

De Interkomeet

Driemaandelijks tijdschrift van de
Jan Paagman Sterrenwacht
Pieterse Planetarium

Ostaderstraat 28
5721WC Asten

Jaargang 2022 nummer 3



Jubileum excursie 2022 (bron Rob Fritsen)

Websitebouw voor al uw internet en marketing diensten

logo visitekaartjes folders
socialmedia marketing



COMP-IT-AUT

WEB: www.comp-it-aut.nl
EMAIL: info@comp-it-aut.nl
TEL: 06-16352960

Vereniging Jan Paagman Sterrenwacht

Adres:

Ostaderstraat 28
5721 WC Asten
Telefoon: 0493-696956

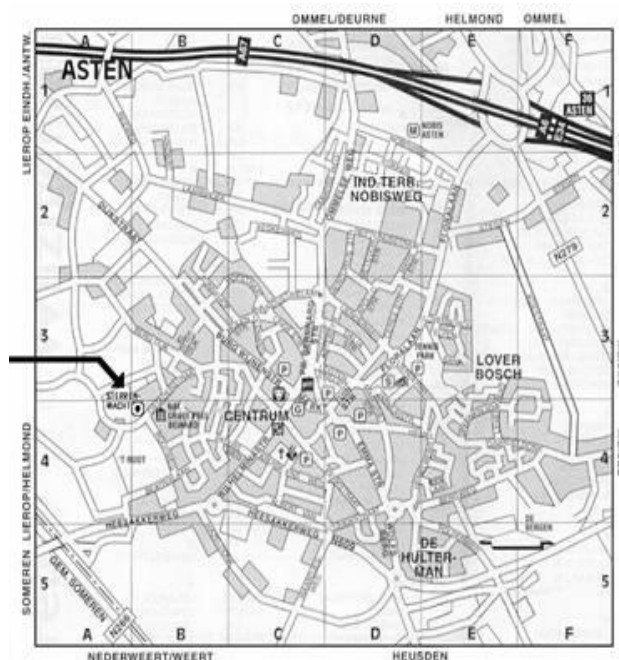
Internet:

E-mail: info@sterrenwachtasten.nl
<http://www.sterrenwachtasten.nl>

Ligging:

51° 24' noord, 05° 44' oost

Hier vindt u ons:



Afspraken en groepsontvangsten:

H. Eijsbouts: 0493-695783

Bestuur:

Voorzitter :	Matt Verhaegh	+31(0)621586262	matt@verhaegh.nl
Secretaris:	Ton Harbers		
Penningmeester:	Ad van Grootel		
Bestuursleden:	Michael Grondijs		
	Hans Kanters	+31(0)493694480	j.t.kanters@gmail.com
	Petra		

Jeugdafdeling "Galactica":

Coördinator:	Martin Prick	+31(0)499422809	mhjpprick@onsbrabantnet.nl
	Kees van der Poel	+31(0)492558573	k.ml.vd.poel@hccnet.nl
	Jan Walravens		

Sleutelhouders

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

Rob Fritsen	Erik van Baarle	Kees van der Poel	Frans Mrofcynski
Harrie Eijsbouts	Martin Prick		

Geopend:

Zie hiervoor de agenda in deze interkomeet of bezoek onze website: www.sterrenwachtasten.nl

Interkomeet:

Kopij vóór 12 september 2022 sturen naar Interkomeet@sterrenwachtasten.nl

Contributie:

Volwassenen €25,00 per jaar, jeugd t/m 16 jaar €12,50. Gedrukte versie Interkomeet €5,00 per jaar. Bankrekening nummer: ABN-AMRO IBAN: NL85ABNA0523478542

Inhoudsopgave

Agenda 3 ^e kwartaal 2022	3
Woord van de voorzitter	4
Onze zeer geslaagde excursie 2022	5
Zomersterrenbeelden.....	9
Terug naar Cygnus!	11
Galactica	13
Bericht uit de ruimte	14
KORT GEKNIPT uit astronieuws.nl	19
De sterrenhemel: zomer 2022.....	22
Like ons op Facebook en volg ons op Twitter	27
Leuk artikel voor in de Interkomeet?.....	27
Zakelijke advertentiemogelijkheid in de Interkomeet	27

Agenda 3^e kwartaal 2022

Dag	Datum	Tijd	Activiteit	Openen / Sluiten
dinsdag	5 juli	19:30 uur	Bestuursvergadering	Matt
woensdag	6 juli	19:45 uur	Clubavond Reken/redeneeravond	Michael
vrijdag	8 juli	19:00 uur	Publieksavond	Matt + Martin + Henk
woensdag	13 juli	19:45 uur	Clubavond	Hans
woensdag	20 juli	19:45 uur	Clubavond Astronieuwtjes	Petra
woensdag	27 juli	19:45 uur	Clubavond Lees met Dees (augustus)	Ton + Jozef
vrijdag	29 juli	19:00 uur	Galactica	Kees + Martin + Jan
woensdag	3 augustus	19:45 uur	Clubavond Reken/redeneeravond	Michael
woensdag	10 augustus	19:45 uur	Clubavond	Hans
vrijdag	12 augustus	21:00 uur	Publieksavond Perseïden meteorenregen	Harrie + Matt + Henk
woensdag	17 augustus	19:45 uur	Clubavond Astronieuwtjes	Petra
woensdag	24 augustus	19:45 uur	Clubavond	Matt
woensdag	31 augustus	19:45 uur	Clubavond Lees met Dees (september)	Ton + Jozef
vrijdag	2 september	19:00 uur	Publieksavond	Ton + Michael + Henk
woensdag	7 september	19:45 uur	Clubavond Reken/redeneeravond	Michael
woensdag	14 september	19:45 uur	Clubavond	Hans
woensdag	21 september	19:45 uur	Clubavond Astronieuwtjes	Petra
woensdag	28 september	19:45 uur	Clubavond Lees met Dees (oktober)	Ton + Jozef
vrijdag	30 september	19:00 uur	Publieksavond	Rob + Gerrit + Henk

Woord van de voorzitter

Matt Verhaegh

We zijn halfweg 2022, oei de dagen worden weer korter, maar de zomer zal nog warmer worden!

Na de Corona tijd hebben we weer ouderwets goed gedraaid met onze sterrenwacht. De vaste clubavonden zoals Redeneeravonden, Astronieuws, Lees-met-Dees werden vrij goed bezocht. Heel leuk om de mensen weer te zien. Knap van een enkele actieve leden die toch telkens weer het initiatief nemen om interessante onderwerpen voor te bereiden.

Bij de Redeneeravond hebben we 2 maanden geleden een fantastische presentatie gehad van **Bart van Bussel** over de baan van de James Webb telescoop: de circulaire baan rond Lagrangepunt L2. Hij had ook Matlab simulaties erin zitten om alles te verduidelijken. Verder heeft **Frank van Hertrooij** een mooie presentatie gehouden over Entropie, vaak vertaald als “Mate van chaos”. Frank toonde aan dat dit principe ook van toepassing is in het heelal.

Een gehouden activiteit die we zeker moeten noemen, is onze excursie op zaterdag 21 mei. Deze was zeer geslaagd, we hebben een heel mooi bezoek aan sterrenwacht Hellendoorn gebracht, en in de middag een zeer informatief bezoek aan de Radiotelescopen in Westerbork. Omdat het een (uitgestelde) jubileumexcursie was, heeft de sterrenwacht een overdadig dinerbuffet aangeboden. En dat ging erin als koek! Dank aan **Michael Grondijs** die dit allemaal prima georganiseerd heeft!

De komende zomermaanden “draaien we gewoon door” met onze clubactiviteiten, we hebben geen zomerreces. Speciaal te noemen is de publieksactiviteit “Perseïden meteorenregen” op 12 augustus. Dan zijn we open voor de leden en het publiek. We houden de presentatie om 21:00 uur, buiten op een groot beamer-scherm. En daarna maar hopen ook een mooie sterrenregen! Deze avond is normaliter heel goed bezocht.

Verder zullen we binnenkort de beginnerscursus weer voorbereiden, deze gaat weer lopen in oktober, november en december (7 avonden). Deze is vooral bedoeld voor nieuwe leden, echter bestaande leden mogen ook deelnemen (voor zover er plaats is). Er hebben zich nu al behoorlijk veel cursisten aangemeld!

Het bestuur wenst jullie allen een mooi zomerperiode toe, en verwachten jullie op onze clubavonden.

Met vriendelijke groet, Matt Verhaegh

Onze zeer geslaagde excursie 2022

Eindelijk, na 2 Corona-jaren was het zover, op zaterdag 21 mei konden we ons 40 jarig jubileum vieren met een speciale excursie. We gingen wat verder weg dit keer en er werd een mooi buffet aangeboden.

Excursie Jan Paagman sterrenwacht Asten op 21 mei 2022

7:00 uur: Vertrek uit Asten bij de Jan Paagman Sterrenwacht
9:30 uur: Aankomt Nijverdal bij Sterrenwacht Hellendoorn
10:00 uur: Rondleiding Sterrenwacht Hellendoorn en Buitencentrum Sallandse Heuvelrug
12:00 uur: Lunch nabij Sterrenwacht Hellendoorn (Lunch is op eigen kosten)
13:00 uur: Vertrek vanuit Nijverdal richting Hooghalen (Kamp Westerbork)
14:30 uur: Aankomst Westerbork
Planetenpad met uitleg
Bezoek Herinneringskamp OF
Bezoek Radio-telescopen Westerbork met presentatie
17:00 uur: Vertrek met de bus naar Hoogeveen voor het diner
17:45 uur: Aankomst bij Gasterij de MolenHoeve: Groot Buffet wordt aangeboden door de sterrenwacht!
20:00 uur: Vertrek met de bus terug naar Asten
22:30 uur: Verwachte aankomsttijd terug bij de Jan Paagman Sterrenwacht



HERINNERINGSCENTRUM
KAMP WESTERBORK



Via het Melkwegpad, met uitleg over planeten, wandel je naar het kampterrein en de radiotelesopen.



Bijdrage leden 30 Euro; niet-leden 40 Euro.

Met maar liefst 50 personen gingen we om 7 uur al op pad. Gelukkig was iedereen op tijd, dus de bus kon volgens schema vertrekken. Echter de buschauffeur was niet bepaald wakker en nam bij Eindhoven afslag Weert. Bovendien moesten we in Eindhoven al van chauffeur verwisselen. Ondanks dit waren we even voor 10 uur bij Hellendoorn. Waw, wat hebben zij (tezamen met Staatsbosbeheer) een mooi gebouw. Ook bleken ze uitgebreide apparatuur te hebben: een radiotelescopiekamer met schotelantenne, een grote koepel met diverse telescopen. Speciaal te noemen is de spectrograaf. Het planetarium was groot, computergestuurd met fish-eye projectie. Ze konden mooi inzoomen op planeten, manen, sterrenstelsels en sterrenbeelden.



Na de lunch (die helaas voor sommigen erg kort was omdat we waren uitgelopen), vertrokken we naar Westerbork voor het middagprogramma. We werden opgewacht door Adriaan Renting, wetenschappelijk medewerker van de „Westerbork Synthesis Radio Telescope“. Samen liepen we het planetenpad af, waarbij bij elk bord een kleine uitleg gegeven werd.

Na 40 minuten lopen door mooie natuur, stonden we plotseling voor de lange rij van radio-schotels, een fantastisch gezicht zo in de natuur! De uitleg van Adriaan was uitstekend, bijgestaan door een collega. Er werden vele vragen gesteld en antwoord was er altijd. We konden dicht bij een van de antennes komen, dan blijkt

pas hoe groot ze zijn! Ook werd de nieuwe generatie radio-astronomie uitgelegd: LOFAR = “Low Frequency Array”: duizenden heel eenvoudige draadantennes die tezamen een grote telescoop vormen.





Rond 5 uur vertrokken we weer met de bus, op naar het restaurant in Hoogeveen. Daar aangekomen, stond het buffet al klaar en we konden meteen aanvallen. Er werd ruim opgescheept want de buitenlucht maakt hongerig. Net voor het dessert werden we nog verrast door enkele muziknummers van Elvis imitator Frankie Goldwings (<https://frankiegoldwings.com>).

Zeer voldaan gingen we rond 8 uur terug naar Asten. De terugreis ging voorspoedig. Een zeer geslaagde excursie was ten einde. Grote complimenten aan de organisator **Michael Grondijs !**

Zomersterrenbeelden

Petra

Bijna iedereen kent wel zijn eigen horoscoop. De dierenriem met zijn twaalf tekens zit bordenvol prachtige verhalen. De mythologische verhalen van deze sterrenbeelden doen beslist niet onder aan een Italiaanse opera, net zo vol met intriges, bedrog, moord en doodslag, overspel en verraad. Echte zomersterrenbeelden zijn Kreeft, Leeuw en Maagd.

Kreeft



In de moerassen van Lerne leefde de Hydra, een gigantisch hondachtig monster met negen koppen (één van de koppen was onsterfelijk), en een dodelijke adem. Met hulp van Athene wist Hercules het hol van de Hydra te vinden en daar ontstond een vreemd gevecht: iedere keer als Hercules een kop afhakte verscheen er vanzelf weer een nieuwe. In opdracht van Hydra verscheen er een gigantische krab uit het moeras die Hercules in

een voet beet. Hercules doodde meteen de krab en hakte daarna het onsterfelijke hoofd van Hydra af en doodde het eveneens. Hij doopte zijn pijlen in de gal van Hydra: het minste of geringste krasje zou voldoende zijn om zijn vijanden onmiddellijk te doden. De krab werd aan de hemel geplaatst omdat hij zijn leven opofferde voor zijn meesteres Hydra, maar omdat hij zijn opdracht niet goed uitvoerde kwam hij terecht in een deel van de sterrenhemel waar zich geen heldere sterren bevinden.

Leeuw



De leeuw leefde in een grot in Nemea, een stad ten zuidwesten van Korinthië. Het beest doodde de lokale bewoners en kon niet worden gedood omdat wapens niet door zijn vacht konden dringen. Hercules kon de leeuw daarom niet doden met zijn pijlen en dus ving hij de leeuw in zijn

grot. Hij drong, zijn nutteloze wapens achterlatend, het hol binnen met niet meer dan een uitgetrokken olijfboom als knuppel. Het monster, in het nauw gedreven, kwam met een immense sprong op Hercules af. Maar nog in de sprong wist de held het beest met zijn enorme knots zo hard te raken dat het ter aarde stortte. Voor het zich kon herstellen wierp Hercules zich op het monster, greep het bij de keel en wurgde het beest. Hij gebruikte de klauwen van de leeuw om de vacht af te pellen. Hij droeg die vacht als zijn mantel compleet met de kop van de leeuw er aan. De mantel beschermde Hercules en zorgde er ook voor dat hij er afschrikwekkend uitzag. De leeuw werd aan de sterrenhemel geplaatst omdat het de koning der dieren was.

Maagd



Dit sterrenbeeld kan in verband gebracht worden met meerdere mythische verhalen, godheden en legenden. Maagd wordt meestal geassocieerd met Dike, de Griekse godin van de gerechtigheid. Dike was de dochter van Zeus en de Titaanse Themis, godin van rechtvaardigheid. In de Griekse mythologie werd Dike als een sterfelijke vrouw geboren en op Aarde geplaatst om te heersen over de menselijke gerechtigheid. Dike leefde in de Gouden Eeuw van de mensheid. Deze Gouden Eeuw werd gekenmerkt door voorspoed en vrede, een eeuwigdurende lente en mensen die nooit oud werden. Toen Zeus de voorspelling dat hij zijn vader Chronus van de troon zou stoten deed uitkomen markeerde dit het begin van de Zilveren Eeuw en die eeuw was niet zo voorspoedig. Zeus introduceerde vier seizoenen en de mensen gingen de goden op een andere manier eren dan ze hadden gedaan. Dike hield een redevoering

voor de mensheid waarin ze de gevaren aangaf van het verlaten van de idealen van de voorouders en waarin ze aangaf dat het ergste nog moest komen. Daarna vloog ze naar de bergen en keerde ze de mensheid de rug toe. Toen de Bronzen Eeuw en

de IJzeren Eeuw kwamen en de mensheid oorlog tegen zichzelf voerden, ze de verwoestende kracht zag die werd veroorzaakt door het menselijk geweld, verliet Dike de Aarde en vloog ze naar de hemel.

Om je eigen sterrenbeeld te kunnen zien zal je echter nog even moeten wachten. Zichtbaarheid aan de hemel is grofweg enkele maanden later pas. Dan zijn wel de nachten donkerder! Een heel fijne zomer toegewenst!

Terug naar Cygnus!

Michael Grondijs



In het sterrenbeeld Zwaan is zoveel moois te zien! In deze foto zie je een gedeelte van de Noord Amerika Nevel (NGC7000), de Pelikaan Nevel (IC5070) en de 'Cygnus Wall'.

De data die is gebruikt voor het nabewerken van deze foto is al iets ouder (28 juni 2021) maar is nieuw leven ingeblazen met nieuwe software om te kijken of ik de

befaamde Hubble Palette (SHO) kon verkrijgen met een kleurencamera. Hiervoor heb ik de volgende software gebruikt:

Stacking: Astro Pixel Processor

Postprocessing: PixInsight en Photoshop

Na het stapelen van de losse foto's in Astro Pixel Processor (APP) heb ik in PixInsight de volgende processen doorlopen:

- DynamicCrop: uitsnijden afbeelding i.v.m. stacking artifacts
- BackgroundNeutralization: het nivelleren van de verschillende kleurkanalen (RGB)
- SCNR: verwijderen onnatuurlijke groentinten uit de foto
- DynamicBackgroundExtraction: verwijderen lichtvervuiling en andere gradienten.
- StarnetV2: verwijderen van de sterren, creëren aparte sterrenlaag.
- ChannelExtraction: opsplitsen van de kleurenfoto in aparte RGB lagen.
- HistogramTransformation: het definitief stretchen van de verschillende lagen in monochrome afbeeldingen voor RGB. (optimaliseren van contrast en lichtheid)

--> Exporteren van de verschillende bestanden (TIF) naar Photoshop:

- TopazDenoise AI: het terugdringen van de ruis in de afbeeldingen en verscherpen.
- Camera Raw filter: optimaliseren contrast en verhogen van de textuur.

--> Terug exporteren naar PixInsight

- PixelMath: creëren van een nieuwe laag voor S (Sulfur, oftewel zwavel) in de SHO (Hubble) Palette van een mix tussen R (rood) en G (groen).
- LRGBCombination: het terug combineren van de RGB lagen voor de SHO (Sulfur, Hydrogen, Oxygen) palette.
- CurvesTransformation: het optimaliseren van kleur in de verschillende lagen (herhaaldelijk)

--> Exporteren van de RGB afbeelding (TIF) naar Photoshop:

- Highpass filter: gebruikt als masker voor het accentueren van randen van de nevels.
- Camera Raw filter: optimaliseren contrast en verwijderen kleurruis.
- Hue/Saturation: optimaliseren van de kleurverzadiging.

Apparatuur

Camera: ZWO ASI 533MC Pro

Telescoop: William Optics RedCat 51

Montering: iOptron Skyguider Pro

Filter: Optolong L-Extreme 2"

Instellingen

Lights: 80x 120"

Darks: 100x 120"

Flats: 50x

Dark flats: 50x

Gain: 100

Offset: 70

Chip temp: -10° C

Galactica

Martin Prick

De laatste bijeenkomst van Galactica heeft in het kader gestaan van de vraag: Hoe doe ik wetenschappelijk onderzoek. Als 'docenten' hebben wij van tevoren bepaald dat we de snelheid van het geluid proefondervindelijk wilden gaan vaststellen. Aan de leden vervolgens de uitvoering en de rekenmethode. Nog even gepraat over reactiesnelheid, die ook moet worden meegenomen. In de praktijk valt het erg tegen om deze meting goed te doen. Pieter had gezorgd voor twee latten met een scharnier, zodat je een flinke zweepslag kunt laten horen. Nu weten we dat de snelheid van het geluid ongeveer 340 m/s is. Om dan een meting te doen moet je zover als mogelijk is uit elkaar gaan staan zó, dat het dichtklappen van de 'zweep' te zien is en het geluid ook nog hoorbaar is. Die afstand moet je meten. Dat kon met een 10 meter lang touw, een laserafstandsmeter of een officieel afstandswiel. Het touw duurde wat lang, de laser werkte niet op zo'n grote afstand, maar het afstandswiel voldeed prima! Het horen van de zweep viel in de praktijk erg tegen. Het geluid klinkt eerst via de mobiel en dan pas hoor je het. Maar... is het zo, dat het mobiele geluid ook al een vertraging in zich heeft? Daarna moet er kijkend door de telescoop om de 'slagman' te zien, ook nog op de goede plaats op het scherm van de mobiel worden gedrukt en na het horen van het geluid nog een keer... De reactiesnelheid moet daar nog vanaf. Uiteindelijk kwamen we op een geluidssnelheid van rond de 550 m/s, helemaal niet in de richting dus! Maar het ging om het nadenken over de uitvoering van een proef en de aspecten, waarmee rekening moet worden gehouden. De leden van Galactica vonden het in ieder geval leuk!!

Bericht uit de ruimte

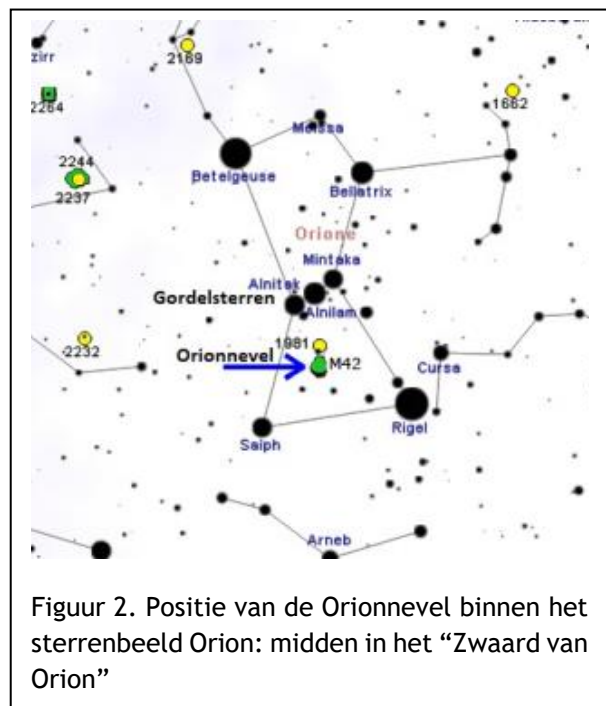
Bron: Orion, Volkssterrenwacht "De Jager", Mei 2022, 30^e jaargang nr 5, door Kees Veth

De Orionnevel, een jong stervormingsgebied Een van de mooiste astronomische

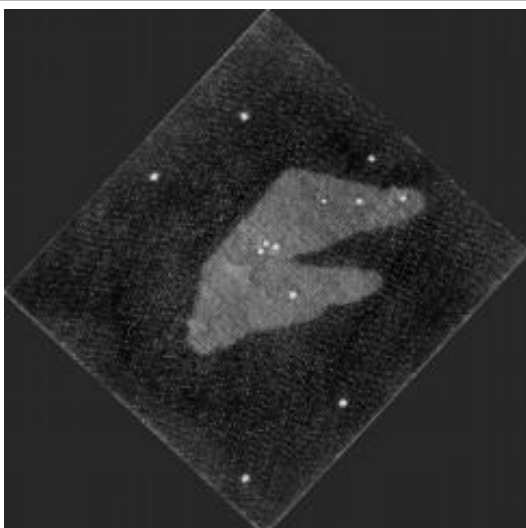


Figuur 1. Orionnevel door de Hubble Space Telescope. (compositie zichtbaar en infrarood)

objecten voor amateurs is de Orionnevel (figuur 1). De nevel is te vinden midden in het "zwaard van Orion" (figuur 2). Helaas zien we de nevel nooit zoals in figuur 1, want dit is een foto gemaakt door de Hubble ruimtetelescoop uit een combinatie van visueel en infrarood licht.



Figuur 2. Positie van de Orionnevel binnen het sterrenbeeld Orion: midden in het "Zwaard van Orion"

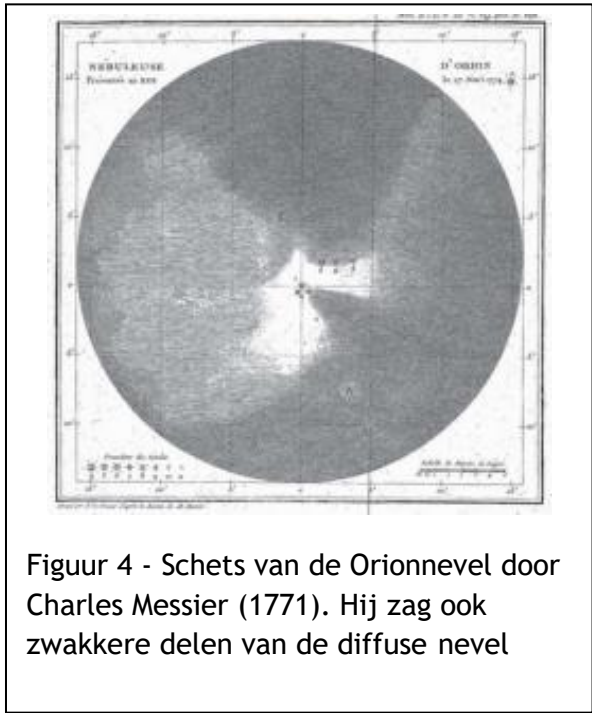


Figuur 3 - Schets van de Orionnevel door Christiaan Huygens (1659). Hij zag slechts 3 Trapeziumsterren

Met het blote oog is de nevel net zichtbaar als een enigszins vaag vlekje, maar met een binoculair is al beter te zien dat het geen ster is. Een eenvoudige telescoop toont al duidelijk structuur in het object. Het is jammer dat we zwakke objecten slechts met de staafjes in onze ogen kunnen zien en niet met de kegeltjes, dus enkel in grijs tinten, zodat de rijke kleurenpracht geheel wegvalt bij

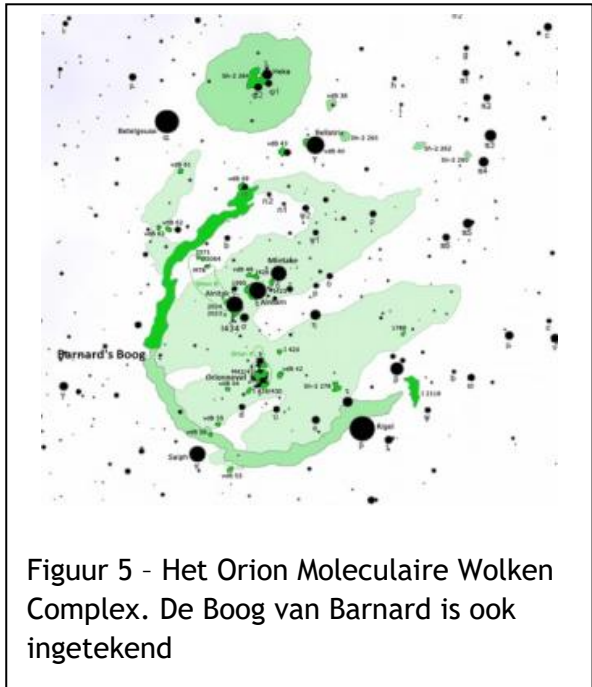
visueel waarnemen. Wat we met een doorsnee amateurtelescoop zien is in veel opzichten nog steeds hetzelfde als wat Christiaan Huygens zag in 1659 (figuur 3) of Charles Messier in 1771 (figuur 4). Opvallend is de witachtige nevel met een grote

inham, de 4 sterretjes vlakbij elkaar (het trapezium) en 3 sterretjes op een rijtje aan de rand van het heldere gebied. Let op, dit zijn niet de zogenaamde “gordelsterren” van Orion in figuur 2 - die staan ver buiten beeld. Het witachtige gebied wordt (merkwaardigerwijs niet in Nederland) het “Huygens gebied” genoemd. Om een idee te krijgen van de grootte van de nevel aan de hemel: de cirkel van de tekening van Messier is ongeveer net zo groot als de volle maan. Dat geldt ook voor de afmeting van figuur 1. Met het oog zien we eigenlijk maar een klein deel van de nevel, alleen het heldere centrale gebied, dat door de 4 trapeziumsterren wordt verlicht. Om meer te zien zijn (digitale) fotografische methoden nodig. Sinds enige tijd kan dat ook tijdens kijkavonden met een digitale camera en zien we ook kleuren en de wat zwakkere delen van de Orionnevel.



Figuur 4 - Schets van de Orionnevel door Charles Messier (1771). Hij zag ook zwakkere delen van de diffuse nevel

Wat zien we eigenlijk? De Orionnevel is een klein deel uit een uitgebreid en ingewikkeld complex van gas- en stofwolken, het zogenaamde “Orion Moleculaire Wolken Complex”, OMC. In figuur 5 is het OMC schematisch weergegeven. Het OMC valt ongeveer samen met het hele sterrenbeeld Orion. Moleculaire wolken vind je op veel plaatsen in het vlak van onze Melkweg; vooral in de spiraalarmen. Het OMC is een deel van de gas- en stofwolken in een kleine zijarm van de Melkweg, de Orionarm (ook Orion Spur genoemd). Er zijn binnen de OMC veel nevelachtige objecten waarneembaar die getuigen van grote activiteit. In dit gebied is de Orionnevel een van de helderste en meest opvallende objecten. Daarnaast zijn binnen het hele sterrenbeeld Orion buitengewoon veel



Figuur 5 - Het Orion Moleculaire Wolken Complex. De Boog van Barnard is ook ingetekend

heldere en zeer hete sterren te vinden. De temperatuur van sterren kan men bepalen uit de kleuren waarin sterren hun licht uitstralen. Voor veel Orion-sterren is dat in het blauw en violet. In het jargon van astronomen zijn dit O- of B-type sterren en als die in hetzelfde gebied staan, noemt men dit een OB-associatie. Dit soort zeer hete sterren leeft maar kort. Bijvoorbeeld de drie gordelsterren Alnitak, Alnilam en Mintaka stralen honderdduizenden keren zo veel licht uit als de zon, MAAR hun massa is slechts 20 - 40 maal die van de zon. Ze verbruiken hun brandstof zo snel dat ze al na ruwweg 10 miljoen jaar aan het eind van hun normale leven zijn gekomen. Dat is 1000 maal zo kort als de verwachte levensduur van de zon. Hetzelfde geldt voor de 4 trapeziumsterren uit de Orionnevel. Al deze sterren uit de OB-associaties van Orion bestaan dus nog maar kort, waarschijnlijk hoogstens enkele miljoenen jaren, want anders zouden ze er al niet meer zijn. Van de trapeziumsterren denk men dat ze nog veel jonger zijn, slechts enkele tienduizenden tot honderdduizenden jaren. Hoe is dit allemaal op gang gekomen?



Figuur 6 - Het Orion Moleculaire Wolken Complex is goed te zien in het rode licht van waterstofgas. De Boog van Barnard is ook duidelijk zichtbaar

Ongeveer 2 miljoen jaar geleden is een zware ster aan het eind van z'n leven gekomen en als supernova ontploft. De sporen daarvan kunnen we nog terugvinden, bijvoorbeeld in de "Boog van Barnard", de halve cirkel in figuur 5, links van de drie gordelsterren en de Orionnevel. Deze boog is ook in rood licht waarneembaar (figuur 6). Supernova-ontploffingen kunnen schokgolven veroorzaken in moleculaire wolken, waardoor verdichtingen optreden en nieuwe stervorming op gang komt. In het OMC is dan ook sprake van veel jonge sterren en sterren in wording. De zwaarste sterren ontstaan het eerst als OB-sterren. Later ontstaan ook lichtere sterren, en beelden met infrarood camera's tonen binnenin de wolken op allerlei plaatsen protosterren, dus sterren in wording.

Belangrijke instrumenten om diep in de wolken te kijken maken gebruik van infrarood licht (eigenlijk moet ik straling zeggen) of zelfs microgolf radiostraling. Voor deze straling zijn de wolken transparant. De Hubble-foto van figuur 1 is gemaakt uit een combinatie van zichtbaar en infrarood licht. Hierdoor is goed te zien dat de "inham" in het Huygens gebied veroorzaakt wordt door een donkere

wolk ervoor, waar je nu een beetje doorheen kan kijken. De donkere gebieden rond



Figuur 7 - De Trapeziumsterren in zichtbaar en infrarood licht. Met infrarood kijk je door de gas- en stofwolken heen en zijn er veel meer sterren te zien.

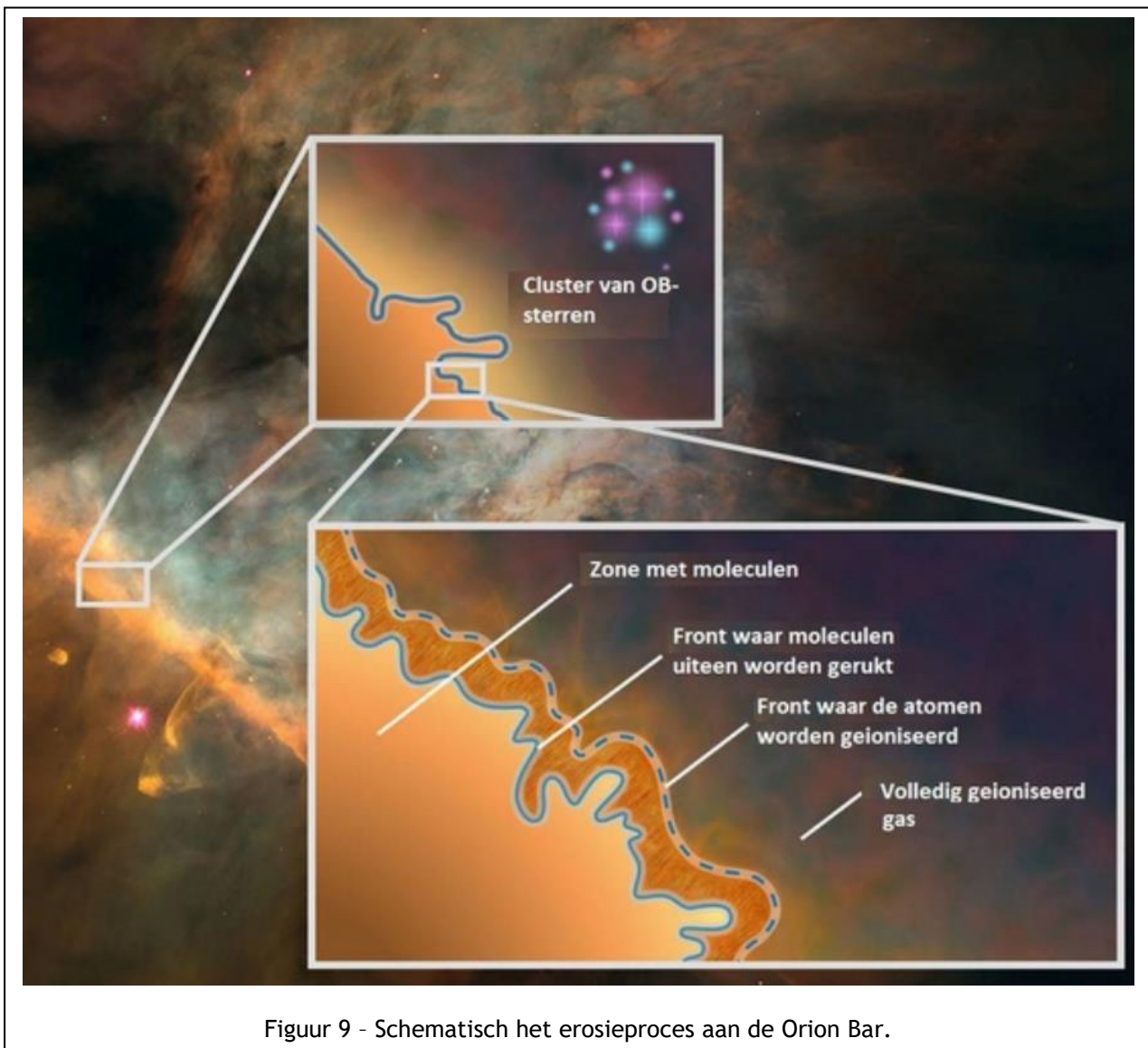
de Orionnevel bevatten zeer veel sterren die in gewoon licht niet te zien zijn. Dat gaat om 2000-3000 sterren, waarvan er nog vele in wording zijn. Figuur 7, rond de Trapeziumsterren, laat zien dat het beeld in infrarood veel meer sterren toont. Bij tientallen protosterren in de Orionnevel zijn ook planetenstelsels in wording waargenomen. Om de jonge sterren zit een protoplanetaire schijf waaruit in de loop van tijd planeten condenseren. De Trapeziumsterren zijn niet echt vriendelijk



Figuur 8 - Het Gebied van Huygens met de Trapezium-sterren is van de onderkant begrensd door de Orion Bar: de overgang tussen Wolk en geïoniseerd gas

voor hun omgeving. OB-sterren stralen sterk in het ultraviolet. Deze straling is in staat moleculen kapot te breken en atomen te ioniseren. Daarnaast oefent de straling druk uit op de gassen om de OB-sterren heen. Soms gaat dit ook nog gepaard met een sterke sterrenwind van geladen deeltjes. Het gevolg is dat er om het Trapezium een holte ontstaat, waarin hele jonge sterren niet verder meer kunnen groeien. Het afbraakproces is waarneembaar bij de zogenaamde Orion Bar (Balk van Orion), een frontgebied tussen de nog onaantastte wolk en het geïoniseerde gebied (figuur 8). De Orion Bar is een scherpe overgang van omstandigheden. Aan de kant van de

Trapeziumsterren is het gas volledig geïoniseerd, aan de andere zijde is een koude wolk met hele moleculen. Op de Bar zelf zijn binnen een zeer korte afstand alle overgangsstadia (figuur 9) van moleculen tot volledig geïoniseerde atomen te



Figuur 9 - Schematisch het erosieproces aan de Orion Bar.

vinden. De ultraviolette straling vreet zich als het ware een weg in de wolk. De Trapeziumsterren zijn ook verantwoordelijk voor de kleuren van de Orionnevel. Het sterlicht kan op verschillende manieren effect hebben. Het kan worden gereflecteerd en verstrooid aan deeltjes. Dit levert vooral de blauw-violette kleur van de sterren. Als het violette sterlicht atomen ioniseert, dan worden elektronen losgemaakt van die atomen. Als de elektronen weer terugvallen binnen de atomen dan zenden ze heel specifieke golflengten (kleuren) uit. Voor waterstofgas is dat een duidelijke rode kleur, zoals ook te zien is in figuur 6. Een zachtgroene gloed die alleen met lichtsterke telescopen te zien is, is afkomstig van dubbel geïoniseerd zuurstof. De Hubble foto van figuur 1 geeft geen echte kleuren, maar gebruikt ook

valse kleuren om infrarood uit te beelden. Kijk maar eens op het internet hoeveel verschillende afbeeldingen er zijn van dit mooie object.

KORT GEKNIPT uit astronieuws.nl

(door Eddy Echternach (EE) en Govert Schilling (GS))

30 maart 2022 • ‘Hubble’ ziet verste ster ooit

De Hubble-ruimtetelescoop heeft een bijzonder record gevestigd: hij heeft het licht gedetecteerd van een ster die al bestond toen het heelal nog maar ongeveer een miljard jaar oud was. Daarmee is het de verste individuele ster die tot nu toe is waargenomen (Nature, 30 maart). De ontdekking is een enorme sprong verder terug in de tijd ten opzichte van de vorige recordhouder, die in 2018 door Hubble is opgespoord. Die ster bestond toen het heelal ongeveer vier miljard jaar oud was. De nu ontdekte ster, die de naam Earendel heeft gekregen, staat zo ver weg dat zijn licht er 12,9 miljard jaar over heeft gedaan om de aarde te bereiken. Hierdoor zien we hem zoals hij er uitzag toen het heelal nog maar zeven procent van zijn huidige leeftijd had. De kleinste objecten die eerder op zo'n grote afstand zijn waargenomen, zijn sterrenhopen die deel uitmaken van vroege sterrenstelsels. Dat de ruimtetelescoop de ster heeft kunnen ontdekken, berust op toeval. Normaal gesproken zien zelfs complete sterrenstelsels er op deze afstand uit als kleine veegjes waarin geen afzonderlijke sterren kunnen worden onderscheiden. Maar het sterrenstelsel waar Earendel deel van uitmaakt is door het gravitatielenseffect uitvergroot en vervormd tot een lange boog. Bij nadere inspectie van deze boog viel een extreem uitvergroete ster op: Earendel dus. De naam komt uit het oud-Engels en betekent ‘morgenster’. Zijn ontdekkers schatten dat de ster vijftig keer zoveel massa heeft als onze zon en miljoenen keren zo helder is. Daarmee is hij vergelijkbaar met de zwaarste sterren die we kennen. Zelfs zo'n grote heldere ster zou op deze afstand onmogelijk te zien zijn zonder de hulp van een grote cluster van sterrenstelsels, die tussen ons en hem in staat. Met zijn grote massa vervormt deze cluster de ruimte op een zodanige manier dat hij als een enorme ‘lens’ fungeert, die het licht van verre achtergrondobjecten vervormt en versterkt. Het feit dat de cluster en Earendel van ons uit gezien toevallig op één lijn staan zorgt ervoor dat de ster maximaal wordt uitvergroot en boven de gemiddelde gloed van zijn moederstelsel uitspringt. Zijn helderheid is met een factor duizend of meer versterkt. Astronomen verwachten dat Earendel nog jaren sterk vergroot zal blijven. Dat biedt de mogelijkheid om hem ook te bekijken met de nieuwe Webbruimtetelescoop. (EE)

11 april 2022 • ESO-telescoop registreert verrassende veranderingen in temperatuur van Neptunus

Een internationaal team van astronomen heeft met behulp van telescopen op de grond, waaronder de Very Large Telescope (VLT) van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht (ESO), gedurende zeventien jaar de temperaturen in de atmosfeer van Neptunus gevolgd. Daarbij hebben ze een verrassende daling van de globale temperatuur van de planeet geregistreerd, gevolgd door een sterke opwarming aan de zuidpool (The Planetary Science Journal, 11 april). Tijdens zijn draaiing om de zon ondergaat Neptunus verschillende seizoenen, net als de aarde. Maar omdat een Neptunusjaar ongeveer 165 aardse jaren duurt, duurt een seizoen op Neptunus ongeveer veertig jaar. Sinds 2005 is het zomer op het zuidelijk halfrond van Neptunus, en de astronomen wilden graag weten hoe de temperaturen in reactie op de zuidelijke zomerzonnewende veranderen. Daartoe hebben ze bijna honderd warmtebeelden van Neptunus, gemaakt over een periode van zeventien jaar, bestudeerd om het verloop van de temperatuur van de planeet gedetailleerder dan ooit tevoren in kaart te brengen. Uit deze gegevens blijkt dat, ondanks het begin van de zuidelijke zomer, het grootste deel van de planeet in de afgelopen twee decennia geleidelijk is afgekoeld. Tussen 2003 en 2018 is de gemiddelde temperatuur van Neptunus met 8°C gedaald. Tot hun verrassing ontdekten de astronomen vervolgens dat de zuidpool van Neptunus tijdens de laatste twee jaar van hun waarnemingen sterk opwarmde. Tussen 2018 stegen de temperaturen daar met 11°C. Een dergelijk snelle polaire opwarming is nog nooit eerder op de planeet waargenomen. De astronomen hebben de temperatuur van Neptunus gemeten met behulp van warmtebeeldcamera's die gevoelig zijn voor het infrarode licht dat door astronomische objecten wordt uitgezonden. Voor hun analyse combineerde het team alle bestaande beelden van Neptunus die de afgelopen twee decennia door telescopen op de grond zijn verzameld. Zij onderzochten het infrarode licht dat wordt uitgezonden door een laag in de atmosfeer van Neptunus die de stratosfeer wordt genoemd. Zo kon het team zich een beeld vormen van de temperatuur van de planeet en de variaties daarin tijdens een deel van de zuidelijke zomer. Omdat de temperatuurveranderingen op Neptunus zo onverwacht waren, weten de astronomen nog niet wat hun oorzaak kan zijn. Ze zouden te wijten kunnen zijn aan veranderingen in de stratosferische chemie van Neptunus, aan willekeurige weerpatronen of zelfs aan de zonnecyclus. De komende jaren zullen meer waarnemingen moeten worden gedaan om de oorzaken van deze schommelingen te onderzoeken. (EE)

12 april 2022 • US Space Force geeft gegevens over heldere vuurbollen prijs

De United States Space Force (USSF) heeft gegevens vrijgegeven over bijna duizend heldere vuurbollen of boliden - extreem heldere meteoren. De gegevens laten zien dat onze planeet sinds 1988 bijna duizend keer het doelwit is geweest van 'ruimtestenen', die overigens bijna allemaal volledig zijn opgebrand in de aardatmosfeer. Een meteor ontstaat wanneer een zogeheten meteoroïde - een

stukje steen dat veelal niet veel groter is dan een zandkorreltje - de aardatmosfeer binnendringt. Door de wrijving met de lucht wordt het oppervlak van het deeltje dermate heet, dat het de omringende lucht tot gloeien brengt en verdampt. Het lichtspoor dat daarbij ontstaat dooft binnen een seconde uit. Naar schatting dringen dagelijks enkele tientallen miljoenen van deze kleine meteoroiden - samen goed voor ongeveer 15.000 ton aan materiaal - de aardatmosfeer binnen. Hun lichtsporen zijn normaal gesproken alleen 's nachts waarneembaar. Maar zo af en toe belanden er echter ook beduidend grotere meteoroiden - met afmetingen van een centimeter tot enkele tientallen meters - in de aardatmosfeer. Deze veroorzaken veel spectaculairdere lichtverschijnselen, die ook bij daglicht opvallen. Dat zijn de vuurbollen waarover de USSF nu gegevens heeft vrijgegeven. Tot nu toe waren wetenschappers afhankelijk van de gegevens die amateurwaarnemers over deze objecten verzamelen. Het gaat daarbij voornamelijk om het tijdstip van binnenkomst, plaats, hoogte en snelheid. Op basis daarvan kan dan worden berekend hoeveel energie de vuurbol vertegenwoordigde. De nu openbaar gemaakte gegevens bevatten daarnaast ook informatie over de variaties in helderheid die de boliden gedurende de paar seconden die ze nodig hebben om uit elkaar te vallen vertonen. Door te kijken naar het licht dat door een uiteenvallende meteoroïde wordt uitgezonden, kunnen wetenschappers meer te weten komen over sterkte en structuur van de ruimtestenen zelf. Zulke gegevens kunnen bijvoorbeeld licht werpen op de vraag of een binnendringende meteoroïde een fragment is van een planetoïde of van een komeet. Een bijzonder resultaat van de analyse van de vuurbollen heeft betrekking op een exemplaar uit 2014 dat - afgaande op zijn baantraject en hoge snelheid - mogelijk van buiten ons zonnestelsel afkomstig was. Volgens veel onderzoekers zijn de gegevens over dit object echter niet toereikend om uitsluitel te kunnen geven over de herkomst van deze snelle meteoroïde. (EE)

De sterrenhemel: zomer 2022

Wylliam Robinson

Voor de planetenwaarnemer waren de afgelopen maanden de avonden nogal saai. In dit kwartaal echter maken achtereenvolgens Saturnus, Neptunus, Jupiter, Uranus en Mars hun opwachting op het avondtoneel. Venus blijft nog enkele maanden te zien in de vroege ochtend, en een heldere planetoïde completeert de rij. Voor telescoopbezitters breekt de tijd aan om naar de Jupitermaantjes te kijken; de meteoren in augustus ziet u het beste met het blote oog.

Zon

Op 21 juni is de astronomische zomer begonnen: die dag bereikte de zon om 11.14 u zijn grootste noordelijke afstand ten opzichte van de hemelsequator. De zomer begint *bijna altijd* op 21 juni: sinds het begin van deze eeuw (2001) is er slechts één uitzondering op de regel geweest (20 juni, in 2020). Dit geldt overigens alleen wanneer we datum en tijd uitdrukken in 'onze' Midden-Europese Zomertijd (MEZT). Gebruiken we de standaardtijd UT (Universal Time) dan valt het begin van de zomer twee uur vroeger, en stijgt het aantal uitzonderingen naar vier.

In onderstaande tabel, die voor de zon de tijdstippen van opkomst, ondergang en doorgang door het zuiden vermeldt, wordt gewoon MEZT gebruikt.

Datum	opkomst	doorgang	ondergang	zon in sterrenbeeld
30 juni	05.24 u	13.41 u	21.58 u	Tweelingen
10 juli	05.32 u	13.42 u	21.52 u	Tweelingen
20 juli	05.44 u	13.43 u	21.42 u	Tweelingen
30 juli	05.58 u	13.43 u	21.28 u	Kreeft
9 aug	06.14 u	13.42 u	21.11 u	Kreeft
19 aug	06.29 u	13.40 u	20.51 u	Leeuw
29 aug	06.45 u	13.38 u	20.30 u	Leeuw
8 sep	07.01 u	13.35 u	20.08 u	Leeuw
18 sep	07.17 u	13.31 u	19.45 u	Maagd
28 sep	07.33 u	13.28 u	19.22 u	Maagd

Maan

Dankzij het goede weer was in de vroege ochtend van 16 mei het begin van de maansverduistering goed te zien: slechts vier minuten nadat de schaduw van de

aarde de maanschijf aanraakte was al met het blote oog een deukje in de linker maanrand te zien. Op korte termijn zijn er geen spectaculaire maansverschijnselen; deze keer krijgt u alleen de tabel met de maanfasen voor het komend kwartaal.

Nieuwe Maan	Eerste Kwartier	Volle Maan	Laatste Kwartier
29 jun, 5 u	7 jul, 4 u	13 jul, 21 u	20 jul, 16 u
28 jul, 20 u	5 aug, 13 u	12 aug, 4 u	19 aug, 7 u
27 aug, 10 u	3 sep, 20 u	10 sep, 12 u	18 sep, 0 u
26 sep, 0 u	3 okt, 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	1.30 u	5 graden onder Saturnus
19 jul	2.30 u	3 graden rechtsonder Jupiter
22 jul	3.30 u	5 graden links van Mars
26 jul	5.00 u	6 graden boven Venus
12 aug	3.00 u	5 graden onder Saturnus
15 aug	5.00 u	6 graden rechtsonder Jupiter
19 aug	5.00 u	4 graden rechtsboven Mars
26 aug	6.00 u	5 graden links van Venus
8 sep	22.00 u	7 graden linksonder Saturnus
11 sep	23.00 u	4 graden linksonder Jupiter
17 sep	2.00 u	3 graden linksboven Mars

Planeten

Afgelopen april was **Mercurius** wekenlang zichtbaar in de avondschemering; door de heldere luchten zelfs vaak met het blote oog. Komend kwartaal is het planeetje helaas niet waarneembaar.

Venus is, net zoals in de afgelopen maanden, te vinden aan de ochtendhemel. In juli komt zij geleidelijk iets hoger boven de ONO-elijke horizon te staan. Vanaf

begin augustus echter loopt zij langzaam de zon tegemoet, waardoor we haar medio september uit het gezicht zullen verliezen.

In de maand juli is **Mars** is alleen in de tweede helft van de nacht te zien, maar de rode planeet komt van dag tot dag vroeger op: eind augustus is hij al kort na middernacht te zien. In dit kwartaal neemt Mars' helderheid toe van +0.4 tot -0.5^m. Op 9 juli verruilt hij de Vissen voor de Ram, en op 10 aug wordt de Stier bereikt.

De zeer heldere **Jupiter** beweegt zich in het grensgebied van Vissen en Walvis. De reuzenplaneet komt op 26 september in oppositie met de zon, en is dan vrijwel de gehele nacht te zien.

Saturnus bevindt zich in het zuidelijke deel van het sterrenbeeld Steenbok. De geringde planeet komt in oppositie op 14 augustus en is dan optimaal te zien, zijn helderheid bedraagt dan +0.3^m.

Vanaf begin juli kunt u met een verrekijker **Uranus** gaan zoeken, 's ochtends vroeg in het oosten. Net als vorig jaar staat de planeet in het zuidelijke deel van de Ram. Eind september is de planeet al tegen tien te vinden.

Medio juni is **Neptunus** weer aan de oostelijke ochtendhemel verschenen. De verre planeet is met een kleine telescoop te vinden nabij de grens van Waterman en Vissen. Aanvankelijk is hij alleen 's ochtends te zien, maar vanaf midden augustus staat hij al vanaf tien uur 's avonds boven de horizon; rond de oppositiedatum (16 sep) vrijwel de gehele nacht.

De zichtbaarheidsgegevens van de planeten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Planeet	juli	aug	sep
Mercurius	- - -	- - -	- - -
Venus	's ochtends	's ochtends	('s ochtends)
Mars	nacht / ochtend	nacht / ochtend	avond/nacht/ocht.
Jupiter	nacht / ochtend	avond/nacht/ocht.	(gehele) nacht
Saturnus	nacht / ochtend	(gehele) nacht	avond / nacht
Uranus	nacht / ochtend	nacht / ochtend	avond/nacht/ocht.
Neptunus	's ochtends	avond/nacht/ocht.	(gehele) nacht

Verduisteringen van Jupitermaantjes

De vier grootste manen van Jupiter, ontdekt door Galileï in 1610, zijn al met een kleine amateurtelescoop te zien. Elke omloop komt zo'n maantje in de schaduwkegel van de reuzenplaneet terecht, en wordt dus verduisterd. In de telescoop zien we het maantje dan snel zwakker worden en binnen enkele minuten

verdwijnen. Ook het einde van de eclips, waarbij het maantje weer zichtbaar wordt, is vaak waarneembaar. Dergelijke eclipsen vinden dichtbij het Jupiterschijfje plaats; gebruik daarom een zo hoog mogelijke vergroting. In onderstaande tabel staan enkele eclipsen vermeld: in de derde kolom staat het nummer van het desbetreffende maantje, in de laatste kolom staat vermeld of er sprake is van het begin of het einde van een verduistering.

Datum	tijd	maan nr.	begin/einde
9 aug	00:49	I	begin
15 aug	00:54	II	begin
25 aug	23:06	I	begin
26 aug	23:56	III	begin
8 sep	22:05	II	begin
16 sep	00:43	II	begin
17 sep	23:17	I	begin
26 sep	21:54	I	einde

Planetoïde (4) Vesta te zien

Op 22 augustus komt de planetoïde Vesta in oppositie met de zon. Rond deze datum bereikt zij de magnitude +5.7 - naar verhouding erg helder, waardoor zij ook in de maanden voor en na de oppositie gemakkelijk in een verrekijker te zien is. Zij bevindt zich in die periode in het zuidelijke deel van het sterrenbeeld Waterman, en komt daardoor niet hoger dan 16 - 20 graden boven de horizon uit. Een opzoekkaartje vindt u in de Sterrengids en op

http://hemel.waarnemen.com/planetoiden/2022-08_Vesta_oppositie.html

Sterbedekkingen door de maan

Bij een sterbedekking door de maan kunt u door uw telescoop zien hoe een sterretje langzaam de donkere maanrand nadert, om er plotseling achter te verdwijnen. De twee bedekkingen in onderstaande tabel zijn al met een kleine amateurtelescoop (lens of spiegel van minstens 7 cm) waarneembaar. Het moment van bedekking varieert met de plaats op aarde; de genoemde tijdstippen zijn berekend voor de regio Helmond.

De bedekking van een heldere ster op 6 aug is op zich de moeite waard, maar houd er rekening mee dat de maan dan slechts 6 graden boven de horizon staat.

Datum	tijdstip	naam ster	sterrenbeeld	helderh.
10 jul	22:52:13	19 Sco	Schorpion	4.6 ^m
6 aug	23:48:03	δ (delta) Sco	Schorpion	2.3 ^m

Meteoorzwermen

Vorige keer vestigde ik uw aandacht op de Lyriden, die in de nacht van 22 op 23 april zouden verschijnen. Hopelijk heeft u meer succes gehad dan ik: na driekwartier waarnemen in het holst van de nacht bleef mijn teller op nul staan.

Binnenkort is het tijd voor de **Perseïden**, maar deze meteorenzwerf zal dit jaar helaas niet onder gunstige omstandigheden waargenomen kunnen worden. In de nacht van 12 op 13 aug, waarin het maximum wordt verwacht, is de maan namelijk nog zo goed als vol. Wanneer u de blik ruwweg richt naar het punt tussen de sterrenbeelden Cassiopeia en Perseus ziet u de meeste meteoren; het aantal dat u per uur mag verwachten neemt na middernacht langzaam toe, maar zal waarschijnlijk niet meer dan 10 tot 15 bedragen.

Internationaal Ruimtestation (ISS)

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.

Vanaf 30 juni is het ISS in de vroege ochtend te zien. Het station komt van dag tot dag vroeger over en zal daardoor vanaf 11 juli ook vóór middernacht passeren; de zichtbaarheidsperiode eindigt op 30 juli. Vervolgens kunt u het ISS tussen 25 aug en 10 sep weer aan de ochtendhemel zien. Luttele dagen later, op 16 sep, begint een nieuwe cyclus waarbij de passages in de avondschemering plaatsvinden. Wilt u weten hoe laat het ISS precies te zien is, kijk dan op de website Heavens-Above; voor onze regio klikt u op 'ISS' 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 Twitter

Bestuur

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

Onze facebook pagina:

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

Ons 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

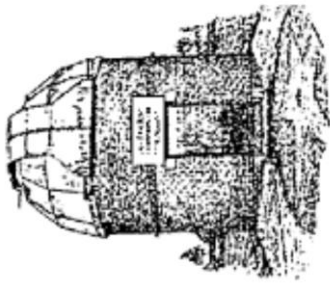
Heb je iets interessants gelezen over de sterrenkunde, ben je naar een boeiende lezing, tentoonstelling of uitje geweest over de sterrenkunde of heb je nieuwe ideeën voor de vereniging? Schrijf dan een leuk artikel hierover voor in de Interkomeet.

Mail dit naar interkomeet@sterrenwachtasten.nl

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



JAN PAA GMAN STERRENWACHT
Ostaderstraat 28
5721 WC Asten