aan de zuidoostelijke ochtendhemel.



Enkele planeten die in mei 2023 te zien zijn. De planeetschijfjes zijn op gelijke schaal.

Planetoïden
1 Ceres (+7,9) bevindt zich in het niemandsland tussen de sterrenbeelden Leeuw, Haar van Berenice en Maagd. 7 Iris (+10) houdt zich ook op in de buurt van de Maagd, maar aan de kant van de Weegschaal. *11 Parthenope* (+10) vinden we in de Slangendrager en *15 Eunomia* (+10) staat in de Boogschutter.

Dagkalender

Za/zo/ma, 6/7 en *7/8 mei*. De Maan, nog bijna 'vol', reist door de Schorpioen en staat na middernacht bij de reusachtige hoofdster, de oranjerode Antares.
Ma 8 mei - Titan in beeld, met een kleine verrekijker, want hij staat in zijn grootste oostelijke elongatie van Saturnus en is makkelijk te spotten.
Di 9 mei - Spektakel om 23uur! Mars manifesteert zich bij Castor en Pollux in de Tweelingen en Venus straalt ten zuidwesten van Mars op 21° afstand.
Wo 10 mei - We vinden de Maan in de Boogschutter, in gezelschap van de vrij heldere sterren Nunki (+2,0) en Kaus Australis (+1,9).
Vr 12 mei - De Maan vertoont zich in haar laatste schijngestalte van Laatste Kwartier, in de nanacht, laag aan de einder, in het gezelschap van Saturnus, die ten oosten van de maan staat. En het dwergplaneetje 1 Ceres (+7,8) bevindt zich ongeveer 2° oostelijk van de ster Denebola.
Za/zo 13/14 mei - De vroege vogelaars worden beloond rond 5 uur, met zicht op de maansikkel en Saturnus, die terug is van weggeweest. Hij staat eerst op 8° westelijk van de maan en de volgende nacht ten oosten ervan.
Di 16 mei - Titan weer in beeld, tijdens zijn grootste westelijke elongatie ten opzichte van zijn planeet Saturnus en hij laat zich dus makkelijk verschalken.
Vr 19 mei - Nieuwe Maan, dus het Mekka voor Deep Sky-ers! En we kunnen beginnen de blik te richten op de oppergod Jupiter, die vandaag is verhuisd naar het sterrenbeeld Ram en daar de rest van het jaar zal vertoeven, weliswaar op steeds grotere hoogte boven de kim. Als observatie-tip voor de Deep Sky-ers, bevelen wij aan: bolhoop Messier 92, gesitueerd in het 'trapezium' van het sterrenbeeld Hercules, op 27.000 lichtjaar van onze moederplaneet Aarde.

22, 23 en 24 mei, rond 23 uur. De Maan gaat voorbij Venus (V) en Mars (M).

Ma/di/wo 22/23/24 mei - Rond 23 uur mogen we getuige zijn van een mooie samenstand van de Maan, Mars en Venus, in de Tweelingen. De stralende Godin domineert. En Titan komt in zijn grootste oostelijke elongatie ten opzichte van de geringde reus.
Vr/za 26/27 mei - De Maan is gearriveerd in het sterrenbeeld Leeuw en zal rond 2.30 uur een samenzijn arrangeren met de koninklijke Regulus op 4° noordelijk van de ster, maar het verdient aanbeveling om het schouwspel eerder te bewonderen, want ze onttrekken zich op het moment-supréme aan onze blik.
Za 27 mei - De Maan vertoont haar schijngestalte van eerste Kwartier in het sterrenbeeld Leeuw, vlak na haar tête-à-tête met Regulus, onder het toeziend oog van Mars en de stralende Venus in het westen.
Zo/ma 28/29 mei - Van 22 uur tot middernacht, kunnen we getuige zijn van de vorming van de Hesiodus-straal op de maan. Het licht van de opkomende zon valt door een brede kloof in de westelijke kraterwand die Hesiodus deelt met de aangrenzende krater Pitatus. Naarmate meer oppervlak verlicht wordt, wordt de straal zwakker. En Mercurius laat zich, ondanks zijn grootste westelijke elongatie, zeer moeilijk spotten doordat hij nauwelijks boven de horizon uitkomt.
Wo 31 mei - De Maan is weer terug in de Maagd en bevindt zich om 2.30 uur nabij haar hoofdster, de goedgunstige Spica. De ster staat oostelijk (links) van de maan.

JUNI

Planeten

Mercurius staat wel boven de horizon, maar is dtochvoor ons onzichtbaar.
Venus blijft voorlopig haar eigen stralende zelf, maar gaat gaandeweg steeds vroeger onder.
Mars is zichtbaar in de loop van de avond en gaat rond middernacht onder.
Jupiter vertoont zich steeds prominenter aan de ochtendhemel.
Saturnus komt ruim na middernacht op en is nét voor het ochtendgloren op zijn mooist.
Neptunus houdt zich op in dezelfde hemelcontreien als Saturnus, ongeveer 20° verder naar het oosten.

Planetoïden

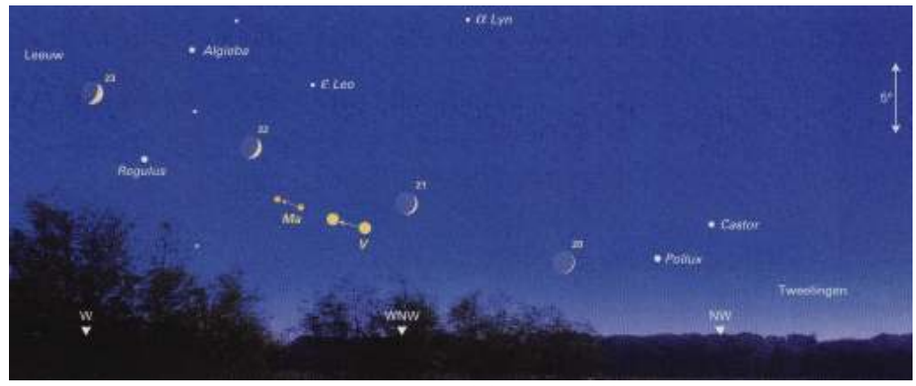
8 Flora (+10) bevindt zich in de Waterman, in de buurt van Saturnus. *11 Parthenope* (+9,3) staat in oppositie in de Slangendrager en *15 Eunomia* (+9) houdt zich op in de Boogschutter.

Meteoren

Eind juni manifesteert zich de relatief kleine zwerm van de *Juni-Boötiden*. Helaas worden er ieder jaar minder 'vallende sterren' geteld.

Dagkalender

Do 1 juni - Titan komt in zijn grootste westelijke elongatie ten opzichte van zijn planeet Saturnus en in sterrenbeeld Leeuw, dat begin van de avond in het westen te vinden is, kunnen we al met een gewone verrekijker de ster R Leonis spotten, 5° ten westen van Regulus.
Za 3 juni - De nagenoeg Volle Maan bevindt zich in de Schorpioen, vlak boven de oranjerode hoofdster Antares. Rond 23.20 uur is de conjunctie en dan staat de ster op 25 boogminuten van de maan.
Di 6 juni - Om 2 uur staat de Maan in de Boogschutter, in het zuiden. Iets ten oosten van de maan, kunnen we de ster Nunki vinden, zelfs met een gewone verrekijker!
Vr/za 9/10 juni - Om 3 uur 's nachts vinden we de Maan op 5° hoogte, 4° onder Saturnus, waarvan de maan Titan in zijn grootste oostelijke elongatie komt.
Za 10 juni - Mars en Regulus hebben een conjunctie om 10 uur overdag, met Mars op 0,6° ten noorden van de hoofdster van de Leeuw, maar 's avonds zijn ze met een verrekijker te observeren, dicht bij de westelijke einder, in de buurt van Venus. De godin overheerst, de oorlogsgod is met zijn +1,7 iets zwakker dan de koninklijke Regulus (+1.4), maar valt meer op door zijn oranjerode kleur, in vergelijking met het blauwwit van de ster.
Wo 14 juni - Voor de vroege vogels biedt het half uurtje vóór zonsopgang een mooie aanblik, met de smalle maansikkel (met asgrauw schijnsel) en Jupiter laag boven de oostelijke kim op minder dan 2° afstand.
Za 17 juni - De vroegste zonsopkomst van het jaar om 3.18 uur. Waarom valt die niet op de zomerzonnewende op 21 juni? Dat heeft te maken met de tijdvereffening, omdat de aardebaan ellipsvormig is en de aarde dus niet om de zon draait als de wijzers van de klok. En Titan laat zich makkelijk observeren in zijn grootste westelijke elongatie.
Zo 18 juni - Nieuwe Maan.
Di/vr 20/23 juni - Veel interessantst te observeren aan het zwerk, vooral met je verrekijker. Probeer om 23.30 uur de smalle maansikkel in het vizier te krijgen. Gevonden? Dan zie je rechts daarvan op 20 juni de Tweelingen, Castor en Pollux, links daarvan straalt Venus en nog verder naar links de inmiddels verzwakte Mars en verder op die lijn doorobserverend kom je bij Regulus in de Leeuw. Op 21 juni kun je getuige zijn van een prachtige samenstand van de Maan en Venus, op 4° afstand. Vervolgens vindt de Maan haar weg naar Regulus waar zij op 23 juni arriveert. En ondertussen is op 21 juni, tijdens de zomerzonnewende, de astronomische zomer begonnen.
Do 22 juni - Jupiter manifesteert zich steeds duidelijker en dus zijn maantjes ook. Om 4.00 uur kunnen we precies 5 min getuige zijn van maantje Europa zelf als wit stipje en van haar schaduw als zwart vlekje.
Vr 23 juni - En bij Saturnus kunnen we Japetus spotten, die ons misschien zijn sneeuwwitte derriére toont, op 9° ten westen van zijn planeet.
Za 25 juni - Titan, de hoofdmaan van de geringde planeet, laat ons genieten van het hele hemellichaam, want hij bevindt zich in zijn grootste oostelijke elongatie en een verrekijker is daarvoor toereikend. En vanavond gaat de zon onder op het laatste tijdstip van dit jaar, namelijk om 20.05 uur. Dus niet op 21 juni, hetgeen te wijten is aan de tijdvereffening, zie vroegste opkomst op 17 juni. En Algol maakt ook van de gelegenheid gebruik om aandacht te trekken. Hij staat om 3.34 uur zielig te zijn op 24° hoogte in het noordoosten, maar begint al tijdens de avondschemering te sippen. Is echter 5 uur later alweer boven Jan.
Ma 26 juni - De Maan, in haar schijngestalte van eerste Kwartier, bevindt zich in het sterrenbeeld Maagd, vlakbij de mooie dubbelster Porrima. Met een 10 cm telescoop zou je de componenten separaat kunnen observeren.
Di/wo 27/28 juni - De Maan is aangeland in het sterrenbeeld Maagd en heeft om 23.30 uur een samenstand met de goedgunstige hoofdster Spica, laag in het zuidwesten, met de maan boven de ster, op 2° van elkaar.



20-23 juni, 23.30 uur. De Maan passeert Venus (V) en Mars (M).

Raadsel grote maan aan de horizon

Dicht(er) bij de horizon lijkt de (volle) maan groter dan hoog in het zuiden. Hetzelfde geldt voor de zon en voor de sterrenbeelden. Men voert vaak als reden aan: gezichtsbedrog.

PAUL VAN VLIET

Maar met deze verklaring heb ik geen vrede. De reden voor dit gezichtsbedrog concludeert men uit het feit dat de grootte van de maan zowel hoog in het zuiden als aan de horizon een halve graad is. Toch heb ik ergens gelezen dat de maan groter lijkt doordat zijn licht een langere weg door de dampkring moet afleggen. Hetzelfde effect heb je met een theelepeltje in een glas water of thee. Als je er tegen de zijkant van het glas doorkijkt, dan valt de theelepel groter uit. De (hete) vloeistof en het glas lijken de theelepel te vergroten. Wat ik er aan heb toe te voegen is, dat de afmeting van de theelepel (als je hem opmeet) hetzelfde blijft!

Rectificatie
In het artikel 'Draaiing van de aarde', Halley Periodiek 2023-1, blz. 23, zijn de hierna cursief gedrukte woorden weggevallen:
'De aarde moet vanwege haar beweging rond de zon ongeveer *vier* minuten goedmaken, …'
'Je zult de conclusie moeten trekken, dat uit de draaiing van de aarde de draaiing van de aarde *om de zon* volgt.'

DART verkortte baan Dimorphos

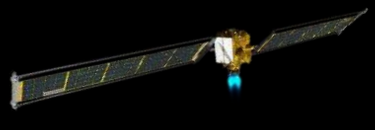
De opzettelijke botsing van de ruimtesonde Double Asteroid Redirection Test (DART) op 26 september 2022 heeft de omlooptijd van de planetoïdenmaan Dimorphos om de grotere planetoïde Didymos met 33 minuten bekort. De succesvolle proef moest aantonen of het mogelijk is planetoïden die op ramkoers met de aarde liggen door middel van een botsing van baan te doen veranderen.

De NASA rekende initieel op een inkorting van de baan van 7 minuten. Dat die meer dan verviervoudigd werd, is te danken aan het bijkomende moment van één miljoen kilogram puin dat bij die inslag losbrak van Dimorphos. De omlooptijd van Dimorphos bedraagt nu nog 11 uur en 22 minuten.
Na de botsing hebben wetenschappers voor het eerst kunnen waarnemen hoe het puin van de inslag op een planetoïde zich in

De laatste foto die DART maakte van Dimorphos vóór de inslag.

de ruimte verspreidt en hoe daarbij een ‘staart’ kan ontstaan.
Het experiment was bedoeld om bepalen of een planetoïde die op de aarde af komt op die manier van koers kan worden gebracht.
Door de inslag werd de omlooptijd van Dimorphos met ongeveer 33 minuten bekort, dus lijkt het heel goed mogelijk om een (kleine) planetoïde met beperkte middelen een zetje te geven.
Maar dat is niet het enige wat wetenschappers van de gebeurtenis hebben geleerd.
Ze hebben ook op de voet kunnen volgen hoe een planetoïde na zo’n inslag een komeetachtige staart kan ontwikkelen.
Vanaf 1979 hadden astronomen al een aantal van die planetoïden-met-staart waargenomen, maar niet altijd was even duidelijk of deze staart het gevolg was van een (natuurlijke) inslag of dat er een andere oorzaak was.
De opnamen die tijdens de inslag van DART met onder meer de Hubble-ruimtetelescoop zijn gemaakt, tonen definitief aan dat door de inslag op een planetoïde inderdaad een staart kan ontstaan.
Maar in het geval van Dimorphos verliep dat proces wel wat ingewikkelder dan bij inslagen op solitaire planetoïden.
Het unieke aan de DART-inslag was dat de puinwolk of ejecta die de ruimte in werd geblazen werd verstoord door de zwaartekracht van ‘moederplanetoïde’ Didymos.

Als gevolg daarvan vertoonde de puinwolk in de eerste tweeënhalve week na de inslag een nogal complexe ontwikkeling, waarbij ook de zogeheten lichtdruk van de zon een rol speelde.
“Een eenvoudige manier om de evolutie van de puinwolk te visualiseren is je een kegelvormig ‘puingordijn’ voor te stellen dat uit Dimorphos komt, terwijl deze in een baan om Didymos draait. Na ongeveer een dag wordt de basis van de kegel eerst langzaam vervormd door de zwaartekracht van Didymos, waardoor zich na enkele dagen een gekromde of verdraaide trechter vormt”, aldus onderzoeksleider Jian-Yang Li van het Planetary Science Institute in Tucson (Arizona, VS). “Ondertussen duwt de lichtdruk het stof in de puinwolk van de zon uit gezien naar achteren, waardoor de kegelstructuur geleidelijk oplost.”
Dit effect komt na een dag of drie tot uiting. Omdat kleine deeltjes gemakkelijker worden weggeduwd dan grote, rekte de puinwolk in de anti-zonnerichting uit, waardoor een strepenpatroon in de puinwolk ontstond. *Zenitonline, Eddy Echternach en NRC Weekend, 11 en 12 maart 2023*



Planetoïde komt mogelijk heel dicht bij de aarde

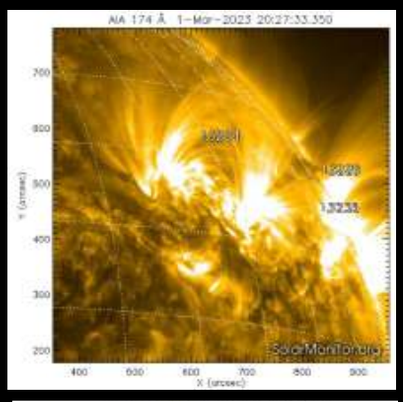
Op 26 februari 2022 is een planetoïde ontdekt die over ruim twintig jaar gevaarlijk dicht bij de aarde zou kunnen komen.

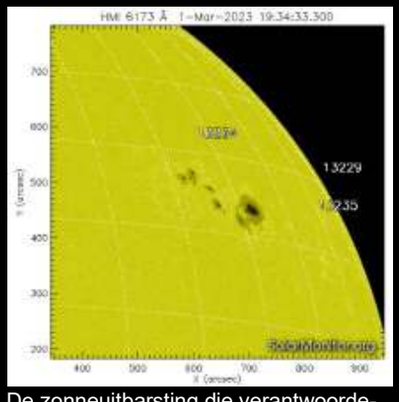
Er bestaat zelfs een kans van ongeveer 1 op 625 dat de ruimterots in botsing komt met onze planeet, zo heeft het Planetary Defense Coordination Office van de NASA bekendgemaakt.
De planetoïde, die de aanduiding 2023 DW heeft gekregen, is naar schatting ongeveer vijftig meter groot. Verwacht wordt dat hij op 14 februari 2046 de aarde heel dicht zal naderen.
Maar meer dan dat laat zich op basis van de huidige gegevens niet voorspellen. De baan van de planetoïde 2023 DW is nog erg onzeker.
Het kan dus zomaar zijn dat binnenkort zal blijken dat de planetoide op veilige afstand blijft. Mocht het toch tot een botsing komen, dan zullen de gevolgen vrijwel zeker te overzien zijn.
Alleen als de kleine planetoïde toevallig in dichtbevolkt gebied neerkomt, kan hij flinke schade veroorzaken.
In 2013 explodeerde een half zo grote planetoïde boven de Russische stad Tsjeljabinsk en veroorzaakte daarbij een schokgolf die duizenden gebouwen beschadigde en ongeveer 1500 mensen verwondde. *Zenitonline.nl, Eddy Echternach*

Poollicht!

Op zondagavond 26 februari was het druk bij Sterrenwacht Halley. Op de laatste avond van de Landelijk Sterrenkijkdagen kwamen rond 90 belangstellenden op bezoek. Het was goed weer en er was genoeg te zien aan de sterrenhemel. Maar wat de bezoekers niet meekregen, was het poollicht, waarvoor die middag een 'poollichtwaarschuwing' was afgegeven.

Met het blote oog was het fenomeen bij ons niet zichtbaar, maar fotografisch des te beter. Halleylid *Kristof Piotrowski* maakte bij Halley een mooie opname, met de radiotelescoop en zonnepanelen op de voorgrond (zie foto onder).
Roy Keeris en Halleylid *Casper ter Kuile* aanschouwden het noorderlicht op maandagavond 27 februari vanaf de Houtribdijk tussen Lelystad en Enkhuizen. Ze waren daar niet de enigen; de hele dijk stond vol 'noorderlichtjagers'.
Roy is al jaren geïnteresseerd in poollicht. Samen met een jeugdvriendin heeft hij zelfs een website opgericht om publiek te informeren over én te waarschuwen voor noorderlicht (noorderlichtjagers.nl).
Op zondag 26 februari zag hij dat er kans was op noorderlicht, maar dat is tegenwoordig wel vaker het geval. Toch plaatste hij een poollichtwaarschuwing op de website. Die middag werd de alarmering opgeschaald en het was mooi weer. Maar door omstandigheden kon Roy die avond helaas niet weg van huis om een donkere waarneemplek te vinden. Ondertussen werd het poollicht een ware mediahype, en werd de site noorderlicht.nl duizenden keren geraadpleegd.
Maar de activiteit van het noorderlicht bleef aanhouden, tot op de maandagavond. Deze keer was Roy daar dus wel getuige van. Met het blote oog was er wel wat van te zien, maar niet veel. Maar fotografisch werd het wel een prachtig schouwspel: groen, rood met streamers.
Het bijzondere verschijnsel was die avond niet lang zichtbaar. De activiteit stortte in en het werd bewolkt. Maar gelukkig hebben we de foto's nog… (zie de foto van Roy op blz. 11).





De zonneuitbarsting die verantwoordelijk is voor het recente poollicht, 1 maart 2023.

Het Noorderlicht was op 26 februari 2023 ook te fotograferen bij Sterrenwacht Halley.
Foto: *Kristof Piotrowski.*

Rosettenevel in Eenhoorn
Foto: *Martin Simmons* (zie blz. 12).

Het Noorderlicht vastgelegd vanaf de Houtribdijk, 27 februari 2023.
Foto: *Roy Keeris* (zie blz. 10)

Astrofoto's van Halleyleden

Komeet C/2022 E3 (ZTF) blz. 14

In januari en februari 2023 stond de komeet C/2022 E3 (ZTF), bijgenaamd 'de groene komeet' aan de hemel.
Jacob Kuiper fotografeerde hem vanuit Steenwijk op 30 januari, 23.15 uur. Belichtingstijd: 30 sec. op 1000 tot 2000 ISO.
Raymond Westheim legde de komeet vast op 14 februari. Ook Aldebaran, de helderste ster van de Stier, staat op de plaat.

Gegevens opname Raymond
Canon EOS70D gemonteerd op een Takahashi FS-60, 10 frames van 30 sec elk (1600 ISO). Opnames gestacked in DSS (darks en flats gebruikt). Nabewerking met Photoshop Elements en GIMP.

De Heksenkopnevel en links Rigel, die hem doet oplichten. Uitsnede uit de foto (van Michiel Snijders) op de voorkant.

Orioncomplex (voorkant).

Michiel Snijders leverde wederom een prachtige opname van het Orioncomplex voor dit blad. Hierop is onder meer de Paardenkopnevel te vinden, maar de foto is extra interessant omdat de Heksenkopnevel of Witch Head Nebula (IC 2118) in het sterrenbeeld Eridanus erop staat. Dat is een reflectienevel die wordt opgelicht door de heldere ster Rigel van Orion.
Michiel verzamelde in drie nachten ruim zes uur aan data voor deze foto. Hij ging daarvoor telkens naar een donker veld in de omgeving met meer zicht op de hemel dan vanuit zijn achtertuin.
De foto is tot stand gekomen met hulp van *Allan Alaoui*, die deze HaRGB-compositie heeft bewerkt.

Gegevens opname
119 x 100 sec H-alpha 5nm filter, 119 x 100sec RGB. Extra foto's voor de kern van de M42: gemodde Canon 5D-II met 85mm op f/4, op een Star Adventurer.

Paardenkopnevel blz.13

Allan Alaoui en *Martin Simmons* namen elk de bekende Paardenkopnevel (Barnard 33) op de korrel.
De nevel is een absorptienevel die een deel van het op de achtergrond liggende H-II-gebied IC 434 verduistert. De nevel IC 434 wordt geïoniseerd door de ster σ Orionis waartegen de donkere Paardenkopnevel afsteekt. De nevel maakt deel uit van het Orioncomplex, dat grotendeels in Orion ligt, circa 1.500 lichtjaren van ons vandaan. Martin maakte zijn opname met de Takahashi-telescoop in de kleine koepel van Halley en met zijn eigen telescoop thuis.

Gegevens opname Martin
RGB: 02-12-2016 -> Bortle 5, Ha: 07-02-2023 -> Bortle 8-9, Equipment: RGB: Camera: Canon EOS 750D || Optics: Takahashi E-300
Ha: Camera: Canon EOS 6D || Optics: Meade LXD75, ExIF: totale integratietijd: 2h 34m, RGB: 1h 9m 58s (420" frames) || ISO: 400 || D: f/3.8 || f: 1140mm, Ha: 1h 24m 2s (180" frames) || ISO: 800 || D: f/5 || f: 762mm.

Gegevens opname Allan
Telescoop: William Optics Apochromatic 51/250 mm Redcat 51II f/4.9 voor narrowband, Askar Apochromatic 30/135 mm FMA135 voor RGB, Imaging camera: ZWO Optical ASI585MC (CMOS) voor RGB, ZWO Optical ASI1600MM Pro (CMOS) voor Narrowband, Montering: SkyWatcher AZ-GTi, volgtelescoop: William Optics Apochromatic 51/250 mm Redcat 51II f/4.9, Askar Apochromatic 30/135 mm FMA135, volgcamera, ZWO Optical ASI585MC (CMOS), ZWO Optical ASI1600MM Pro (CMOS), Filters: Optolong Light pollution L-Pro 2.00 inch, Optolong H-alpha (Narrowband Hydrogen Alpha) 1.25inch; 7nm, Subframes: Broadband) 8 x 60 sec, Broadband) 17 x 120 sec, H-alpha) 16 x 70 sec, H-alpha) 16 x 250 sec, totaal 2:07 uur, aquisitie: Seeing 3 / 5, Transparency 4 / 5, Sky Darkness #6 Bright suburban sky - 4/9, Camera Sensor Temperature -15.0 °C, Binning 1x1, Gain 139, bewerkt in APP/PixInsight/Photoshop.

De maan blz. 14

Raymond Westheim legde op 6 februari 2023 vanuit de polder bij Oss de opkomst van de mooie rode maan vast. Hij belichtte de foto 1/10 seconde met een 200 mm telelens (400 ISO, f=8).

Casper ter Kuile, Jacob Kuiper, Rob Jastrzebski, Hetty Mattaar en Roy Keeris (v.l.n.r.) fotograferen op 2 maart de conjunctie van Venus en Jupiter, te zien naast de KMNI-radartoren.

Rosettenevel blz. 11

Martin Simmons fotografeerde ook de Rosettenevel. Dat is een H-II-gebied op een afstand van circa 5.000 lichtjaren in het sterrenbeeld Eenhoorn (Monoceros). De sterren van een nabije open sterrenhoop doen de nevel oplichten. Naar schatting bevat de nevel even veel massa als 10.000 zonnen samen. Diameter Rosettenevel: rond 130 lichtjaren.

Gegevens opname
Opnames d.d. 28 februari, 1 maart en 2 maart 2023, equipment: camera: Canon EOS 6D, modified, optics: Meade LXD75, mount: SkyWatcher EQ6 Pro, ExIF: Totale intregratietijd: 4h 15m 5s || HSO-palette, Sii: 0h 45m 1s (5' subs) || ISO:800 || D: f/5 || f: 762mm, Ha: 1h 31m 2s (7' subs) || ISO:800 || D: f/5 || f: 762mm, Oiii: 1h 59m 2s (7' subs) || ISO:800 || D: f/5 || f: 762mm.

Conjunctie Venus en Jupiter blz. 14

Het heldere tweetal Venus en Jupiter dat de afgelopen maanden elke avond steeds dichter bij elkaar stond, tot ze na hun conjunctie op 2 maart weer uiteen gingen. Het trok ieders aandacht.
Raymond Westheim fotografeerde het duo op 1 maart Belichtingstijd 5 seconden, (400 ISO, f=5.0).
Jacob Kuiper en *Hetty Mattaar* voerden ook acties uit om Venus en Jupiter vast te leggen. Op donderdagavond 2 maart stonden zij te midden van een groep astrofanaten in het Kloosterpark bij het KNMI in De Bilt. Zij waren niet de enige Halleyleden ter plaatse, zoals bovenstaande selfie laat zien, met op de achtergrond de KNMI-radartoren en de conjunctie.

De geïoniseerde nevel IC 434 waartegen de donkere Paardenkopnevel afsteekt
Foto: *Allan Alaoui* (zie blz.12)

Nogmaals de nevel IC 434 en de Paardenkopnevel
Foto: *Martin Simmons* (zie blz. 12)

De samenstand van Venus en Jupiter op 1 maart 2023.
Foto: *Raymond Westheim* (zie blz. 12)

De ‘groene’ komeet C/2022 E3 (ZTF), op 1 februari 2023
bij Aldebaran (r.). Foto: *Raymond Westheim* (zie blz. 12)

De ‘groene’ komeet C/2022 E3 (ZTF), op 30 januari 2023
bij Aldebaran (r.). Foto: *Jacob Kuiper* (zie blz. 12)

De fraaie opkomst van de maan, 6 februari 2023.
Foto: *Raymond Westheim* (zie blz. 12).

Restant van een gletsjer ontdekt nabij evenaar Mars

Even ten zuiden van de evenaar van de planeet Mars ligt het restant van een gletsjer. Dat hebben planeetwetenschappers bekendgemaakt tijdens de Lunar and Planetary Science Conference die in Texas wordt gehouden.

Het mogelijke restant van een gletsjer nabij de evenaar van Mars.

De ontdekking kan erop wijzen dat er op niet al te grote diepte ook nu nog bevroren water te vinden is op Mars.
De ontdekking suggereert dat de planeet in het recente verleden natter kan zijn geweest dan tot nu toe werd aangenomen.
De oude gletsjer is een van de vele lichtgekleurde afzettingen die in het betreffende gebied worden aangetroffen.
Zulke afzettingen bestaan doorgaans voornamelijk uit licht getinte sulfaatzouten, maar in dit geval zijn ook kenmerken van een gletsjer te zien, waaronder crevasses (gletsjerspleten) en morenebanden.
De gletsjer is naar schatting zes kilometer lang en maximaal vier kilometer breed, en ongeveer anderhalve kilometer hoog.
De wetenschappers benadrukken overigens dat wat ze hebben ontdekt geen ijs is, maar een zoutafzetting met de morfologische kenmerken van een gletsjer.
Ze vermoeden dat het zout zich bovenop een gletsjer heeft gevormd, waarbij de vorm van het onderliggende ijs behouden is gebleven. Dat kan een gevolg zijn van de vulkanische activiteit in het gebied.
Als mengsels van vulkanische as, puimsteen en hete lavablokken in contact komen met waterijs, kunnen er sulfaatzouten ontstaan die zich ophopen tot een harde korst. Door erosie is het vulkanische materiaal die deze korst bedekte weggesleten en kwamen de sulfaten bloot te liggen. De fijnstructuur van de gletsjer, de bijbehorende afzetting van sulfaatzouten en het bovenliggende materiaal vertonen maar weinig inslagkraters, wat impliceert dat ze geologisch jong zijn. En dat betekent dat er ook in relatief recente tijden nog ijs op het Marsoppervlak heeft gelegen, zelfs rond de evenaar.
De grote vraag is of er onder de sulfaatafzetting ook nú nog waterijs aanwezig is of dat het volledig is verdwenen.
Onder de huidige omstandigheden op Mars sublimeert ('verdampt') waterijs in de omgeving van de Marsevenaar heel snel: vandaar ook dat daar geen oppervlakte-ijs te vinden is.
Toch denken de onderzoekers dat er onder de korst van sulfaatzouten nog ijs kan liggen.
Ze trekken daarbij een vergelijking met de hooggelegen oude zoutmeren of salars in Zuid-Amerika.
Daar wordt oud gletsjerijs tegen verdamping beschermd door een laag zout die het zonlicht weerkaatst.
Zenitonline (Eddy Echternach)

Monster van planetoïde Ryugu is rijk aan organische stoffen

Planetoïde Ryugu bevat een keur aan organische moleculen, zo blijkt uit de eerste analyse door een internationaal team van een monster van het oppervlak van de planetoïde, dat op 6 december 2020 door de Japanse ruimtesonde Hayabusa2 op aarde is afgeleverd.

De ontdekking steunt het idee dat organisch materiaal uit de ruimte heeft bijgedragen aan de voorraad chemische componenten die nodig waren voor het ontstaan van leven op onze planeet.
Organische moleculen zijn de bouwstenen van alle bekende vormen van aards leven en bestaan uit een grote verscheidenheid aan verbindingen van koolstof met waterstof, zuurstof, stikstof, zwavel en andere atomen.
Organische moleculen kunnen echter ook ontstaan door chemische reacties waarbij geen leven betrokken is, zoals die onder meer op planetoïden optreden.
Onder de organische stoffen die in het monster van Ryugu zijn aangetroffen bevinden zich verschillende soorten aminozuren. Bepaalde aminozuren worden door het leven op onze planeet gebruikt om eiwitten te kunnen maken.
Eiwitten zijn essentieel voor levende organismen omdat zij weer worden gebruikt voor het maken van enzymen die chemische reacties versnellen of reguleren, en om structuren van uiteenlopende grootte te 'bouwen', zoals haren en spieren.
Daarnaast bevat het Ryugu-monster ook veel soorten organische stoffen die zich vormen in de aanwezigheid van vloeibaar water, waaronder alifatische aminen, carbonzuren, polycyclische aromatische koolwaterstoffen en stikstofhoudende heterocyclische verbindingen.

Het monster van 5,4 gram dat Hayabusa2 mee terugnam van Ryugu.

De aanwezigheid van prebiotische moleculen op het oppervlak van de planetoïde, ondanks de hitte en ultraviolette straling van de zon en de inwerking van kosmische straling, suggereert dat de bovenste oppervlaktekorrels van Ryugu het vermogen hebben om organische moleculen te beschermen.
Deze moleculen kunnen zich door het hele zonnestelsel verspreiden, bijvoorbeeld door inslagen op de planetoïde.
Tot dusver komen de aminozuur-resultaten van Ryugu grotendeels overeen met wat is aangetroffen in bepaalde soorten koolstofrijke meteorieten. Maar anders dan in sommige van deze meteorieten zijn in de monsters van Ryugu nog geen suikers en nucleobasen (bestanddelen van DNA en RNA) aangetroffen. De onderzoekers vermoeden dat deze verbindingen mogelijk wel aanwezig zijn in de planetoïde, maar in zulke geringe hoeveelheden dat ze in het relatief kleine monster van 30 milligram dat beschikbaar was voor onderzoek niet te vinden zijn. Wellicht dat daar nog verandering in komt, want de komende jaren zullen nog andere Ryugu-monsters onder de loep worden genomen. *Zenitonline (Eddy Echternach)*

Meten aan sterren

Inleiding
Bij de WAS (Werkgroep actieve sterrenkunde) kunnen Halleyleden inschrijven op verschillende gebieden in de astronomie om hun kennis te vergroten. In het kader van het coachingstraject hebben we m.b.t. sterrenkunde gesproken over drie onderwerpen: *meten aan sterren*, *classificeren van sterren* en *het leven van een ster*. Die drie onderwerpen komen nu ook in de Halley Periodiek. In deze editie: Meten aan sterren.

PIETER VORSTENBOSCH

Geschiedenis
Waarschijnlijk werd al door de Griekse wetenschapper Hipparchus (190-120 vC) gemeten aan sterren. Hij benoemde de lichtsterkte van sterren in 6 categorieën. Rechtstreeks bewijs is er echter niet te vinden, er wordt alleen door anderen verslag van gedaan in de vorm van verwijzingen.

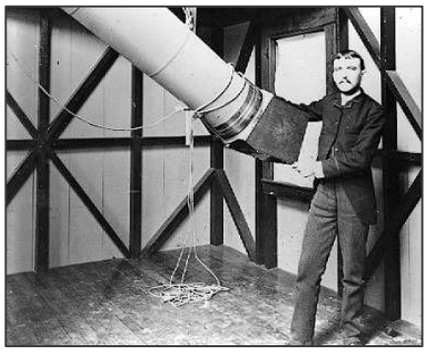


Fig. 1 - Henri Draper bij zijn telescoop met fototoestel. *Bron: Wikipedia*

In de 2de eeuw na Christus heeft Ptolemaeus de categorieën vastgelegd en ook de term Magnitude (lichtsterkte) daaraan gekoppeld.
In 1872 werd er door Henri Draper (als eerste ((amateur)astronoom) een spectrum van Vega gefotografeerd en dat was de start van modern onderzoek naar sterren.
Ter herinnering wat het ook alweer is: zie fig. 2.

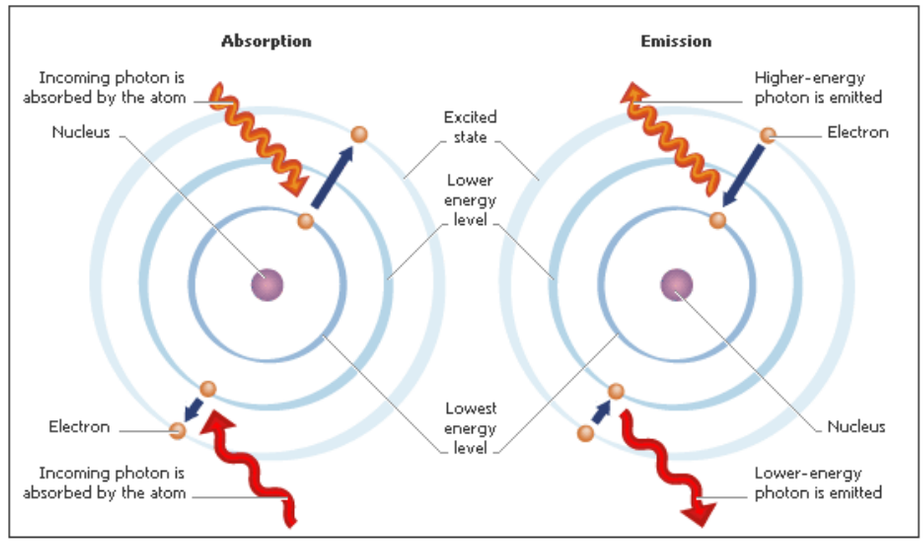


Fig. 3 - Adsorptie en emissie van licht door atomen. *Bron Wikipedia*

Wat meten we allemaal?
In principe vertelt de elektromagnetische straling ons alles wat wij weten over de sterren. En er zijn nogal wat zaken die we kunnen vaststellen door metingen aan het licht van sterren.
- Uit metingen halen we informatie over:
- de samenstelling van de ster,
- de oppervlaktetemperatuur van de ster,
- de massa van de ster,
- de diameter van de ster,
- de afstand van de aarde tot de ster,
- de rotatiesnelheid van de ster,
- de snelheid van de ster t.o.v. de aarde.

In dit artikel worden de manieren uitgelegd hoe die informatie verzameld wordt. Wat echt helpt is dat er zoveel sterren zijn, want daarmee zijn er ook veel soorten sterren in allerlei levensstadia en daar zijn de astronomen enorm mee gebaat.

De samenstelling van een ster
De energie van een ster wordt opgewekt in de sterkern bij temperaturen van minstens 10-tallen miljoenen graden Kelvin. Bij die temperatuur vindt kernfusie plaats

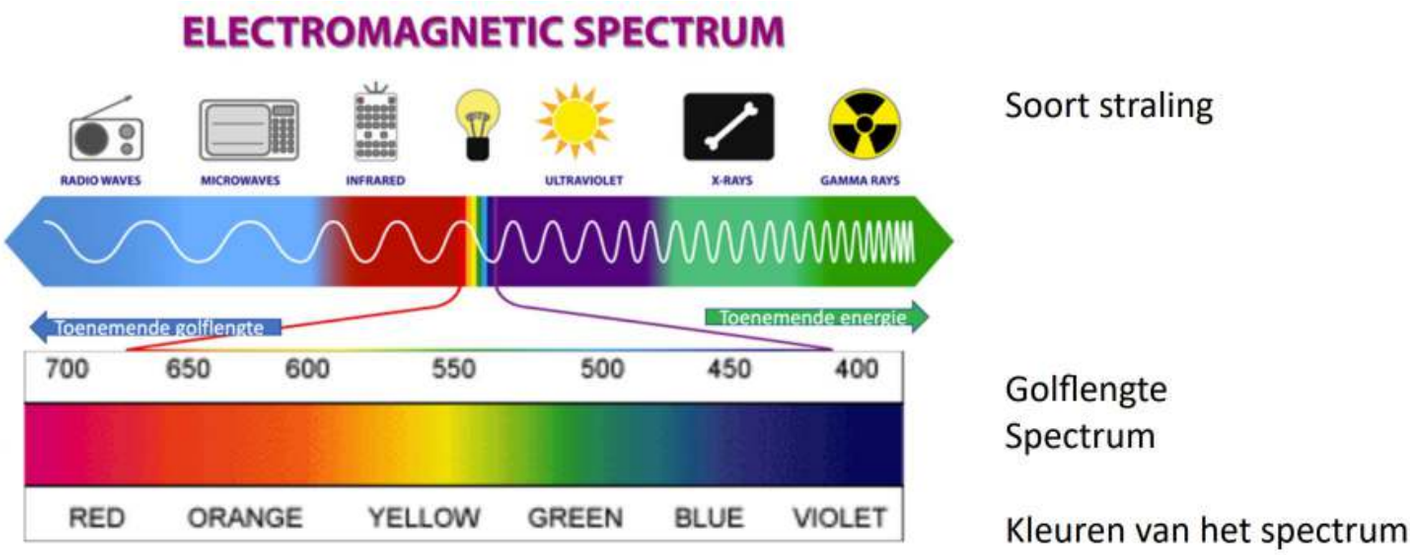


Fig. 2 - Uitleg elektromagnetisch spectrum. *Bron: Wikipedia*

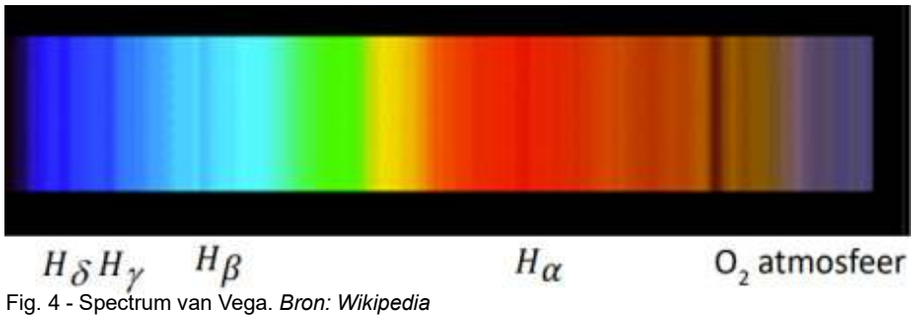


Fig. 4 - Spectrum van Vega. *Bron: Wikipedia*

en dat is de energiebron van elke ster. Bij een temperatuur van iets groter dan 10 miljoen Kelvin kunnen waterstofatomen (H-atomen) fuseren tot heliumatomen (He- atomen) waarbij energie vrijkomt. Fusie van grotere atomen dan waterstof vraagt een nog hogere temperatuur.
De energie komt vrij in de vorm van elektromagnetische straling als je het over licht als golf hebt, maar je kunt het ook zien als een stroom van energiepakketjes genaamd fotonen. Alle soorten fotonen komen vrij, van minder energierijk tot erg energierijk. Het is een volledig spectrum. De fotonen bewegen zich van de kern door de ster naar buiten en onderweg wordt een gedeelte van dat licht door de mantel geabsorbeerd. Het licht wordt geabsorbeerd door de atomen die zich in de ster bevinden en dat gebeurt heel specifiek.
Het elektron van een atoom wordt door een zeer bepaalde golflengte of een bepaalde energie van het foton naar een buitenbaan in het atoom gebracht. Dat gebeurt alleen bij de energie van die specifieke fotonen en andere fotonen gaan gewoon door op hun pad.
De energie die geabsorbeerd wordt, is kenmerkend voor de soort atomen die in de ster voorkomen. Je kunt die waarnemen door het spectrum van de ster te meten.

In fig. 4 zie je het spectrum van Vega.
In dat spectrum ontbreekt op verschillende plaatsen licht. Dat licht is dus geabsorbeerd in de ster op de weg naar buiten. In dit geval zien we dat de ontbrekende lijnen horen bij het atoom waterstof (symbool H). Aan de rechterkant zie je ontbrekende lijnen ten gevolge van absorptie door O_2 uit de atmosfeer van de aarde; die negeren we.
De lijnen die uit het spectrum verdwenen zijn, heten de Balmerlijnen van waterstof. Deze werden door Johan Balmer in 1885 voor het eerst beschreven.
In fig. 5 zie je voor de duidelijkheid het emissiespectrum van de Balmerlijnen.
Bij emissie worden dezelfde lijnen uitgezonden als bij absorptie opgenomen worden.

De H-Balmerlijnen wijzen erop dat Vega voornamelijk uit waterstof bestaat.
Astronomen maken overigens graag een grafische representatie van een spectrum want daar kun je aan meten.
In fig. 6 zie je zo'n presentatie van het spectrum van Vega. De lijnen aan de linkerkant van de grafiek zijn de H-Balmerlijnen.
Als je spectra opneemt van een wat oudere ster zoals een witte dwerg vind je elementen zoals calcium, magnesium en ijzer. Iedere soort ster heeft kenmerkende elementen in zich die ook weer afhankelijk zijn van de levensfase waarin de ster zich bevindt.

Oppervlaktetemperatuur van een ster
In 1893 leidde Wilhelm Wien zijn verdringingswet af uit de thermodynamica. Hij bestudeerde zogenaamde blackbodies. De wet zegt dat de piekgolflengte van een zwart lichaam omgekeerd evenredig is met de temperatuur.
$\lambda\, piek = \frac{b}{T}$ waar *b* de verdringingsconstante (=2897771,9 K.nm) is.
Je kunt sterren ook zien als blackbodies en dus kun je, door de hoogste piek in het spectrum van de ster te meten, de temperatuur bepalen. Voor onze zon is $\lambda\, piek$ gelijk aan 501,7 nm en daarmee valt te berekenen dat de temperatuur van de zon gelijk is aan 5776 K.

De massa van een ster
Astronomen kunnen de massa van dubbelsterren bepalen wanneer de banen van de sterren bekend zijn. In principe gebeurt dat met behulp van de kennis van de elliptische baan.
In principe geldt: $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$
Door de massa's van de dubbelsterren te vergelijken met de luminosity L (helderheid) vond men het volgende empirische (=op basis van systematisch data verzamelen) verband: $L \propto M^{3,8}$
M staat hier voor massa.

Fig. 5 - Emissiespectrum van waterstof. *Bron: Wikipedia*

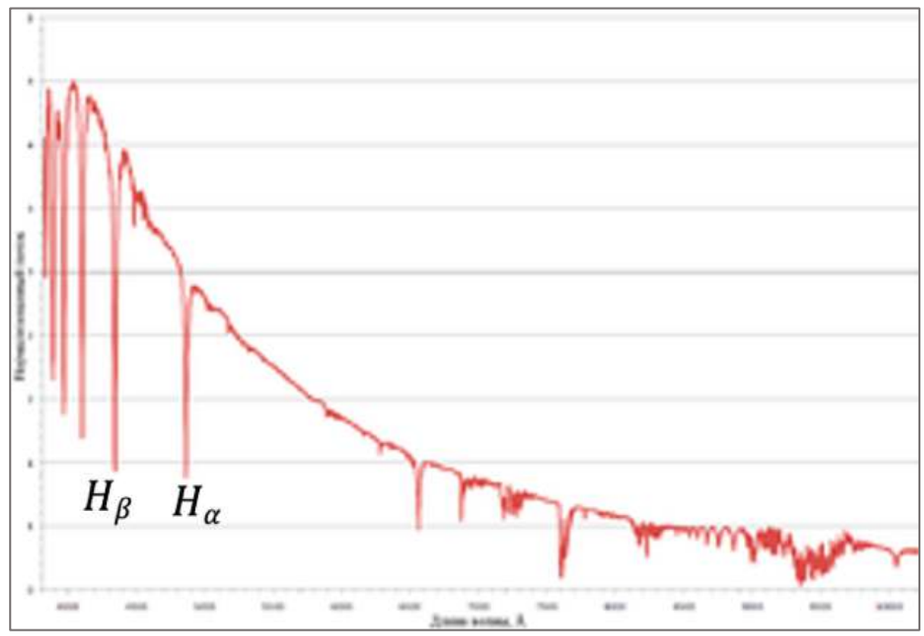


Fig. 6 - spectrum Vega in grafische presentatie

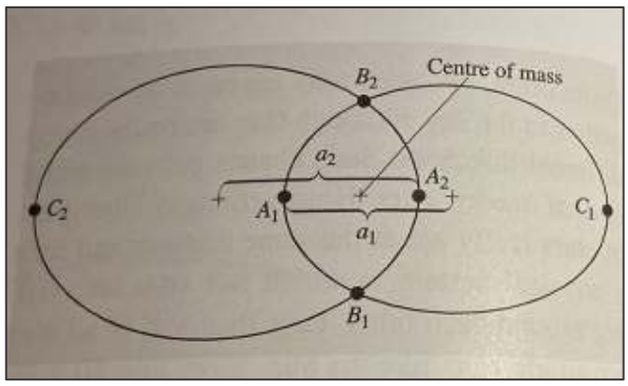


Fig. 7 - Elliptische banen van dubbelsterren

Hieruit valt af te leiden dat een ster met 10 keer de zonmassa ongeveer 6300 keer helderder is dan onze zon.

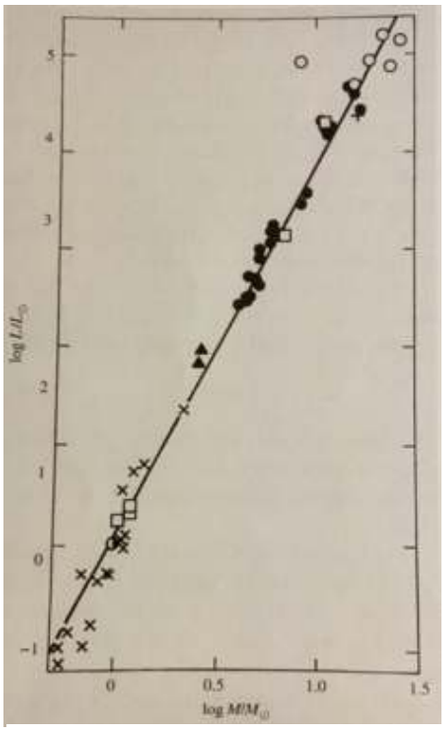


Fig. 8 - Massa-Helderheid relatie. *Bron: Fundamental Astronomy H. Karttunen e.a.*

De grootte van een ster

Hoe bepaal je de diameter van een ster als die lichtjaren van ons af staat. Voor dat vraagstuk stonden de wetenschappers. Ook daar kwamen de dubbelsterren hen weer te hulp, daarover verder op meer.

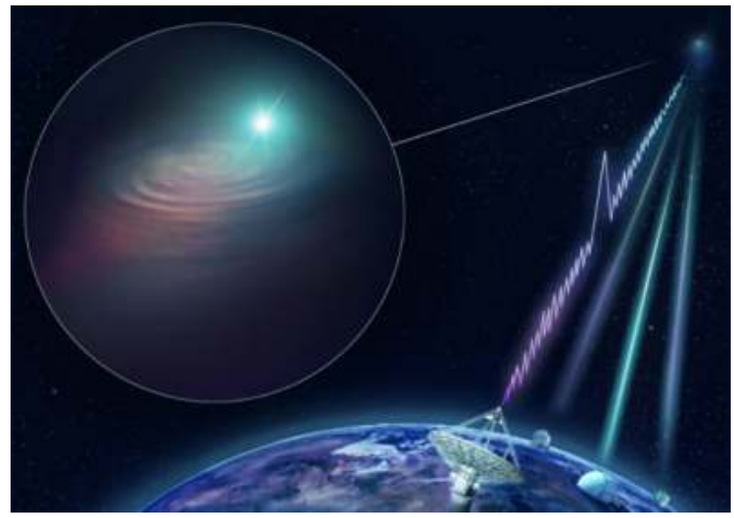
Spectra

In eerste instantie kon men aan de hand van spectra van sterren wel iets kwalitatiefs zeggen over de grootte van de ster. Het verschil tussen spectra van reuzensterren en van witte dwergen is goed te zien.

Wat opvalt zijn de breedte van de adsorptielijnen. Dat heeft in feite te maken met de enorme druk in de kleine ster. Door die druk zijn de atomen en hun elektronen vervormd (we spreken van gedegenereerd) en zijn de adsorptiefrequenties niet meer zo discreet. Er worden dus meer golflengtes (meer soorten energiepakketjes) ingevangen in de buurt van de normale adsorptielijnen. Bij grote sterren speelt dit in het geheel niet. Er is echter geen kwantitatieve relatie uit af te leiden.

Direct meten

Met radiotelescopen die verspreid over de aarde staan en gesynchroniseerd naar een ster kijken, kan er wel iets gezegd worden over de diameter. Dat kan bij een kleine 100 sterren en een ervan is Vega.



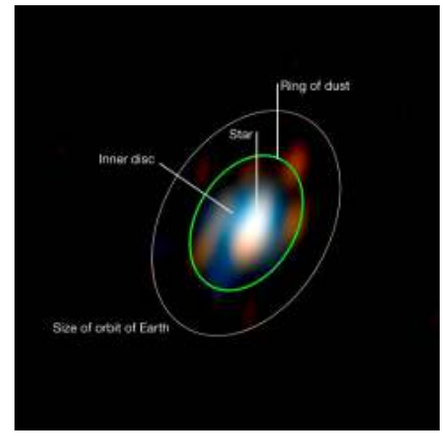


Fig. 10 - *Boven:* Verschillende radiotelescopen die naar een ster kijken, kunnen die ster nauwkeuriger bekijken als ze onderling verder uit elkaar staan. De resolutie van de opname wordt beter. Indien de afstand tot de ster bekend is, kunnen ook dimensies van de ster bepaald worden.
Rechts: opname van Vega is een stoffige schijf. De diameter van de schijf is vergelijkbaar met die van de aardbaan om de zon.

Bedekkingen

De diameters van sterren worden ook bepaald door bedekkingen te meten. Een voorbeeld daarvan is de maanbedekking.

Doordat we de baansnelheid van de maan kennen en de afname van de lichtintensiteit van de ster kunnen meten in de tijd weten we de hoekdiameter van de ster.

Vanwege de korte tijd van de afname van de lichtintensiteit is deze methode uiteindelijk niet erg nauwkeurig maar het geeft wel een beeld.

Zoals gezegd komen weer de dubbelsterren de astronomen te hulp. Sterbedekking van dubbelsterren kun je meten. In figuur 12 zie een fotometrische meting van de dubbelsterren. Als beide sterren zichtbaar zijn is de helderheid op zijn grootst. Wanneer de kleine ster de grote bedekt heb je een lagere helderheid en als de grote de kleine bedekt zie je alleen de helderheid van de grote ster. De overgangstijden zijn de sleutel tot het bepalen van de grootte van de sterren.

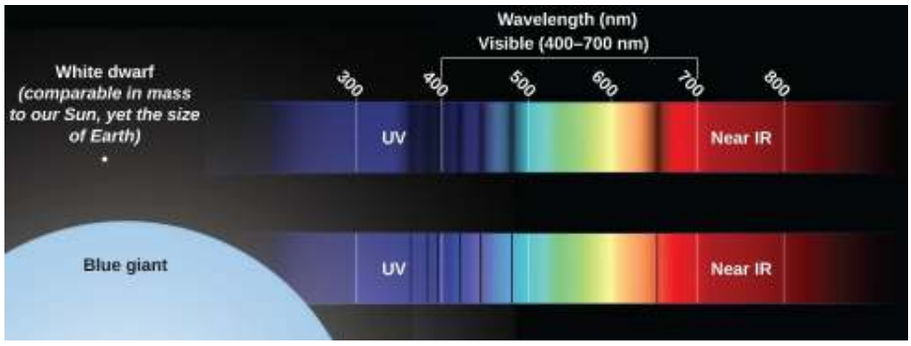


Fig. 9 - Verschillen in spectra bij verschillende dichtheid. *Bron: Wikipedia*

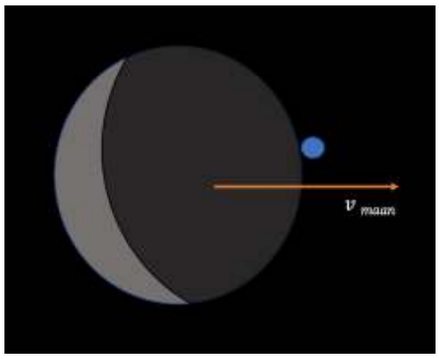


Fig.11 – Maanbedekking.

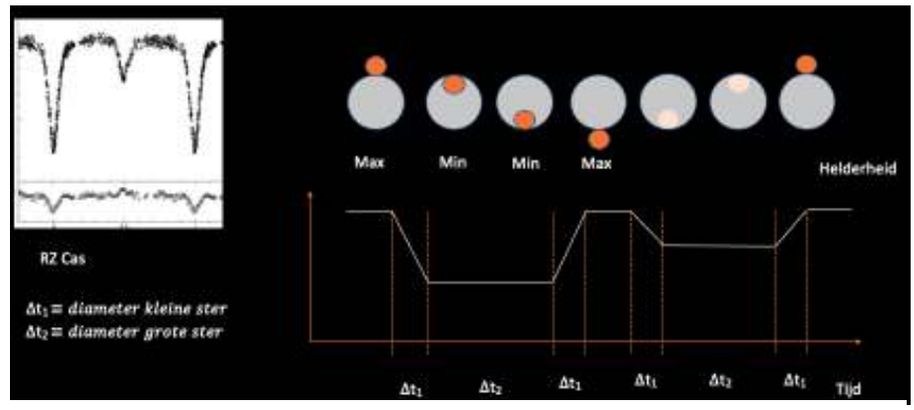


Fig.12 – bedekking door dubbelsterren.

De B-V index

De empirische bepaalde waarde B-V index geeft inzicht in de temperatuur van de ster en daarmee ook inzicht in de straal van een ster.
De B-V index is het verschil in helderheid van een ster gemeten met een blauwfilter en de helderheid van een ster met gemiddelde filter in het zichtbaar spectrum.

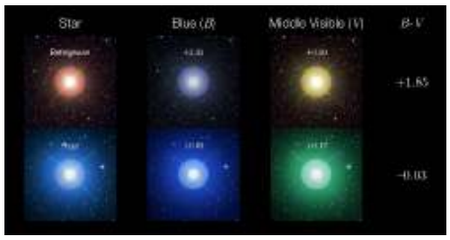


Fig.13 – B-V index voor Betelgeuze en Rigel.

Uit de volgende relaties wordt de radius afgeleid.

$$T = 4600\,K\left(\frac{1}{(0{,}92(B-V)+1{,}7)}+\frac{1}{(0{,}92(B-V)+0{,}62)}\right)$$

relatie tussen B-V en de Temperatuur

$\frac{R}{R\odot} = \frac{T^2\odot}{T^2}\sqrt{L/_{L\odot}}$ de relatie tussen de straal en de temperatuur en luminosity.

De verhouding van de stralen is te bepalen uit de verhouding van het kwadraat van de temperaturen en de wortel van de helderheidsverhouding.
Een voorbeeld: Arcturus in vergelijking met de zon.
Kleurindex= 1,23 → T= 4251 K

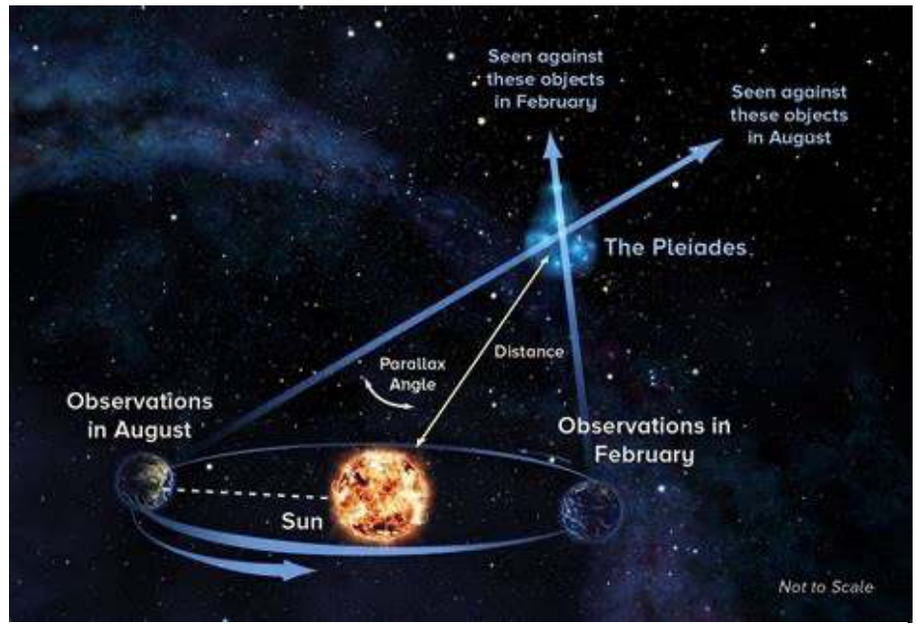


Fig.15 – Het principe van de paralax. De afstand van de aarde tot de ster.

Luminosity = 170 L⊙ (Helderheid)
Dit levert op: 26 R⊙ Dus de straal van Arcturus is 26 keer groter dan die van de zon. (⊙ is het symbool van de zon)

De parallaxmethode

Bij een zeer kleine hoek (fig. 15: parallax angle) geldt dat de tangens van de hoek gelijk is aan de hoek zelf.
Dus de afstand van de zon tot een ster r is gelijk aan de afstand van de aarde-zon(= 1 astronomische eenheid [AU]) / hoek.

$$r = \frac{1\,AU}{hoek}$$

Uit de parallaxmethode is de afstand eenheid *parsec* voortgekomen.

De definitie van de parsec is:
1 parsec is de afstand van een ster die gemeten kan worden door een hoek van 1 seconde op een straal van 1 AU. 1 parsec (pc) = 3,3616 lichtjaar.
De parallax methode is bruikbaar tot 100 pc. Daarna wordt deze te onnauwkeurig.
Voorbeeld Proxima Centauri: de hoek die gemeten wordt m.b.v. de parallaxmethode is 0,762":
r = 1 / 0,762 = 1,31 pc = 4,40 lichtjaar.

De magnitude methode

De absolute magnitude (M) is gedefinieerd als de schijnbare magnitude m op 10 pc. Daaruit valt de volgende formule af te leiden: $m - M = 5\log {}^{r}/_{10\,pc}$

Astronomen vergelijken veel. Uit het vergelijken van magnitudes van sterren van dezelfde kleur (dus temperatuur) kun je afstanden vergelijken. Uit magnitude-

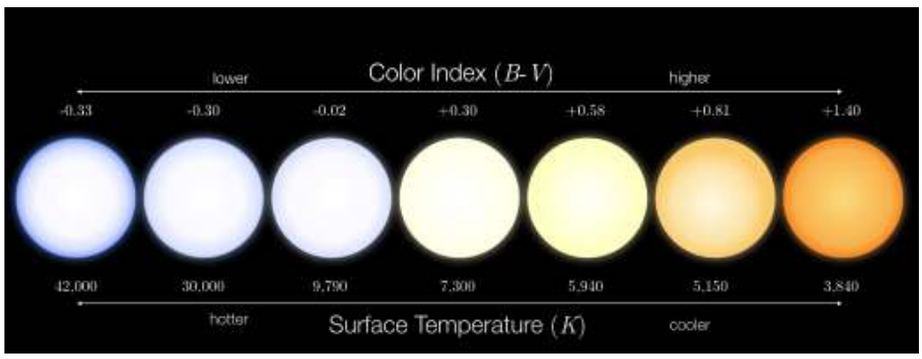


Fig. 14 - Op basis van de B-V index is de volgende kleur (=temperatuur)bepaling mogelijk.

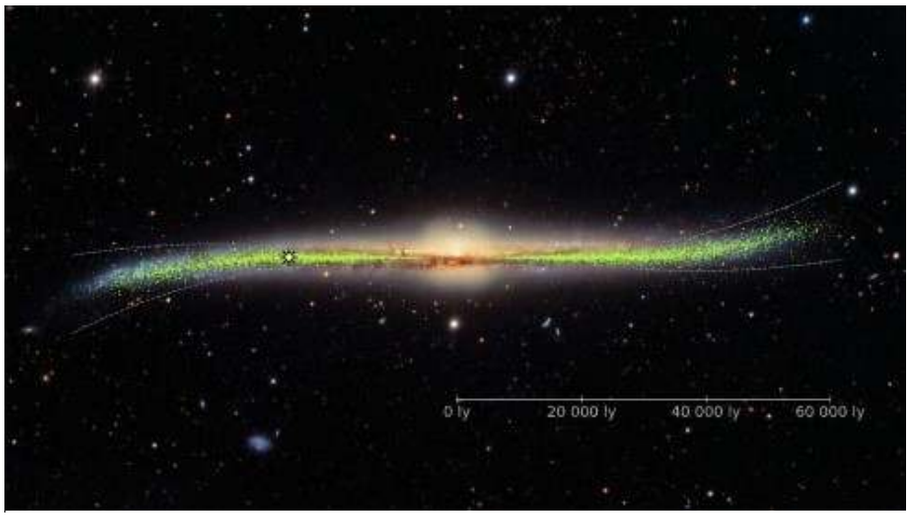


Fig.16 – 3D-model van de Melkweg. *bron: NASA*

metingen van sterren op dezelfde afstanden kun je absolute magnitude berekenen. Dus uit magnitudemetingen van sterren met eenzelfde kleur als sterren waarvan je de afstanden kent kun je weer de afstanden bepalen. (Wat een geluk dat er zoveel sterren zijn.)
Een bekende vergelijkende vraag die in de studieboeken gesteld wordt, betreft Deneb. Deneb is een grote ster met ongeveer 200 keer de diameter van de zon. Deneb heeft een absolute magnitude van -8,4 en een schijnbare magnitude van 1,25. Volgens de bovenstaande formule staat Deneb dus ongeveer op 2800 lichtjaren.
De opgave in het studieboek is: als Deneb nu op de afstand van Sirius zou staan (=2,66 pc) wat zou dan de schijnbare magnitude zijn?
De formule levert op:

$$m = 5 \log {}^{r}/_{10\,pc} + M \rightarrow m = 5\log {}^{2,66}/_{10\,pc} - 8,4 = -11$$

Gelukkig is dit een hypothetische vraag. Op die afstand zou Deneb net zo helder zijn als onze volle Maan. Een kleine ramp voor alle astrofotografen.
Een eeuw terug waren afstandmetingen zeer tijdrovende metingen maar de ontwikkeling van ruimtetechnologie en computerkracht heeft die metingen qua nauwkeurigheid en qua volume enorm veel gebracht.
Op dit moment is de sonde Gaia bezig met herhaalde metingen aan 2 miljard sterren per jaar waarvan de positie en de beweging in beeld gebracht wordt. Er wordt gemeten aan sterren tot een magnitude tot -20. Met deze data wordt een 3D-model van onze Melkweg gemaakt. Een van de daaruit voortvloeiende ontdekkingen is dat onze Melkweg niet helemaal vlak is maar aan de randen wijkt. Daaruit valt af te leiden dat de Melkweg al eerder in interactie is geweest met een ander sterrenstelsel.

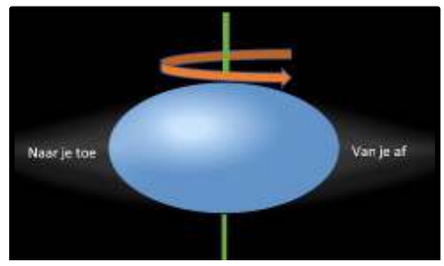


Fig.17 – Draaiing van een ster.

De rotatiesnelheid van de ster
Ook sterren draaien rond hun as. Dat is een logisch gevolg van het ontstaan van een ster. (Daarover in een volgende Halley Periodiek meer). Maar kunnen we die draaiing ook meten? Het antwoord van deze vraag wordt opnieuw gegeven door het spectrum van de ster.
De linkerkant van de ster komt naar je toe. Volgens het Dopplereffect verkleint daarmee de golflengte en krijgt in het spectrum een blauwverschuiving. Aan de rechterkant vergroot de beweging (van je weg) de golflengte en is in het spectrum een roodverschuiving zichtbaar. Wat je nu in de spectra van snel

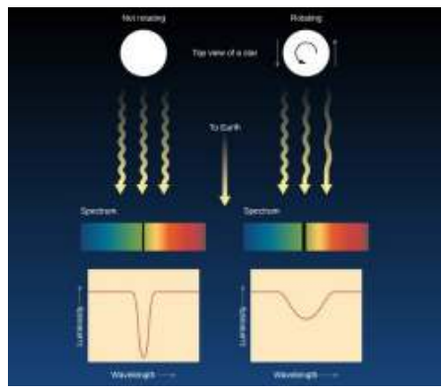
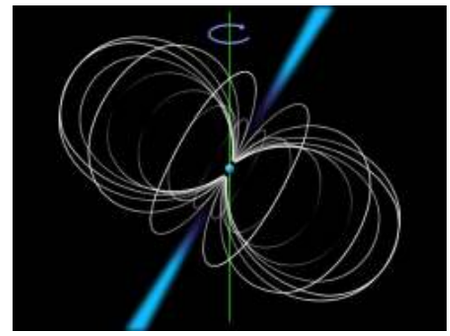


Fig.18 – Draaiing van een ster. Als een ster snel draait treedt een verbreding van spectraallijnen op. De stofring en de asymmetrische ster en schijf van Vega zijn te verklaren door de hoge rotatiesnelheid; zie fig.10.



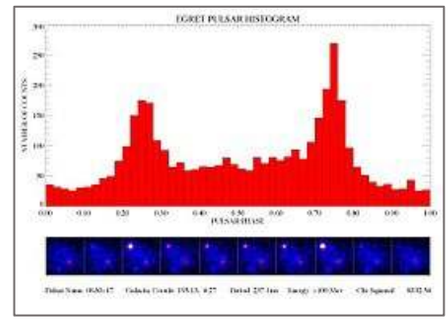


Fig. 20 – *Boven:* draaiende pulsar. De bundel komt periodiek langs.
Onder: Meting van de uitgezonden straling. Hieruit kan de periode en dus de rotatiesnelheid bepaald worden. *Bron: Wikipedia*

roterende sterren ziet, is dat er een verbreding van de spectraallijnen optreedt ten opzichte van langzaam draaiende sterren.
Een van de sterren waaraan dit is gemeten is Vega, precies de ster waar ook al een radiotelescoopplaatje (zie figuur 10) gemeten is. Vega draait in ongeveer 12,5 uur rond de as. Nu is wat we zien op dat plaatje in figuur 10 beter te verklaren. De middelpuntvliedende krachten bij Vega zijn erg groot en daardoor is de ster platter en heeft hij een soort schijf om zich heen.
Voor de vergelijking: Onze zon draait in ongeveer 27 dagen om haar as.
Astronomen hebben berekend dat Vega op ongeveer 90% van de kritische rotatiesnelheid draait. Boven de kritische rotatiesnelheid valt de ster uit elkaar.
De eerste sterren waarvan bekend werd dat ze snel om de as draaien, waren de pulsars. Een pulsar is een neutronenster en die straalt langs de magnetische as een elektromagnetisch bundel uit die we met een radiotelescoop kunnen waarnemen. Wanneer die bundel niet in het verlengde van de draai-as uitgestraald wordt, nemen we die waar op dezelfde manier als het licht van een vuurtoren.

Snelheid van de ster t.o.v. de aarde
Tot slot een tot de verbeelding sprekende eigenschap van de sterren. Hoe bewegen de sterren en andere objecten zich t.o.v. de aarde. Roodverschuiving of redshift was al bijna 75 jaar bekend toen

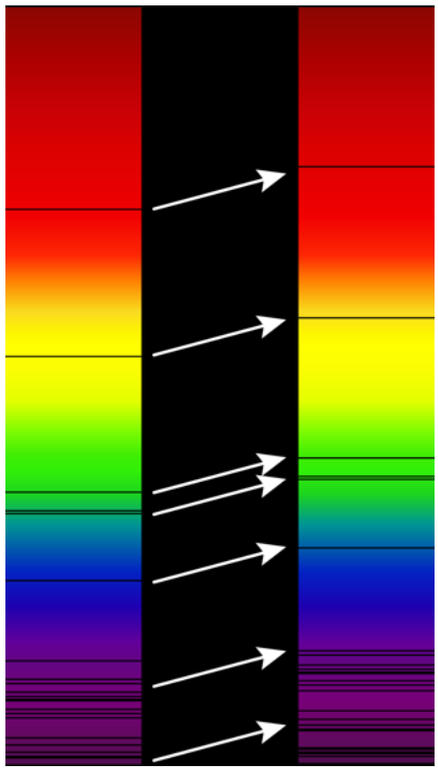


Fig. 20 - Roodverschuiving. *Bron: Wikipedia*

Edwin Hubble zijn bekende relatie tussen roodverschuiving en de afstand van nevels en sterrenstelsels formuleerde waaruit bleek dat bijna alles van elkaar af beweegt (uitdijend heelal). Roodverschuiving is een verschuiving in het spectrum richting rood. De golflengte van het licht wordt dus groter. Uit die verschuiving kan de snelheid van het object berekend worden.
Voor kleine snelheden (<3000 km/s) geldt:

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$$

Z is de Redshift, dat is $\Delta\lambda$ de verschuiving in golflengte gedeeld door λ de golflengte. Dit is gelijk aan de snelheid van het object gedeeld door de lichtsnelheid.

Voorbeeld Aldebaran
De spectraallijn van Aldebaran van ijzer op 440,5 nm is 0,079 nm verschoven naar rood.
Dit levert de volgende snelheid op:

$$v = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} . c = \frac{0{,}079}{440{,}5} . 3.10^8 = 54 \text{ km/s}$$

Dit was het eerste deel van drie delen over sterren.

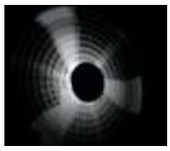
Voornaamste bronnen: Wikipedia, boek Fundamental Astronomy, Hannu Karttunen e.a. (2017) Springer.

Lichtende nachtwolken

Tussen eind mei en begin augustus zijn 's nachts soms met wat geluk lichtende nachtwolken of noctilucent clouds (NLC's) aan de noordelijke hemel te zien. Die bevinden zich op zeer grote hoogte in de atmosfeer. In de onderste 10 tot 15 kilometer van de dampkring, de troposfeer, vinden we de wolken die we dagelijks meemaken. In de laag daarboven, de stratosfeer, is het droog en vormen zich nauwelijks wolken.

Lichtende nachtwolken op 6 juli 2022.
Foto: Raymond Westheim

In de winter kunnen er in de stratosfeer op heel zeldzame momenten tussen 20 en 30 kilometer hoogte bij zeer lage temperaturen de zogenaamde parelmoerwolken ontstaan. In de nog hoger gelegen atmosfeerlaag, de mesosfeer, is eigenlijk ook te weinig waterdamp aanwezig om wolken te vormen. In het zomerseizoen ontstaan op hoge noordelijke breedte in de mesosfeer echter verticaal omhoog gerichte bewegingen die de ijle atmosfeer laten afkoelen. De afkoeling is aan de top van die laag, bij de zogeheten mesopauze, toch sterk genoeg om waterdamp te laten sublimeren tot ijskristalletjes. De temperatuur waarbij dat proces goed op gang komt ligt dan al rond de min 120 graden Celsius. De ijskristalletjes zetten zich graag af op minieme stofdeeltjes. Die stofdeeltjes zijn er op die hoogte, rond 80 tot 85 kilometer, in ruime mate voorhanden. Het zijn de resten van meteoren die al iets hoger in de atmosfeer uiteenvallen door de wrijving met de luchtmoleculen. De asresten van de meteoroïden zijn microscopisch klein en blijven lange tijd zweven op die grote hoogte. Juist rond de mesopauze zijn de meteoorresten dan een mooie basis om te berijpen. De berijpte deeltjes zijn dan zo groot dat ze het zonlicht kunnen weerkaatsen en als spiegeltjes gaan fungeren. De diameter van de afzonderlijke stofjes blijft echter superklein, vaak niet groter dan 1 tienmiljoenste meter. Dat weerkaatste zonlicht is daardoor erg zwak, zo zwak dat de berijpte stofjes pas zichtbaar worden als de hoeveelheid weerkaatst licht dat van de helderheid van normale hemelachtergrond overtreft. Het duurt daarom in onze streken vaak minstens tot vijf kwartier na zonsondergang (of tot maximaal 5 kwartier voor zonopkomst) dat de wolken zichtbaar worden. Vanwege hun verschijningsmoment worden ze daarom nachtwolken genoemd, hoewel er in de zomer eigenlijk op onze breedte alleen maar sprake is van diepe schemering (de 'grijze' nachten). Juist door dat feit, te danken aan de zon die niet zo heel ver onder de horizon staat, is het recept voor lichtende nachtwolken compleet. De stofdeeltjeshoogte op 85 kilometer verblijven op deze noordelijke breedte nog langer in de zon en kaatsen daardoor het licht ook naar onze positie in de schemering. Rond half twee in de nacht staat de zon het verst onder onze horizon en komt ook een groot deel van de nachtwolken even in het donker. In de aardschaduw is er dan geen mogelijkheid meer om zonlicht te weerkaatsen. Alleen berijpte stofdeeltjes die op zeer noordelijke breedte zweven, bijvoorbeeld boven midden Noorwegen, blijven de hele nacht in het zonlicht. Vanuit ons land zijn die zeer noordelijke wolken soms nog te zien, maar ze bevinden zich zeer laag boven de noordelijke horizon, soms niet hoger dan 1 graad aan de hemel. Het is wel bijzonder om dan in feite wolken te zien die zich op meer dan 1000 kilometer afstand van jou bevinden, ergens ver boven Noorwegen of Zweden. *www.werkgroepmeteoren.nl*



t/m 23 april: Expositie ‘In het LICHT’

Meteoriet ‘Uden’ nu bij Museum Krona

De ‘Uden’ in de vitrine bij Krona. *Foto: Anton Valks.*

In het Museum Krona in Uden is nog enkele weken de expositie ‘In het LICHT’ te bezichtigen. Door middel van lichtprojecties en iconen, installaties en reliekhouders verbindt de tentoonstelling op een bijzondere wijze de ervaring van licht door middeleeuwse kunstschatten te verbinden met werken van hedendaagse kunstenaars.

Op de tentoonstelling is ook de bekende meteoriet ‘Uden’ te bekijken. Die sloeg in juni 1840 in de Peel bij Uden een gat in de grond voor de voeten van een groepje landwerkers.
De ‘Uden’ is de eerste van tot nu toe zes meteorieten die in de afgelopen twee eeuwen in Nederland zijn neergekomen en gevonden én bewaard gebleven.
Na ruim 180 jaar is de ‘Uden’ dus weer even terug in Uden.

Als je hem wilt zien, kan dat nog tot en met 23 april, want dat is de laatste dag van de expositie ‘In het LICHT’. Daarna gaat de meteoriet terug naar het depot van het Noordbrabants Museum en dan is het nog maar de vraag wanneer die weer voor het publiek wordt tentoongesteld.
Museum Krona: Veghelsedijk 25, 5401 PB Uden
www.museumkrona.nl

---

22 april - bij Museum Krona en Sterrenwacht Halley

Ga op ontdekkingsreis door het heelal!

Na vele enthousiaste reacties op voorgaande edities, kun je op zaterdag 22 april opnieuw op ontdekkingsreis door het heelal! Je komt bij Museum Krona in Uden en Sterrenwacht Halley van alles te weten over sterren en meteorieten, ga je zelf aan de slag met een knutselworkshop en kun je na afloop bij de sterrenwacht door de telescoop kijken en een planetariumvoorstelling meemaken.

Een activiteit voor het hele gezin
Om 14.30 uur begint de activiteit in Museum Krona in Uden. Urijan Poerink van Sterrenwacht Halley vertelt je daar van alles over sterren, meteorieten en ons zonnestelsel. Je kunt zelfs in het museum een echte meteoriet bekijken die ruim 180 jaar geleden in Uden is neergekomen!

Knutselactiviteit
Nu je van alles hebt geleerd over sterren en meteorieten, ga je zelf aan de slag met een leuke knutselactiviteit, samen met je ouder(s) of begeleider(s). Zo heb je na afloop iets leuks om mee naar huis te nemen als herinnering aan deze dag.

Sterrenkijken bij Halley
Aansluitend ga je ook nog naar Sterrenwacht Halley in Vinkel om door de grote telescoop te kijken.
Bij heldere hemel kun je mogelijk met een speciale zonnetelescoop veilig naar de zon kijken. Je krijgt ook een voorstelling in het planetarium.

Programma
14.30 uur - Start van de gezinslezing ‘Sterren en meteorieten’ in Museum Krona
15.00 uur - Pauze met iets lekkers te drinken in Museum Krona
15.15 – 16.15 uur - Knutselactiviteit in Museum Krona
16.30 -18.00 uur - Rondleiding en sterrenkijken bij Halley

Reserveer je ticket!
Heb jij zin in een bijzondere activiteit voor het hele gezin? Reserveer dan via de website van Museum Krona snel je ticket! Er is een beperkt aantal plaatsen beschikbaar en vol is helaas écht vol. De kosten voor deze middag vullende activiteit bedragen €7,50 voor kinderen t/m 18 jaar. Ouders en begeleiders betalen €7,50 met Museumkaart en € 17,50 zonder Museumkaart. Hiervoor heb je toegang tot Museum Krona en Sterrenwacht Halley, zorgt het museum voor iets lekkers te drinken én alle materialen voor de knutselactiviteit.
Museum Krona: Veghelsedijk 25, 5401 PB Uden
www.museumkrona.nl

Meteorieten rapen in Antarctica

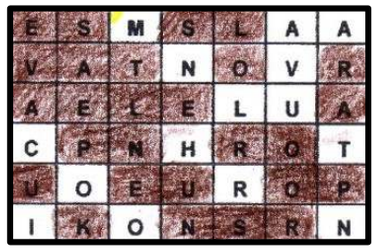
Onderzoekers van de Vrije Universiteit Brussel hebben in Antarctica vijf grote meteorieten geborgen. Dit onherbergzame continent leent zich perfect voor het jagen op meteorieten. De zwarte kleur contrasteert fel met de witte, sneeuwbedekte woestijnvlaktes. Bovendien zorgt het droge klimaat ervoor dat het ruimtepuin in uitstekende conditie blijft. Zelfs wanneer meteorieten in het ijs zinken, helpt de kolkende beweging van de gletsjers om ze opnieuw aan de oppervlakte bloot te leggen. Maar gemakkelijk te vinden zijn ze allerminst. Het indrukwekkendste exemplaar dat de expeditie vond, weegt bijna 8 kilo. Dat plofte waarschijnlijk enkele tienduizenden jaren geleden neer. Van de naar schatting 45.000 meteorieten die in de laatste eeuw in Antarctica werden gevonden, is er slechts een honderdtal even groot. *www.manners.nl*

Meteorietinslag op de maan

Op 23 februari 2023 maakte de Japanse astronoom Daichi Fujii deze foto van een meteorietinslag op de maan (heldere stip linksonder). De snelheid van meteoroïden is rond 48.280 km/h. Door die hoge snelheid veroorzaken ze bij een inslag intense hitte, een krater en ook een heldere lichtflits. Als de meteoroïde groot genoeg is, en de inslag is aan de naar de aarde gerichte nachtkant van de maan, dan kan de lichtflits vanaf de aarde worden gezien. De krater die op 23 februari ontstond, heeft een doorsnede van circa 12 meter, en zou kunnen worden gefotografeerd door de Lunar Reconnaissance Orbiter of de maansonde Chandrayaan 2.

Wie het weet… oplossing vorige puzzel

HARRIE SCHRIJVERS



Het was op 16 november 2022 dat de NASA, als eerste stap van het Artemis-project, een onbemande raket naar de maan stuurde. Een testvlucht, nog zónder landing, ter voorbereiding van een bemande vlucht mét landing op de maan in 2024 of 2025.
Na het wegstrepen van de letters van de bij de puzzel gegeven woorden bleef te lezen: 'maanvlucht Orion' en dat was dus de oplossing van de eerste 'Wie het weet' in 2023.
De twee vrijkaartjes voor een publieksavond bij Halley gingen naar P. Theunissen in Helmond.

Wie het weet... nieuwe puzzel

Er was eens een astronaut, Ken Mattingly geheten, die geselecteerd was voor een vlucht naar de maan, maar die getroffen werd door de ziekte 'German Measles' en daarom dus niet mee mocht. Het was sowieso een heel bijzondere vlucht met vreemde overeenkomsten en toevallige samenhangen van gebeurtenissen. Zo gaf de datum en het tijdstip van lancering van de Apolloraket, de dag van een explosie van een zuurstoftank, de voornamen van astronauten Lovell, Haise en Swigert en zelfs de ziekte van de vervangen Ken doemdenkers de bevestiging dat het te verwachten was dat er iets goed mis zou gaan met deze vlucht.
Wie de bijzondere toevalligheden kan ontdekken en kans wil maken op het winnen van twee vrijkaartjes voor een publieksavond bij Halley (om uit te delen aan niet-leden) mag 't vóór 1 juli mailen naar *harrieschrijvers@home.nl.*

Het werk van de broers van Lymborch

Aan de Burchtstraat 63 in hartje Nijmegen is het *Gebroeders van Lymborch Huis* gevestigd. Hier stond vroeger het woonwerkpand van de kunstenaarsfamilie Herman, Paul en Johan van Lymborch.

JOOP PETERS

Op deze plaats leerden de drie gebroeders vanaf 1385 het schildersvak in hun familieatelier, en werden ze zo de vernieuwers van de Westerse schilderkunst. Naast hun vakgebied waren ze ook nog liefhebbers van sterren.
Rond 1400 vertrok het drietal naar Parijs, waar hun oom Johan Maerwael hofschilder was van Filips de Stoute. Deze Bourgondische hertog aan het Franse hof gaf aan de drie Nijmeegse grondleggers van de Nederlandse schilderkunst opdracht om manuscripten te illustreren.
Na Filips' dood werkten ze voor de hertog van Berry onder meer aan het getijdenboek 'Les Très Riches Heures'. Dit boek wordt tot een van de meest kostbare boeken ter wereld gerekend. Het bevat realistische afbeeldingen van de wisselende seizoenen, landschappen, kastelen, edellieden en boeren. En de bijbehorende kalenderafbeeldingen hebben de broers opgesierd met een sterrenhemel. Ze waren blijkbaar geïnteresseerd in de sterren aan het firmament. Overigens hadden de briljante kunstenaars ook verstand van astronomische instrumenten.
Op de hiernaast afgebeelde juni–miniatuur van de Très Riches Heures zien we het hooien verbeeld, de belangrijkste agrarische activiteit in deze tijd van het jaar. Aan de oever van een rivier maaien drie mannen met synchrone bewegingen het gras. Met een houten hark en een houten hooivork wordt het gemaaide gras door twee vrouwen bijeengeharkt en in schoven opgetast.
We zijn in Parijs, aan de linkeroever van de Seine, en kijken over de rivier naar de westelijke helft van het Ile de la Cité. Hier stond vroeger het enorme Hôtel de Nesle, de Parijse residentie van de hertog van Berry. Lees meer hierover: *www.gebroedersvanlymborch.nl*

Boven – miniatuur 'Très Riches Heures'.
Rechts - de gebroeders Van Lymborch.

Foto's achterkant- Peter van Dommelen maakte voor zijn grote binoculair een handig houdertje voor zijn mobiele telefoon. Daarmee kan hij door het oculair foto's maken van bijvoorbeeld de maan (foto onder).
Daniël Valks en *Peter van Dommelen* zijn bezig de opgeknapte telescoopzuiltjes terug te plaatsen op het dakterras.

Port Betaald
Port Payé
Pays-Bas
postnl
www.editoo.nl

Wat de leden inbrengen