

# De Interkomeet

Driemaandelijks tijdschrift van de  
Jan Paagman Sterrenwacht  
Pieterse Planetarium

Ostaderstraat 28  
5721WC Asten

Jaargang 2025 nummer 3



De JPS sterrenwacht op excursie in Enkhuizen



Dedicated Shipments - Warehousing - Express Deliveries  
Cross Border Logistics

[www.sjtvenlo.nl](http://www.sjtvenlo.nl)

077-352 3230

[operations@sjtvenlo.nl](mailto:operations@sjtvenlo.nl)

# Vereniging Jan Paagman Sterrenwacht

## Adres:

Ostaderstraat 28  
5721 WC Asten  
Telefoon: 0493-696956

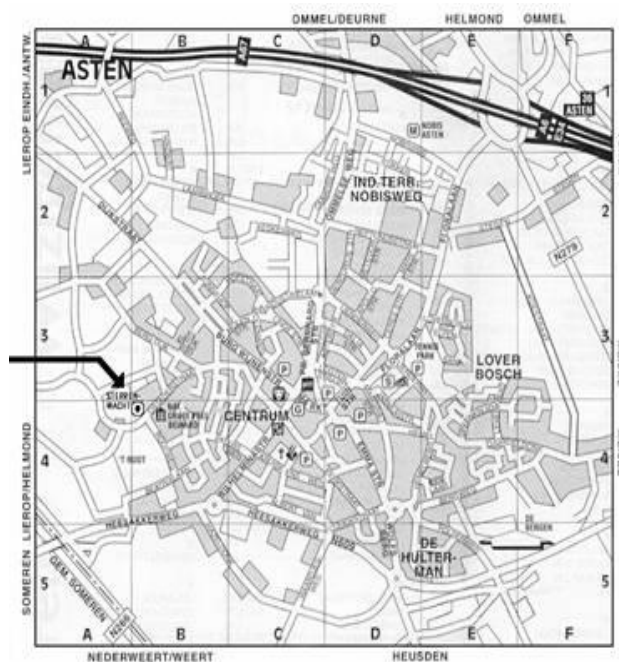
## Internet:

E-mail: [info@sterrenwachtasten.nl](mailto:info@sterrenwachtasten.nl)  
<https://www.sterrenwachtasten.nl>

## Ligging:

51° 24' noord, 05° 44' oost

Hier vindt u ons:



## Afspraken en groepsontvangsten:

Pierre Rimmel: +31(0)635602465

## Bestuur: [bestuur@sterrenwachtasten.nl](mailto:bestuur@sterrenwachtasten.nl)

Voorzitter :	Matt Verhaegh	+31(0)621586262
Secretaris:	Michael Grondijs	
Penningmeester:	Jessica Koster	
Bestuursleden:	Theo Hurkens	
	Hans Kanters	
	Tom Koggel	

## Jeugdafdeling "Galactica":

Coördinator:	Martin Prick	+31(0)499422809	<a href="mailto:mhjpprick@onsbrabantnet.nl">mhjpprick@onsbrabantnet.nl</a>
	Kees van der Poel	+31(0)492558573	<a href="mailto:k.ml.vd.poel@hccnet.nl">k.ml.vd.poel@hccnet.nl</a>
	Jan Walravens		

## Sleutelhouders

Buiten het bestuur hebben de volgende leden een sleutel van het Planetarium->sterrenwacht:

Rob Fritsen	Erik van Baarle	Kees van der Poel	Frans Mrofcynski
Harrie Eijsbouts	Martin Prick	Youetta Pool	Ton Harbers

## Geopend:

Zie hiervoor de agenda in deze interkomeet of bezoek onze website: [www.sterrenwachtasten.nl/](http://www.sterrenwachtasten.nl/)

## Interkomeet:

Kopij vóór 8 september 2025 sturen naar [Interkomeet@sterrenwachtasten.nl](mailto:Interkomeet@sterrenwachtasten.nl)

## Contributie:

Volwassenen €25,00 per jaar, jeugd t/m 16 jaar €12,50. Gedrukte versie Interkomeet €10,00 per jaar. Bankrekening nummer: ABN-AMRO IBAN: NL85ABNA0523478542

# Inhoudsopgave

Agenda 3 <sup>e</sup> kwartaal 2025 .....	3
Woord van de voorzitter .....	4
Impressie van de tweedaags excursie .....	5
Zondag 6 juli - landelijke zonnekijkdag (KNVWS) .....	7
Start waarneemseizoen 2025-2026 .....	8
Het richten van de uuras van een parallactische kijkeropstelling .....	10
Galactica .....	14
Bericht uit de ruimte .....	15
De sterrenhemel: zomer 2025 .....	23

**STARPARTY**  
**AFTRAP WAARNEEMSEIZOEN**  
**2025-2026**

**HAPJES DRANKJES**  
**MUZIEK**

**ASTROFOTO WEDSTRIJD**

**VRIJDAG**  
**5 20:30h**  
**SEPTEMBER**

**Win prijzen**  
Publieksprijs  
Mooiste  
Beste techniek  
Origineelste

**& NIEUWE CATEGORIE: MOBIEL**

Alle leden welkom. Ook jeugdleden en ouders.

Insturen foto's:  
- max 3 p.p.  
- vermeld mobiel  
- uiterlijk 29 augustus

**Meld je aan om te jureren!**  
Muziek suggesties in het thema HEELAL mogen ook opgestuurd!

[bestuur@sterrenwachtasten.nl](mailto:bestuur@sterrenwachtasten.nl)

Foto publieksprijs gemaakt door Youetta Pool

## Agenda 3<sup>e</sup> kwartaal 2025

Dag	Datum	Tijd	Activiteit	Openen/Sluiten
Woensdag	2/jul/2025	20:00 uur	Clubavond; Reken/redeneeravond	Matt
Vrijdag	4/jul/2025	19:00 uur	Publieksavond	Ton/Gerrit/Henk
Zondag	6/jul/2025	12:00 uur	Zonnekijkdag	Youetta
Woensdag	9/jul/2025	20:00 uur	Clubavond; Vrije avond	Michael
Woensdag	16/jul/2025	20:00 uur	Clubavond; Astronieuws	Jessica
Woensdag	23/jul/2025	20:00 uur	Clubavond; Vrije avond	Michael
Woensdag	30/jul/2025	20:00 uur	Clubavond; Lees met Dees	Ton/Jozef/Hans
Woensdag	6/aug/2025	20:00 uur	Clubavond; Reken/redeneeravond	Matt
Dinsdag	12/aug/2025	21:00 uur	Publieksavond - Perseïden	Harrie/Matt
Woensdag	13/aug/2025	20:00 uur	Clubavond; Vrije avond	Michael
Woensdag	20/aug/2025	20:00 uur	Clubavond; Astronieuws	Jessica
Woensdag	27/aug/2025	20:00 uur	Clubavond; Lees met Dees	Ton/Jozef/Hans
Woensdag	3/sep/2025	20:00 uur	Speciale lezing Govert Schilling	Matt/Tom
Vrijdag	5/sep/2025	19:00 uur	Galactica	Kees/Martin/Jan
Vrijdag	5/sep/2025	20:30 uur	Start waarneemseizoen en Star Party	Youetta
Woensdag	10/sep/2025	20:00 uur	Clubavond; Waarneemavond	Youetta
Vrijdag	12/sep/2025	19:00 uur	Publieksavond	Harrie
Woensdag	17/sep/2025	20:00 uur	Clubavond; Astronieuws	Jessica
Woensdag	24/sep/2025	20:00 uur	Clubavond; Lees met Dees	Ton/Jozef/Hans
Vrijdag	26/sep/2025	19:00 uur	Publieksavond	Harrie

## Woord van de voorzitter

Matt Verhaegh

Wauw, het tweede kwartaal is alweer om, en we hebben de langste dag al gehad.

We kunnen terugkijken op enkele hele mooie activiteiten in de afgelopen maanden. Op de eerste plaats is te noemen onze tweedaagse excursie. Alles zat mee: het programma pakte goed uit, een fijne groep mensen (40 deelnemers), een prima bus en ervaren chauffeur, het fantastische weer en de hotels in Enkhuizen lagen in het centrum op loopafstand van elkaar en van de bus-stopplaats. In deze Interkomeet editie enkele foto's van dit hoogtepunt.

We hebben ook een zeer interessante presentatie over zwarte gaten gehad. Freek Roelofs was de spreker en hij is betrokken bij het grote internationale EHT project.

De reguliere clubavonden worden goed bezocht. Het is een vaste groep mensen die aanwezig zijn, echter ik hoop telkens dat de vele andere leden zich ook regelmatig hierbij aansluiten.

De jeugdgroep Galactica heeft nu vele leden en de begeleiders moeten alle zeilen bijzetten om dit goed te begeleiden. Maar dat gaat Martin, Kees en Jan wel lukken!

We hebben interessante waarneemavonden gehad, ook hele heldere nachten met de planetenparade. Michael Grondijs heeft het organisatie-stokje doorgegeven aan Youetta Pool. Heel veel succes Youetta! Ook leuk te melden is dat we een hele mooie telescoop geschonken hebben gekregen van onze oud-excursie buschauffeur Gerrit Heijting. Bedankt Gerrit!

Zoals al enkele keren gecommuniceerd: in het kader van ons 45 jarig bestaan hebben we op 3 september een speciale lezing door **Govert Schilling**, getiteld: **het heelal door de ogen van de James Webb Space Telescoop**. Er hebben zich al meer dan 50 clubleden opgegeven en de aanmelding voor niet-leden loopt nu via onze website (tickets zijn 10 Euro pp). Ik zou zeggen, maak maar reclame via jullie vrienden en familie. Vanwege de beperkte ruimte in onze filmzaal houden we deze avond in het museum. We verwachten dat we de zaal wel vol krijgen (100 personen max)!

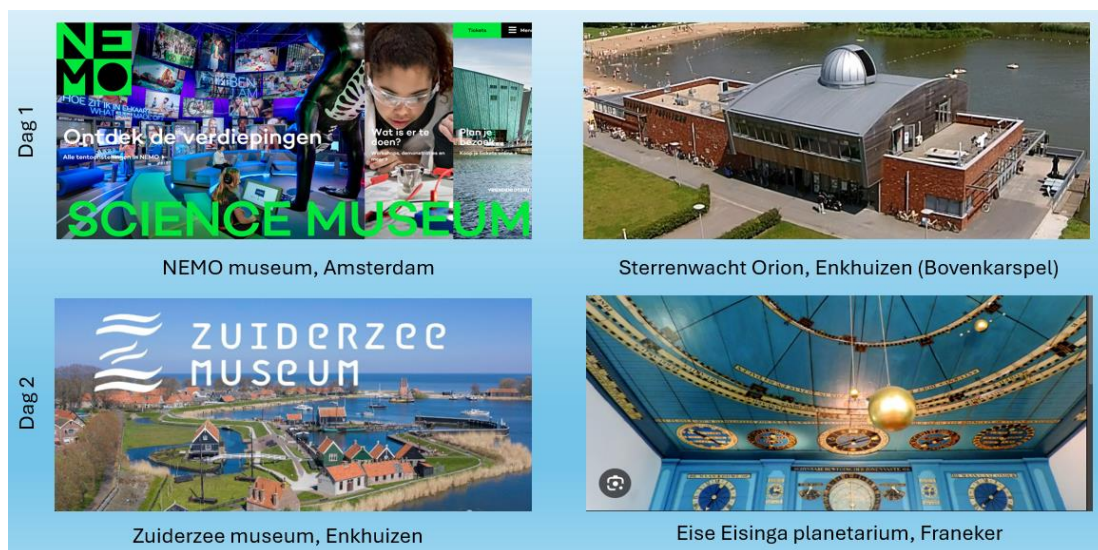
Hartelijke groet, Matt Verhaegh

# Impressie van de tweedaags excursie

Matt Verhaegh

In het weekend van 17 en 18 mei 2025 heeft onze sterrenwacht een excursie georganiseerd. Omdat we in het 45<sup>e</sup> jubileumjaar zitten was het dit keer een tweedaagse excursie.

Het was af te wachten hoeveel leden er mee zouden gaan, maar dat is goed uitgekapt: 40 mensen hadden zich opgegeven. Daarna was het zaak om de kamerverdeling en de dieetwensen van de deelnemers in kaart te brengen en te realiseren. We konden gelukkig de deelnemers in 2 hotels onder brengen die dicht bij elkaar in het centrum van Enkhuizen lagen.



Hieronder een foto-impressie van de geslaagde excursie.



Nemo museum: Erik is op zoek naar neergevallen meteorieten?



Sterrenwacht Orion in Bovenkarspel - Enkhuizen



En hun hoofdtelescoop in de koepel



Impressie van het gezamenlijk diner in de spiegelzaal van hotel Porte van Cleve



Het Eise Eisinga planetarium. Mensen: naar boven kijken, daar is het te doen!

# Zondag 6 juli - landelijke zonnekijkdag (KNVWS)

Youetta Pool

Op zondag 6 juli is de landelijke Zonnekijkdag, georganiseerd door de KNVWS. Dit jaar opent de Jan Paagman Sterrenwacht de koepel voor het publiek.

Bij goed weer kunnen bezoekers veilig door onze speciaal uitgeruste telescopen naar de zon kijken. Er wordt uitleg gegeven over verschillende zonneverschijnselen, zoals zonnevlekken, protuberansen, zonnewind, de 11-jaarlijkse zonnecyclus en de magnetische ompoling van de zon.

Er is een wit licht filter en een H-alpha filter om de zon te kunnen waarnemen.

Bij bewolkt weer besteden we aandacht aan de invloed van de zon op onze atmosfeer en het weer. Jong en oud zijn welkom; het is een mooie gelegenheid om kennis te maken met onze zon en haar invloed op het dagelijks leven.

Leden zijn uiteraard van harte welkom om deze dag gratis te bezoeken

Meer informatie is te vinden op:

 [SOHO - actuele zonnewaarnemingen](#)

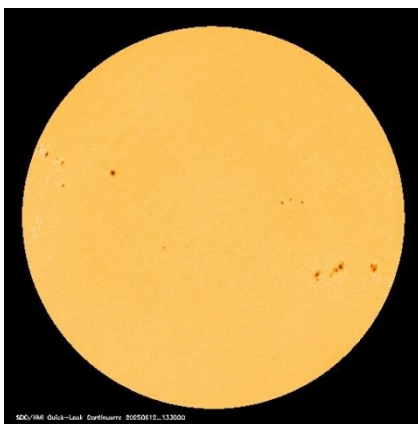
 [KNVWS - Zonnekijkdag](#)

Locatie:

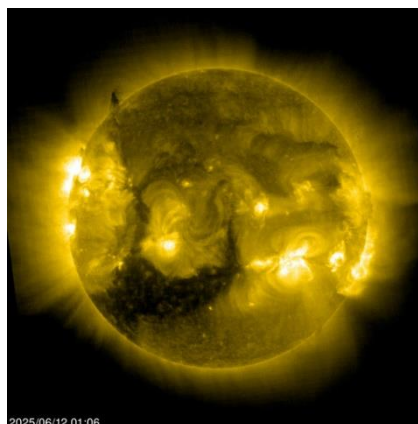
Jan Paagman Sterrenwacht

Aanwezigheid van 12:00h - 16:00h

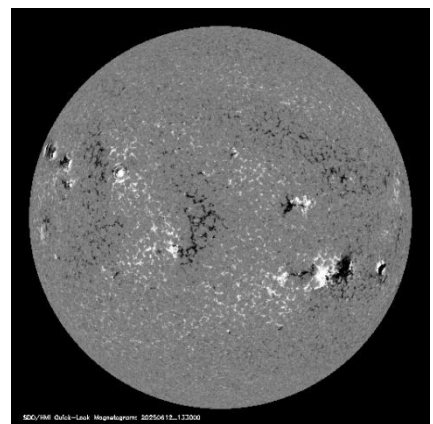
Enkele foto's van SOHO (Solar and Heliospheric Observatory)



SDO/HMI Continuum



EIT 284



SDO/HMI Magnetogram

# Start waarneemseizoen 2025-2026

Youetta Pool

**WANNEER:** vrijdag 5 september - 20:30h  
**WAT:** Starparty en Astrofotowedstrijd  
**WAAR:** Jan Paagman Sterrenwacht

De zonnewende is geweest: de dagen worden korter, de nachten langer. En in september zit de 'r' weer in de maand – dat betekent dat het waarneemseizoen opnieuw van start gaat!

We openen het seizoen met de jaarlijkse Starparty en astrofotowedstrijd. Daarover straks meer. Eerst de belangrijkste ontwikkelingen voor het komende seizoen.

## Belangrijke veranderingen

### 1. Organisatie:

Michael heeft aangegeven dat het voor hem niet langer haalbaar is om de waarneemavonden te organiseren. Youetta neemt het volledig van hem over en is vanaf nu het aanspreekpunt voor alle vragen of ideeën.

### 2. Nieuwe planning:

De avonden worden voortaan gehouden op de clubavonden die momenteel als 'vrije avond' op de agenda staan - elke 2<sup>e</sup> woensdag van de maand. De eerste waarneemavond valt zodoende op woensdag 10 september.

Buiten het waarneemseizoen blijven de avonden vrij te besteden.

De focus blijft hetzelfde: het sterrenkijken zo toegankelijk mogelijk maken voor alle leden die interesse hebben of hun kennis willen verdiepen. We helpen elkaar bij het ontdekken van de nachtelijke hemel, met gebruik van eigen materiaal of dat van de sterrenwacht. Bij slecht weer krijgt de avond een informatief karakter, met verdiepende uitleg over thema's rond het sterren kijken.

Heb je zelf een leuk onderwerp? Laat het weten - en voel je vrij om zelf een presentatie te geven!

## Starparty en astrofotowedstrijd

Zet het alvast in je agenda: vrijdag 5 september openen we het waarneemseizoen met de jaarlijkse Starparty en astrofotowedstrijd!

Onder het genot van hapjes en drankjes organiseren we de astrofotowedstrijd. Alle leden die astrofoto's hebben gemaakt, mogen meedingen naar de prijzen. De publieksprijs is de wisselbeker én er worden winnaars gekozen door een (nog te vormen) jury.

Nieuw dit jaar: een aparte categorie voor foto's gemaakt met een mobiele telefoon!

Prijzen worden uitgereikt in de volgende categorieën:

- Publieksprijs
- Mooiste foto
- Beste techniek
- Origineelste foto
- Mobiel

We sluiten de avond af met muziek - met mogelijk hier en daar een heerlijk fout nummer. Is het helder weer? Dan gaan we uiteraard buiten waarnemen.

De feestelijkheden beginnen na afloop van Galactica. Jeugdleden en hun ouders zijn van harte welkom om te blijven en mee te stemmen voor de publieksprijs. Ook mogen jeugdleden astrofoto's insturen en meedingen naar de prijzen.

#### **Deelnemen aan de astrofotowedstrijd?**

Foto's insturen vóór vrijdagavond 29 augustus naar:

[bestuur@sterrenwachtasten.nl](mailto:bestuur@sterrenwachtasten.nl)

**LET OP:**

- Vermeld welke foto meedoet in de categorie Mobiel
- Je mag maximaal 3 foto's inzenden
- Inzenden kan tot vrijdagavond 29 augustus

#### **Wil je dit jaar een keer jurylid zijn?**

We zoeken 3 juryleden.

Meld je aan via: [bestuur@sterrenwachtasten.nl](mailto:bestuur@sterrenwachtasten.nl)

**LET OP:**

*Deelnemers aan de wedstrijd kunnen niet jureren.*

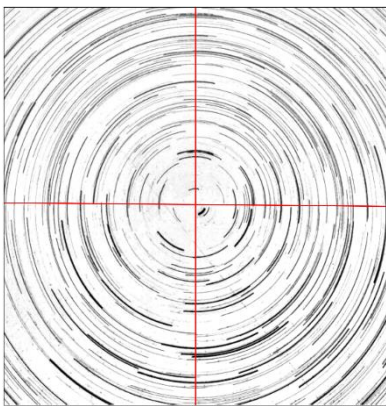
#### **Bonus: Muziekinzending**

Ken je een leuk, dansbaar nummer dat (hoe vergezocht ook) met het heelal te maken heeft? Stuur je suggestie naar Youetta. Dan voegt zij het toe aan de afspeellijst van de avond!

# Het richten van de uuras van een parallactische kijkeropstelling

Sipke Wadman April 2025.

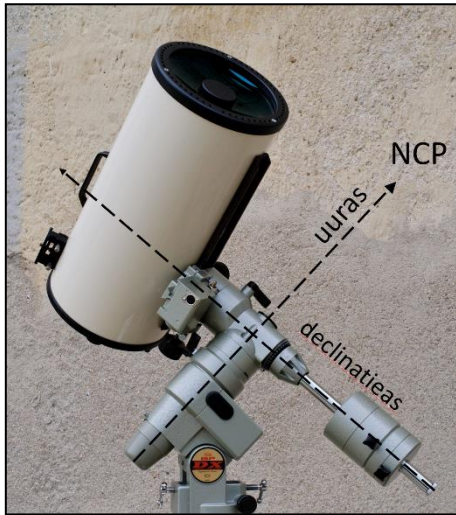
Zoals bekend draait de aarde eens in een siderische dag van 23 uur, 56 minuten en 4 seconden om haar as waardoor wij de sterrenhemel in een dag een hele rotatie zien maken. Het middelpunt van deze draaiing is het verlengde van de aardas, die de hemelkoepel snijdt op de Noordelijke en Zuidelijke hemelpolen, ook bekend als resp. de NCP (North Celestial Pole) en de SCP (South Celestial Pole). We hebben het geluk dat de NCP in de buurt staat van een heldere ster,  $\alpha$  UMi, ofwel de Poolster. Het klopt echter niet precies: de Poolster staat ca  $0.63^\circ$  naast de NCP.



Ook draait de aarde eens in een jaar van 365.256 dagen om de Zon waardoor wij gedurende het jaar de hele sterrenhemel om ons heen zien draaien en dat we elk seizoen andere sterrenbeelden zien. Door de ellipticiteit van de aardbaan gaat dat niet helemaal gelijkmatig en hebben we nog wel een variërende tijdvereffening nodig om onze dagen netjes in 24 even lange uren te kunnen verdelen, hetgeen er voor zorgt dat niet altijd de zon om 12:00 uur precies in het Zuiden staat.

Als we objecten aan de hemel willen fotograferen hebben we dus te maken met een bewegend onderwerp. In de sportfotografie moeten we de camera in de zelfde richting 'meetrekken' met de bewegende sporter om een scherpe en niet bewogen foto te krijgen, en voor sterrenfoto's is dat net zo. Als de camera stil staat krijgen we een bewogen foto, en bij sterren uit dat zich dan door het ontstaan van cirkelvormige sporen waarvan het middelpunt op de NCP ligt. We moeten dus zorgen dat de camera meedraait met de sterren aan de hemel, en dat met een behoorlijke nauwkeurigheid.

Daarvoor gebruiken we de parallactische opstelling van de kijker. Deze heeft twee assen: een uuras die parallel aan de aardas loopt om de beweging in 'horizontale' richting ofwel de rechte klimming van Oost naar West te kunnen volgen en een as loodrecht daarop om de 'hoogte' ofwel de declinatie in te kunnen stellen. Deze oplossingen bestaan in meerdere vormen waarbij de meest voorkomende de Duitse opstelling en de vorkopstelling zijn. Elk heeft zijn eigen voors en tegens, maar ze hebben allemaal deze twee assen: de uuras (ook wel de poolas genoemd) en een declinatieas. Opstellingen moeten enorm stevig zijn; de kwaliteit ervan is even belangrijk als de kwaliteit van de kijker.



Duitse opstelling



Vorkopstelling

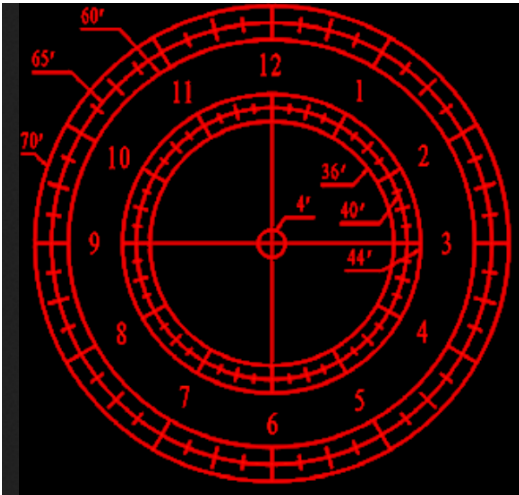
Over het algemeen worden beide draaibare assen aangedreven met elektrische motoren hoewel zuiver mechanische oplossingen ook bestaan. Wanneer de uuras nauwkeurig gericht staat op de NCP en de volgsnelheid staat goed ingesteld dan draait alleen de uuras en staat het beeld stil in de kijker of camera en is er (bijna) geen correctie in declinatie nodig. Als de uuras niet perfect gericht staat op de NCP dan zal het object in beeld verlopen in een richting die afhangt van de richtfout en van de positie aan de hemel. Dat is dus waar het om gaat!

In het geval dat een kijker op een vaste opstelling staat moet die poolrichting eenmalig worden uitgevoerd en kan daar veel tijd aan besteed worden, maar de meeste waarnemingen worden gedaan met een verplaatsbare opstelling. Er zijn verschillende manieren bedacht om de uuras van een opstelling die ergens in het veld is neergezet netjes op de NCP te richten.

De eerste instelling die we maken is de juiste helling van de uuras, die overeen moet komen met de geografische breedte van onze locatie of wel de poolhoogte. Op de Noordpool staat de NCP recht boven ons op  $90^\circ$  in het zenit, en op de evenaar ligt die op de horizon op  $0^\circ$  hoogte. Het statief waar de opstelling op staat heeft meestal een waterpas waarmee de kop ervan horizontaal kan worden gesteld en de opstelling heeft dan een schaalverdeling waarmee deze hoogte-hoek ruwweg kan worden ingesteld. Onze lokale poolhoogte is  $51.4^\circ$ . Dan moet de horizontale richting nog worden ingesteld; de uuras moet niet alleen omhoog wijzen onder de juiste hoek maar moet ook naar het Noorden wijzen. Het Noorden op de horizon vinden we ruwweg door vanuit de Poolster een lijn recht naar beneden te trekken (op het oog of met een schietlood aan een touwtje) of natuurlijk met een magnetisch kompas dat elke smartphone wel heeft. Blijf wel uit de buurt van magnetische verstoringen door magneten of ijzeren voorwerpen zoals auto's of aandrijfmotoren. Op deze manier zitten we al binnen een paar graden nauwkeurig

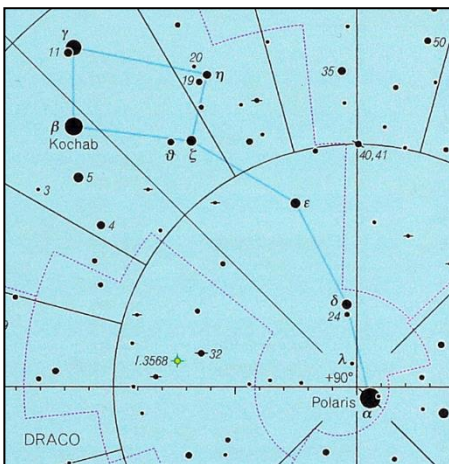
in de goede richting en voor visueel waarnemen is dit goed genoeg behalve bij sterke vergrotingen.

Voor fotografie komt het allemaal wat nauwer en moeten we een fijninstelling doen. Er zijn daarvoor stelschroeven aanwezig. We moeten natuurlijk wel kunnen zien wat onze richtfout op de NCP is om hem te kunnen corrigeren, ofwel wat het gevolg is van een richtfout.



De meeste Duitse opstellingen hebben een kleine kijker in de uuras gemonteerd waardoor we kunnen zien hoe de uuras is gericht. Met een vorkopstelling is dat niet mogelijk omdat de kijker zelf in de weg zit (sommige kijkers hebben een doorboring waar je in een bepaalde declinatiestand toch dwars doorheen kunt kijken). Als het goed is kunnen we de Poolster daarin zien maar omdat die niet precies op de NCP staat moet die een beetje aan de rand van het beeld komen te staan. Het kijkertje heeft daarvoor een schaalverdeling met een cirkel van

ca  $0.63^\circ$  waarop de Poolster ergens moet vallen, in de juiste uurhoek die afhangt van seizoen en tijd. Om dat te weten zijn er verschillende Apps beschikbaar zoals bijvoorbeeld Polar Scope Align die op je telefoon laat zien hoe het moet.



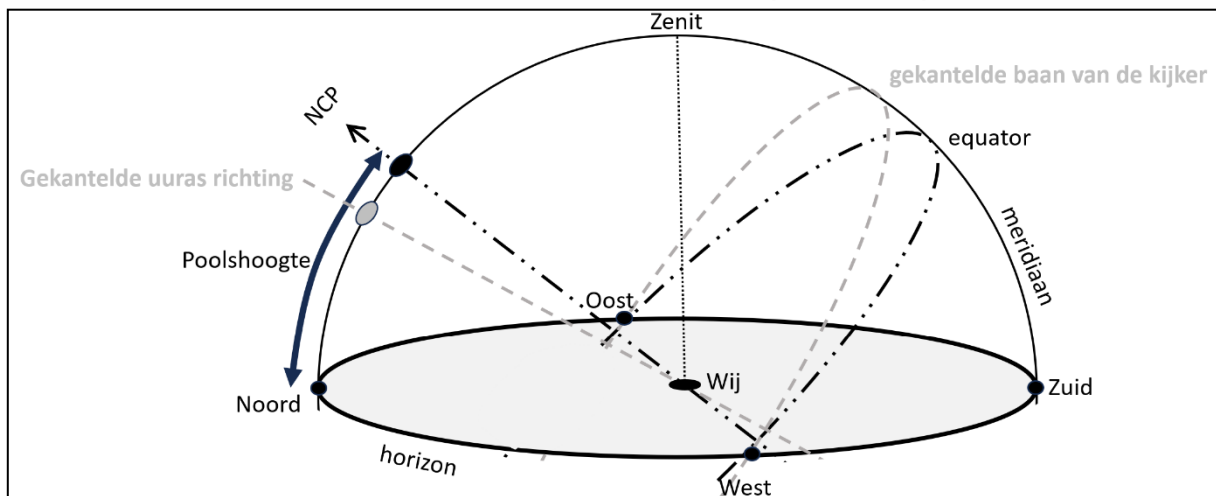
Wat ook kan is het monteren van een groene laser pointer (mag tot 5 milliwatt) in stelringen zoals bij een zoekerkijker, parallel aan de uuras, bijvoorbeeld aan een arm van een vorkopstelling. Meestal is zo'n bundel heel duidelijk zichtbaar en wijst die naar een zeker punt tussen de sterren aan de hemel. Doe hem wel uit als er een vliegtuig langs komt! Je kunt uuras en bundel parallel stellen door de uuras rond te draaien en te kijken waar aan de hemel die bundel heen wijst. Het zichtbare eind van de bundel mag dan geen cirkel beschrijven

maar moet naar een vast punt wijzen. We stellen dit net zo lang bij tot het goed is. Dit kan overigens ook door de hele opstelling te kantelen en de uuras en de laser te richten op een ver verwijderd punt zoals een dak, een toren of een boom. Zo kunnen we aan de laserbundel zien waar de uuras heen wijst. We kunnen de NCP op het oog behoorlijk goed lokaliseren  $0.6^\circ$  naast de Poolster in de richting van Kochab ( $\beta$  UMi).  $0.6^\circ$  is een afstand van 7 á 8 mm op armlengte; houd je duim en wijsvinger ongeveer zo ver uit elkaar en strek je arm uit, dan heb je een goed idee hoeveel dat aan de hemel is. Je pinknagel is ook ongeveer zo groot. Op die manier

zit je binnen een minuut niet meer dan een paar tiende graad naast de NCP en dat is bijna altijd goed genoeg.

De nauwkeurigste en meest tijdrovende manier is het gebruiken van declinatiedrift. Wanneer de uuras niet parallel aan de aardas draait, draait het veld van de kijker ook niet parallel aan de hemelequator en zie je dus sterren langzaam naar boven of naar onder driften, afhankelijk van de richtfout en de kijkrichting.

Stel je de volgende situatie voor in deze schets: wij staan in het veld en rondom ons zien we de horizon. De NCP ligt in het Noorden op poolhoogte boven de horizon. Het equatorvlak van de hemel zit daar aan vast en loopt in een schuine cirkelboog over de hemel (de zwarte puntstreeplijnen)



Onze uuras moet dus precies daarop gericht zijn. Als dat niet zo is en hij staat bijvoorbeeld een stuk lager gekanteld maar nog wel in het Noorden dan loopt de baan van de kijker een stuk hoger (de grijze streeplijnen). Op de meridiaan in het Zuiden lopen de baan van de kijker en die van de sterren evenwijdig en daar is er geen verloop van sterren in het beeldveld van de kijker. In het Oosten loopt de kijker echter naar boven ten opzichte van de sterren en zal een ster in beeld zich dus naar beneden verplaatsen en is er dus verloop in declinatie. In het Westen geldt het omgekeerde.

Wanneer de kijker een zenitprisma heeft of een camera met omkeerfunctie is het net weer andersom. Wanneer de uuras naar het Westen is verschoven ten opzichte van de NCP dan gelden deze driftrichtingen in het Noorden en Zuiden. Ja, je vergist je er gauw in.

De truc hier is dus dat je net zo lang de uurasrichting bijstelt tot er geen declinatiedrift meer is. Lastig maar wel nauwkeurig.

Maar hoe nauwkeurig moet het eigenlijk? In de praktijk valt het enorm mee en zijn andere fouten zoals doorbuigingen in de opstelling groter dan de gevolgen van een uuras richtfout. Zeker wanneer we foto's maken met relatief korte

deelbelichtingen ('subs') en korte brandpuntsafstanden, bijvoorbeeld 30 seconden bij 300 mm, dan is de drift binnen die tijd erg klein en bij het opstapelen van de beelden door bijvoorbeeld Deep Sky Stacker worden ze op elkaar gepast en zie je er niks meer van. Op die manier kun je zelfs met een stilstaande camera met 5 sec belichtingen en 100 mm brandpuntsafstand nog scherpe foto's maken!

Wanneer we ook nog gebruik maken van een systeem met een aparte volgkijker en volgcamera en een programma zoals PHD2 die volgsterren actief op dezelfde positie in beeld houdt worden de fouten heel klein en zal het hoogstens wat zwarte randjes aan je stack opleveren. Als de uuras richtfout wat groter is (enkele graden) dan zul je zien dat de opvolgende subs langzaam roteren rondom de volgster maar ook dat wordt bij het stapelen gecorrigeerd. Zo lang de volgfouten maar kleiner blijven dan de afmeting van de sterbeelden is er geen probleem!

Overigens wordt de volgnauwkeurigheid en de 'pointing accuracy' ook nog beïnvloed door zaken als atmosferische refractie (de zichtbare NCP ligt ca 1' onder de echte NCP), de haaksheid van de assen en de paralleliteit van uuras en de optische as, en ook nog van de doorbuiging van de hele opstelling onder het eigen gewicht.

## Galactica

Martin Prick

Op 13 juni was het alweer de laatste Galactica-avond van het seizoen. Meestal proberen we dan een leuke afsluiting te organiseren. Op die avond konden de kinderen in drie (3!) toetsen laten zien wat ze kenden. Eerst was er een toets waarin vragen werden gesteld op individueel niveau. Daar konden ze kiezen uit 5 vakken als aardrijkskunde rekenen, taal, geschiedenis en natuurkunde. De vraag paste ik dan aan op de leeftijd. De punten waren voor de hele groep van 3 of 4 kinderen. Daarna was er een Kahoot!-quiz. Daarbij konden weer punten voor de hele groep worden verdiend, nu louter op sterrenkundige kennis. Toen moest iedere groep nog even laten zien, dat ze een telescoop, ons 'rode bolletje', konden richten op het voorwerp dat ik bepaalde. Het onderwerp moest zowel in de zoeker, als in de kijker goed staan. Vervelend voor de kinderen was wel, dat ik de zoeker vooraf natuurlijk moedwillig saboteerde. Uiteindelijk kreeg ieder kind een prijsje, variërend van tafeltennisbatjes tot sponsballen en andere balspellen. Daarbij mochten de kinderen van de groep met het hoogste puntenaantal natuurlijk als eerste kiezen. Al met al een leuke afsluiting van een sterrenkundig jaar!

## Bericht uit de ruimte

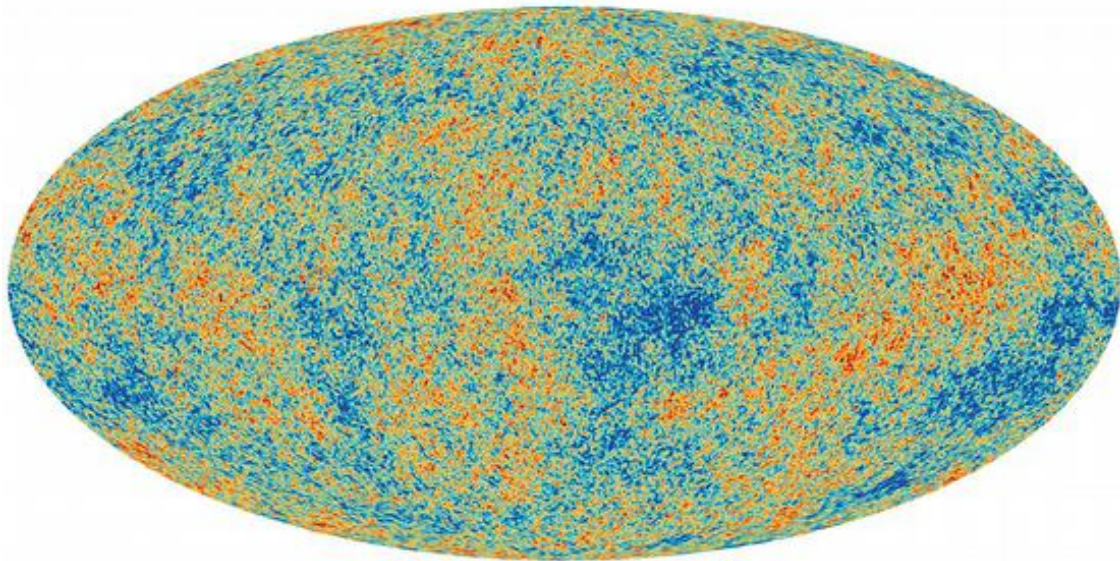
Bron: Orion, Volkssterrenwacht “De Jager”, juni 2025, 33<sup>e</sup> jaargang nr 6, door Kees Veth

We leven in een universum vol stralende objecten. Op een heldere nacht kun je duizenden sterren met het blote oog zien. Deze sterren beslaan slechts een klein, nabijgelegen deel van de Melkweg. Telescopen onthullen een veel uitgestrekter gebied dat schittert met het licht van miljarden sterrenstelsels. Volgens de huidige kennis van de kosmologie was het universum echter gedurende een lange periode van zijn vroege geschiedenis zonder zichtbare objecten en vooral donker. De eerste sterren verschenen pas zo'n 100 miljoen jaar na de oerknal en er ging een half miljard jaar voorbij voordat sterrenstelsels zich over de kosmos verspreidden. Astronomen vragen zich al lang af hoe deze dramatische overgang van duisternis naar licht is ontstaan? Na tientallen jaren van onderzoek hebben onderzoekers grote vooruitgang geboekt in het beantwoorden van deze vraag. Met behulp van geavanceerde computersimulatietechnieken zijn modellen ontwikkeld die laten zien hoe de dichtheidsfluctuaties die overbleven van de oerknal, zich tot de eerste sterren hebben kunnen ontwikkelen. Bovendien hebben waarnemingen van verre quasars wetenschappers in staat gesteld terug in de tijd te gaan en een glimp op te vangen van de laatste dagen van de ‘kosmische donkere tijden’, meestal de ‘Dark Ages’ genoemd, ook in het Nederlands. De nieuwe modellen geven aan dat de eerste sterren waarschijnlijk behoorlijk zwaar en zeer helder waren en dat hun vorming een historische gebeurtenis was die het heelal en de daaropvolgende evolutie fundamenteel beïnvloedde. Deze sterren veranderden de dynamiek van de kosmos door de omringende gassen te verhitten en te ioniseren. De vroegste sterren produceerden en verspreidden ook de eerste zware elementen, wat de weg vrijmaakte voor de uiteindelijke vorming van zonnestelsels zoals het onze. Daarnaast heeft de ineenstorting van de aller zwaarste exemplaren van de eerste sterren mogelijk de groei van superzware zwarte gaten in gang gezet. Die vormden zich in het hart van sterrenstelsels en werden de spectaculaire energiebronnen van quasars. Kortom, de vroegste sterren zorgden ervoor dat het heelal ontstond zoals we dat vandaag de dag zien: van sterrenstelsels en quasars tot planeten en mensen.

### **De Dark Ages (zie ook figuur 4)**

De studie van het vroege heelal wordt belemmerd door een gebrek aan directe waarnemingen. Astronomen hebben een groot deel van de geschiedenis van het heelal kunnen onderzoeken door hun telescopen te richten op verre sterrenstelsels en quasars die miljarden jaren geleden hun licht uitzonden. De leeftijd van elk object kan worden bepaald door de roodverschuiving van zijn licht, die aangeeft hoeveel het heelal is uitgedijd sinds het licht werd geproduceerd (zie appendix). De oudste sterrenstelsels en quasars die tot nu toe zijn waargenomen, dateren van

ongeveer een half miljard jaar na de oerknal (uitgaande van een huidige leeftijd van het heelal van 13,8 miljard jaar). Kosmologen kunnen al conclusies trekken over het vroege heelal op basis van de kosmische achtergrondstraling, die ongeveer 380.000 jaar na de oerknal werd uitgezonden. Dit is eigenlijk het nagloeien van de hitte van de Oerknal. De uniformiteit van deze straling wijst erop dat materie in die tijd zeer gelijkmatig verdeeld was. Figuur 1 toont de kosmische microgolf achtergrondstraling, meestal aangegeven met CMBR (Cosmic Microwave Background Radiation).



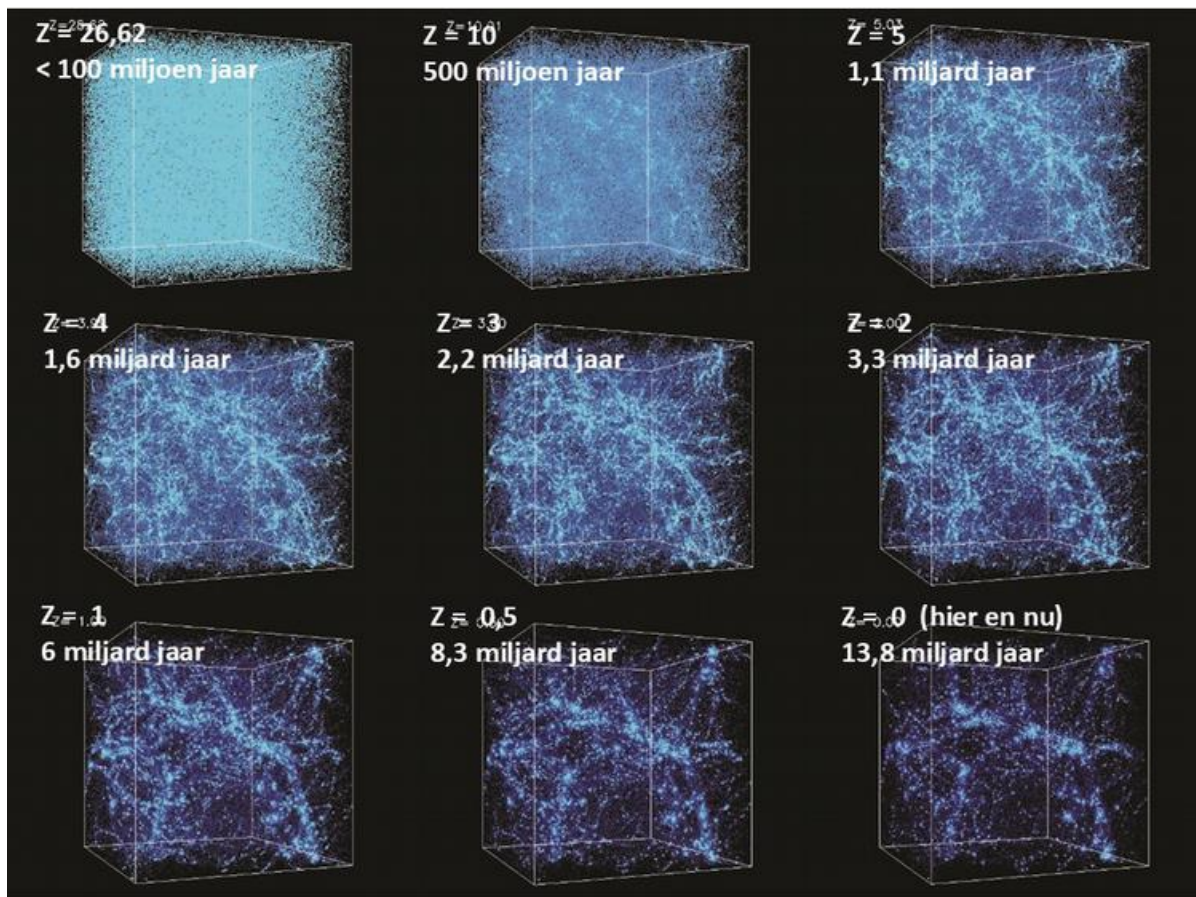
**Figuur 1** - De kosmische microgolf achtergrondstraling, het nagloeien van de Oerknal. De temperatuur was op het moment van uitzenden circa 3000 Kelvin en we meten nu 2,7255 Kelvin, omdat de golflengte van het licht 1100 keer is opgerekt door de uitdijing van het heelal. De vlekjes representeren onregelmatigheden van gemiddeld slechts 0,0001 Kelvin, dus het heelal was 380.000 jaar na de Oerknal heel homogeen. Deze figuur is gemeten door de Planck satelliet. De bijnaam van dit beeld is: 'babyfoto van het heelal'.

Omdat er geen grote lichtgevende objecten waren die de oersoep verstoorden, moet deze miljoenen jaren daarna glad en vlak zijn gebleven. Naarmate de kosmos uitdijde, verschoof de achtergrondstraling naar steeds langere golflengten en werd het heelal steeds kouder en donkerder. Astronomen hebben geen waarnemingen van dit donkere tijdperk. Maar tussen 500 miljoen en een miljard jaar na de oerknal waren er al enkele heldere sterrenstelsels en quasars verschenen, dus de eerste sterren moeten nog eerder zijn ontstaan. De James Webb Space Telescope lijkt recent misschien nog oudere melkwegstelsels te zien. Wanneer zijn deze eerste lichtgevende objecten ontstaan en hoe zouden ze gevormd kunnen zijn? Recente studies beginnen met de standaard kosmologische modellen die de evolutie van het heelal na de oerknal beschrijven. Hoewel het vroege heelal opmerkelijk glad was, vertoont de achtergrondstraling aanwijzingen voor kleinschalige dichtheidsfluctuaties - klonten in de oersoep. De kosmologische modellen

voorspellen dat deze klonten geleidelijk gaan evolueren tot door zwaartekracht gebonden structuren. Kleinere systemen ontstaan het eerst en smelten vervolgens samen tot grotere agglomeraties. De dichtere gebieden nemen de vorm aan van een netwerk van filamenten, en de eerste stervormende systemen - kleine protosterrenstelsels - smelten samen in de knooppunten van dit netwerk. Op vergelijkbare wijze smelten de protosterrenstelsels vervolgens samen tot sterrenstelsels, en de sterrenstelsels verzamelen zich tot clusters van sterrenstelsels. Het proces is nog steeds gaande: hoewel de vorming van sterrenstelsels nu grotendeels voltooid lijkt te zijn, verzamelen sterrenstelsels zich nog steeds in clusters, die op hun beurt samensmelten tot een enorm filamentnetwerk dat zich over het heelal uitstrekt. Zie figuur 2. Volgens de kosmologische modellen ontstonden de eerste kleine systemen die sterren konden vormen, tussen 100 miljoen en 250 miljoen jaar na de oerknal. Deze voorlopers van sterrenstelsels kunnen 100.000 tot een miljoen keer zo zwaar zijn geweest als de zon en een diameter hebben van ongeveer 30 tot 100 lichtjaar. Deze eigenschappen zijn vergelijkbaar met die van de moleculaire gaswolken waarin zich momenteel sterren vormen in de Melkweg, maar de eerste materiewolken verschilden op een aantal fundamentele punten. Ten eerste bestonden ze voornamelijk uit donkere materie, de veronderstelde elementaire deeltjes waarvan wordt aangenomen dat ze ongeveer 72 procent van de massa van het heelal uitmaken. In de huidige grote sterrenstelsels is donkere materie gescheiden van gewone materie: na verloop van tijd concentreert gewone materie zich in het binnenste gedeelte van het sterrenstelsel, terwijl de donkere materie verspreid blijft over een enorme buitenste halo. Maar in de voorlopers van sterrenstelsels was de gewone materie nog steeds vermengd met de donkere materie. Het tweede belangrijke verschil is dat deze gaswolken geen significante hoeveelheden andere elementen dan waterstof en helium hebben bevat. De oerknal produceerde waterstof en helium, maar de meeste zwaardere elementen werden pas gecreëerd door de kernfusiereacties in sterren, dus ze kunnen niet aanwezig zijn geweest vóór de vorming van de eerste sterren. Astronomen gebruiken de term "metaal" voor al deze zwaardere elementen. De jonge, metaalrijke sterren in de Melkweg (ook de zon) worden Populatie I-sterren genoemd, en de oude, metaalarme sterren heten Populatie II-sterren en volgens deze terminologie worden de sterren zonder metalen - de allereerste generatie - soms ook Populatie III-sterren genoemd.

### **Het eerste sterlicht.**

De simulaties laten zien dat de oer-gaswolken zich doorgaans vormen bij de knooppunten van een kleinschalig filamentnetwerk en vervolgens beginnen te krimpen door hun zwaartekracht. Compressie verhit het gas tot temperaturen boven de 1000 Kelvin (0 Kelvin = -273,15 °Celsius). Echter sommige waterstofatomen vormen paren in het dichte, hete gas, waardoor sporen



**Figuur 2** - Sponsvorming van de materie (vooral donkere materie) in het heelal. Kort na de Oerknal was alles nog vrij homogeen, maar door onregelmatigheden in de dichtheid ontstonden variaties in de zwaartekracht en trok de materie zich samen in filamenten.

In de figuur:

Z is de roodverschuiving van het uitgezonden licht t.g.v. het uitdijen van het heelal. ZIE APPENDIX

Hoe verder weg hoe grotere verschuiving. De aangegeven tijd is wanneer na de Oerknal het licht is uitgezonden. Het plaatje van de kosmische microgolf achtergrondstraling (CMBR) van fig. 1 is bij een roodverschuiving van  $Z = 1089$ . De Dark Ages zitten ongeveer tussen  $Z = 1000$  en  $Z = 20$ .

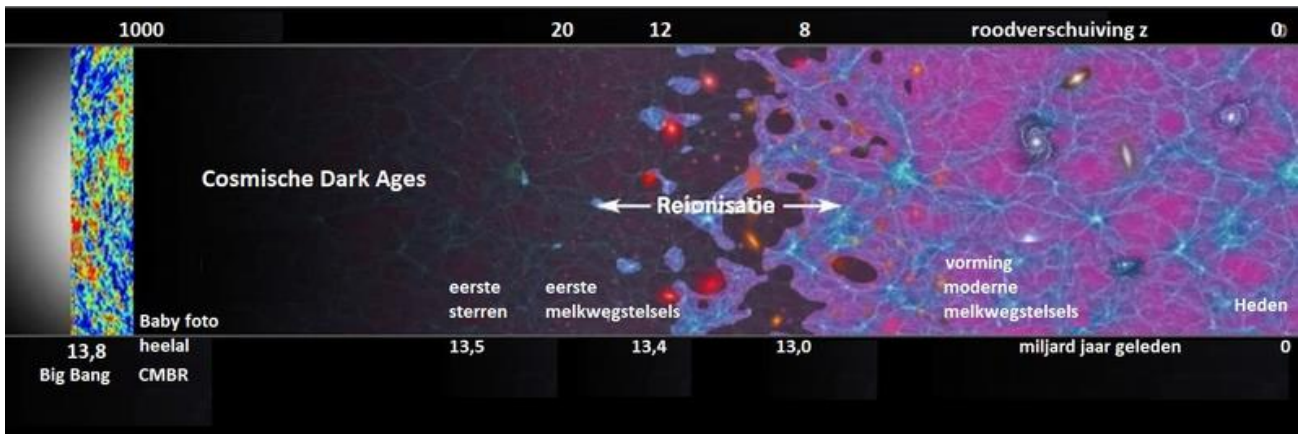
Bij ongeveer  $Z = 20$  beginnen de eerste sterren te ontstaan.

moleculaire waterstof ontstaan en die waterstofmoleculen beginnen vervolgens de dichtste delen van het gas af te koelen door infraroodstraling uit te zenden na een botsing met waterstofatomen. De temperatuur in de dichtste delen daalt hierbij tot ongeveer 200 tot 300 Kelvin, waardoor de gasdruk hier afneemt en zich kunnen samentrekken tot door zwaartekracht gebonden klonten. Deze afkoeling speelt een essentiële rol bij de scheiding van de gewone materie en de donkere materie. De afkoelende waterstof vormt een afgeplatte, roterende configuratie die klonterig en filamentvormig is en mogelijk de vorm heeft van een schijf. Maar omdat de donkere-materiedeeltjes geen straling kunnen uitzenden of energie verliezen, blijven ze heet en verspreid in de oerwolk. Zo gaat het stervormingssysteem lijken

op een miniatuursterrenstelsel, met een schijf van gewone materie en een halo van donkere materie. Binnen de schijf blijven de dichtste gasklonten krimpen, en uiteindelijk ondergaan sommige ervan een onbeheerste ineenstorting en worden sterren. De eerste stervormende gaswolken waren veel warmer dan de moleculaire gaswolken waarin de meeste sterren zich momenteel vormen. Stofdeeltjes en moleculen die zware elementen bevatten, koelen de huidige wolken veel efficiënter af tot temperaturen van slechts ongeveer 10 Kelvin. De rol van metalen is heel belangrijk voor het afkoelen. Dat komt doordat zwaardere elementen veel meer elektronen in hun schillen hebben dan waterstof en helium en veel meer straling kwijt kunnen als ze door warmtebeweging worden aangeslagen. Vooral ook als er zulke moleculen aanwezig zijn, kan er veel warmte worden afgevoerd door straling. Hoe koeler het gas, hoe beter het kan samentrekken en hoe minder materie er nodig is om een ster te vormen. Op aarde is onze ervaring dat een gaswolk alleen maar uitdijt en niet uit zichzelf gaat samentrekken. In de ruimte moet een gaswolk aan diverse criteria voldoen voordat het gebeurt. De minimale massa die een gaswolk moet hebben om onder zijn zwaartekracht in te storten, wordt de 'Jeansmassa' genoemd. Deze minimale massa neemt sterk toe met een hogere gastemperatuur maar wordt minder bij een hogere gasdruk. De eerste stervormende systemen zouden een druk hebben gehad die vergelijkbaar was met die van de huidige moleculaire wolken. Maar omdat de temperatuur van de eerste instortende gasklonten bijna 30 keer zo hoog waren als die van de tegenwoordige moleculaire wolken, moet hun Jeans-massa bijna 1000 keer zo groot zijn geweest. In moleculaire wolken in de Melkweg van tegenwoordig is de Jeans-massa ongeveer gelijk aan de massa van de zon, en de massa's van de pre-stellaire klonten die in de huidige wolken worden waargenomen, zijn ongeveer gelijk. Als we bijna 1000 keer opschalen, kunnen we schatten dat de massa's van de eerste stervormende klonten ongeveer 500 tot 1000 zonsmassa's moeten zijn geweest. In overeenstemming met deze voorspelling lieten alle computersimulaties de vorming van klonten zien met massa's van minstens enkele honderden zonsmassa's of meer.

### **De kosmische renaissance.**

Welke effecten hadden deze eerste sterren op de rest van het heelal? Een belangrijke eigenschap van sterren zonder metalen is dat ze hogere oppervlaktetemperaturen hebben dan sterren met een samenstelling zoals die van de zon. De productie van kernenergie in het centrum van een ster is minder efficiënt zonder metalen, en de ster zou heter en compacter moeten zijn om voldoende energie te produceren om de zwaartekracht tegen te gaan en een ineenstorting te voorkomen. Door de compactere structuur worden de oppervlaktelagen van de ster ook heter. De modellen toonden aan dat de sterren oppervlakte-temperaturen hadden van ongeveer 100.000 Kelvin - ongeveer 17 keer zo heet als de zon. Het eerste sterrenlicht in het heelal moet dus voornamelijk



**Figuur 3** - De eerste sterren zijn zeer heet en stralen in het ultraviolet. Ze ioniseren het interstellaire gas in steeds groter wordende bellen. Dat duurt een paar honderd miljoen jaar. In de reïonisatieperiode komen neutraal en geïoniseerd gas naast elkaar voor. Het neutrale gas kan men meten door het licht van verre quasars te bestuderen en in de toekomst mogelijk met de LOFAR-telescoop.

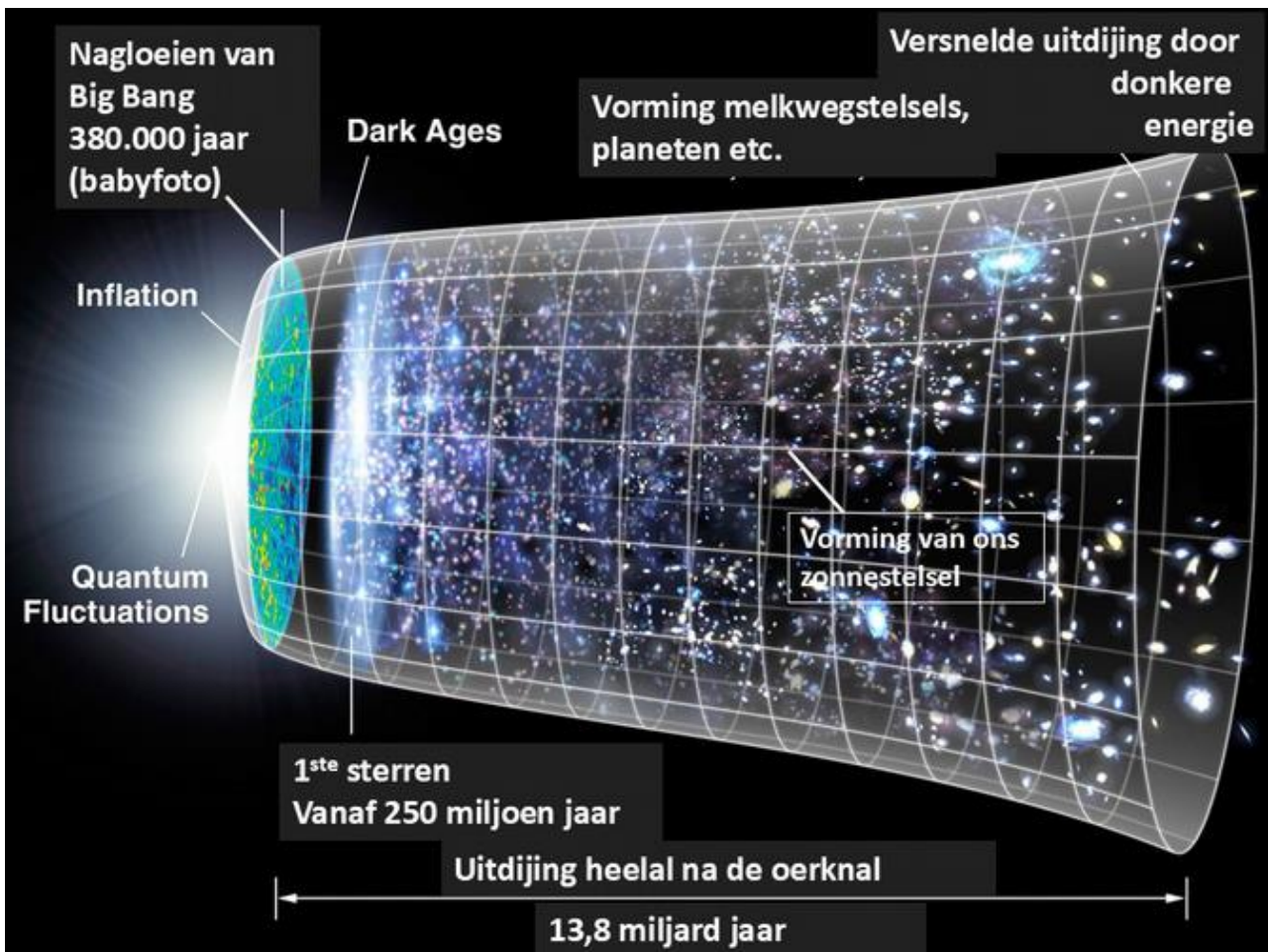
ultraviolette straling van zeer hete sterren zijn geweest. Deze straling zal het neutrale waterstof- en heliumgas rond deze sterren kort na hun ontstaan verhitten en ioniseren. We noemen deze gebeurtenis de 'kosmische renaissance' of de 'reïonisatie periode'. Hoewel astronomen nog niet kunnen schatten hoeveel gas in het heelal tot de eerste sterren condenseerde, zou zelfs een fractie zo klein als één op de 100.000 voldoende kunnen zijn geweest voor deze sterren om een groot deel van het resterende gas te ioniseren. Toen de eerste sterren eenmaal begonnen te schijnen, ging zich rond elk van hen een groeiende bel van geïoniseerd gas vormen. Naarmate er in de loop van honderden miljoenen jaren steeds meer sterren ontstonden, smolten de bellen van geïoniseerd gas uiteindelijk samen en raakte het intergalactische gas volledig geïoniseerd (figuur 3). Wetenschappers van het California Institute of Technology en de Sloan Digital Sky Survey hebben onlangs bewijs gevonden voor de laatste fase van dit ionisatieproces. De onderzoekers observeerden sterke absorptie van ultraviolet licht in de spectra van quasars die dateren van ongeveer 900 miljoen jaar na de oerknal. De resultaten suggereren dat de laatste stukken neutraal waterstofgas destijds geïoniseerd werden. Helium vereist meer energie om te ioniseren dan waterstof, maar als de eerste sterren zo zwaar waren als voorspeld, kunnen ze tegelijkertijd helium hebben geïoniseerd. Aan de andere kant, als de eerste sterren niet zo zwaar waren, moet het helium later geïoniseerd zijn door energetische straling van bronnen zoals quasars. Als de eerste sterren inderdaad zeer zwaar waren, zouden ze ook een relatief korte levensduur hebben gehad - slechts een paar miljoen jaar. Sommige sterren zijn zeker aan het einde van hun leven als supernovae geëxplodeerd, waarbij de metalen die ze door kernfusiereacties produceerden, werden uitgestoten. Sterren met een massa tussen de 100 en 250 keer die van de zon zullen naar verwachting volledig exploderen in energieke explosies, en sommige van de eerste sterren

hadden waarschijnlijk massa's in dit bereik. Omdat metalen veel effectiever zijn dan waterstof in het afkoelen van stervormende wolken en het mogelijk maken dat deze tot sterren ineensorten, zou de productie en verspreiding van zelfs een kleine hoeveelheid metalen een grote invloed kunnen hebben gehad op de stervorming. Wanneer de hoeveelheid metalen in stervormende wolken boven een waarde van een duizendste van het gehalte in de zon uitkomt, laten ze het gas snel afkoelen tot de temperatuur van de kosmische achtergrondstraling. (Deze temperatuur daalt naarmate het heelal uitdijt, tot 19 kelvin een miljard jaar na de oerknal en tot 2,7 kelvin nu.) Deze efficiënte koeling maakt de vorming van sterren met kleinere massa's mogelijk en kan ook de algehele snelheid waarmee sterren worden geboren aanzienlijk verhogen. Het is zelfs mogelijk dat het tempo van stervorming pas toenam nadat de eerste metalen waren geproduceerd. In dit geval zouden de sterren van populatie II de voornaamste verantwoordelijken kunnen zijn geweest voor het verlichten van het heelal en het teweegbrengen van de kosmische renaissance. Aan het begin van deze actieve periode van stergeboorte was de kosmische achtergrondtemperatuur hoger dan de temperatuur in de huidige moleculaire wolken (10 kelvin). Totdat de temperatuur tot dat niveau daalde - wat ongeveer twee miljard jaar na de oerknal gebeurde - kan het stervormingsproces nog steeds in het voordeel zijn geweest van zware sterren. Hierdoor kunnen grote aantallen van dergelijke sterren zijn ontstaan tijdens de vroege stadia van de vorming van sterrenstelsels door opeenvolgende fusies van protosterrenstelsels. Een soortgelijk fenomeen kan zich voordoen in het moderne heelal wanneer twee sterrenstelsels botsen en een starburst veroorzaken - een plotselinge toename van de stervormingssnelheid. Zulke gebeurtenissen zijn nu vrij zeldzaam, maar er zijn aanwijzingen dat ze relatief grote aantallen zware sterren kunnen voortbrengen.

### **Zwarte gaten**

Sterren die meer dan 250 keer zo zwaar zijn als de zon, exploderen aan het einde van hun leven niet; in plaats daarvan storten ze in tot even zware zwarte gaten. Verschillende van de hierboven genoemde computersimulaties voorspellen dat sommige van de eerste sterren een dergelijke massa moeten hebben gehad. Omdat de eerste sterren zich vormden in de dichtste delen van het heelal, zouden alle zwarte gaten die door hun ineensorting ontstonden, via opeenvolgende fusies, opgenomen zijn in steeds grotere zwarte gaten. Het is mogelijk dat sommige van deze zwarte gaten zich concentreerden in het binnenste deel van grote sterrenstelsels en de groei van de superzware zwarte gaten - miljoenen keren zwaarder dan de zon - die zich nu in galactische kernen bevinden, hebben aangewakkerd. Astronomen geloven bovendien dat de energiebron voor quasars het gas is dat in de zwarte gaten in de centra van grote sterrenstelsels wervelt. Als er kleinere zwarte gaten waren ontstaan in de centra van enkele van de eerste protosterrenstelsels, zou de accretie van materie in de gaten "miniquasars" hebben

kunnen vormen. Omdat deze objecten mogelijk kort na de eerste sterren zijn ontstaan, zouden ze in de begintijd een extra bron van licht en ioniserende straling kunnen hebben gevormd. Zo ontstaat er een samenhangend beeld van de vroege geschiedenis van het heelal, hoewel bepaalde delen speculatief blijven. De vorming van de eerste sterren en voorlopers van sterrenstelsels luidde een proces van kosmische evolutie in. Veel bewijs suggereert dat de periode van de meest intense stervorming, de vorming van sterrenstelsels en quasaractiviteit zich enkele miljarden jaren na de oerknal heeft voorgedaan en dat al deze verschijnselen in afnemende mate zijn doorgedaan naarmate het heelal ouder werd. Het grootste deel van de kosmische structuurvorming is nu verschoven naar een grotere schaal, doordat sterrenstelsels zich in clusters samenvoegen. De James Webb Space Telescope is op dit moment druk bezig waarnemingen te verzamelen om juist deze eerste honderden miljoenen jaren van ons heelal beter te leren begrijpen.



**Figuur 4** - De tijdlijn van het heelal. De Dark Ages vinden we tussen het nagloeien van de Oerknal en het ontstaan van de eerste sterren. De verticale schaal klopt niet in deze figuur. De ruimte was ongeveer een factor 55 opgerekt tussen de Babyfoto en de eerste sterren. Dus het volume  $55 \times 55 \times 55 = 166375$  maal. Tussen de eerste sterren en nu is de ruimte ook weer circa 20 keer opgerekt, dus volume 8000 keer. Ons zonnestelsel is 9 miljard jaar na de Oerknal gevormd. Toen was het heelal 2,3 keer zo klein als tegenwoordig.

## APPENDIX over roodverschuiving Z

Astronomen maken bij verre objecten graag gebruik van de eenvoudig te meten grootte Z. Omdat het heelal uitdijt, wordt de golflengte van het licht uitgerekt. Het lijkt op het Dopplereffect van een sirene waarin de golflengte van een geluidsgolf langer wordt als de brandweerauto van je af beweegt, dus de toon lager. Men meet Z met behulp van bekende spectraallijnen in het spectrum van het

object: 
$$z = \frac{\lambda_{\text{obsv}} - \lambda_{\text{emit}}}{\lambda_{\text{emit}}}$$

Waarin  $\lambda_{\text{obsv}}$  de waargenomen golflengte is en  $\lambda_{\text{emit}}$  de oorspronkelijk uitgezonden golflengte die bekend is uit het laboratorium.

# De sterrenhemel: zomer 2025

Wylliam Robinson

Vorige keer schreef ik over mini-planetoïde 2024 YR4, een recentelijk ontdekt object dat volgens de eerste baanberekeningen kans maakte om over zeven jaar op onze planeet in te slaan. Uit nieuwe waarnemingen met de James Webb Space Telescope bleek echter dat de kans op een inslag verwaarloosbaar klein is. Daartegenover staat wel dat de kans op een botsing met onze *Maan* is gestegen: het object, waarvan de diameter nu op 53 tot 67 meter wordt geschat, heeft een kans van 4 % om onze satelliet te treffen. Het zou zomaar kunnen dat in 2032 bemande maanreizen weer zijn hervat: Amerikanen (en Chinezen) doen er dus goed aan om in hun planning de 22<sup>e</sup> december te vermijden.

In het komende kwartaal krijgt u de kans om alle zeven (andere) planeten waar te nemen. Meteoren ziet u in augustus, een maansverduistering in de vroege avond, en een Venusbedekking door de maan overdag. Veel succes en een prettige zomer!

## Zon

In onderstaande tabel vindt u voor het komende kwartaal voor de zon de tijdstippen van opkomst, ondergang en doorgang door het zuiden; deze waarden zijn speciaal berekend voor de regio Helmond. De laatste kolom ('donker') geeft aan wanneer de zon 12 graden onder de horizon staat: omstreeks dit tijdstip - het einde van de zgn. nautische schemering - is het voldoende donker voor de meeste astronomische waarnemingen.

Datum	opkomst	doorgang	ondergang	donker
1 jul	05.25 u	13.41 u	21.57 u	23.56 u
11 jul	05.33 u	13.42 u	21.51 u	23.43 u
21 jul	05.45 u	13.43 u	21.41 u	23.24 u
31 jul	06.00 u	13.43 u	21.26 u	23.01 u
10 aug	06.15 u	13.42 u	21.09 u	22.37 u
20 aug	06.31 u	13.40 u	20.49 u	22.11 u
30 aug	06.47 u	13.37 u	20.27 u	21.45 u
9 sep	07.03 u	13.34 u	20.05 u	21.20 u
19 sep	07.18 u	13.31 u	19.42 u	20.55 u
29 sep	07.35 u	13.27 u	19.19 u	20.31 u

## Maan

In de avond van 7 sep kunnen we een **totale maansverduistering** meemaken. Wanneer de maan om 20.08 u boven de horizon komt - zoek tussen O en OZO - is hij al volledig verduisterd. Op datzelfde moment staat de zon juist op het punt van ondergaan - zoals gebruikelijk op de dag van Volle Maan - en is de hemel nog erg licht. *De Sterrengids* vraagt zich daarom terecht af hoe lang het zal duren voordat u de verduisterde maan kunt ontwaren: voor een verrekijker kunt u zelf zorgen, op transparante lucht valt alleen maar te hopen. Om 20.53 u staat de zon inmiddels  $7^\circ$  onder de horizon, onze satelliet bijna evenveel graden erboven: rond dit tijdstip verschijnt een eerste streepje licht linksonder op de donkere maanschiif. Uiteindelijk zal om 21.57 u de maan de kernschaduw volledig hebben verlaten, nog een uurtje later schijnt hij weer met zijn vertrouwde helderheid.

Een overzicht van de fasen of schijngestalten die de maan in het komende kwartaal zal doorlopen vindt u in onderstaande tabel.

Nieuwe Maan	Eerste Kwartier	Volle Maan	Laatste Kwartier
	2 jul, 22 u	10 jul, 23 u	18 jul, 3 u
24 jul, 21 u	1 aug, 15 u	9 aug, 10 u	16 aug, 7 u
23 aug, 8 u	31 aug, 8 u	7 sep, 20 u	14 sep, 13 u
21 sep, 22 u	30 sep, 2 u		

## Maan-planeetsamenstanden

In ongeveer vier weken tijd maakt onze maan een rondje door de sterrenbeelden van de dierenriem. Hierbij passeert zij met regelmaat heldere planeten. Niet alle samenstanden zijn voor ons waarneembaar, voornamelijk omdat de maan niet het

gehele etmaal boven de horizon staat. Onderstaand lijstje geeft daarom aan wanneer u deze samenstanden het beste kunt bekijken.

Datum	tijd	maan t.o.v. planeet
16 jul	4:00	4° rechtsboven Saturnus
22 jul	4:30	8° links van Venus
12 aug	5:30	6° rechts van Saturnus
20 aug	5:30	5° links van Jupiter
20 aug	5:30	6° boven Venus
8 sep	22:00	3° linksboven Saturnus
16 sep	6:00	2° boven Jupiter
19 sep	6:15	3° boven Venus

## Planeten

In de tweede helft van augustus verschijnt **Mercurius** aan de ochtendhemel. Vanaf de heldere Venus beweegt u de blik naar linksonder om het planeetje te vinden. De helderheid neemt gestaag toe  $-1.2^m$ , maar na twee weken staat hij alweer te dicht bij de zon.

In de afgelopen maanden stond **Venus** slechts laag aan de ochtendhemel, maar in het komende kwartaal wordt het duidelijk beter. In augustus komt de zeer heldere planeet zelfs meer dan drie uur voor de zon op. In juli trekt Venus in oostelijke richting door de Stier, waarbij zij op 14 juli drie graden noordelijk van de oranje hoofdstel (Aldebaran) staat. Na twee dagen op het grondgebied van Orion (!) komt Venus op 1 aug in de Tweelingen, waar het tot een fraaie samenstand komt met Jupiter: in de vroege ochtend van 12 aug ziet u de heldere planeten op minder dan een graad van elkaar. Vanaf 25 aug trekt Venus door de Kreeft, en passeert daarbij op 1 sep op een enkele graad van M44, ook wel bekend als de open sterrenhoop de Kribbe. Op 10 september wordt de Leeuw bereikt, waar opnieuw een bezoekje wordt gebracht aan de hoofdstel: in de vroege ochtend van de 19<sup>e</sup> staat Venus op  $\frac{3}{4}$  graad van Regulus. Luttele uren later, als de dag is aangebroken, kunt u getuige zijn van een bijzonder verschijnsel: Venus wordt door de maan bedekt.

**Mars** snelt in oostelijke richting door de sterrenbeelden van de dierenriem, in een poging om zo lang mogelijk buiten de greep van de avondschemering te blijven. Zo overschrijdt hij op 28 juli de grens van Leeuw naar Maagd, en bereikt op 4 okt het gebied van de Weegschaal. De zon hengelt zijn prooi tergend langzaam binnen, want de samenstand tussen de twee vindt pas plaats in het komende jaar. Voor ons is Mars al die tijd nauwelijks meer interessant als waarnemingsobject: alleen in juli zou u met een verrekijker een poging kunnen wagen om het stipje met een helderheid van  $+1.5^m$  aan de westelijke horizon te ontwaren.

Op 25 juni was **Jupiter** in conjunctie met de zon, maar in de laatste dagen van juli mag u de reuzenplaneet terugverwachten aan de oostelijke ochtendhemel. Hij wordt snel beter zichtbaar, en komt eind september al een uurtje na middernacht boven de horizon. Jupiter verblijft het hele kwartaal in de Tweelingen en passeert daar op 12 augustus op 1 graad afstand van de helderdere Venus.

**Saturnus** vinden we in de Vissen; hij is net iets zwakker dan een ster van de 0<sup>e</sup> magnitude. De geringde planeet wordt steeds beter te zien, medio juli al vanaf een uur of één. Op 21 sep is Saturnus in oppositie met de zon en staat dan de gehele nacht boven de horizon.

Vanaf begin juli kunnen we 's ochtends **Uranus** weer zien; de planeet verkeert dan enige tijd op enkele graden afstand van de heldere Venus. Het hele kwartaal vinden we de planeet in de Stier, op een handvol graden afstand van de sterrenhoop de Pleiaden.

De lichtzwakke **Neptunus** staat in het sterrenbeeld Vissen; met een kleine telescoop is hij gemakkelijk te vinden door de aanwezigheid van Saturnus, die in juli en augustus op slechts 1 - 2 graden afstand staat. Op 23 sep komt Neptunus in oppositie, en is daardoor een groot deel van de nacht waarneembaar.

De zichtbaarheidsgegevens van de planeten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Planeet	jul	aug	sep
Mercurius	- - -	16 <sup>e</sup> - 31 <sup>e</sup>	- - -
Venus	's ochtends	's ochtends	's ochtends
Mars	('s avonds)	- - -	- - -
Jupiter	('s ochtends)	's ochtends	ochtend/nacht
Saturnus	ochtend/nacht	ochtend/nacht	gehele nacht
Uranus	's ochtends	ochtend/nacht	ochtend/nacht
Neptunus	ochtend/nacht	ochtend/nacht	gehele nacht

### Sterbedekkingen door de maan

Bij een sterbedekking door de maan kunt u door uw telescoop zien hoe een ster langzaam de donkere maanrand nadert, om er plotseling achter te verdwijnen. In het komende kwartaal vallen enkele interessante verschijnselen te noteren, maar de omstandigheden zijn soms wat uitdagend. Zo vindt de bedekking van een heldere ster op 7 jul plaats aan de zuidrand van een laagstaande, volle maan. Op de avond van 12 september trekt de laagstaande maan door de bekende sterrenhoop de Pleiaden, maar de bedekkingen vinden plaats aan de *verlichte* rand van de maan. En de spectaculaire bedekking van Venus gebeurt overdag. Op 19 sep moeten we op zoek naar een smalle maansikkel, op slechts 27 graden (rechts) van

de zon. Het zou goed kunnen dat u de heldere Venus gemakkelijker in de zoeker krijgt dan de maan.

Alle tijdstippen - in zomertijd - zijn berekend voor Helmond, elders in de regio treedt een verschil op van maximaal enkele tientallen seconden.

Datum	tijdstip	naam object	sterrenbeeld	helderh.
7 jul	23:16:49	τ (tau) Sco	Schorpioen	2.8 <sup>m</sup>
12 sep	22:57:37	20 Tau	Stier	3.9 <sup>m</sup>
12 sep	23:05:03	η (eta) Tau	Stier	2.9 <sup>m</sup>
19 sep	14:00:12	Venus - intrede	Leeuw	-3.9 <sup>m</sup>
19 sep	15:17:10	Venus - uittrede	Leeuw	-3.9 <sup>m</sup>

### Meteoren

Augustus is de maand van een rijke meteorenzwerf die **Perseïden** wordt genoemd; vallende sterren die allen uit een punt, gelegen tussen de sterrenbeelden Perseus en Cassiopeia lijken te komen. Voor dit jaar wordt het maximum verwacht voor de nacht van 12 op 13 aug; voor het precieze tijdstip heb ik verschillende voorspellingen gevonden (tussen 12<sup>e</sup>/21h en 13<sup>e</sup>/3h). Belangrijker dan de vraag naar het precieze moment is het gegeven dat de voor 85% volle maan in de bewuste nacht flink zal storen. Een berekening voorspelt dat in de nanacht minder dan 15 meteoren per uur zichtbaar zullen zijn, te wijten aan die heldere maan die al om kwart over tien boven de horizon komt. Mocht het in de optimale nacht te bewolkt zijn kunt u ook een nacht eerder of later gaan waarnemen, maar de ervaring leert dat er dan ca 40% minder meteoren te zien zullen zijn.

### Zichtbaarheid twee ruimtestations

Wanneer het ruimtestation ISS over West-Europa vliegt is het vanuit ons land gemakkelijk met het blote oog waarneembaar. U ziet dan een zeer helder lichtpuntje, dat ongeveer met de schijnbare snelheid van een vliegtuig in de richting west - oost langs de hemel trekt. In de periodes 24 jun - 24 jul (eerst 's ochtends, vanaf 5 jul ook 's avonds), 20 aug - 6 sep ('s ochtends) en 9 - 30 sep ('s avonds) kunt u het ISS zien passeren. Het Chinese ruimtestation Tiangong is minder helder, maar kan zich nog meten met de helderste sterren. U kunt het laag in het zuiden zien overkomen in de periodes 8 - 13 jul ('s ochtends), 19 - 24 jul ('s avonds), 25 - 30 aug ('s ochtends) en 10 - 17 sep ('s avonds). Wilt u weten hoe laat de ruimtestations precies te zien is, kijk dan op de website Heavens-Above; voor onze regio klikt u op 'ISS' of 'Tiangong' op de pagina <https://www.heavens-above.com/main.aspx?lat=51.47&lng=5.67&tz=CET> .

## Like ons op Facebook en volg ons op X (Twitter)

Bestuur

Wij zijn actief binnen de socialmedia. Like onze facebook pagina en volg ons op X (Twitter) waar regelmatig interessante berichten over de JPS op geplaatst worden.

Onze facebook pagina:

<https://www.facebook.com/Jan-Paagman-Sterrenwacht-Asten-385168551561073>

Ons X (Twitter) account:

<https://twitter.com/jpsastenbrabant>

## Leuk artikel voor in de Interkomeet?

Bestuur

Wil je een leuk artikel schrijven over iets wat er gebeurd is op de Jan Paagman Sterrenwacht of wat er gaat gebeuren?

of

Heb je iets interessants gelezen over de sterrenkunde, ben je naar een boeiende lezing, tentoonstelling of uitje geweest over de sterrenkunde of heb je nieuwe ideeën voor de vereniging? Schrijf dan een leuk artikel hierover voor in de Interkomeet.

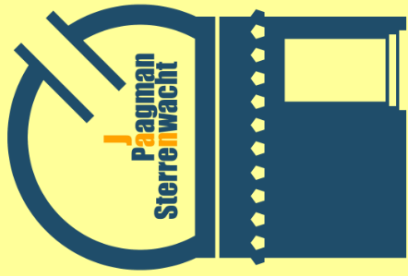
Mail dit naar [interkomeet@sterrenwachtasten.nl](mailto:interkomeet@sterrenwachtasten.nl)

## Zakelijke advertentiemogelijkheid in de Interkomeet

Bestuur

M.i.v. 1 januari 2016 kan elk lid tegen betaling van €25,00 (incl. btw) per halve pagina per jaar een zakelijke advertentie plaatsen in de Interkomeet. Heb je interesse? Stuur een email naar [bestuur@sterrenwachtasten.nl](mailto:bestuur@sterrenwachtasten.nl)





Jan Paagman Sterrenwacht  
Ostaderstraat 28  
5721WC Asten