

Halley

Periodiek

Jaargang 38 Nr. 3

Juli 2023

Restauratie grote koepel begonnen

Zomerbarbecue bij Halley

Fraaie astrofoto's van leden

Classificeren van sterren

Zonnemiddagen

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),

poerinku@planet.nl

Yigal Herstein (secretaris)

06-46457577, yherstein@gmail.com

Pieter Vorstenbosch (penningmeester)

pieter.vorstenbosch@kpnplanet.nl

Anton Valks, antonvalks@xs4all.nl

Robert Plat, rplat@yahoo.com

Peter van Dommelen,

info@vandommelenborduurservice.nl

Sander de Jong, srdejong@gmail.com

Ledenadministratie *Cees de Jong*,

c.de.jong@cjdejong.tweak.nl

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), *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 – de actieve zon op 17 juni 2023. Foto: *Ed Kuijper* en *Jens Göbel* (zie blz. 8).

Uiterste inleverdatum kopij Halley Periodiek 2023-4: 1 september



Inhoud HP 2023-3

Colofon	2
Geslaagde excursie	2
Van de voorzitter...	3
Van de penningmeester...	3
Wijzigingen in verenigingsbestuur	3
Ferry Bevers verlaat stichtingsbestuur	3
Wat is er te doen bij Halley...	4
Hemelschijnsel 3 ^e kwartaal	5

Renovatie van de grote koepel	7
Astrofoto's van leden	8
Heliostaart	9
Trifidnevel en Lagunenevel	9
Pacmannevel, Rosettanevel	10
Nevel Sadr Regio	11
Sluiernevel, Venus, zon	12
Eerste mensen op de maan	13
Plaats Andromedanevel in het heelal	14
Eclips van 1999, flora en fauna	15
De enorme vuurbol van 27 mei 2023	17

Van der Biltprijs voor Astrid Eeuwes	17
Wie het weet... oplossing puzzel	17
Zonne-energie	18
BlackGEM en zwaartekrachtgolven	18
Meteorietinslag in woning	18
Welkom nieuwe leden	18
Planetenpad en monument 'Uden'	19
Pins Planetenpad, Wouwse Planeten	19
Wijsheden van een smid	19
Classificeren van sterren	20
Wat de leden inbrengen...	24



V.l.n.r.: de zolder van Huygens' Hofwijck, gewijd aan Christiaan Huygens - vitrines met lenzenkijkers van de Collectie van Louwman
Twan Bekkers biedt Peter Louwman een leedmodel van Sterrenwacht Halley aan.

Geslaagde excursie Halley

Op 8 april bezocht een groot gezelschap Halleyleden het **Museum Huygens' Hofwijck** in Voorburg en de **Louwman Collection of Historic Telescopes**. De collectie bevindt zich in het Louwman Museum (automuseum) te Den Haag.

De buitenplaats Hofwijck is in de 17^{de} eeuw aangelegd door Constantijn Huygens, de beroemde dichter, musicus, kunstenaar en secretaris van de prins van Oranje. Zijn zoon Christiaan verwierf wereldfaam als wis-, natuur- en sterrenkundige en uitvinder. Hij verbleef ook vaak op Hofwijck en woonde de buitenplaats na de dood van zijn vader. De zolder

was zijn 'werkplaats' en in het park deed hij met zelfgebouwde telescopen astronomische waarnemingen en ontdekte hij de maan Titan van Saturnus.

De Louwman Collection of Historic Telescopes, is een zeer omvangrijke, internationaal vermaarde topverzameling van historische telescopen en verrekijkers, bijeengebracht door Peter Louwman. Peter leidde ons zelf rond en gaf hier en daar uitleg. Iedereen keek zijn ogen uit!

Ga het zelf zien. Beide musea zijn voor liefhebbers een trip naar Voorburg en Den Haag meer dan waard.

Dank aan Peter Louwman, die ons gastvrij heeft ontvangen en uitgebreid uitleg heeft gegeven!

www.hofwijck.nl - www.louwmanmuseum.nl/historic-telescopes



Van de voorzitter...

Eindelijk is het zover: de renovatie van de grote koepel is begonnen. Elders in deze Halley Periodiek lees je er meer over.

De koepel is nu helemaal leeggeruimd, provisorisch dichtgemaakt en tot midden september buiten gebruik, en op het voorplein staat een tent waarin een deel van de werkzaamheden plaatsvindt. Maar de leden- en publieksactiviteiten in onze sterrenwacht blijven deze zomer gewoon doorgaan. De eerste zonnemiddag hebben we al achter de rug, er volgen nog vier. En je weet: Halleyleden hebben altijd kosteloos toegang tot alle publieksavonden en -middagen (reserveren is wel nodig).

Steeds meer leden bezoeken de avonden van de Werkgroep Actieve Sterrenkunde (WAS); de een is al een ervaren amateursterrenkundige, de ander beschouwt zich nog als leek, maar wil zich graag verdiepen in sterrenkunde en wat daarbij komt kijken. Ze komen allemaal aan hun trekken. Belangrijk is ook, dat nu meer leden willen en kunnen meewerken aan de publiekactiviteiten. Dus: ben je ook Halleylid en wil je meer betrokken worden bij de vereniging, dan raad ik je aan een WAS-avond te bezoeken (zie blz.4).

Het is heel jammer dat Twan Bekkers heeft moeten besluit het verenigingsbestuur te verlaten. Hij kan het bestuurslidmaatschap niet combineren met zijn studie. Twan blijft zich gelukkig nog wel inzetten voor de vereniging. Zijn opvolger

Pieter Vorstenbosch doet al veel binnen de vereniging, maar krijgt er een belangrijke taak bij: het penningmeesterschap, dat hij zal overnemen van Anton Valks. Anton komt hierdoor niet zonder werk te zitten. Hij is de komende maanden bijna dagelijks bij Halley bezig met de ombouw van de grote koepel, gesteund door andere leden.

Ferry Bevers, één der oprichters van de vereniging en de stichting Sterrenwacht Halley, heeft zijn laatste functie bij Halley neergelegd: het bestuurslidmaatschap van de stichting. Bijna 40 jaar heeft hij met passie en onvermoeibare inzet bijgedragen aan de realisering van de sterrenwacht en de latere uitbreidingen, en aan de groei en bekendheid van de vereniging. Het stichtingsbestuur heeft Ferry al op een passende wijze bedankt voor al zijn verdiensten. En op deze plaats bedank ook ik Ferry nogmaals hartelijk voor de tientallen jaren van onze goede en intensieve samenwerking en de vriendschap die daaruit is voortgekomen. We blijven elkaar zien, bij Halley of daarbuiten, en wellicht binnenkort bij onze jaarlijkse zomerbarbecue.

Zit je op 12 augustus niet ergens ver weg op een vakantieadres, kom dan op 12 augustus naar de zomerbarbecue bij Halley.

Alle Halleyleden, jong en oud, zijn met eventuele partner welkom (zie blz. 4).

Ik wens je mooie zomermaanden toe, met veel heldere nachten en af en toe een broodnodige regenbui.

Urijan Poerink

Van de penningmeester...

De contributie van de leden moet elk jaar worden betaald in de maand januari. Degenen die hun lidmaatschap nog niet hebben betaald, worden vriendelijk verzocht dat zo snel mogelijk te doen. U kunt het overmaken naar de Vereniging Sterrenwacht Halley, IBAN NL05 RABO 0120 013991, onder vermelding van 'Contributie'.

De contributie bedraagt voor seniorleden (vanaf 18 jaar): € 45,- en voor juniorleden (t/m 17 jaar): 27,-.

Automatische Incasso

Nieuwe leden kunnen alleen lid worden als zij een incassoformulier hebben ingevuld, ondertekend en naar de penning-

meester hebben gestuurd. De penningmeester zal verder zorgdragen dat de contributie van uw bankrekening wordt afgeschreven.

Ik verzoek de *bestaande leden*, die nog niet werken met een automatische incasso, om alsnog met een incasso-opdracht de contributie te voldoen. Laat mij het maar weten, dan stuur ik u een incassoformulier toe.

Mijn email adres is: antonvalks@xs4all.nl.

Donaties

Fijn dat er belangstellende personen zijn die een donatie doen aan de sterrenwacht. Heel welkom!

Wilt U ook doneren? Graag. Alvast hartelijk dank daarvoor.

Anton Valks

Nieuwe penningmeester Wijzigingen in het verenigingsbestuur

In de Ledenvergadering van 12 mei heeft *Twan Bekkers* afscheid genomen als bestuurslid. Hij kan door zijn studie onvoldoende tijd vrijmaken voor het werk dat deze functie met zich brengt. Waar mogelijk zal Twan toch betrokken blijven bij activiteiten bij Halley.

Twan is opgevolgd door *Pieter Vorstenbosch*, die unaniem door de vergadering als bestuurslid is gekozen. Pieter was al heel actief in de Werkgroep Actieve Sterrenkunde (WAS).

In de vergadering zijn de periodiek aftredende bestuursleden *Yigal Herstein* en *Robert Plat* herkozen. *Pieter Vorstenbosch* zal *Anton Valks* opvolgen als penningmeester. Anton blijft bestuurslid.



Ferry Bevers geeft planetariumvoorstelling.

Ferry Bevers verlaat stichtingsbestuur

Op 3 juni heeft *Ferry Bevers* afscheid genomen als bestuurslid van de Stichting Sterrenwacht Halley. Dat deed hij tijdens een lunch die hem in de sterrenwacht werd aangeboden door de andere bestuursleden. Zijn zoons Rik en Martijn waren erbij. Ferry was lange tijd secretaris. Deze stichting is mede door Ferry in 1990 opgericht met als statutair doel: de instandhouding, het beheer en de exploitatie van de Sterrenwacht Halley en het verlenen van materiële steun aan de vereniging Sterrenwacht Halley.

Eerder, in 1985, was Ferry mede-oprichter van de Vereniging Sterrenwacht Halley, die in de periode 1987-1989 de sterrenwacht bouwde. Van meet af aan was hij verenigingssecretaris en bleef dat tot zijn aftreden als bestuurslid in april 2004.



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 juli en augustus organiseren we weer zonnemiddagen, telkens op een zondag van 14.00-16.00 uur. De dichtstbijzijnde ster staat deze middagen centraal.

Een van die middagen is op de Landelijke Zonnekijkdag op zondag 2 juli. Die dag worden bij Halley ook presentaties gegeven over de invloed van de zon op ons weer.

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

Zo 2 juli	14.00-16.00	L.Zonnekijkdag
Vr 7 juli	21.00-23.00	Publieksavond
Vr 21 juli	21.00-23.00	Publieksavond
Zo 23 juli	14.00-16.00	Zonnemiddag
Vr 4 aug	21.00-23.00	Publieksavond
Zo 6 aug	14.00-16.00	Zonnemiddag
Vr 18 aug	21.00-23.00	Publieksavond
Zo 27 aug	14.00-16.00	Zonnemiddag
Vr 1 sept	21.00-23.00	Publieksavond
Vr 15 juni	21.00-23.00	Publieksavond

Lezingen bij



De KNVWS-vereniging voor weer- en sterrenkunde Galaxis organiseert regelmatig lezingen in Sociaal Cultureel Centrum 'De Biechten', Vincent van Goghlaan 1, 5246 GA Hint-ham. Op 20 september geeft Cees Ooms een lezing over 'Space Weather en het fenomeen Noorderlicht.'

Galaxis- en Halleyleden hebben vrij toegang; niet-leden betalen € 7,50.

Jeugdcurcus Ruimtevaart

De jeugdcurcus bij Sterrenwacht Halley is voor kinderen van 8-12 jaar en bestaat uit vier lessen. Die lessen zijn op de zaterdagmiddagen 3, 9, 16 en 23 september, telkens van 16.00-17.30 uur. Thema van de curcus: Ruimtevaart.

Ruim een halve eeuw geleden landden de eerste mensen op de maan. Een belangrijke gebeurtenis in de geschiedenis van de ruimtevaart, die pas in 1957 begon met de lancering van het onbemande ruimtescheepje Spoetnik 1. Kort daarna volgde Spoetnik 2 met een levend wezen aan boord: het beroemde straathondje Laika.

In de curcus wordt verteld over het verleden (Spoetnik, de maanlandingen, de space shuttles), maar vooral ook over raketten, hedendaagse bemande en onbemande ruimtevaart, de verkenning van zon, planeten en kometen en wat ons in de toekomst nog meer te wachten staat. Want er zijn bijvoorbeeld allerlei plannen om mensen naar Mars te sturen, die daar gaan wonen en werken.

Maar er worden zeker niet alleen verhalen verteld. Zo maken de cursisten hun eigen waterraketten, die in een volgende les worden gelanceerd. En er zijn andere doe-activiteiten.

De deelnemende kinderen krijgen de gelegenheid om een avond (nader af te spreken) bij Halley te komen sterrenkijken.

Cursusgeld voor de vier lessen samen: € 10,- (voor niet-leden: € 15,-). Aanmelden: Werner Neelen, info@sterrenwachthalley.nl



Zaterdag 12 augustus, 18.00 uur

BARBECUE

Alle Halleyleden en partners zijn welkom op deze traditionele zomerbarbecue bij Halley!

Eigen bijdrage: € 17,-.

Aanmelden: vóór 7 augustus bij Urijan Poerink, poerinku@planet.nl

Ben je vegetarisch? Vermeld dat ook, dan wordt daar rekening mee gehouden.

Planeten en dagkalender - juli t/m september 2023

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 (dwerf)planeten, kometen en planetoiden.

JULI

Planeten

Mercurius: helaas, onttrekt zich aan onze blikken.

Venus blijft voorlopig nog even stralen, maar gaat steeds vroeger onder.

Mars, tot half juli is de oorlogsgod nog actief, daarna duikt hij definitief onder de kim, tenminste gedurende dit jaar.

Jupiter manifesteert zich min of meer vanaf middernacht tot in het ochtendgloren.

Saturnus doet ook steeds vroeger van zich spreken, en aan het einde van de maand vertoont de geringde reus zich al vanaf de schemering.

Uranus laat zich ook zien in de nanacht en het ochtendgloren, en wel in de Ram en ongeveer 10° oostelijk van Jupiter.

Neptunus houdt zich ongeveer 20° westelijk van Saturnus op, in de Vissen en laat zich observeren in de late nanacht, weliswaar met een (verre)kijker.

Planetoïden

8 Flora (+9,5), vertoef ook in de buurt van Saturnus, in de Waterman.

Dwergplaneet *Pluto* is nauwelijks zichtbaar met een schamele magnitude van +14,3, hoewel hij notabene in oppositie staat in de Schutter.

Kometen

De *C/2020 v2 (ZTF)* (+10,5) vertoont zich deze maand aan de ochtendhemel. Hij reist van de Ram traag zuidwaarts richting de Walvis. Hoe zuidelijker men verblijft, bijvoorbeeld in Zuid-Frankrijk, hoe groter de kans dat hij daadwerkelijk te spotten valt.

Meteoren

De α -*Capricorniden*, oranjeachtig, zijn al vrij vroeg actief deze maand, gevolgd door de δ -*Aquariden-Zuid*. Hun maximum valt eind deze maand en dan verschijnen ook de eerste *Perseïden*, de grote zwerm met zijn hoogtepunt half augustus.

Dagkalender

Za/zo 2,3 juli - de Maan bevindt zich in de buurt van Antares, de oranje hoofdstel van de Schorpioen.

Ma 3 juli - om 13.39 zien we de

Volle Maan heel laag aan de horizon en Titan staat in zijn grootste westelijke elongatie ten opzichte van Saturnus.

Do/ vr 6,7 juli - Saturnus verschijnt rond middernacht, een half uurtje later gevolgd door de Maan, conjunctie om 5 uur. De planetoïde Pallas (+9,2) staat in de Leeuw en 15 Eunomia bevindt zich in oppositie in de Boogschutter.

Ma 10 juli - de Maan in haar Laatste Kwarter om 1.05 uur in Vissen, gevolgd door Jupiter om 1.45 uur in de Ram, het buursterrenbeeld.

Di 11 juli - Titan staat in zijn grootste oostelijke elongatie ten opzichte van Saturnus en is zichtbaar met een verrekijker!

Di/wo en wo/do 11,12 en 12,13 juli - samenstand van meerdere hemelobjecten: Maan, Jupiter in de nanacht, later gevolgd door Uranus, waarvoor je een goede kijker nodig hebt. Verder oostelijk zijn de Plejaden zichtbaar, waarvoor je de kijker misschien niet nodig hebt.

Wo 12 juli - Venus neemt af in helderheid, maar ze is nog 1 uur en 20 minuten te bewonderen na zonsondergang in het zuidwesten. Geniet nog even van de pracht van deze planeet zolang het nog kan!

Ma 17 juli - de Nieuwe Maan is het Mekka voor Deep-sky-ers, die de Arendnevel (Messier 16) op de korrel hebben, maar luidt tevens het begin in van het Islamitischejaar 1445.

Wo 19 juli - Titan in beeld, in zijn grootste westelijke elongatie.

Do/ vr 20 en 21 juli - Een Saturnus/Mars-oppositie, niet echt spectaculair maar wel een leuk weetje. Wel de moeite waard is de samenstand van de smalle maansikkel

met Mars rond 22.30 uur. En de planetoïde 54 Alexander staat in oppositie tussen de Boogschutter en de Steenbok.

Za 22 juli - bij Jupiter zien we de schaduw van het maantje lo de oversteek maken van 2.30-3.35 uur en lo zelf als witte stip van 2.46-4.54 uur. En Pluto (schamele +14,3) komt in oppositie in de Boogschutter, bij de grens met de Steenbok, op de kortste afstand van de Aarde, weten 5.056 miljoen km.

Ma/di 24 en 25 juli - we vinden de Maan rond 23 uur bij Spica.

Wo 26 juli - Bij zonsondergang kunnen we de Hesiodusstraal waarnemen op de Maan in de gelijknamige krater aan de zuidrand van het Mare Nubium. Dit fenomeen is rond 23 uur op zijn mooist en verdwijnt binnen een uur.

Vr 28 juli - aan de zuidwestelijke hemel zien we rond 23.30 uur de Maan geflankeerd door de oranje superster Antares, hoofdstel van de Schorpioen. Ook de scharen zijn zichtbaar, iets meer naar het westen, als sterrenboog.

Zo 30 juli - exceptioneel fenomeen: de Jupitermaan Ganymedes is zichtbaar gedurende de gehele bedekking van de poolstreek van Jupiter, tussen 3.28 en 4.56 uur. Ook lo vertoont zich om 4.11 uur.

AUGUSTUS

Planeten

Venus - is bezig met de overgang van Avondster naar Morgenster. Wellicht al zichtbaar in de laatste dagen van de maand.

Jupiter manifesteert zich als de ware oppergod! Hij domineert van avondschemering tot ochtendgloren het hele uitspannel.

Saturnus is eveneens de hele nacht zichtbaar in de Waterman.

Uranus laat zich ook spotten, weliswaar met een kijker, maar is makkelijk te vinden op ongeveer 10° oostelijk van Jupiter.

En *Neptunus* tenslotte, compleet het kwartet dat de hele nacht waarneembaar is, in de Vissen, op ongeveer 22° ten oosten van Saturnus.

Planetoïden

8 Flora (+8,0) staat in oppositie in de Waterman en Saturnus houdt zich ook op in dit hemelgebied. En we vinden *10 Hygiea* (+8,0) in oppositie in de Waterman, nabij de Saturnusnevel



Een heldere, kleurrijke α -Capricornide

(NGC 7009).

Kometen

De komeet *C/2020 v2 (ZTF)* scheert nog steeds traag naar het zuiden, richting Walvis en vanaf het midden van de maand door het westelijk deel van Eridanus, met magnitude +10. Zijn evenknie de komeet *103P/Hartley 2* (+11-+8,5) spoedt zich met een sneltreinvaart (noord)postwaarts door het sterrenbeeld Andromeda.

Meteoren

Uiteraard zijn de beroemde *Perseïden* actief. De Laurentiustranen of Laurentiusstroom bereiken niet hun maximum op de feestdag van de heilige op 10 augustus, maar 'vallen' al vanaf het begin van de maand, met het hoogtepunt in de nacht van 13 augustus. Dan hebben we nog de *k-Cygniden* van 3 tot 25 augustus, gevolgd door de *α-Aurigiden*. Dus houd in augustus je wensenlijstje paraat!

Dagkalender

Do/vr 3 en 4 augustus - zoals gebruikelijk bezoekt de Maan minstens één maal per maand Saturnus. Ze is nagenoeg vol en de planeet staat rechts van de maan.

En hoofdmaan Titan staat in zijn grootste westelijke elongatie en is dus goed zichtbaar.

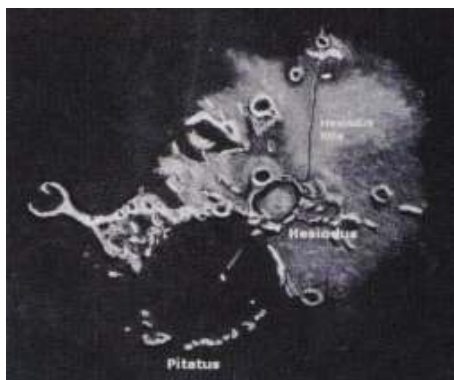
Vr/za 4 en 5 augustus - Neptunus staat om 1 uur iets ten noorden van de Maan die voor 85% is verlicht.

Za/zo 5 en 6 augustus - Jupitermanen uit beeld! Eerst verdwijnt Ganymedes om 1.38 uur en vervolgens Io om 2.31 uur. Dus enkel Europa en Callisto zijn zichtbaar. Ze komen weer tevoorschijn om 3.34 uur, Ganymedes tenminste, en Io pas bij daglicht.

Ma/di en Di/wo, 7, 8 en 8, 9 augustus - Jupiter en de Maan worden vergezeld van Uranus, die uiteraard een fikse kijker vergt. De Maan staat in haar Laatste Kwartier.

Do 10 augustus - planeetoïde 10 Hygiea (+9.6) staat in oppositie in de Waterman. En op de Maan is het fenomeen zichtbaar van de Pitatusstraal, het omgekeerde van de Hesiodusstraal.

Zo/ma 13/14 augustus - Jupiter in beeld, of tenminste maantje Io, eerst haar schaduw van 1.36-3.44 uur en Io zelf van 2.58-5.05 uur. En de maan staat 5° onder Pollux, uiteraard in de Tweelingen, als sikkeltje, om 4.30 uur.



De Pitatusstraal, die op 10 september te zien is in de 45 km grote maankrater Pitatus.

Wo 16 augustus - deepsky-astrofotografen, het is Nieuwe Maan! Aanrader: de Halternevel, M27.

Za/zo 19/20 augustus - Titan weer makkelijk te spotten in zijn grootste westelijke elongatie ten opzichte van Saturnus.

Ma/di 21/22 augustus - Terug naar Jupiter, waar zich een ster bevindt op 8', zodat het lijkt alsof de planeet vijf maantjes heeft: het is α Arietis in de Ram (+5.5).

Do 24 augustus - de Maan in haar Eerste Kwartier prijkt in de Schorpioen ten westen van de hoofdster Antares, rond 22 uur.

Vr 25 augustus - dit keer krijgen we de maan Europa in het vizier bij Jupiter, van 4.00-6.14 uur als witte stip en overlappend haar schaduw als zwarte stip van 1.18-3.37 uur.

Za 26 augustus - nieuws van de komeet 103P/Hartley 2, (+8.8) aanrader als astro-object, die we kunnen volgen op zijn tocht door Andromeda ten zuiden van de ster Almach.

Zo 27 augustus - nu bevindt zich Saturnus 6° ten noorden van de planeetoïde 8 Flora (+8.3) die in oppositie staat in de Waterman, 3° ten noorden van de Helixnevel. En Titan vertoont zich weer in zijn grootste oostelijke elongatie.

Ma 28 augustus - rond 5.30 uur zit Algol weer in zijn spreekwoordelijke dip. Duurt zo'n vijf uur.

Zo 30 augustus - de Maan, bijna vol, schittert voor de tweede keer deze maand dichtbij Saturnus, namelijk op ongeveer 3° ten zuidoosten van de planeet.

Do 31 augustus - we mogen getuige zijn van de grootste Volle Maan van dit jaar, al kunnen we niet spreken van een supermaan, omdat ze slechts een fractie groter en helderder is dan de gebruikelijke volle manen, maar het is de tweede Volle Maan in augustus en dat fenomeen heet in de volksmond 'Blauwe maan'!



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

Ook de komeet 103P/Hartley 2 is het vermelden waard, weliswaar als neveltje, maar toch alsmar hoger klimmend aan het zwerk in Perseus, en wel in de open sterrenhoop Messier 34.

SEPTEMBER

Planeten

Mercurius is 'terug van weggeweest' in de tweede helft van de maand.

Venus gaat langzamerhand haar positie als Morgenster stabiliseren.

Mars is niet van de partij. En dat blijft voorlopig zo.

Jupiter, daarentegen, is de hele nacht een prominente verschijning!

Saturnus is eveneens de hele nacht paraat, maar minder prominent.

Uranus is voor zijn doen ook redelijk makkelijk te spotten met een verrekijker, in de Ram, vanaf een uur of elf.

Neptunus vertoont zich ook, de hele nacht in de Vissen, maar voor de zee-god heb je wel een telescoop nodig.

Planetoïden

8 *Flora* (+8,6) staat in Waterman, in de nabijheid van Saturnus.

4 *Vesta* (+8,1) reist van de Stier naar Orion, waarbij de zichtbaarheid toeneemt.

Kometen

De komeet *C/2020 V2(ZTF)*, staat zo laag dat hij al nagenoeg onvindbaar is, en in de loop van de maand verdwijnt hij voorgoed uit beeld.

In tegenstelling tot de *103P/Hartley 2*, die de hele nacht te volgen is op zijn reis door Perseus en de Waterman.

Dagkalender

Za/zo 2/3 september - er zijn drie maantjes zichtbaar bij Jupiter, rond middernacht, maar om 2.49 uur is het viertal weer compleet: Europa en Callisto oostelijk en Io en Ganymedes westelijk van de planeet.

Ma 4 september - Titan is helder in beeld, westelijk van Saturnus.

En de Maan bevindt zich om 23 uur bij Jupiter op 3' van elkaar. Verderop naar links komen de Plejaden in beeld en iets zuidelijker tussen de Plejaden en de Maan kun je, weliswaar met een verrekijker, Uranus ontwaren.

Wo 6 september - Mercurius in benedenconjunctie, dus vanaf nu weer als ochtendverschijning te bewonderen.

Za 9 september - Alle vier Galileïsche manen van Jupiter aan één kant!

Zo 10 september - de maan Galetus komt in zijn grootste westelijke elongatie, op 9' van Saturnus.

Ma 11 september - 3.20 uur bovenconjunctie van Jupiter met Ganymedes, als

eerste in een lange reeks! En deze maan blijft gedeeltelijk zichtbaar. Dit fenomeen zagen we voor de laatste keer in 1916, en in de nabije toekomst zal het in 2030 zijn. *Zo/di 10/12 september* - mooi samenspel van de Maan met respectievelijk de ster Pollux en later met Venus, uiteraard in de Tweelingen.

Di 12 september - Titan weer in actie, met zijn grootste oostelijke elongatie. En de maansikkel staat bij Venus aan de oostelijke ochtendhemel. Ook de komeet Encke is van de partij ten noorden van Pollux.

Do 14 september - Venus in haar stralende rol van Morgenster, twintig keer helderder dan Sirius, die 45° verder naar het zuiden staat, al twinkelend!

Di 19 september - Neptunus komt om 10 uur het dichtst bij de Aarde, in oppositie, op slechts een 'luttele' 4,32 miljard kilometer!

Wo 20 september - Titan zichtbaar, nu op zijn grootste westelijke afstand van Saturnus. En om 6.30 uur vinden we Mercurius en Regulus in de Leeuw, iets boven de oostelijke einder, tenminste als het



11 september –rakende bedekking van Ganymedes door Jupiter, met vermelding van tijdstippen.

weer meezit en je een goede verrekijker bij de hand hebt.

Do 21 september - de Maan bij Antares, de oranje hoofdstar van de Schorpioen, rond 20.30 uur.

Vr 22 september - de Maan in haar verschijning van Eerste Kwartier, 's avonds in het zuidwesten. En Mercurius laat zich spotten aan de ochtendhemel, 1 uur en 40 minuten vóór zonsopgang.

Za 23 september - Begin van de herfst op het noordelijk halfrond, oftewel het astronomische begin ervan. En om 0 uur kunnen we de komeet Hartley fotograferen, in de Voerman, bij Messier 36 en 38.

Zo 24 september - En zijn evenknie, de komeet Encke, nadert de aarde op het meest nabije punt, op 0,901 AE, oftewel

134,7 miljoen kilometer. Te verschalken in de Kreeft, althans met een flinke telescoop.

Di 26 september - Opnieuw de komeet Hartley in beeld, nu het dichtst bij de aarde op 0,3827 AE of 57,2 miljoen kilometer, al met een grote verrekijker of een kleine telescoop redelijk zichtbaar in de Voerman. De maan bevindt zich om 21 uur ten zuidwesten van Saturnus. Rond 4 uur staan ze op 3° van elkaar.

Do 28 september - Titan op zijn verst verwijderde hoekpunt van Saturnus, in het oosten.

Vr 29 september - de Volle Maan, in Visen, midden tussen Jupiter en Saturnus.

Renovatie grote koepel begonnen

In 1988 is de grote koepel op onze sterrenwacht geplaatst. Hij was gebouwd door Herman ten Haaf en Frits van Amelsfort, met hulp van anderen. De koepel heeft 35 jaar weer en wind doorstaan, ontelbare rondjes gedraaid en net zo vaak zijn schuiven open en dicht laten gaan. Hij heeft daardoor behoorlijk geleden, en ingrijpen was geboden. Op 19 juni 2023 zijn we begonnen met het renoveren en aanpassen van deze koepel. De oplevering is gepland rond half september. De gemeente Bernheze heeft voor dit project een subsidie van € 35.000 verstrekt.

ANTON VALKS

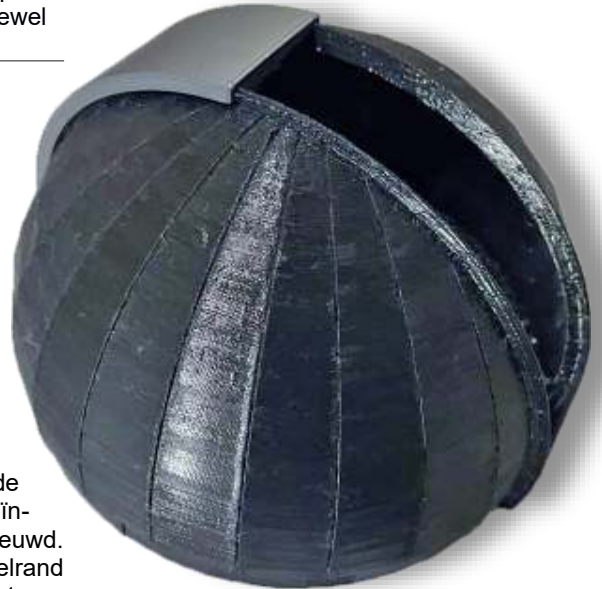
Het wordt geen nieuwe koepel, maar we renoveren de koepel en passen die aan, zodat hij weer jarenlang mee kan gaan. Eerder heeft de firma Polyester geconstateerd dat de kwaliteit van polyester koepelwand uitstekend is.

Inmiddels heeft de sterrenwacht aan de firma Baaijens uit Oss opdracht gegeven om diverse onderdelen te vervangen

en/of te repareren. De aandrijving van de koepel wordt vernieuwd en de looprollen van de koepel worden geïnspecteerd en zo nodig ook vernieuwd. Aan de onderkant van de koepelrand wordt een condensgoot aangebracht, zodat het condenswater naar buiten kan worden afgevoerd.

De twee grote schuiven van de koepel worden in hun geheel gedemonteerd en samengevoegd tot één grote nieuwe schuif die via de buitenzijde van de koepelwand open en dicht gaat. Voor deze klus wordt op het voorterrein van onze sterrenwacht een bouwplaats ingericht. Daarin wordt een houten wordt gemaakt waarop de delen van de schuif worden geassembleerd.

De nieuwe schuif kan open tot 30 cm voorbij het zenith. De borstwering, van de opening ter plaatse van de nieuwe schuif wordt verhoogd tot ongeveer 110 cm, zodat niemand uit de koepel kan vallen. Voor het demonteren en het



Maquette van de grote koepel na restauratie en aanpassing. De koepel blijft wit.

opnieuw aansluiten van de elektra alsook de signalering van de schuif zal de firma DAVO-elektra zorgen (Daniël Valks). Vele werkzaamheden worden in eigen beheer uitgevoerd. Een aantal personen van de Werkgroep Actieve Sterrenkunde is hiervoor ingeroosterd. Daarnaast zijn er ook andere leden die graag mee komen helpen. In principe ben ik zelf vanaf 19 juni tot half september op het werk aanwezig. Als er nog iemand is die belangstelling heeft om mij op het werk te helpen met technische klusjes, dan kan hij of zij zich bij mij melden.



20 augustus 1988 – de grote koepel wordt op de toren gezet. De sterrenwacht nadert zijn voltooiing.

Astrofoto's

De zon (voorkant)

Op de warme, zonnige zonnemiddag bij onze sterrenwacht op zaterdag 17 juni stonden *Jens Göbel* en *Ed Kuijper* het belangstellende publiek te woord, maar tussen de bedrijven door wisten ze een indrukwekkende plaat van de heel actieve zon te maken in H α -golflengte. Zij zijn, terecht, heel tevreden over het resultaat.

Gegevens

Astrocamera ZWO ASI 662 MC. 1000 beelden gestacked, nagescherpt en kleur aangepast.

Rosettenevel met poollicht... blz. 10

Tim Overgaauw maakte op 26 februari 2023 een mooie opname van de Rosettenevel. Tijdens de bewerking van de foto schrok hij: wat een berg lichtvervuiling op de plaat! Een huisgenoot had beter het nieuws gevolgd; die wist van het poollicht dat zich die avond overal te zien was. Dus toch een leuke en bijzondere foto.

De Rosettenevel is te vinden in sterrenbeeld Eenhoorn en is een H-II-gebied. Afstand: circa 5.000 lichtjaren.

De ruimtetelescoop Chandra X-Ray Observatory toonde in 2001 de aanwezigheid aan van een groep hete sterren in het centrum van de Rosettenevel, die het gebied rondom de sterren hebben verhit tot een temperatuur van zo'n 6 miljoen kelvin. Door deze hoge temperatuur zendt dit gebied veel röntgenstraling uit.

Het complex, met een doorsnede van circa 130 lichtjaren en een massa van 10.000 zonsmassa's, heeft de volgende aanduidingen: NGC 2237, NGC 2238, NGC 2239, NGC 2244 en NGC 2246.

Gegevens

stack van 10 x RGB Ha en SII plus luminance inclusief darks en flats; 30 sec per frame totale tijd 40 minuten.

Sadr Regio blz. 11

Rond de ster γ in de Zwaan (Sadr genaamd, magn. +2,2) hangen veel diffuse emissienevels en donkere nevels. Die zijn bekend als de Sadr-Regio, en ook als IC 1318 of γ -Cygni-nevel. *Allan Alaoui* heeft in de nacht van 12 t/m 19 mei 2023 van deze nevel een indrukwekkende opname weten te maken.

De helderste ster op de foto is γ Cygni; hij staat circa 1.800 lichtjaren hier vandaan,

Gegevens telescoop, camera en foto

William Optics RedCat 51 II; ZWO ASI1600MM Pro; iOptron HAE29; Optolong H-Alpha 7nm 2"; Optolong OIII 6.5nm 2"; ZWO EAF; Optolong H-Alpha 7nm 2": 5x250"(20' 50"); Optolong H-

Alpha 7nm 2": 11x500"(1h 31' 40"); Optolong OIII 6.5nm 2": 10x250"(41' 40"); Optolong OIII 6.5nm 2": 26x500"(3h 36' 40"); 6h 10' 50".

Pac-Man-nevel blz. 10

Halleylid *Giovanni Barbarino* is wel 'ns op het mooie en donkere Sicilië; daar heeft hij al menig diepsky-object op de foto vastgelegd. Ook de emissienevel NGC 281 in Cassiopeia kwam aan de beurt. NGC 281 is onder een leukere naam bekend: Pac Man, het figuurtje in het bekende computerspel.

Gegevens foto

17 lights x 600 sec; 50 Flats; 50 Darkflats; 10 Darks; 100 Bias; ZWO 533MC; TS scope 102 APO; ZWO 224MC autoguide; ZWO AM5 Mount; Asiairpro; Elaborated Pixinsight.

Oostelijke Sluiernevel blz. 12

Marcel van Nies legde begin juni 2023 vanuit zijn achtertuin de Oostelijke Sluiernevel in de Zwaan op de plaat vast.

Deze nevel, ook wel Cirrusnevel genoemd, is ongeveer 50 lichtjaren groot en beslaat zo'n 3° aan de sterrenhemel. Het is het overblijfsel van een supernova die tussen de 5.000 en 8.000 jaar geleden ontplofte op een geschatte afstand van 1.400 tot 2.600 lichtjaren. Op de foto staan v.l.n.r. de nevels IC1340, NGC6995 en NGC6992.

Gegevens kijker, camera en foto

William Optics FLT-120; ZWO ASI294MM Pro; iOptron CEM70; weergave in HOO palette met RGB sterren; lights narrowband: 10x900s Ha 3nm / 10x900s OIII 3nm; lights broadband: 12x300s R / 12x300s G / 12x300s B; totale integratietijd: 8uur; software: N.I.N.A., ASTAP, PHD2, PixInsight.

De halve Venus blz. 12

Edwin van Schijndel richt zijn telescoop regelmatig op Venus. Zo ook deed hij dat op 17 en 22 mei 2023. Hij maakte toen foto's van de bijna halve Venus. Haar grootste oostelijke elongatie was op 4 juni. Met haar grote helderheid van -4,2 was zij in mei en juni tot na middernacht een zeer opvallende verschijning boven de horizon.

Gegevens

telescoop: 150mm f12 Intes MK 67; camera: ZWO ASI 290MM; bewerking: Autostakkert en Registax. Bij de opnames is ook een Baader UV filter gebruikt voor het verkrijgen van wat details in de atmosfeer.

Zon met veel zonnevlekken blz 12

De zon is de afgelopen paar jaren veel actiever dan astronomen hadden verwacht. De foto die *Edwin van Schijndel* op 6 juni 2023 maakte, laat zien dat er veel gebeurt op de zon.



Wassende maan

Peter van Dommelen zette op 31 mei 2023 zijn mobiele telefoon in een zelfgemaakte houder achter een oculair van zijn grote verrekijker en maakte zo, heel eenvoudig, een scherpe opname van de wassende maan.

We zitten nu in zonnevlekkencyclus nr. 25, die over ten minste twee jaar zijn maximum zal bereiken. We kunnen dan ook een toename van de zonneactiviteit tegemoet zien, met zonnestormen en veel grote groepen zonnevlekken. Vooral op de komende zonnemiddagen bij onze sterrenwacht zullen we daar natuurlijk met de (zonne)telescoop ruim aandacht aan besteden.

Gegevens

Telescoop: Takahashi FS 60 met Lunt 1,25" Herschel wedge; camera: ZWO ASI 290MM. Nabewerking in Autostakkert en Registax.

Trifidnevel, Lagunenevel blz 9

Giovanni Barbarino maakte de opname van dit kleurrijk deel van de hemel.

De Trifidnevel (M20, rechtsboven) is een diffuse nevel in de Boogschutter (Sagittarius). De naam werd gegeven door John Herschel vanwege de drie lobben die deze nevel lijkt te hebben. Het drievoudige systeem van extreem hete sterren laat het waterstofgas in de nevel opgloeien, hetgeen de dominante rode kleur veroorzaakt, terwijl contrasterende blauwe tinten, het meest in het oog springen in de Trifidnevel, het gevolg zijn van door interstellair stof weerkaatst sterlicht.

De Trifidnevel is niet erg helder: er is een telescoop nodig om hem te kunnen zien als een ster met een nevelachtige omgeving.

De Lagunenevel (M8, rechtsonder) is een emissienevel in de Boogschutter. De nevel zelf is in 1747 ontdekt door Guillaume Le Gentil en de open sterrenhoop NGC 6530, die het centrum ervan vormt, al circa 1680 door John Flamsteed. De nevel is zeer uitgestrekt, de schijnbare afmeting is 3 x 1,5 keer die van de maan, wat bij een afstand van 5200 lichtjaar neerkomt op 140 x 60 lichtjaar. Een van de sterren die de nevel ioniseren is 9 Sagittarii. Als de hemel donker genoeg is, kun je deze nevel met een grote verrekijker (7x50 of 10x50) of kleine telescoop goed zien als een vage vlek.

Heliostaart

Edmund Halley heeft in 1718 de eigenbeweging van sterren ontdekt. Hij vergeleek de posities van ten minste drie sterren (Arcturus, Sirius en Aldebaran) met hun posities in de tijd van Griekse wiskundige, geograaf en astronoom Hipparchus (circa 190 - 120 v.Chr.).

PAUL VAN VLIET

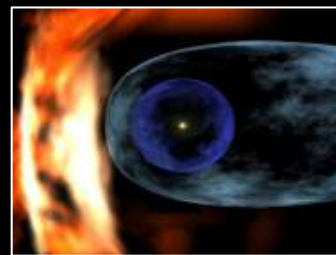
De drie sterren waren inderdaad met een halve graad tot een hele graad verschoven. William Herschel dacht in zijn tijd (rond 1784) dat als de sterren een eigenbeweging hebben, de zon die ook moet hebben. Waar de zon naartoe gaat, zou de apex zijn en waar de zon vandaan komt de antapex. Deze beweging van de zon zou dan te zien zijn aan de schijnbare beweging in dat op

zicht van andere sterren.

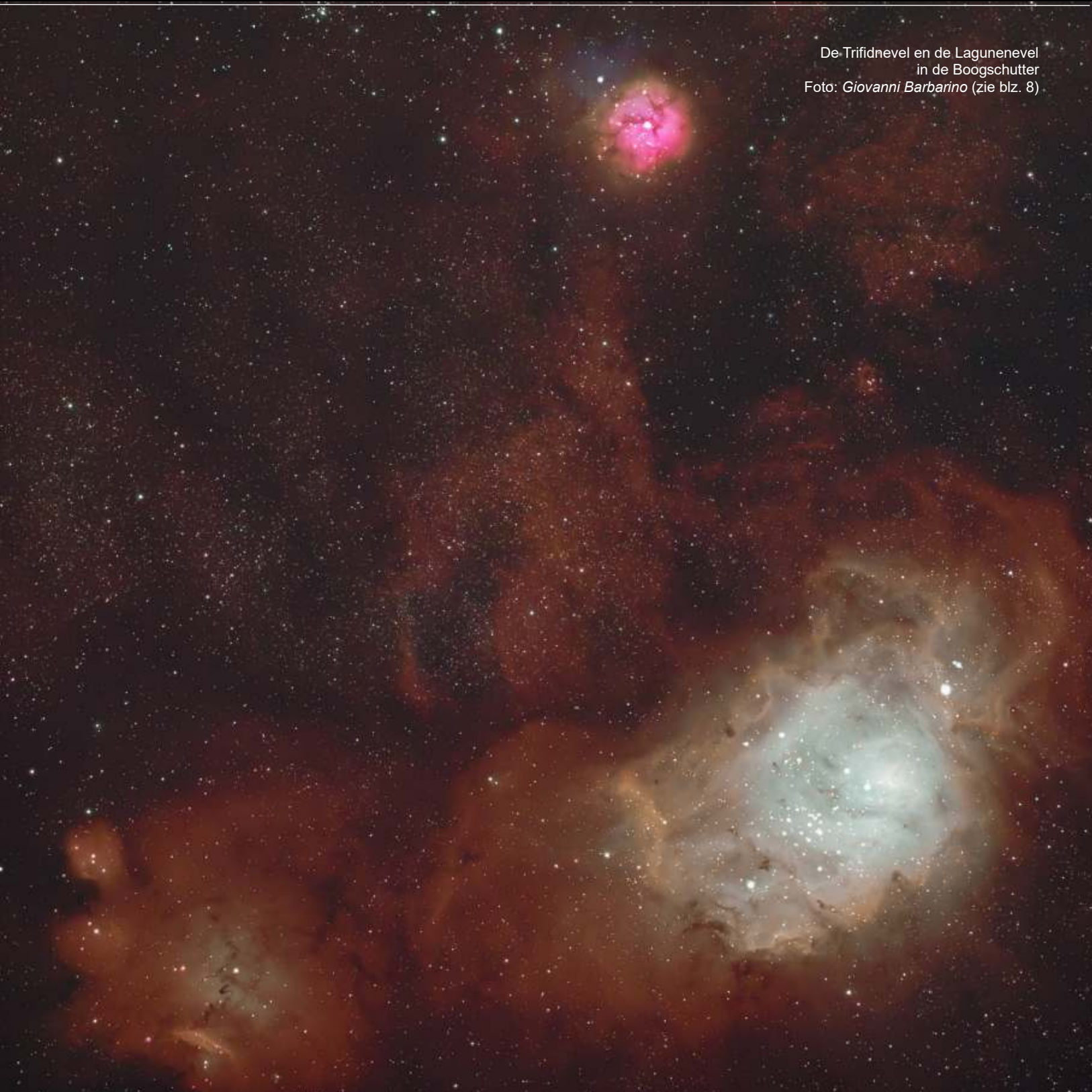
William kwam tot de conclusie, dat de zon richting de ster λ Herculis beweegt. De satelliet Hipparchos heeft in de vorige eeuw inderdaad gezien of berekend dat de zon in de richting van Hercules gaat, niet ver van de ster Wega en weg van het sterrenbeeld Columba (Duif).

De zon heeft een invloedgebied dat de heliosfeer wordt genoemd. En net zoals de aarde een magnetosfeer heeft en van de

zon af een magnetostaart vormt, moet mijns inziens de heliosfeer naar het punt waar deze naartoe gaat een soort boeggolf te zien geven. En waar de heliosfeer vandaan komt, moet deze een staart hebben. Deze wat je de heliostaart kunt noemen, zou dan kunnen worden gevonden in Columba. De Oortwolk zou dan ook een afwijking kunnen hebben in de richting van dit sterrenbeeld.

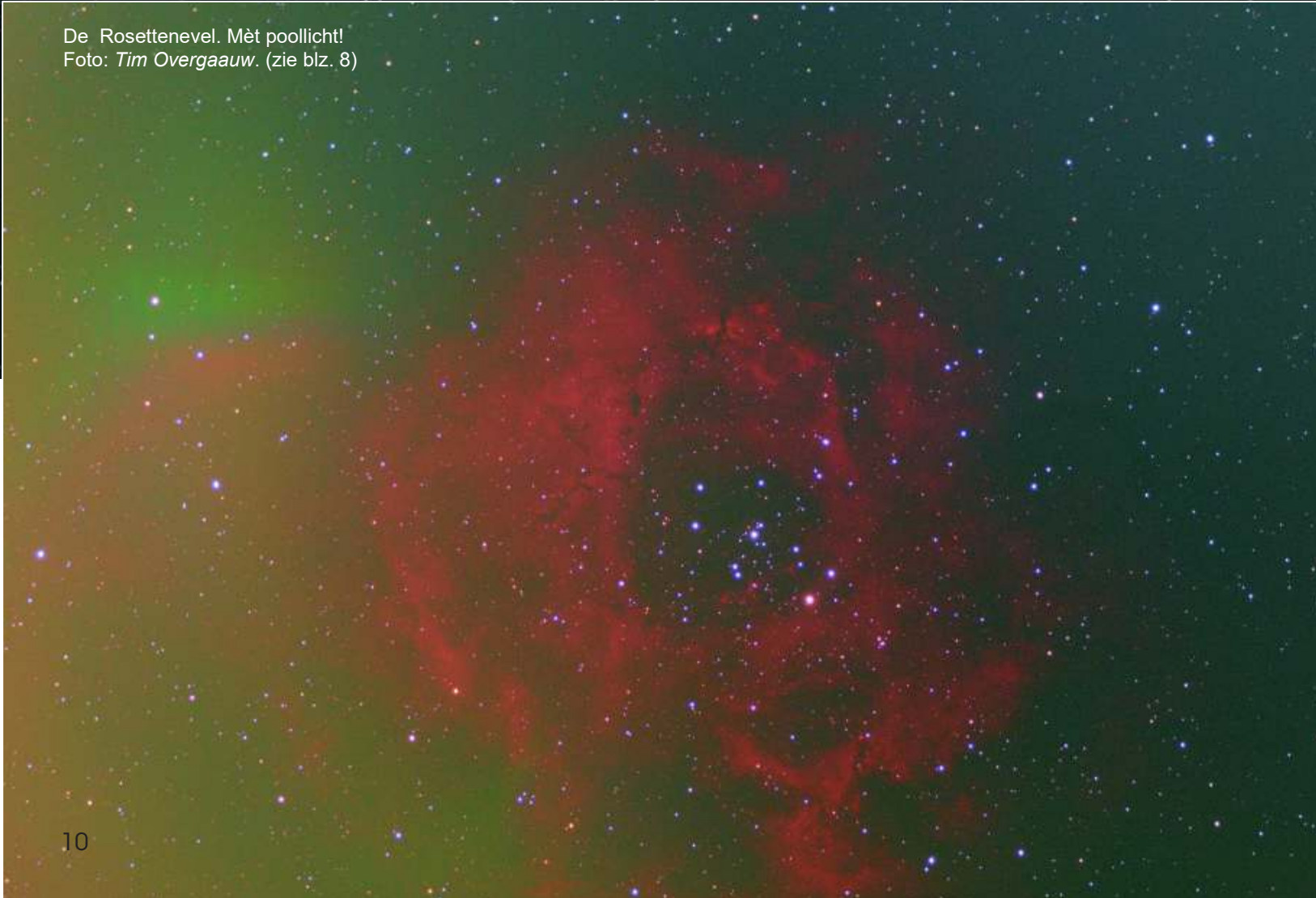


De Trifidnevel en de Lagunenevel
in de Boogschutter
Foto: Giovanni Barbarino (zie blz. 8)

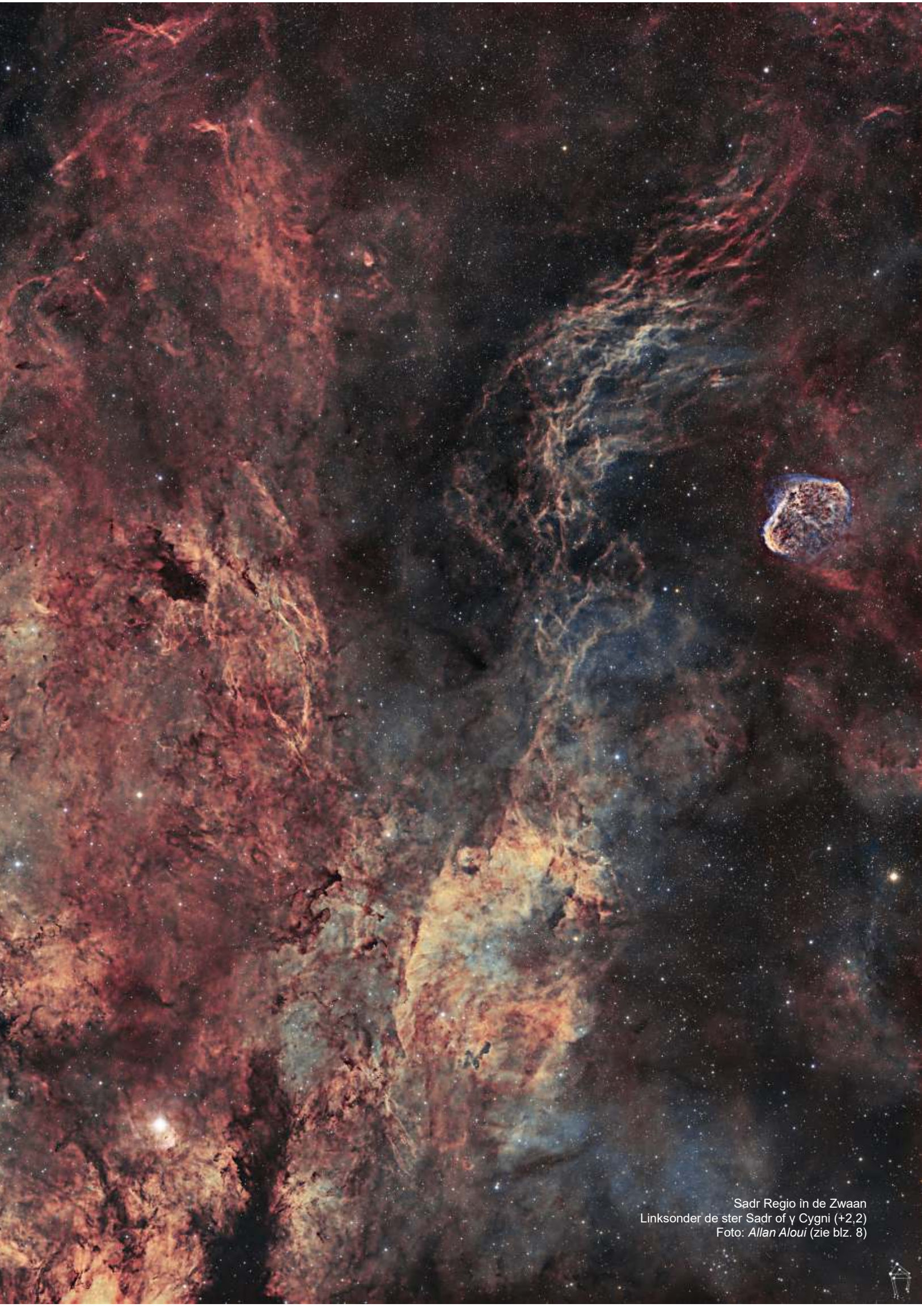




De Pacmannevel in de Zwaan
Foto: *Giovanni Barbarino* (zie blz. 8)

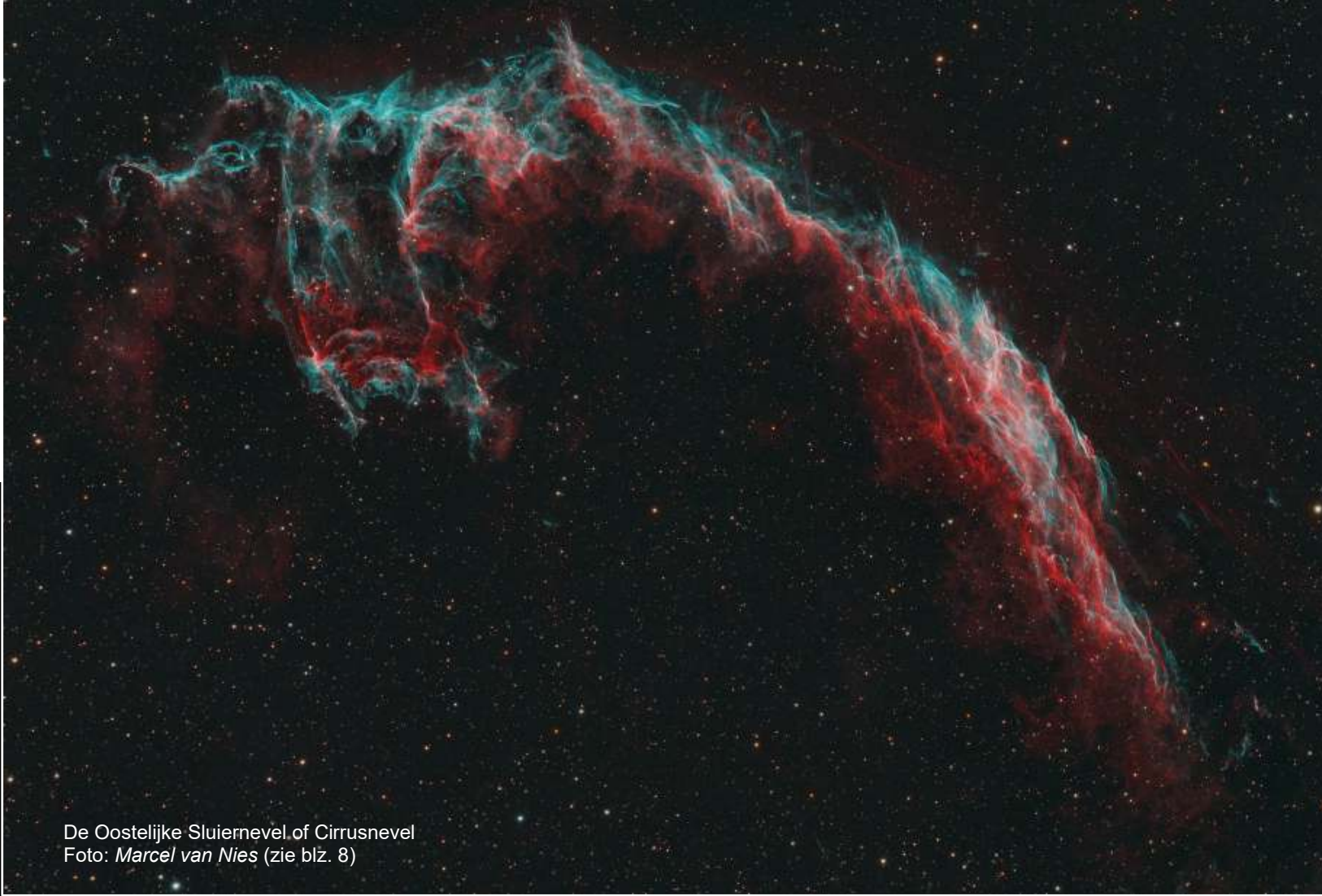


De Rosettenevel. Met poollicht!
Foto: *Tim Overgaauw*. (zie blz. 8)



Sadr Regio in de Zwaan
Linksonder de ster Sadr of γ Cygni (+2,2)
Foto: *Allan Aloui* (zie blz. 8)





De Oostelijke Sluiernevel of Cirrusnevel
Foto: *Marcel van Nies* (zie blz. 8)



Venus op 17 mei 2023 (boven) en
22 mei 2023 (onder).
Foto's: *Edwin van Schijndel* (zie blz 8)



6 juni 2023 - de zon met vele zonnevlekken
Foto: *Edwin van Schijndel* (zie blz. 8)

De eerste mensen op de maan in 1969

Op 16 juli 1969 vertrok de Apollo 11 vanaf lanceercomplex 39A op Cape Kennedy in Florida. Twee van de drie bemanningsleden zouden als eerste mensen een landing op de maan moeten uitvoeren. Deze historische gebeurtenis boeide mij als jochie van twaalf mateloos. Iedere dag keek ik naar de televisie-uitzendingen die de vlucht van de astronauten live in de huiskamer brachten. Met een Agfa Clack boxcamera van mijn ouders fotografeerde ik het televisiebeeld. Die fascinatie voor ruimtevaart en sterrenkunde zou nooit meer verdwijnen. Hoe sterk de beleving van de reizen naar de maan was, blijkt ook als we kijken wat erover in de media werd gepubliceerd.

JACOB KUIPER

Simon Stevin

De kranten stonden bol van het ruimtevaartnieuws; pagina na pagina werd ermee gevuld. Veel bedrijven sprongen in op de actualiteit. Bij één tankbeurt benzine kon al een maankaart worden verkregen. Een schot in de roos, want iedereen wilde wel zo'n kaart. Opvallend in de berichtgeving waren de vele details in de communicatie tussen vluchtleiding en astronauten. Zo las de vlucht leider het nieuws uit de kranten voor aan de bemanning. Op 18 juli werden de astronauten wakker gemaakt met het nieuws dat de Russische Loena-15 net in een baan om de maan terecht was gekomen. Neil Armstrong gaf wat commentaar op het bericht dat langharige hippies voortaan door de grenspolitie naar de kapper werden gestuurd voordat ze Mexico in of uit wilden. Op de overige berichten waren nauwelijks reacties. In Nederland waren de mensen van volkssterrenwacht Simon Stevin in Oudenbosch wél laaiend enthousiast. Zij hadden op 17 juli voor het eerst rechtstreeks contact gehad met de Apollo. 's Middags om tien voor half vier werd de communicatie van de astronauten met de vluchtleiding in Houston hoorbaar en vastgelegd op cassettebandjes. Bij de lagere school De Bukehof in Oudenbosch hadden de vrijwilligers een speciale, door HTS-leerlingen gebouwde antenne geïnstalleerd (de sterrenwacht had hiervoor geen ruimte) om via een geheime frequentie te kunnen 'inluisteren'.



Leerlingen van de HTS Breda maakten de antennes die op het schoolplein de signalen van Apollo-11 opvingen.

De NASA had de speciale frequentie aan het Nederlandse amateurstation bekendgemaakt, wat zeer succesvol bleek.

Medailles

De maanlander kwam op de avond van 20 juli 1969 neer in Mare Tranquillitatis. Om enkele minuten voor vier 's nachts (Nederlandse tijd) zette Armstrong als eerste zijn voeten op de maanbodem. Ik werd samen met mijn broer wakker gemaakt om het via de televisie mee te maken. De beelden waren verre van perfect, maar het idee dat je zomaar de astronauten op het maanoppervlak kon zien, was buitengewoon indrukwekkend. De bronnen noemen verschillende getallen, maar de eerste stappen van de Apollo-11-astronauten zijn door 450 tot 650 miljoen mensen direct via de Tv gevolgd. Dat betekent dat 1 op de 6 tot 9 wereldbewoners de live-televisie-uitzending zag. De maanreizigers hebben een aantal zaken achtergelaten op de maan. Daaronder bevinden zich twee eremedailles van de Russische kosmonauten Joeri Gagarin, de eerste mens in de ruimte die om het leven kwam in 1968 bij een vliegtuigongeluk, en Vladimir Komarov, die in 1967 stierf bij het neerstorten van zijn ruimtecapsule. Ook voor de drie Amerikaanse astronauten Grissom, White en Chaffee, die bij een brand in de Apollo-1 cabine in 1967 op Cape Kennedy omkwamen, werden medailles op de maan achtergelaten. Hoewel Apollo-11 astronaut Michael Collins niet zelf op de maan zou lopen, mocht hij wel een tasje met wat persoonlijke items meegeven aan Armstrong en Aldrin. De drie tasjes met persoonlijke spulletjes bleven achter op het maanoppervlak, toen de stijgramp van de Lunar Module na 21 uren en 36 minuten weer opsteeg en even later koppelde met de Commandocapsule. Pilot Collins was niet langer meer de eenzaamste mens in de wereld (ruimte). Op 24 juli 1969 landde de Apollo-capsule op 24 kilometer van de USS Hornet in de Stille Oceaan. Na een reis van 195 uren en 18 minuten, slechts 36 minuten langer dan gepland.



Het TV-beeld waarop de verrichtingen van de Apollo-11 astronauten waren te volgen. Foto: Jacob Kuiper

(ADVERTENTIE)

GRATIS MAANKAART
BIJ 1x VOLTANKEN

Ga naar Shell, tank, vol en u ontvangt gratis een vierkleuren maankaart.
Houd hem bij de hand, zodat u de maanlanding, die rechtstreeks door de televisie wordt uitgezonden, op de voet kunt volgen.
Deze kaart is samengesteld aan de hand van recente maanfoto's. Alle landingsplaatsen van het Apollo-project zijn erop aangegeven, waaronder die van de Apollo 11.
Een kaart om te hebben en te bewaren dus...
snel naar Shell voor uw gratis maankaart.

Een advertentie van een oliemaatschappij met 'maanreiscadeautje'. Bron: De Volkskrant. Bij deze maatschappij kon je ook een set van 20 ruimtevaartpenningen sparen (zie drie exemplaren hieronder).



TV-beeld van de landing van de Apollo-11 in de Stille Oceaan. Foto: Jacob Kuiper



Dit artikel vormde deel 7b van een serie rond het 120-jarig bestaan van de KNVWS. De vereniging werd opgericht op 1 september 1901. Imposante weer- en sterrenkundige gebeurtenissen uit het verleden zijn vaak vastgelegd in het verenigingsorgaan *Hemel & Dampkring* en later in *Zenit*. Een opmerkelijke gebeurtenis uit ieder decennium van het verenigingsbestaan wordt in de artikelenreeks beschreven door Halleylid en KNVWS-bestuurslid Jacob Kuiper.

De plaats van de Andromedanevel in het heelal

Onder perfecte waarnemingsomstandigheden moet het mogelijk zijn om de Andromedanevel met het ongewapend oog rond de herfsttijd te bekijken. Met dit hemelobject heeft de eminente waarnemer Edwin Hubble in de vorige eeuw een historische ontdekking gedaan.

JOOP PETERS

Het is toch prachtig dat we ook zonder optische hulpmiddelen diverse verschijnselen en interessante hemelobjecten aan de sprankelende sterrenhemel kunnen bespieden. Dat zijn bijvoorbeeld maansverduisteringen, poollicht en het volgen van planeten (lichtpunten) tussen de fonkelende sterren. Verder kunnen er tevens onverwachte gebeurtenissen plaatsvinden, zoals de verschijning van een heldere komeet, of een zeer heldere meteor (korte lichtflits) in de atmosfeer van de aarde. Na deze opsomming van bezienswaardigheden zullen we nu onze aandacht vestigen op de zichtbare Andromedanevel.

De route naar de Andromedanevel

Laten we nu de kosmische route beschrijven die ons zal leiden naar de beroemde Andromedanevel, vernoemd naar het sterrenbeeld Andromeda. We starten met een kraakheldere herfstnacht zonder de verlichte maan, en zo min mogelijk storend kunstlicht in de omgeving van de waarnemingsplaats. Vanaf zo'n plek richten we onze blik op de noordelijke sterrenhemel. Daar is de nevel te vinden in het sterrenbeeld Andromeda, en deze configuratie van sterren kan gemakkelijk worden opgespoord. Andromeda ligt namelijk in het verlengde van de ster Sirrah, die gepositioneerd is in de linkerbovenhoek van het opvallende vierkante sterrenbeeld Pegasus (Het Herfstvierkant). De ster vormt een van die vier hoekpunten van Pegasus. Vanaf de linkerbovenhoek (Sirrah) zal het sterrenbeeld Andromeda zich naar links uitstrekken in een keten van enkele heldere sterren, waarin de Andromedanevel zich dus aan de hemel ophoudt. Als we haar daar hebben gevonden, dan kijken we naar een wazig langwerpige lichtvlek van magnitude +3,4, de mate van helderheid van dit object. En men kan constateren dat de lichtveeg zo'n zes volle manen aan het hemelgewelf beslaat.

Hubble en de Andromedanevel

Maar wat is nu de ware aard van deze nevelvlek? Deze vraag werd in de jaren twintig van de vorige eeuw beantwoord door de sterrenkundige Edwin Hubble (1889-1953) uit Amerika. In die tijd fotografeerde hij vanaf de Mount Wilson-sterrenwacht in Zuid-Californië (VS) met de fameuze 100 inch Hooker-telescoop afzonderlijke sterren in de Andromedanevel. Daaronder bevonden zich ook een aantal Cepheïden, vernoemd naar de ster Delta Cephei in het sterrenbeeld Cepheus.

Een kenmerk van Cepheïden is dat hun buitenlagen periodiek zullen opzwellen en inkrimpen, waardoor de helderheid van dergelijke sterren ook periodiek met de tijd varieert. (Ze worden helderder en weer zwakker).

De pijproker Hubble was op de hoogte dat deze variabele sterren kunnen worden gebruikt voor het meten van afstanden in de ruimte. Hij ging dan ook snel aan de slag om met behulp van zijn (fotografisch) waargenomen Cepheïden in de Andromedanevel, de afstand van dit hemelobject tot de aarde te berekenen. Uit al dat cijferwerk bepaalde de voormalige bokser een afstand van circa een miljoen lichtjaar. Het was belangrijk dat Edwin ook weet

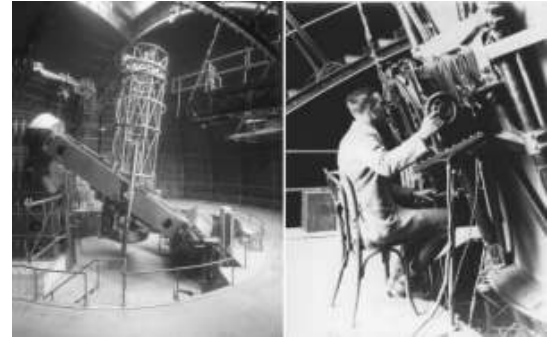


De pulserende ster RS Puppis in het midden (in sterrenbeeld Achtersteven) is een variabele ster van het Cepheïde-type (NASA, ESA).

had dat zijn tijdgenoot Harlow Shapley (1885-1972) rond 1920 aan de hand van Cepheïden in ons Melkwegstelsel, de middellijn van het sterrenstelsel kon vaststellen op ongeveer driehonderdduizend lichtjaar. Daardoor kon Edwin Hubble op basis van zijn getal van 1.000.000 lichtjaar, en het getal van Shapley van 300.000 lichtjaar, in 1924 de sterrenkundige gemeenschap vertellen dat deze nevelvlek niet tot ons eigen Melkwegstelsel behoort, maar zich buiten ons Melkwegstelsel bevindt. Dit was een historische ontdekking in de geschiedenis van de sterrenkunde. Sindsdien wordt de nevel ook wel het Andromedastelsel genoemd.

We kijken naar een sterrenstelsel

Na Shapley en Hubble hebben ook andere astronomen zich beziggehouden met het onderzoek van Cepheïden. Onder hen was de veelzijdige Duits-Amerikaans sterrenkundige Walter Baade (1893-



De hookertelescoop met Edwin Hubble.

1960), die net als Hubble verbonden was aan de Mount Wilson-sterrenwacht in de Verenigde Staten. Hij heeft vanaf die locatie regelmatig de sterren in het Andromedastelsel minutieus bestudeerd. En daarbij was het hem rond 1952 opgevallen dat er zich daar twee soorten Cepheïden ophouden, die elk hun eigen verband tussen periode en lichtkracht hebben. (Hubble kende maar een soort). Die ontdekking was voor Baade aanleiding om de afstand van het Andromedastelsel tot onze woonplaats van een miljoen lichtjaar die was bepaald door Hubble, weer via de Cepheïde-methode te herzien op maar liefst ruim twee miljoen lichtjaar. Deze afstand wordt door de huidige wetenschappers algemeen geaccepteerd.

Het is verder bijzonder dat het Andromedastelsel (de lichtvlek) het verst verwijderde object in de ruimte is, dat we met het blote oog nog kunnen aanschouwen. Het licht van de buur doet er ruim twee miljoen jaar over om ons netvlies te bereiken.

Voorts is het fascinerend dat we in feite ook nog eens turen naar een volwaardig en zelfstandig sterrenstelsel, dat in veel opzichten het evenbeeld is van ons sterrenstelsel. Zo is het Andromedastelsel net als de Melkweg opgebouwd uit gigantische gas- en stofwolken, en vele tientallen miljarden sterren in allerlei soorten en maten. En omdat dit stelsel van sterren op een kolossale afstand van de aarde staat, zal het licht van al die sterren samenvloeien tot een wazig langwerpige nevelvlek, die we dus vanaf onze planeet kunnen ontwaren. Nu hebben sterrenkundigen ontdekt dat deze nevelvlek, het verre sterrenstelsel dat we het Andromedastelsel noemen, na verloop van tijd in botsing zal komen met ons sterrenstelsel. Geen paniek, dat gebeurt pas over een paar miljard jaar.

Noot

Bij het kopje 'Hubble en de Andromedanevel' hebben we kunnen lezen dat de Amerikaan Harlow Shapley de diameter van ons Melkwegstelsel heeft bepaald op pakweg driehonderdduizend lichtjaar. Astronomen hebben dat later bijgesteld naar zo'n honderdduizend lichtjaar. De reden hiervan was dat de beminlijke Shapley indertijd geen rekening hield met het feit dat al het stof in de Melkweg het licht van de sterren verzwakt. Daardoor kon hij de afstanden in het Melkwegstelsel met behulp van veranderlijke sterren (Cepheïden) niet op de juiste manier berekenen.

De satellietfoto van 11 augustus 1999, 10.30 UTC. De kernschaduw van de maan ligt precies boven West-Europa. (Eumetsat/ESA/KNMI)

De zonsverduistering van 11 augustus 1999 Flora en fauna uitgebreid geobserveerd

Van alle astronomische gebeurtenissen die in het laatste decennium van de vorige eeuw plaatsvonden, roept de zonsverduistering van 11 augustus 1999 bij heel veel mensen nog steeds bijzondere herinneringen op. Niet alleen de eclips zelf, maar ook de effecten ervan op de natuur zijn uitgebreid onderzocht.

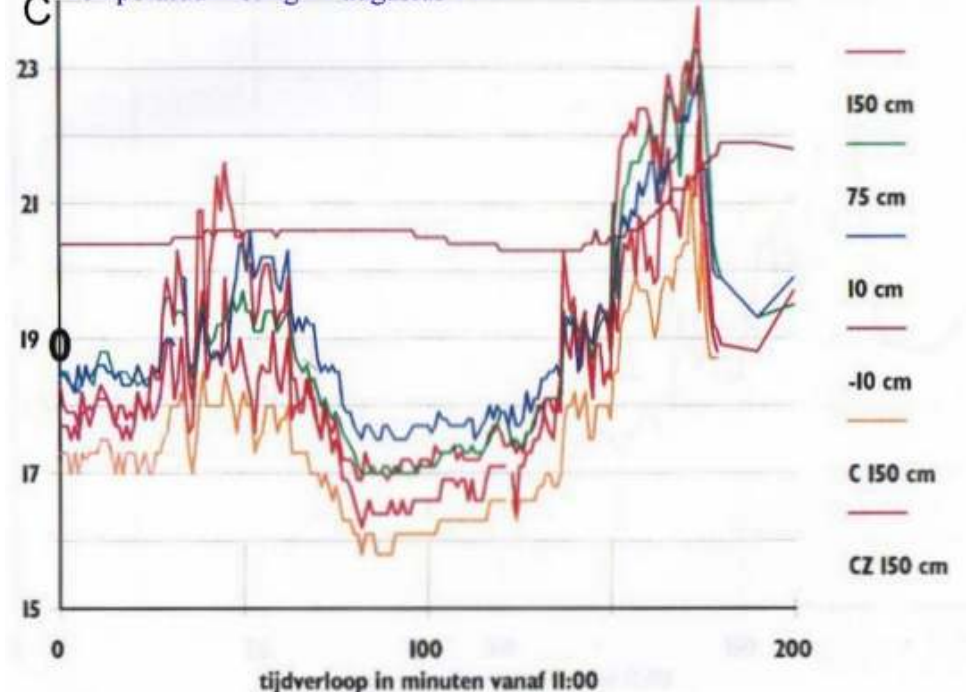
JACOB KUIPER

Midden overdag trok de schaduw van de maan over Europa en Azië. In een ruim 100 kilometer brede zone was de zon totaal verduisterd, in Roemenië het langst: 2 minuten en 23 seconden. De totaliteitszone begon net ten zuiden van New Foundland. Het eclipspad strekte zich oostwaarts uit en raakte voor het eerst land in Zuidwest-Engeland. Daarna zou de zon in een groot aantal Europese landen even aan het oog onttrokken worden. De maanshaduw passeerde na Turkije nog Iran en Pakistan om ten oosten van India te eindigen. Daardoor konden honderden miljoenen mensen het natuurverschijnsel observeren. In West-Europa gooide het weer echter vaak roet in het astronomische eten. Op veel plaatsen hing bewolking en vielen er soms zelfs forse buien. Het zuidoostelijke deel van Europa had veel betere weercondities. Zelf had ik een ploeg van Radio 1 toegezegd om met hen de eclips ergens in de buurt van Luxemburg te bekijken en een live radio-uitzending van commentaar te voorzien.

Flora en fauna reageren

In de aanloop naar de zonsverduistering had ik een oproep gedaan om het gedrag van flora en fauna tijdens de eclips te bekijken. Sommige planten reageren snel op

Temperatuurmeting 11 augustus 1999 Bron: Stedelijk Gymnasium, 's Hertogenbosch



De metingen van het Stedelijk Gymnasium in 's-Hertogenbosch rond de zonsverduistering op 11 augustus 1999

vermindering van de hoeveelheid zonlicht, ook op plaatsen waar geen totale eclips is te zien. Dieren gedragen zich in de totaliteitszone vaak opmerkelijk. Ook in Neder-

land, waar de maximale bedekking van de zon varieerde van 89 procent in Noordoost-Groningen tot 96 procent in Maastricht, werd het gedrag van dieren gevolgd.



De dag na de eclips berichtten de media op hun voorpagina's uitgebreid over de zonsverduistering. (*De Telegraaf*, 12 augustus 1999)

Twee deelnemers aan het waarneemprogramma, Piet Ververgaert en Fleur Doesborgh, kwamen regelmatig in het gebied van de landgoederen van Rhijnauwen tussen Utrecht en Bunnik. Op eclipsdag week het gedrag van de koeien flink af van hun 'normale' doen. Ververgaert: "Normaal lagen de 30 beesten rond het middaguur rustig te herkauwen in het weiland. Nu begon, 45 minuten voor het maximum van de gedeeltelijke eclips, een aantal koeien richting de boerderij te lopen. Om 12.35 uur, net na het maximum, hadden alle koeien zich verzameld in de hoek waar de boer ze 's avonds altijd ophaalde voor het melken. Om 14 uur waren alle koeien weer verspreid in de wei en liepen rustig te grazen alsof er niets was gebeurd." Door de mix van wolken en opklaringen zorgde de gedeeltelijke eclips in Nederland niet voor een spectaculaire 'schemeringssituatie'. Toch hadden de koebeesten blijkbaar duidelijk gemerkt dat er iets aan de hand was. Alle waarnemingen, meer dan 100, zijn uiteindelijk gebundeld in een KNMI-publicatie:

<https://cdn.knmi.nl/knmi/pdf/bibliotheek/knmi-pubmetnummer/knmi-pub194-1.pdf>

Eclipsweer-meetproject

Naast het observeren van gedrag van flora en fauna werden ook temperatuurmetingen uitgevoerd. Het is een bekend gegeven dat de luchttemperatuur tijdens een zonnecleips flink kan reageren door de afnemende hoeveelheid zonnestraling. Op de KNMI-website had ik een meetopstelling beschreven waarmee de temperatuureffecten vastgelegd konden worden. Het Stedelijk Gymnasium in 's-Hertogenbosch had de meetopstelling nauwkeurig nagebouwd. Op diverse hoogten boven het maaiveld was een thermometer opgesteld. De sensoren registreerden tijdens de eclips een temperatuurdaling van ruim 4 graden Celsius.

De zonsverduistering in 1999 kreeg enorme aandacht in de media. Hij viel precies in de vakantietijd waardoor mensen er zich

goed op konden voorbereiden.

Het weer werkte vaak tegen, maar dat weerhield velen er niet van op pad te gaan naar de totaliteitszone. Het heeft er vast aan bijgedragen dat astronomie bij veel mensen een bijzonder plekje heeft gekregen. Als je nu iemand vraagt waar hij was op die bijzondere dag, dan weet men dat vaak nog haarfijn.

Dit artikel vormde deel 10 van een serie rond het 120-jarig bestaan van de KNVWS. Die werd opgericht op 1 september 1901. Imposante weer- en sterrenkundige gebeurtenissen uit het verleden zijn vaak vastgelegd in het verenigingsorgaan Hemel & Dampkring en later in Zenit. Halleylid en KNVWS-bestuurslid Jacob Kuiper bescin deze serie uit ieder decennium van het verenigingsbestaan een opmerkelijke gebeurtenis.

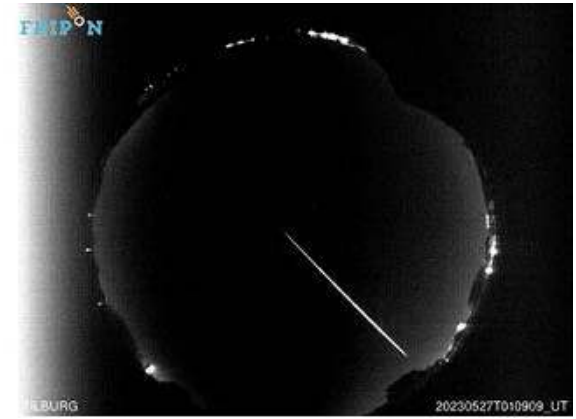
En de boer, hij ploegde voort

Uiterste spanning op die gedenkwaardige woensdag. Zal het lukken of gaat het fout? Twee kostbare minuten om dat onvergetelijke gezicht van die gitzwarte zon te zien. Vijf dagen van tevoren had ik de totaliteitszone opgezocht. Luxemburg-stad was de uitvalsbasis. Als het weer tegen zou zitten, dan gaf oost- of westwaarts verkassen wellicht een kans op betere waarnemingsomstandigheden. Zou het nodig zijn? Ja, het was nodig! Een dik wolkendek is die woensdagochtend de grote spelbreker in Zuid-Luxemburg. Naar het westen is de kans op wat opklaringen iets groter. Het beste is om via de *péage* vanaf Metz richting Reims te rijden. Vlak achter me volgt de satellietwagen van Radio 1. Dat mijn ouders, die ik koste wat kost het schouwspel wilde laten meemaken, op hun hoge leeftijd nog met een dergelijke uitwijkactie te maken zouden krijgen, hadden ze zelf waarschijnlijk ook niet verwacht. In de buurt van Verdun pakt het weer nog slechter uit met enkele zware buien. Verder westwaarts is het weer droog. Het is half twaalf als we stoppen bij een vliegveldje, ten oosten van Reims. De zonsverduistering is al aan de gang. Af en toe een glimp tussen de dikke wolken door. De 'hap' uit de zon wordt geleidelijk groter. Het landschap hult zich geleidelijk in een vreemde tint. De tinten veranderen en het wordt kil. Het Radio 1-team heeft de satellietverbinding met Hilversum binnen een kwartier gereed. Op de zender horen we enthousiaste kreten uit Cornwall. Onder een wolkendek valt daar plotseling de duisternis overdag. Binnen een kwartier zal het ook hier zo zijn, met zicht op de zon?



Ten oosten van Reims werd voor het Radio 1-journaal live verslag gedaan door journalist Johan Dibbets. Op het parkeerterrein bij Vliegveld Reims-Prunay zagen mijn ouders de eerste totale zonsverduistering in hun leven. (Foto Jacob Kuiper)

We weten het niet. Nog steeds veel wolken en maar enkele spaarzame opklaringen. De spanning stijgt. Helder branden nu de straatlantaarns. Op de helling van een heuvel ploegt een boer het pas gemaaide korenveld. Tussen de wolken zien we een ragfijne, lichtende sikkel. Dan gaat het snel. Voor mezelf opnieuw die ervaring alsof iemand aan een enorme dimmer draait om de sterkste lichtbron die we kennen, uit te zetten. Duisternis overspoelt de omgeving. Dwaars door de dunne wolken heen zien we die gitzwarte bol. De prachtige corona en een immense hoeveelheid rozerode kraaltjes aan de rand van de bol: de protuberansen. Wat een schouwspel! De hemel is diep paarsblauw en verderop nog donkerder bij de wolken. Aan de horizon zien we een oranjegelige gloed, het licht dat nog doordringt van buiten de totaliteitszone. Mijn vader staat op uit zijn stoel, verbaasd om zich heen kijkend. De mensen van Radio 1 zijn ook beduusd van die ongelofelijke sfeer. De indrukken gaan rechtstreeks vanaf dat parkeerterreintje de zender op. Eén minuut, 1 minuut 30, 1 minuut 50, 1 minuut 55. Een schitterende lichtdiamant maakt plotseling een eind aan het fantastische schouwspel. De betovering is verbroken. Kon het maar langer duren. De kleine zonnecleips wordt snel groter. Nog geen 2 minuten is hij te zien of een dikke wolk onttrekt hem weer aan het gezicht. Wij hebben alle geluk van de wereld gehad. Op de gezichten nog steeds de verwondering, maar vooral die blijheid: "We hebben het gezien!" Met zijn allen. En die boer op de heuvel? We weten het niet zeker. Eén ding hadden we wel gezien, ook in het duister ploegde hij voort.



De vuurbol van 27 mei, vastgelegd door allsky-camera's op drie locaties: v.l.n.r. Leiden, Dwingeloo en Tilburg (waar de vuurbol recht overheen trok).

Indrukwekkende vuurbol boven Nederland

In de nacht van 27 mei 2023 verscheen om 3.09 uur een vuurbol boven Nederland. De vuurbol trok een lichtspoor door de atmosfeer van Antwerpen tot voorbij Apeldoorn.

Het was helder weer en daardoor konden verschillende landelijke en internationale cameranetwerken de vuurbol vastleggen, waaronder enkele van de Werkgroep Meteoren KNVWS. Ook is de bolide door ooggetuigen gemeld bij de International Meteor Organization (IMO).

Het KNMI heeft schokgolven van de vuurbol gemeten op het akoestisch array op het meetveld van het KNMI in De Bilt. De geluidsgolven bevatten laagfrequente, maar hoorbare frequenties! De schokgolf was wel kort: het duurde maar een tiende van een

seconde en was midden in de nacht. Geen der ooggetuigen die de vuurbol hebben gemeld, heeft echter aangegeven geluiden te hebben gehoord.

Berekeningen die op basis van de foto's zijn gemaakt, wezen uit dat mogelijk een kleine hoeveel materiaal (tussen 20 en 200 gram) als meteoriet de grond kan hebben bereikt. Waar die meteoriet terecht gekomen zou zijn, is in dit geval moeilijk te bepalen. Mogelijk in de regio Deventer. De Werkgroep Meteoren deed via de media een oproep aan inwoners van het betrokken gebied om uit te kijken naar zwartgeblakerde steentjes in hun omgeving, tuin en op de dagelijkse wandelroute met de hond, naar school of werk. Die oproep heeft helaas niets opgeleverd.

Bron: werkgroepmeteoren.nl, Sebastiaan de Vet, Felix Bettonvil

Astrid Eeuwes ontvangt Dr. J. van der Biltprijs 2023

Op 6 mei ontving Astrid Eeuwes de Dr. J. van der Biltprijs 2023 uit handen van Sebastiaan de Vet, voorzitter van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde (KNVWS). Eeuwes ontving de prijs voor haar veelzijdige onderzoek aan micrometeorieten, enthousiasme en originaliteit om haar kennis hierover met anderen te delen.. Zij is de eerste vrouwelijke laureaat van deze onderscheiding.

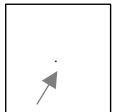
Astrid Eeuwes is lid van publiekssterrenwacht Bussloo. Ze maakt zich sterk voor het zoeken naar micrometeorieten, de microscopische tegenhangers van de grotere meteorieten. Deeltjes welke veelal niet groter zijn dan een zandkorrel. Om deze kosmische stofdeeltjes te vinden, verzamelt Eeuwes het stof van platte daken dat vervolgens na enkele behandelingsstappen minutieus onder de microscoop wordt uitgeplozen en beoordeelt om de micrometeorieten van aardse stofdeeltjes te onderscheiden.

Collectie met bijzonder exemplaar

Eeuwes heeft inmiddels een uitgebreide collectie met daarin ook een heel opvallende en zeldzame micrometeoriet. Deze is zo bijzonder dat die voor een diepgaander onderzoek naar Amerika is

gestuurd voor aanvullend onderzoek. Zij heeft ook educatief materiaal gemaakt voor hen die de eerste stappen willen zetten in het verzamelen van micrometeorieten.

Boven: microscoopopname van een micrometeoriet. Onder: micrometeoriet op ware grootte.



Prijsuitreiking

De adviescommissie was onder de indruk van deze prestaties. Grondig als dat ze zijn, wonnen ze extra advies in dat deze indruk bevestigde, waarna zij het bestuur van de KNVWS positief adviseerde over haar kandidatuur voor de prijs.

Wie het weet... oplossing vorige puzzel

HARRIE SCHRIJVERS

De puzzel in onze Halley Periodiek van april ging over de mislukte maanvlucht van de Apollo 13, waarmee astronaut Ken Mattingly niet mee mocht omdat hij vlak voor vertrek ziek werd. Hij kreeg de 'German Measles'. Maar James Lovell, Fred Haise en Jack Swigert, die wél op 11 april om 13.13 uur de lucht in gingen, moesten twee dagen later, op 13 april, terugkeren naar de aarde omdat er zuurstoftanks waren ontploft! Voor wie er in gelooft, moest deze vlucht wel mislukken omdat het 'ongeluksgetal 13' wel erg vaak te vinden is! In het woordje 'zuurstoftanks' zitten 13



letters en als je de letters in de voornamen van James, Fred en Jack bij elkaar telt kom je ook op 13. 'April Thirteen' heeft 13 letters net als 'Apollo dertien'. In het woordje 'German Measles' zitten ook 13 letters maar voor Ken Mattingly was het hier een geluksgetal omdat hij niet mee mocht met deze ongelukkige vlucht van de Apollo 13.

Omdat niemand als oplossing het getal 13 of het woord 'ongeluksgetal' noemde is er deze keer geen winnaar.

Deze keer geen nieuwe puzzel 'Wie het weet...'

Zonne-energie

Een keer, zo'n 12 jaar geleden, zat ik te leren in m'n biologielessen. Zelfstudie deed ik. En toen ik zo (intensief) zat te studeren, kreeg ik, zonder dat dat zo in de lessen was beschreven, het inzicht over de manier waarop wij mensen en dieren op zonne-energie bewegen.

PAUL VAN VLIET

Dat gaat als volgt: planten maken uit zonlicht glucose en zuurstof, nadat zijzelf (voornamelijk) water en kooldioxide hebben opgenomen. Koolhydraten die wij door ons voedsel opnemen, bestaan uit meervoudige suikers en die koolhydraten worden in onze spijsvertering afgebroken tot de kleinste bestanddelen van die koolhydraten, namelijk glucose, fructose en galactose. Dat worden enkelvoudige suikers genoemd.

Nu neem ik het voorbeeld glucose. In onze lichaamscellen komen mitochondria voor. De mitochondria verbranden glucosemoleculen (een plantproduct) met behulp van zuurstof (een ander plantproduct), waarbij de afvalstoffen water en kooldioxide gevormd worden (dat is hetgeen planten tot zich nemen om nemen om glucose en zuurstof te maken met behulp van zonlicht).

Nu: glucose wordt verbrand in mitochondria met behulp van zuurstof. De afvalstoffen zijn water en kooldioxide; dus wat is eruit gehaald? *De energie van de zon* die onze cellen gebruiken voor onder andere de celstofwisseling en waardoor onze spieren ook functioneren. Wij leven dus letterlijk van zonne-energie!



BlackGEM opent jacht op bronnen van zwaartekrachtgolven

De ESO-sterrenwacht La Silla heeft versterking gekregen van drie nieuwe telescopen. Deze BlackGEM-array gaat op jacht naar bronnen van zwaartekrachtgolven.

Aan de rand van de Chileense Atacamawoestijn, een van de donkerste plekken op aarde, bevindt zich op 2400 meter hoogte het La Silla-observatorium van de European Southern Observatory (ESO). Deze sterrenwacht gold met achttien telescopen al als een van de grootste van het zuidelijk halfrond, maar heeft nu ook nog eens versterking gekregen. De drie gloednieuwe BlackGEM-telescopen zijn gebouwd door een consortium van de Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA), de KU Leuven en de Radboud Universiteit. Het telescopentrio is deze week officieel begonnen met het scannen van de zuidelijke hemel, op zoek naar de bronnen van zwaartekrachtgolven.

Op zoek naar de bron

Een zwaartekrachtgolf is een rimpeling in de ruimtetijd die ontstaat wanneer twee zware astronomische objecten – neutronensterren bijvoorbeeld – om elkaar heen bewegen, of wanneer twee zwarte gaten samengaan. Vervolgens reist zo'n golf met de lichtsnelheid vanuit de bron naar buiten toe, zoals kringen zich over het oppervlak van een vijver verspreiden als je er een steen in hebt gegooid. De LIGO- en Virgo-detectoren zijn ontworpen om deze zwaarte-



krachtgolven op te sporen. Nadeel alleen is dat ze niet het licht kunnen zien van de explosies die het gevolg zijn van de botsingen tussen neutronensterren en zwarte gaten. En dat maakt het lastig om de bronnen van de gravitatiegolven te achterhalen.

Zichtbaar licht

Er is tot nu toe slechts één keer zo'n tegenhanger in zichtbaar licht van een bron van zwaartekrachtgolven gedetecteerd. Dat was in 2017. Toen kondigde het Nationaal instituut voor subatomaire fysica (Nikhef) aan dat zwaartekrachtgolven én licht voor de eerste keer zijn waargenomen van een botsing tussen twee neutronensterren.

De BlackGEM-telescopen moeten het makkelijker maken om zulk soort astronomische gebeurtenissen te detecteren. Ze zijn speciaal ontworpen om volledig automatisch in zichtbaar licht snel grote delen van de hemel te kunnen scannen op de bronnen van zwaartekrachtgolven. Het gebruik van zichtbaar licht maakt bovendien gedetailleerde waarnemingen mogelijk van de processen die bij deze fusies plaatsvinden, zoals de vorming van zware elementen als goud en platina.

Tot slot kan de BlackGEM-array ook de zuidelijke hemel afspeuren, op zoek naar kortdurende astronomische gebeurtenissen als supernova's. Zulke zogeheten *transients* vervagen vaak even snel als dat ze verschijnen. Kortom, de verwachtingen van dit telescopentrio zijn hoog. *Bronnen: ESA, New Atlas*

Meteorietinslag in woning

Op 8 mei 2023 sloeg een meteoriet gaten in een woonhuis in Hopewell, een stadje in New Jersey (VS). De zwartgeblakerde steen kwam terecht op de vloer van een slaapkamer. Een deskundige stelde de echtheid van de één kilogram zware meteoriet vast; het is een chondriet, het meest voorkomende type meteorietsteen op aarde.



Welkom nieuwe leden!

Niels van den Dungen	Vught
Jan van den Nieuwenhuizen	Heeswijk-Dinther
Barbara Dorresteyn	Breda
Michael Janus	Vlijmen



Het Planetenpad en het monument voor de meteoriet Uden

In mei 2015 realiseerde onze sterrenwacht het tien kilometer lange Planetenpad. Een fiets- of wandeltocht van de glazen zon bij de sterrenwacht langs de tien planeetzuiltjes naar Pluto bij het bezoekerscentrum Maashorst in Slabroek (of andersom) is echt de moeite waard. De zon, de (dwarf)planeten en de onderlinge afstanden zijn op schaal 1:600.000.000 (1 meter van het pad is 600.000 km in werkelijkheid). Elk zuiltje bevat enige gegevens over de (dwarf)planeet en een QR-code die toegang geeft tot meer informatie. Folders met de routebeschrijving van het planetenpad zijn kosteloos verkrijgbaar bij onze sterrenwacht, bezoekerscentrum Maashorst en Boerderijterras Het Venster in Munnekensvinkel.



Odiliapeel - het monument voor de meteoriet Uden.
Foto: Rob van Mackelenbergh.

Op 9 september 2021 werd in Odiliapeel het monument onthuld voor de meteoriet Uden, die op 12 juni 1840 neerkwam in de Peel. Het stelt de aarde voor; ter hoogte van ons land is een 'replica' van de meteoriet aangebracht. Een plaquette geeft uitleg en via een QR-code krijg je meer informatie. Het monument, bij onze sterrenwacht gemaakt door Anton Valks, is daar geplaatst op initiatief van Halley. Hij staat er nog goed bij. Als je een keer in de buurt bent van Odiliapeel bent: ga dan 'ns het gedenkteken bekijken. Je vindt het op het Terraveenplein bij de kerk midden in het dorp, tegenover de Coop.



Foto: Peter van Dommelen.

Pins Planetenpad

Er zijn in ons land meer planetenpaden. Peter en Petrina van Dommelen 'ontdekten' er een bij het dorp Wouwse Plantage in West-Brabant. Daar wandelden zij over het 8,2 kilometer lange *Pins Planetenpad* van de zon naar Pluto. Het Pins Planetenpad is ontstaan uit het idee om de in 2021 overleden Hans de Rijk (pseudoniem: Bruno Ernst) te eren. Hij is de oprichter van Simon Steven in Oudenbosch, de eerste Nederlandse volkssterrenwacht, en van de Nederlandse Zonnewijzerkring. De planeetzuiltjes vermelden enige gegevens van de planeet en zijn voorzien van een QR-code voor meer informatie. Pins Planetenpad begint bij de Natuurpoort Wouwse Plantage, ingang aan de Plantagebaan tussen de huisnummers 225 en 227 in Wouwse Plantage. Meer informatie: www.pinsplanetenpad.nl.



Wijsheden van een Smid

JAN VAN WEEGBERG

Op 13 mei was ik op een draaidag bij Stoomgemaal Halfweg met een van mijn andere hobby's bezig: stoom in het algemeen en het fotograferen van industriële monumenten. In de smederij van het stoomgemaal was een smid aan het werk, die voor zijn verhaal over de herkomst van ijzer zijn aambeeld en de hele schouw van zijn smidsvuur had volgeschreven en -getekend met astronomische en andere 'wijsheden'.



Classificeren van Sterren

Inleiding

In het kader van het coachingstraject bij de WAS (Werkgroep Actieve Sterrenkunde) waar leden kunnen inschrijven op verschillende gebieden in de astronomie om hun kennis te vergroten, hebben we met betrekking tot 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: Classificeren van sterren.

PIETER VORSTENBOSCH

Geschiedenis

De classificatie van sterren op basis van hun spectra werd ingezet door de amateurastronoom Henri Draper die in 1872 het eerste spectrum van een ster (Vega) fotografeerde. Na zijn dood (1882) gaf zijn weduwe zijn volledige arsenaal aan meetinstrumenten aan de Harvard Universiteit. In Harvard gingen verschillende astronomen door met het werk van Draper. Het belangrijkste deel van het werk werd gedaan door Annie Jump Cannon (1863-1941).

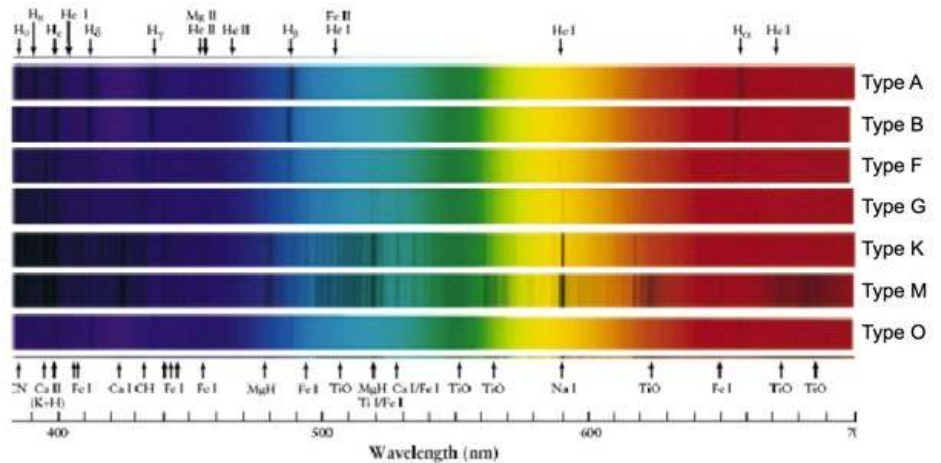


Annie Jump Cannon

Zij was een astronoom en classificeerde meer dan 100.000 sterren aan de hand van hun gefotografeerde spectrum. Zij ontwikkelde het Harvard Classificatie Schema en bedacht de letters die spectraaltypes voorstellen. Deze letters zijn: O, B, A, F, G, K, M. Voor haar studenten bedacht ze een geheugensteuntje 'Oh, Be A Fine Girl/Guy Kiss, Me.'

In 1924 bevatte de HD (Henri Draper) catalogus 225.000 sterren. Deze classificatie is gebaseerd op de Balmerlijnen en dus op de oppervlakte-temperatuur.

- O: Blauwe sterren, 20.000-35.000 K
- B: Blauw witte sterren, 15.000 K
- A: Witte sterren, 9.000 K
- F: Geelwitte sterren, 7.000 K
- G: Gele sterren, 5.500 K
- K: Oranje-gele sterren, 4.000 K
- M: Rode sterren, 3.000 K.



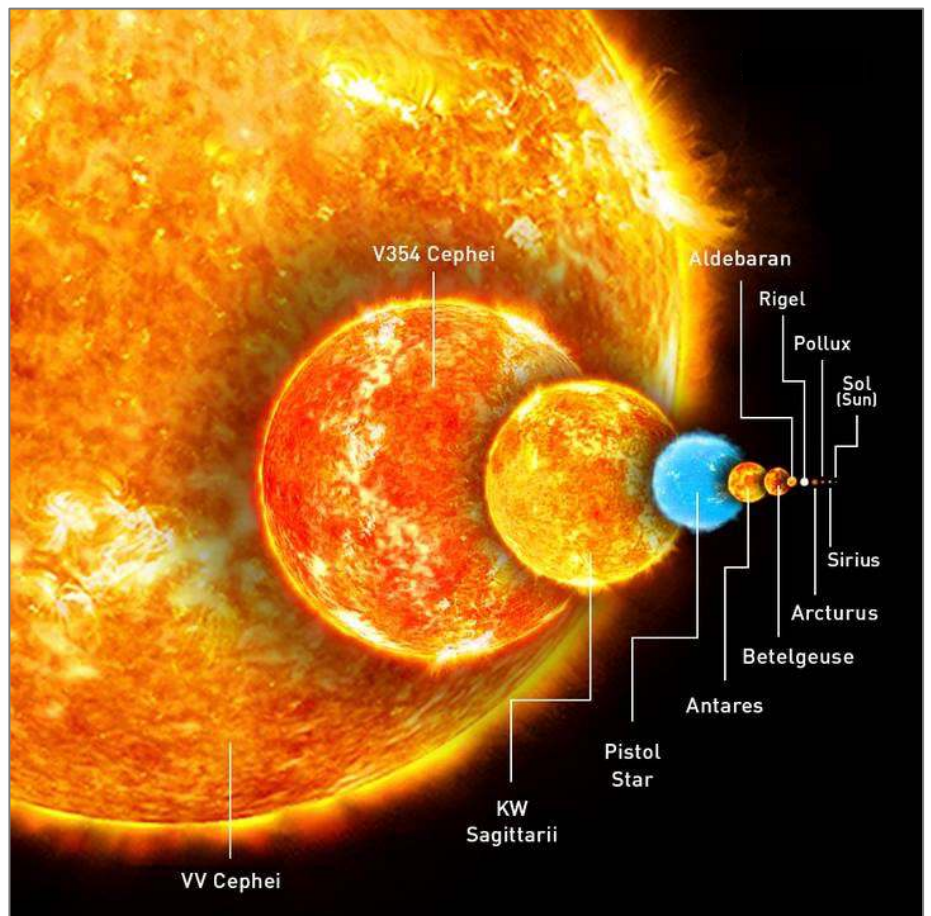
Spectra van de verschillende klassen van sterren

Voorbeelden van sterren

De grootste ster die we kennen heet *VV Cephei* en heeft een straal 1.600-1.900 keer die van de zon en een massa van 100 keer die van de zon. Klasse: M. *V354 Cephei* is ook groot. De ster is 1.500 keer groter dan de zon. Het is een

rode hyperreus met een oppervlakte-temperatuur van 3.650 K.

KW Sagittarii is een vergelijkbare ster. *Pistol Star* is een blauwe ster van 14.000-21.000 K. Het is een zogenaamd Wolf-Rayetster (wordt later uitgelegd) en heeft sterklasse B. De ster is 6 miljoen



Gevonden op Internet, sterrenvergelijking: De grootste ster die we kennen in vergelijking met andere bekende sterren en natuurlijk onze eigen ster: de zon. Leuk overzicht maar het plaatje klopt niet; hieronder staan de juiste data.

keer helderder dan onze zon en meer dan 300 keer groter.

Antares is ook een M klasse ster. De ster is 65.000 keer helderder dan onze zon en zou qua straal ongeveer tot de baan van Jupiter komen.

Betelgeuse staat in het sterrenbeeld Orion en is een rode reus in het eindstadium van het leven. M klasse. 14.000 keer helderder en 1.180 keer groter dan onze zon.

Arcturus is de helderste ster in het sterrenbeeld Ossenhoeder. Deze ster is 25 keer groter dan de zon, ruim 100 keer helderder. Spectraalklasse K.

Aldebaran, spectraalklasse K. Is ongeveer 500 keer helderder dan de zon en 44 keer groter.

Rigel heeft spectraalklasse B en is 70 keer groter dan de zon.

Pollux is 9 keer zo groot als onze zon en 43 keer helderder. Spectraalklasse K.

Zoals je ziet is het plaatje onzorgvuldig in elkaar gezet, de vergelijking in grootte is niet juist.

Wolf-Rayet sterren

Een Wolf-Rayet-ster is een type zeer hete, heldere en massieve ster die vernoemd is naar de Franse astronomen Charles Wolf en Georges Rayet, die ze in de 19^{de} eeuw ontdekten. Hier zijn enkele belangrijke kenmerken en eigenschappen van een Wolf-Rayet-ster:

1. Massa en grootte: Wolf-Rayet-sterren behoren tot de meest massieve sterren in het universum. Ze hebben meestal massa's die tientallen keren groter zijn dan die van onze zon. Vanwege hun enorme massa's zijn deze sterren ook vaak zeer groot in omvang.
2. Hoge temperatuur: Wolf-Rayet-sterren hebben extreem hoge oppervlaktetemperaturen. Ze kunnen temperaturen bereiken van 30.000 tot wel 200.000 Kelvin. Deze hoge temperaturen resulteren in een intense uitstraling van energie, waardoor ze heldere en opvallende sterren zijn.
3. Sterke stellaire winden: Een opvallend kenmerk van Wolf-Rayet-sterren is de aanwezigheid van zeer krachtige stellaire winden. Deze sterren blazen enorme hoeveelheden materie van hun oppervlak de ruimte in. De snelheden van deze uitstromende winden kunnen extreem hoog zijn, soms tot wel enkele miljoenen kilometers per uur.

opbranden, kunnen ze uiteindelijk supernova-explosies ondergaan, waarbij ze enorme hoeveelheden materie en energie de ruimte in blazen. Deze explosies kunnen resulteren in de vorming van andere astronomische objecten, zoals neutronensterren of zwarte gaten.

6. Bestaan relatief kort.

Wolf-Rayet-sterren zijn fascinerende objecten die ons inzicht verschaffen in de evolutie van zeer massieve sterren en de processen die plaatsvinden bij hun einde.

Omdat ze relatief zeldzaam zijn, zijn ze nog steeds onderwerp van actief onderzoek en waarneming in de astronomie.

Bijvoorbeeld:

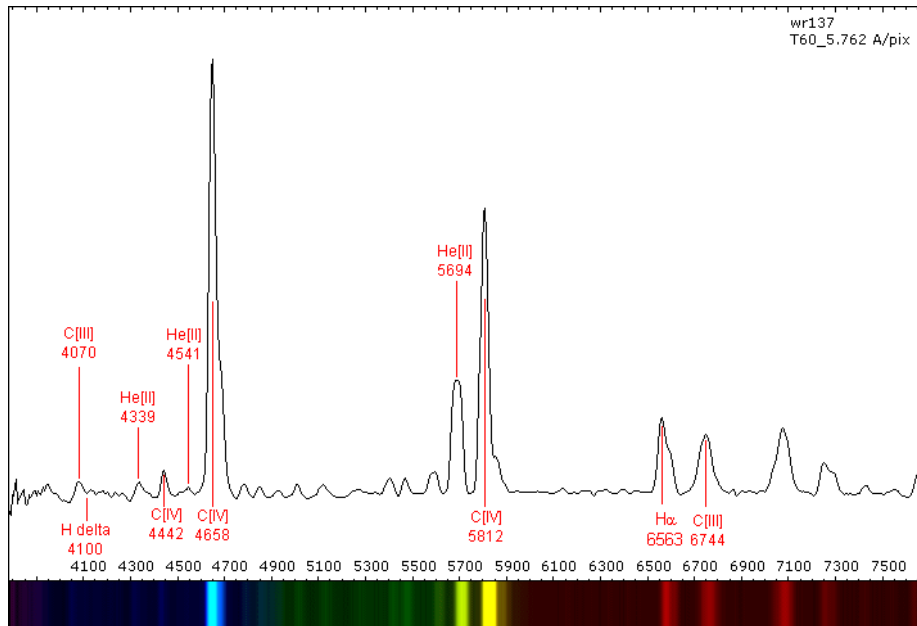
Wolf-Rayet ster WR137 in het sterrenbeeld Zwaan. Deze ster heeft een oppervlaktetemperatuur van 56.000 K en een helderheid van 537.000 zonnen en is 10 keer zo groot als de zon.

Ap en Bp sterren (p = peculiar)

Deze sterren zijn van het type A of B en hebben een overvloed aan strontium, chroom en europium, soms ook praseodymium en neodymium. En ook een sterk magnetisch veld. Antonia Maury van Harvard ontdekte ze in 1897. Voorbeeld Ap ster: Alioth in Grote Beer. Oppervlaktetemperatuur: 9.400 K.

Andere afwijkende sterren

- Am sterren: bevatten veel zware metalen.
 - S sterren: veel zirkonium, yttrium en barium.
 - C sterren: koolstofsterren, bijna geen metaaloxides en koolstof in de vorm van CN, CC, CH komt veel voor.
 - Barium sterren: reuzensterren met veel barium en strontium.
- Uiteindelijk blijkt de indeling in letters niet toereikend om sterren te beschrijven. Er worden vele varianten gevonden. De classificatie komt uit op:



Deze ster heeft nauwelijks H en weinig He, bevat C.

Nog meer klassen

Op basis van waarnemingen werden een aantal jaren later nog twee klassen toegevoegd die naast de M-klasse komen te staan.

Het zijn de C (koolstof sterren van 3.000 K) en de S (Red low stars 3.000 K).

In de loop van de tijd werden nog twee klassen toegevoegd: L en T. Beide zijn koude sterren.

- L: Bruine sterren, 2.000 K
- T: Bruine dwergen, 1.000 K

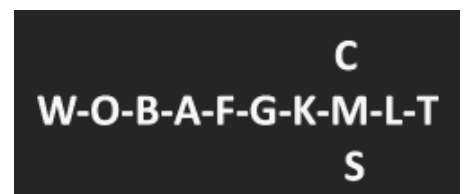
Deze zijn toegevoegd aan het einde van de afgelopen eeuw. Vanwege de lage temperatuur zijn ze moeilijk waar te nemen, de eerste bruine dwerg werd pas in 1995 gevonden.

Vreemde spectra

Tussen 1860 en 1930 werden veel andere type sterren gevonden.

ren is de aanwezigheid van zeer krachtige stellaire winden. Deze sterren blazen enorme hoeveelheden materie van hun oppervlak de ruimte in. De snelheden van deze uitstromende winden kunnen extreem hoog zijn, soms tot wel enkele miljoenen kilometers per uur.

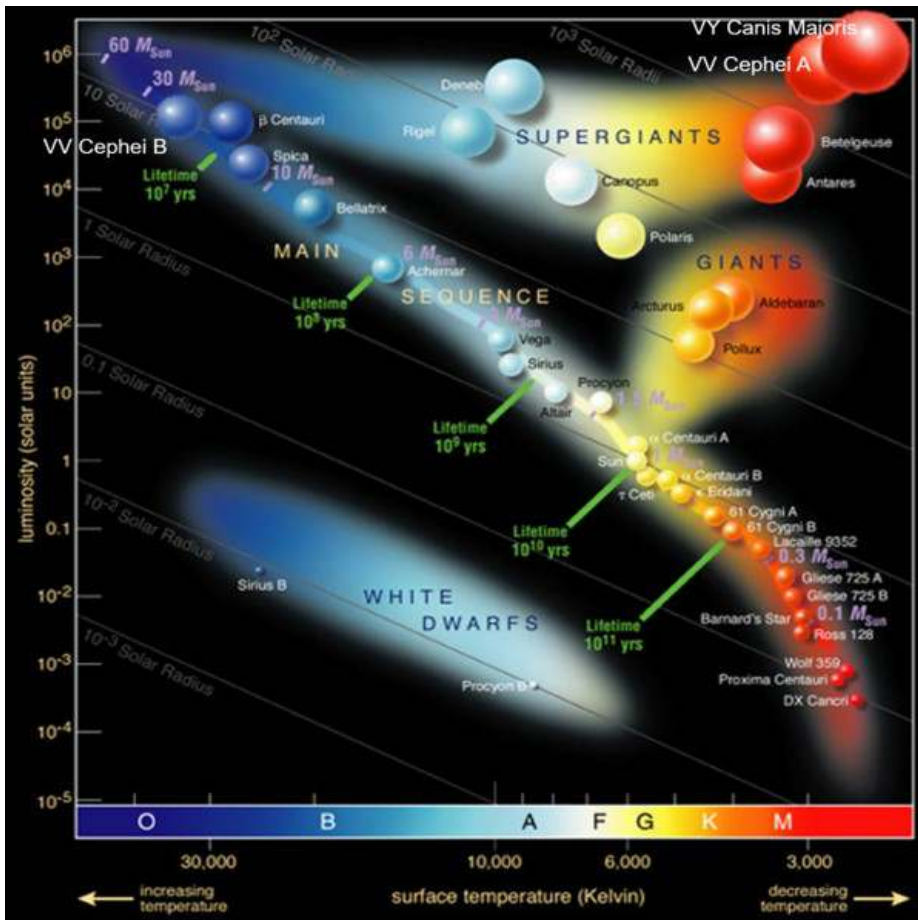
4. Spectrale kenmerken: het spectrum van een Wolf-Rayet-ster vertoont typisch sterke emissielijnen van verschillende chemische elementen. Deze lijnen ontstaan doordat het intense ultraviolette licht van de ster het omringende gas ioniseert en de geïoniseerde atomen hun karakteristieke spectraallijnen uitstralen.
5. Evolutie en supernova's: Wolf-Rayet-sterren zijn vaak een tussenstadium in de evolutie van zeer massieve sterren. Naarmate ze hun brandstof



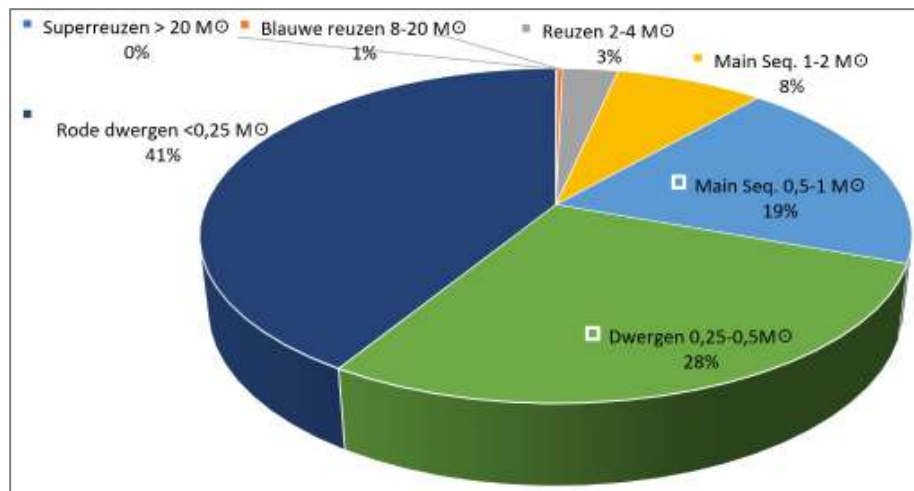
En er zijn subklassen: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 soms met decimalen. De subklassen staan voor steeds lagere oppervlaktetemperatuur. In feite ontstaat er een totale reeks van sterren met afnemende oppervlaktetemperatuur.

Daarnaast zijn er ook lichtsterkte subklassen: I, II, III, IV, V, in volgorde van afnemende lichtsterkte.

Onze zon is een G2 V ster.



Uit dit zogenaamde Hertzsprung-Russeldiagram blijkt dat in de relatie tussen absolute magnitude en de spectrale typen sterren geen normale statistische spreiding hebben maar in groepen voorkomen.



1908

1915

1920

Voorbeelden visuele dubbelsterren: Krüger 60 in sterrenbeeld Cepheus. De dubbelster staat linksboven in de opname. Rechtsonder staat de referentiester. De beweging van de kleine ster is duidelijk te zien.

Visualisatie klassen en subklassen
De hoofdreeks (main sequence) bevat 90% van alle sterren. Daarnaast zijn er nog:

- Witte dwergen: met een helderheid van 1/10 deel van de zon en ongeveer 5 keer kleiner.
- Reuzen: die zijn gemiddeld 100 keer

helderder en 30 keer groter dan onze zon.

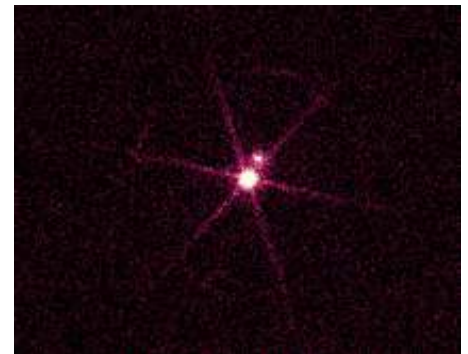
- Superreuzen: die zijn gemiddeld 20.000 keer helderder dan de zon en 400 keer groter.

Wanneer je kijkt naar de massadistributie van sterren valt op dat er meer lichtere sterren zijn dan zware. Dat komt omdat lichtere sterren vaak langer leven dan zwaardere sterren. Daarover zal ik in de volgende Halley Periodiek schrijven (Leven van een ster).

Eén, twee of meer sterren in een stelsel

Meer dan 50% van alle sterren zijn met twee of meer. Hier bespreek ik de dubbelsterren. Astronomen onderscheiden:

- Visuele dubbelsterren: te zien als twee sterren die om elkaar heen draaien.
- Astronomische dubbelsterren: te zien als één ster die een beweging maakt alsof het er twee zijn.
- Spectroscopische dubbelsterren: te zien als variaties in het spectrum die duiden op een partnerster.
- Fotometrische dubbelsterren: te zien als herhalende helderheid in het spectrum.
- Cataclysmische dubbelsterren: te zien als variërende helderheid in het spectrum (https://en.wikipedia.org/wiki/Cataclysmic_variable_star).



Röntgenopname Sirius-stelsel. Hier is de helderste ster Sirius B (witte dwerg 25000 K). Foto van Chandra X-ray Observatory.

Astronomische dubbelsterren: Sirius A en Sirius B

In 1830 werd Sirius B voorspeld vanwege de beweging van Sirius A. Sirius A beweegt zich om een zwaartepunt buiten de ster. Dat betekende dat Sirius A een zware begeleider heeft. Het bleek uiteindelijk een witte dwerg: Sirius B. Deze begeleider kun je in een Röntgenopname waarnemen.

Spectroscopische dubbelsterren: Mizar A en B eerst ontdekt in 1889

Deze soort dubbelsterren is gedefinieerd als een systeem dat ook in de meest krachtige telescopen één ster lijkt te zijn, maar dat in zijn spectrum een regelmatige variatie laat zien. Uit het spectrum viel af te leiden dat de omlooptijd 20 dagen is.

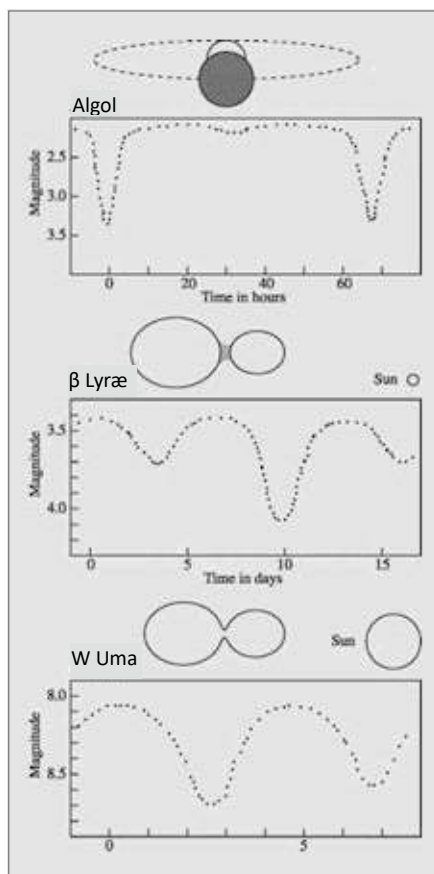


Mizar (ζ Ursae Majoris). Bron: Wikisky

Nauwkeurigere waarnemingen hebben inmiddels een veel complexere situatie in het Mizar-stelsel onthuld.

Mizar of Zeta Ursae Majoris (ζ UMa), blijkt een viervoudige ster te zijn in Grote Beer. Die heeft een gecombineerde schijnbare magnitude van 2,04 en ligt op een afstand van 82,9 lichtjaar van de aarde. Het is de vierde helderste ster in Grote Beer. Mizar is de middelste ster van het handvat van de Grote Beer en vormt een visuele dubbel met Alcor, een zwakkere ster op een afstand van ongeveer 12 boogminuten.

Het stersysteem ζ Ursae Majoris bestaat uit twee paren spectroscopische dubbelsterren die verschijnen als een visuele dubbelster. Het systeem is een uitste-

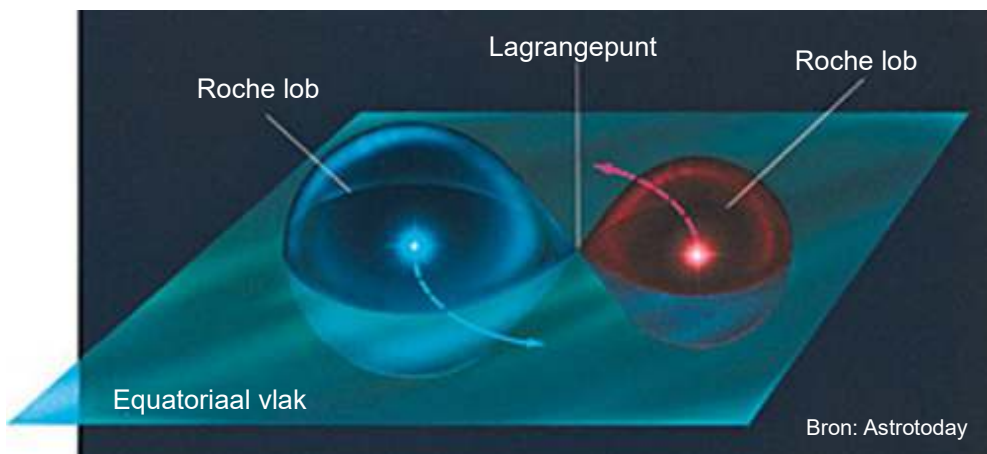


Fotometrische Dubbelsterren

Algol variant (gescheiden): Dit systeem kent een lang deel van de periode een horizontale lijn. Alleen als de koelere grote ster de kleinere hetere ster bedekt is er een scherpe daling. Systeem van gescheiden sterren redelijk ver uit elkaar.

β Lyrae variant (half contact): Dit systeem kent een steeds variërende fotometrische waarde. De sterren staan dicht bij elkaar en een van de sterren (de rode reus) overschrijdt de Roche lob van de andere ster. De Roche lob is het gebied waar de gravitatiekracht van de ster de massa aan zich bindt. Deze ster verliest daardoor massa aan de andere ster (de witte dwerg).

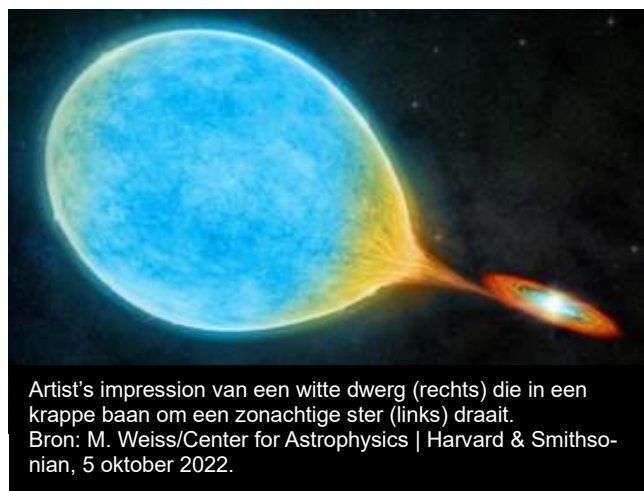
W Uma variant (volledig contact): Dit systeem laat gelijkende minima zien. Beide sterren overschrijden de Roche lob. De sterren staan in contact en zijn door elkaars zwaartekracht vervormd tot elliptische vormen. De buitenkanten van het systeem zijn koeler dan het centrum waar de massa uitgewisseld wordt. De materie vloeit van de koelere naar de hetere ster.



kend doelwit voor kleine telescopen. De twee hoofdcomponenten zijn slechts 14,4 boogseconden van elkaar verwijderd. Ze worden aangeduid als ζ Ursae

Majoris A en ζ Ursae Majoris B. Ze worden ook wel Mizar A en Mizar B genoemd. De vier componenten van het systeem worden aangeduid als ζ Ursae Majoris Aa, Ab, Ba en Bb.

Mizar A en B draaien in 5.000 jaar om elkaar. Mizar Aa en Ab draaien in 20 dagen, 12 uur en 55 minuten. Mizar Ba en Bb draaien in 175,5 dagen om elkaar.



Artist's impression van een witte dwerg (rechts) die in een krappe baan om een zonachtige ster (links) draait. Bron: M. Weiss/Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian, 5 oktober 2022.

Cataclysmische dubbelsterren

Deze dubbelsterren zijn van W UMa-type maar zeker het waard om apart te bespreken. De processen die zich in deze dubbelsterren

afspelen zijn heftig.

Hier is de primaire ster een witte dwerg. De andere ster is groter maar lichter. Doordat de Roche lob van beide sterren door de ander overschreden wordt is er een uitwisseling van massa naar de zwaardere witte dwerg. Van de grote ster blijft slechts een kleine kern over. De uitwisseling van massa gaat via een accretieschijf waarin de materie rondjes draait en uiteindelijk op de witte dwerg valt. De materieoverdracht gaat gepaard met nova-explosies. Daardoor varieert de helderheid van deze dubbelsterren. En die variatie maakt dat ze makkelijk te ontdekken vallen. Als het gaat om eerste waarnemingen, dan zijn dit de sterren waarmee de amateurastronoom hoog scoort. Wanneer de witte dwerg met alle extra materie boven de Chandrasekhar limiet komt eindigt het systeem in een supernova.

Dit was het tweede deel van drie delen over sterren. Mijn voornaamste bronnen zijn Wikipedia en het boek Fundamental Astronomy, Hannu Karttunen e.a. (2017) Springer.

Foto's achterkant – Veel te zien op de zon tijdens de zonnemiddag van 17 juni (foto: Jens Göbel). Zuiltjes van het 8,5 km lange Pins Planetenpad in Wouwse Plantage (blz. 19, foto: Peter van Dommelen) Peter Louwman leidt Halleyleden rond in zijn collectie historische telescopen (blz. 2, foto: Nico Snijders).

