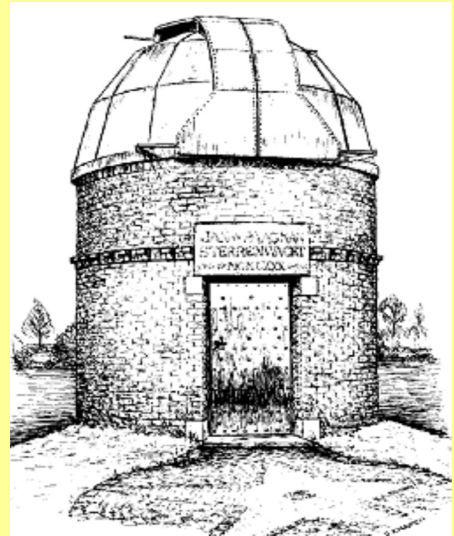


De Interkomeet

Driemaandelijks tijdschrift van de
Jan Paagman Sterrenwacht
Pieterse Planetarium

Ostaderstraat 28
5721WC Asten

Jaargang 2020 nummer 4



Perseïdenavond van 12 augustus 2020 (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

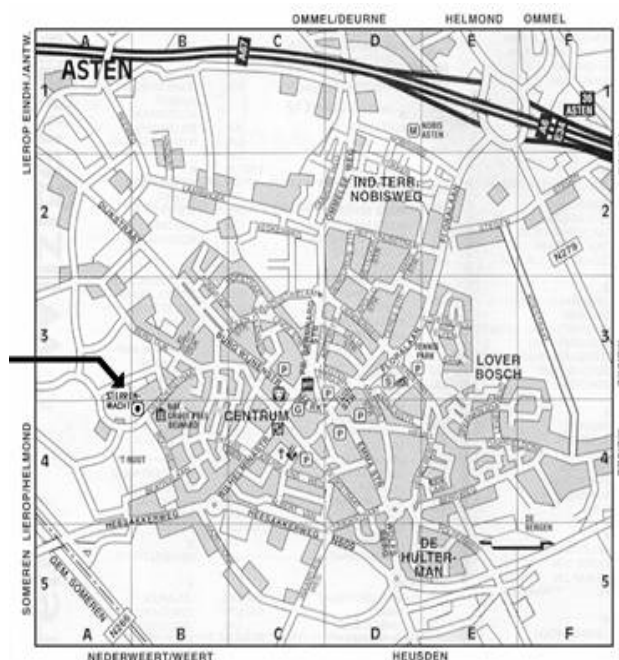
Internet:

E-mail: jpsasten@gmail.com
<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	+31(0)652628314	tonharbers2@gmail.com
Penningmeester:	Ad van Grootel	+31(0)	
Bestuursleden:	Lianne van Rooij	+31(0)616352960	cmavanrooij@gmail.com
	Hans Kanters	+31(0)493694480	j.t.kanters@gmail.com

Jeugdafdeling "Galactica":

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

Sleutelhouders

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

Rob Fritsen	Dees Verschuuren	Erik van Baarle	Kees van der Poel
Frans Mrofcynski	François Swinkels	Harrie Eijsbouts	Martin Prick
Frits Gubbels			

Geopend:

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

Interkomeet:

Kopij vóór 14 december 2020 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 4 ^e kwartaal 2020	3
Woord van de voorzitter	4
Algemene Leden Vergadering	5
Perseïdenavond van 12 aug 2020	6
Prijsvraag.....	7
Sudoku	7
Boekenkast	8
Bericht uit de ruimte	10
KORT GEKNIPT	18
De sterrenhemel: herfst 2020	21
Like ons op Facebook en volg ons op Twitter	26
Leuk artikel voor in de Interkomeet?.....	26
Zakelijke advertentiemogelijkheid in de Interkomeet	26
Oplossing Sudoku vorige Interkomeet	27

Agenda 4^e kwartaal 2020

Dag	Datum	Tijd	Activiteit	Openen / Sluiten
vrijdag	2-okt-2020	19:00 uur	Galactica	Martin + Kees + Jan
woensdag	7-okt-2020	19:45 uur	Clubavond / Redeneeravond	Frits
woensdag	14-okt-2020	19:45 uur	Clubavond / Astronieuws	Hans
vrijdag	16-okt-2020	20:30 uur	Waarneemavond	Frans
dinsdag	20-okt-2020	20:00 uur	Bestuursvergadering VJPS	Matt
woensdag	21-okt-2020	19:45 uur	Clubavond	François
woensdag	28-okt-2020	19:45 uur	Lees met Dees: november	Ton
vrijdag	30-okt-2020	19:00 uur	Galactica	Martin + Kees + Jan
woensdag	4-nov-2020	19:45 uur	Clubavond / Redeneeravond	Frits
woensdag	11-nov-2020	19:45 uur	Algemene Leden Vergadering	Matt
vrijdag	13-nov-2020	20:30 uur	Waarneemavond	Frans
woensdag	18-nov-2020	19:00 uur	Galactica	Martin + Kees + Jan
woensdag	25-nov-2020	19:45 uur	Lees met Dees: december	Ton
woensdag	2-dec-2020	19:45 uur	Clubavond	Harrie
vrijdag	4-dec-2020	19:00 uur	Clubavond / Redeneeravond	Frits
dinsdag	8-dec-2020	20:00 uur	Bestuursvergadering VJPS	Matt
woensdag	9-dec-2020	19:45 uur	Clubavond	Hans
vrijdag	11-dec-2020	20:30 uur	Waarneemavond	Frans
woensdag	16-dec-2020	19:45 uur	Clubavond	Matt
woensdag	23-dec-2020	19:45 uur	Eindejaarsavond met Quiz	Ton
woensdag	30-dec-2020	19:45 uur	Lees met Dees: januari 2021	Ton

Woord van de voorzitter

De zomer is nu echt voorbij, we hebben fantastisch weer gehad, voor lekker buiten te zijn maar ook om een heldere hemel te aanschouwen. Echter de tuinen en landbouw snakken naar regen... Elk voordeel heeft ook een nadeel.

De laatste maanden van een memorabel jaar zijn aangebroken. Dat betekent dat het seizoen van waarnemen, redeneeravonden en Galactica weer begonnen zijn. We kunnen in de filmzaal tot 12 mensen op een Corona-verantwoorde wijze toelaten, dat is genoeg voor de meeste clubavonden. Mochten we meer ruimte nodig hebben, overwegen we een grotere ruimte te huren (bv bij het museum).

Persoonlijk vind ik het heel jammer dat we ons 40 jarig bestaan niet hebben kunnen vieren. De jubileum-dag met een prominente gastspreker en de star-party op 3 oktober kan natuurlijk niet doorgaan. Dit hopen we in 2021 alsnog te kunnen doen.

De stichting organiseert weer publieksavonden en groepsbezoeken, echter hier ook met een beperkt aantal mensen. Jammer maar het is niet anders, ook vanwege de inkomstenderving.

Terugkijkend op de afgelopen zomermaanden, was het voor de sterrenwacht een rustige tijd. De clubavonden op de woensdag waren matig tot redelijk bezocht. We hebben mooie heldere avonden gehad, met Jupiter en Saturnus helder aan de hemel, en nu ook Mars heel helder te zien.

Voor diegene die in onze Sterrenwacht WhatsApp groep zitten, hebben bijna dagelijks een astro-berichtje ontvangen, en ook vele astro-grapjes met reacties daarop. Ik kan het wel waarderen maar kan me ook voorstellen dat het voor sommige leden iets te veel (onzin) is.

Ikzelf ben tijdens mijn vakantie in Oost-Duitsland geweest en heb daar Potsdam bezocht. Daar is een klassiek wetenschapspark aanwezig, met o.a. de Einsteinturm, een van de grootste refractorkijkers van de wereld, en nog meer mooie klassieke gebouwen. Deze zijn een dikke 100 jaar geleden gebouwd, in de tijd dat Duitsland erg vooraanstaand was in de wetenschap (de helft van de Nobelprijzen ging toen naar Duitsers!). Als je ooit in die buurt bent, raad ik je aan om zeker Potsdam te bezoeken, ook de paleizen.

Grappig om te melden is, dat ik in onze woonwijk op een mooie zomeravond een Open Air Filmavond heb georganiseerd, waarschijnlijk geïnspireerd door onze

succesvolle open air meteoren presentatie op 12 augustus. De film “The Martian” hebben we getoond, een mooie ervaring onder de heldere sterrenhemel met MARS duidelijk te zien!

Ik hoop dat we de komende maanden weer leuke en goed bezochte clubavonden hebben. Het bestuur zal zijn best hiervoor doen om dit te faciliteren, maar het zal ook gedragen moeten worden door de leden zelf. Eigen initiatief om een invulling voor een clubavond te bedenken, stellen we erg op prijs.

Hartelijke groet, Matt Verhaegh

Algemene Leden Vergadering

Matt Verhaegh

Door de Corona crisis hebben we de Algemene Leden Vergadering (ALV) in maart niet kunnen houden.

In juni hebben we onze herplanning hiervan gecommuniceerd met voorinformatie, zie email op 18 juni. We combineren dus de voor- en najaarsvergadering. Op 11 november 2020 gaan we de verantwoording voor 2019 presenteren en vooruitblikken naar 2021. De uitnodiging zal op tijd naar jullie gestuurd worden via email.

Zoals het er nu uitziet, zullen we nog met een beperkt aantal mensen in een ruimte kunnen zitten. We zullen een creatieve oplossing bedenken (Zoom online, en/of grotere ruimte ergens reserveren).

Wat we nu al kunnen mededelen, is dat we het bestuur willen versterken met 1 of 2 nieuwe mensen. Verzoek aan de leden om dit te overwegen. Meer informatie te verkrijgen bij voorzitter Matt Verhaegh.

We rekenen op jullie aanwezigheid bij de vergadering!

Spreuk: De tijd bepaalt wie je ontmoet in je leven. Je hart bepaalt wie je in je leven wil. En je gedrag bepaalt of diegene in je leven blijft.

Mopje: Een vrouw loopt een kledingwinkel in en vraagt: 'Mag ik die jurk in de etalage passen?' Antwoordt de verkoper: 'Natuurlijk, maar we hebben ook pashokjes hoor!'

Perseïdenavond van 12 aug 2020

Matt Verhaegh

Wellicht hebben jullie het al gezien. Sinds enkele weken staat er op onze website (home page) een mooi filmpje van de presentatie die Francois Swinkels gehouden heeft over de jaarlijkse meteorenregen.

Het was dit jaar een openlucht presentatie om de 1,5 Corona-meter in acht te houden. Maar liefst 55 mensen hebben de mooie presentatie bijgewoond en het was een groot succes.

We gaan het de volgende keer waarschijnlijk ook weer doen, en we zullen dan zorgen voor een iets beter geluid en anti-muggen middel (Francois: dat geluid tijdens de presentatie was geen applaus maar hand-klapjes om muggen dood te slaan!).

De film is gemaakt door onze uitstekende PR man Rob Fritsen, zelfs met drone opnames. Het is een heel mooi stukje reclame geworden voor onze sterrenwacht!

Kijkt allen maar eens op onze home page <https://www.sterrenwachtasten.nl> of rechtstreeks op YouTube <https://youtu.be/nLy40-4HVGg>



Prijsvraag



In de vorige Interkomeet hebben we een prijsvraag uitgeschreven om een nieuwe blikvanger boven de buitendeur te ontwerpen. We hebben 5 originele ontwerpen ontvangen van onze leden. Bedankt!

En nu willen jullie weten wie gewonnen heeft en wat het geworden is ...

Door late vakantie van een bestuurslid van de stichting hebben we nog geen gelegenheid gehad om een keuze te maken. Sterker nog: **JULLIE KUNNEN ALSNOG EEN ONTWERP INDIENEN TOT 15 OKTOBER.**

Doe je best en verdien een leuk prijsje ... en eeuwige roem!

Sudoku

			7					1
	9			6		3	7	
	3		4		9			
		9	2		6			
4					1			8
	1	3					5	
	6	5	3					
						4		2
				2			1	

Boekenkast

Helène Willems



Het heelal zit vol onvoorstelbaar rare dingen. Een planeet die zó heet is dat-ie letterlijk verdampt, bijvoorbeeld. Een mysterieus radiosignaal dat - je durft het bijna niet hardop te zeggen - best wel eens van aliens kan komen. Hongerige zwarte gaten die in hoog tempo op ons af komen razen. En wat te denken van een stofwolk tussen de sterren die ruikt naar een met rum doordrenkte kroeg?

In Het kosmisch rariteitenkabinet nemen sterrenkundigen en wetenschapsjournalisten George van Hal (de Volkskrant) en Ans Hekkenberg (New Scientist) je mee op reis naar de vreemdste uithoeken van het heelal

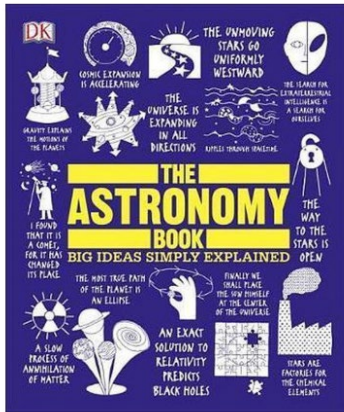
en laten je kennismaken met de meest fascinerende, hilarische, angstaanjagende en ronduit bizarre bewoners van onze kosmos.



Ans Hekkenberg (1988) is natuur- en sterrenkundige en redacteur bij de Nederlandstalige editie van het toonaangevende populairwetenschappelijk tijdschrift New Scientist. Ze spreekt regelmatig als studiegast op radio en televisie over de laatste ontwikkelingen in de wetenschap. Je vindt Ans als @GirlforScience op Twitter en Instagram. De meeste astronomen zijn het erover eens: het universum zal niet altijd voortbestaan. De grote vraag is: áls het heelal eindigt, hoe ziet dat einde er dan uit? Het gordijn kan vallen met een spectaculaire knal. Maar misschien komt het heelal ook wel pruttelend en sputterend tot stilstand, als een soort bevroren

screenshot van de werkelijkheid. Of het loopt af met een sissers, wanneer het eens zo indrukwekkende universum stilletjes in de duisternis verdwijnt. Over het einde doen verschillende theorieën de ronde, die allemaal in dit boekje in pocketformaat aan bod komen. Met bij elk scenario een paniekmeter. Hoeveel zorgen moeten we ons maken?

Spreek: Neem de tijd om te lachen, het is de muziek van je hart.

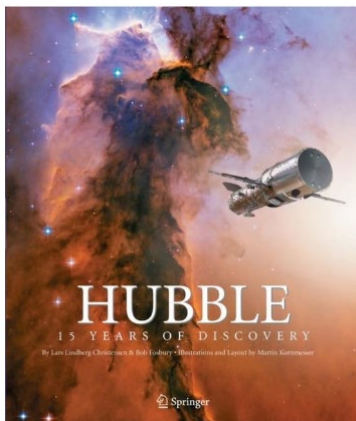


An essential guide to milestone developments in astronomy, telling the story of our ideas about space, time, and the physics of the cosmos—from ancient times to the present day.

From planets and stars to black holes and the Big Bang, take a journey through the wonders of the universe. Featuring topics from the Copernican Revolution to the mind-boggling theories of recent science, The Astronomy Book uses flowcharts, graphics, and

illustrations to help clarify hard-to-grasp concepts and explain almost 100 big astronomical ideas. Covering the biographies of key astronomers through the ages such as Ptolemy, Galileo, Newton, Hubble, and Hawking, The Astronomy Book details their theories and discoveries in a user-friendly format to make the information accessible and easy to follow.

Series Overview: Big Ideas Simply Explained series uses creative design and



innovative graphics along with straightforward and engaging writing to make complex subjects easier to understand. With over 7 million copies worldwide sold to date, these award-winning books provide just the information needed for students, families, or anyone interested in concise, thought-provoking refreshers on a single subject.

The book enables you to peer deeply into the wonders of the Universe in full color with unprecedented clarity

and resolution Only Hubble Heritage picture book endorsed by the two leading space agencies, NASA and ESA Close-up photos within book are unmatched in competing texts, because the images have been prepared straight from the data by scientists to reach the highest possible quality.

Spreek: Blijf niet hangen in het verleden. Dat is voorbij. Raak niet gestrest van de toekomst. Zo ver is het nog niet. Leef in het heden en geniet.

Mopje: Jantje loopt de winkel in met een ladder. 'Waarom heb je een ladder mee?', vraagt de verkoper. Antwoordt Jantje: 'Voor al die hoge prijzen natuurlijk!'

Bericht uit de ruimte

Door Kees Veth (VOLKSSTERRENWACHT "DE JAGER", Texel)

Donkere Materie - waarom denken we dat zoiets bestaat?

Tot de grote raadsels van de tegenwoordige sterrenkunde behoort het begrip "donkere materie". Volgens de gangbare ideeën zou er maar liefst 5 à 6 maal meer donkere materie in het heelal zijn dan gewone materie. Deze donkere materie is nog nooit gezien. Alleen door de zwaartekracht lijkt het waarneembaar. Om het bestaan van deze donkere materie aannemelijk te maken gaan we eerst zo'n 450-400 jaar terug in de geschiedenis van de sterrenkunde, naar de tijd van Johannes Kepler (1571 - 1630).

Keplerbanen.

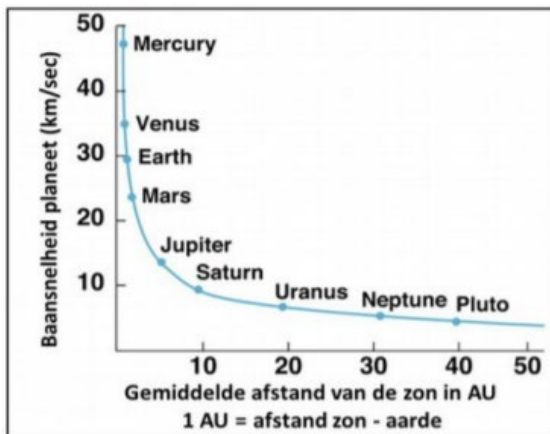
Ons zonnestelsel bestaat uit de zon met de planeten die daaromheen draaien. Vanaf de zon is dat het bekende rijtje Mercurius, Venus, aarde, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus en Neptunus met hun manen. Voorts nog een serie dwergplaneten als Pluto en Ceres, planetoïden, kometen en ander gruis. Johannes Kepler was geïntrigeerd door de bewegingen van de toenmalig bekende planeten en heeft een groot deel van zijn leven besteed aan het vinden van wat hij noemde: "De Harmonie der Sferen". Hij was hofastronoom en -astroloog aan het hof van keizer Rudolf II in Praag. Hij volgde daar de Deense astronoom Tycho Brahe op. Tycho Brahe bezat het eiland Hven, gelegen in de Sont tussen Denemarken en Zweden. Daarop had hij de sterrenwacht Uraniënborg gebouwd en deed hij waar-nemingen aan de posities van planeten en sterren. De waar-nemingen deed hij niet met een telescoop, maar met het blote oog en een muurkwadrant (figuur 1), een soort vizier. Ze zijn bijna 200 jaar lang de beste positiemetingen geweest van sterren en planeten. Kepler erfde de grote verzameling meet-gegevens van Tycho en ging daarmee aan de slag. Uit die metingen probeerde Kepler de geheimen van de planeetbewegingen af te leiden. Na veel gepuzzel ontdekte hij een aantal opvallende eigenschappen aan de banen van de planeten. Tegenwoordig zouden we zeggen: hij ontdekte natuurwetten. Deze regels hebben de naam gekregen: "Wetten van Kepler". Uit deze wetten van Kepler heeft Newton zijn zwaartekrachttheorie ontwikkeld.

Spreek: Neem de tijd om bij jezelf te blijven, het is een grote kracht als je dit kunt.

We gaan niet alle drie wetten behandelen, maar de 3e wet, de zogenaamde “harmonische wet”, is van belang voor ons verhaal. Deze wet laat zien dat hoe wijder de baan van een planeet om de zon is, des te langzamer beweegt die planeet. Dit gaat met een mooie wiskundige wetmatigheid (zie kader). Populair gezegd: De zwaartekracht van de zon neemt naar buiten toe af, dus de planeet hoeft minder moeite te doen om in zijn baan te blijven en niet op de zon te vallen. Deze banen van de planeten noemt men de “Keplerbanen”. Gezien vanuit de aarde lijkt het alsof de binnenplaneten Mercurius en Venus ons in de binnenbocht inhalen om de zon en de buitenplaneten Mars, Jupiter, enz. bij de aarde achterblijven.



Figuur 1 Muurkwadrant van Tycho Brahe



Figuur 2 De snelheden van de planeten in hun baan om de zon

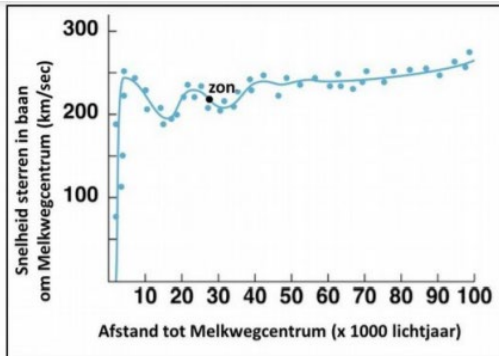
verleden ideeën over ontwikkeld.

.....

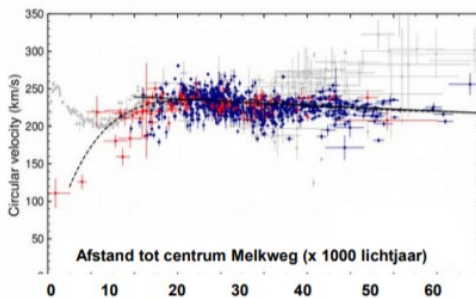
Citaat: De wereld is een gevaarlijke plek om te wonen; niet vanwege de mensen die kwaad willen, maar vanwege de mensen die daar niets tegen doen. - Albert Einstein

Jacob Cornelis Kapteyn (1851-1922) en Jan Hendrik Oort (1900-1992)

De Groningse astronoom Kapteyn hield zich vooral bezig met het bestuderen van de onderlinge beweging van sterren in de omgeving van de zon. Daarvoor liet hij fotografische opnamen maken van delen van de hemel en door vergelijking van foto's uit verschillende jaren, kon hij de zogenaamde eigenbeweging van sterren



Figuur 3a De snelheden van sterren in hun baan om het Melkwegcentrum (schematisch weergegeven)



Figuur 3b De snelheden van sterren in hun baan om het Melkwegcentrum (echte metingen)

opsporen. Als je daarnaast de afstand van een ster kent, dan weet je ook de snelheid van de ster gezien vanuit ons zonnestelsel. Hij ontdekte zo twee sterstromen in tegengestelde richting in de buurt van de zon. Kapteyn wordt beschouwd als de ontdekker van het roteren van de Melkweg, eigenlijk het bewegen van sterren om het centrum van de Melkweg. Jan Oort, een leerling van Kapteyn, de latere directeur van de Leidse Sterrewacht (geen tussen-n in Leiden), ging door met de studie van de sterbewegingen. Hij verfijnde de gegevens en kwam tot een merkwaardige ontdekking in 1932 (mogelijk al in 1927). Het beeld van de Melkweg als een soort zonnestelsel is niet helemaal correct. De aantrekkingskracht van alle zichtbare materie - sterren en nevels - is niet genoeg

om de gemeten omloopsnelheid van de sterren om het melkwegcentrum te verklaren. Er is blijkbaar sprake van onzichtbare materie die extra zwaartekracht uitoefent. Verder leek er nog meer af te wijken van de Keplerbanen. De metingen lieten zien dat de snelheden niet afnamen naar buiten toe, zoals bij de planeten om de zon, maar nagenoeg constant bleven in de buitenste delen van de Melkwegschiif (figuur 3a). Deze metingen zijn heel moeilijk te doen omdat we er midden in zitten (figuur 3b). Daarom gaan we eerst eens de bevindingen van andere onderzoekers bekijken.

Fritz Zwicky (1898-1974)

Fritz Zwicky was een bijzondere astronoom van Zwitserse afkomst, die vaak met wilde ideeën kwam. Meestal vond men ze te buitenissig om serieus te nemen, maar uiteindelijk bleek hij het vaak toch bij het rechte eind te hebben. In 1933 bestudeerde Zwicky de Comacluster (figuur 4), een cluster van 10.000 sterrenstelsels (melkwegstelsels) die om een gemeenschappelijk zwaartepunt bewegen.



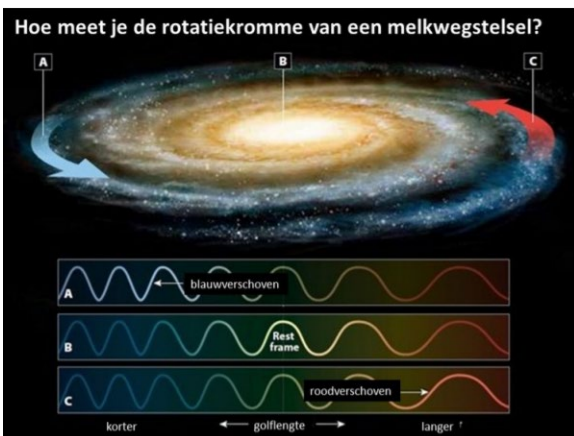
Figuur 4 Het centrum van de Coma cluster. Alle beeldjes op de foto zijn melkwegstelsels

Door de bewegingen van de stelsels in deze cluster te bestuderen kon hij meten hoeveel massa de cluster bevatte. De massa van de cluster schatte hij daarnaast ook aan de hand van de hoeveelheid licht die van de cluster afkomstig was. Uit het feit dat de massa gemeten aan de hand van de bewegingen veel groter was dan de massa gemeten aan de hand van de hoeveelheid licht, concludeerde Zwicky dat er zich veel meer massa in de cluster bevond dan men tot nu toe gedacht had. De snelheden van de

afzonderlijke melkwegstelsels waren zo groot, dat ze eigenlijk de cluster uit hadden moeten vliegen wanneer er alleen maar zichtbare massa was geweest. De 'missende massa' was niet te zien en dus 'donker', vandaar dat hij, in het Duits, deze materie 'Dunkle Materie' of 'Donkere Materie' noemde. Van Zwicky is sindsdien de term 'donkere materie' afkomstig. Wat deze materie is en waar die in de cluster zit bleef echter een mysterie.

Vera Rubin (1928-2016)

Vera Rubin heeft vooral gewerkt aan melkwegstelsels. Tijdens het werk voor haar proefschrift ontdekte ze dat deze stelsels niet egaal verdeeld zijn over de ruimte,

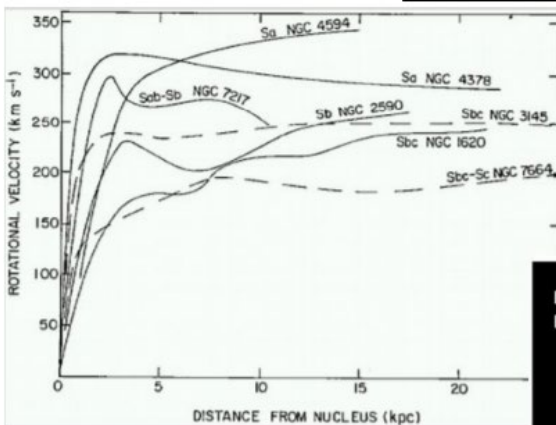


Figuur 5 Met behulp van de verschuiving van spectraallijnen door de Dopplereffect kan men de rotatiekromme van een melkwegstelsel bepalen.

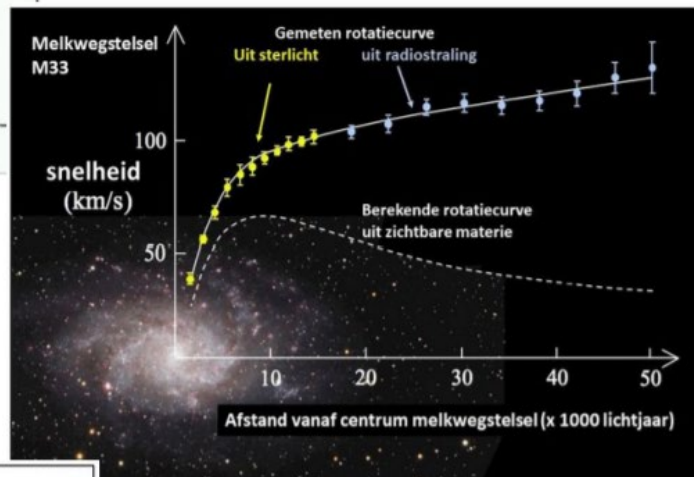
maar voorkomen in clusters en slierten. Na haar promotie was zij de eerste vrouw die toegang kreeg tot de grootste telescopen van die tijd, waaronder de 200 inch Hale telescoop op Mount Palomar. Ze maakte lichtspectra van delen van melkwegstelsels, in het bijzonder van spiraalstelsels, die je op hun zijkant ziet. Uit de verschuiving van lijntjes in die spectra kon ze bepalen hoe de sterren in melkwegstelsels om het centrum bewegen. Van sterren die naar je toekomen zijn de lijntjes naar het blauw

verschoven, want de lichtgolven zijn ineen gedrukt, en de sterren die van je weg gaan geven naar het rood verschoven lijntjes, want de lichtgolven zijn opgerekt. Dit verschijnsel heet het Dopplereffect en is te vergelijken met de toonhoogteverandering van een brandweersirene die naar je toekomt of van je af beweegt (figuur 5).

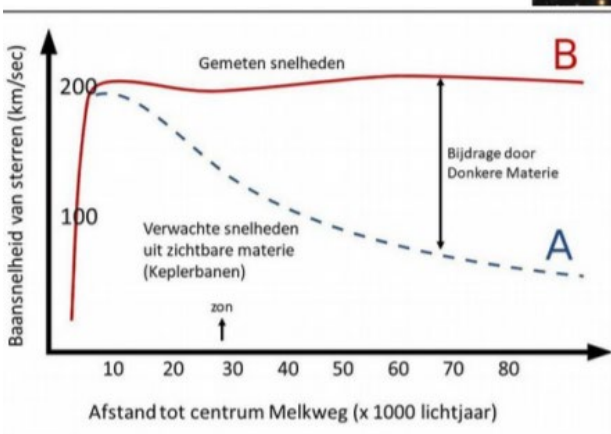
Door dit effect te meten op meerdere plekken langs zo'n stelsel krijg je de zogenaamde de rotatiekromme. Zo geeft, in analogie, figuur 2 eigenlijk de "rotatiekromme" van de planeten om de zon, dus de Keplerbanen. Nu deed ze hierbij de ontdekking dat de sterren zo snel bewegen, dat ze eigenlijk zouden moeten ontsnappen uit de melkwegstelsels als je alleen met de zichtbare materie rekening houdt om de zwaartekracht te berekenen. Blijkbaar is er ook in dit geval sprake van onzichtbare, donkere materie. Uit het werk van Jan Oort en Vera Rubin was bovendien ook duidelijk geworden dat de rotatiekromme van sterren in een melkwegstelsel helemaal niet lijken op de vorm van Keplerbanen zoals in figuur 2, maar dat de snelheden naar buiten toe min of meer constant blijven en



Figuur 6 Gemeten rotatiekrommes van diverse melkwegstelsels



Figuur 7 Gemeten rotatiekromme van M33. De binnenste delen met lichtspectra en buitenste delen met spectraallijnen van waterstof in radiostraling. Gestippeld de berekende uitkomst zonder donkere materie



Figuur 8 Schematisch de gemeten en berekende rotatiekrommes van de Melkweg. Het verschil is veroorzaakt door de donkere materie.

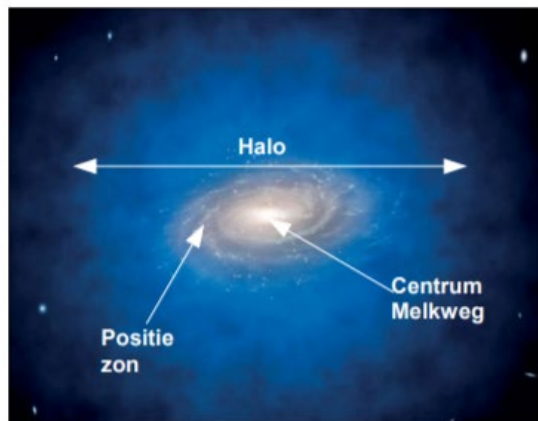
soms zelfs toenamen. In figuur 6 zijn een serie rotatiekrommes te zien van verschillende melkwegstelsels. Figuur 7 toont de rotatiekromme voor het melkwegstelsel M33 gebaseerd op de gemeten verschuivingen van spectraallijnen. Schematisch is in figuur 8 de bijdrage door donkere materie weergegeven.

Kosmische lenzen

Zwaartekracht werkt niet alleen op materiedeeltjes, maar ook licht wordt erdoor afgebogen. De grootte van de afbuiging kan berekend worden met behulp van de



Figuur 9 Een melkwegcluster als lens. De "boogjes" in de foto zijn afbeeldingen van een veraf gelegen object. Vaak meerdere beeldjes van 1 ver gelegen object omdat de zwaartekracht lens een slechte afbeelding geeft.



Figuur 10 De halo van donkere materie om de Melkweg ("artist impression").

algemene relativiteitstheorie van Einstein. Deze afbuiging is voor het eerst waargenomen tijdens de zonsverduistering van 29 mei 1919, waarbij tijdens het moment van verduistering is gekeken naar de positie van sterren die vlakbij de zon staan. Een vergelijking met sterfoto's van een nachtelijke hemel met dezelfde sterren laat de verplaatsing ten gevolge van de zwaartekracht van de zon zien. Het idee ontstond daaruit dat je de afbuiging door zwaartekracht ook zou kunnen gebruiken als kosmische lens - weliswaar met slechte afbeeldingskwaliteit. Als lens gebruik je een hele cluster van melkwegstelsels die samen veel zwaartekracht veroorzaken en vooral door de grote hoeveelheid donkere materie in die cluster. Door op zoek te gaan naar vreemde beeldjes in foto's van delen van de sterrenhemel (figuur 9), kon men met behulp van computerberekeningen de

verdeling van de donkere materie in clusters van melkwegstelsels reconstrueren. De donkere materie bleek niet zoals gewone materie samengebond te zijn in sterren, maar meer omhullend om melkwegstelsels of clusters heen. Figuur 10 laat zien hoe donkere materie om onze Melkweg zit - als een soort halo. Bij clusters van melkwegstelsels kunnen deze halo's elkaar overlappen en slierten vormen. Zeer waarschijnlijk spelen deze slierten van donkere materie sinds de oerknal een grote rol bij de verdeling van melkwegstelsels over de ruimte in strengen en knooppunten.

Citaat: De gelukkigste mensen hebben niet het beste van alles. Maar zij maken van alles het beste. - *Boeddha*

Spreuk: Op het pad der vriendschap bloeien de mooiste bloemen. Ze heten verdraagzaamheid, eerlijkheid, hulpvaardigheid en vertrouwen.

Waarom geen Keplerbanen van de sterren om de Melkweg?

We hebben gezien dat de snelheden van sterren om het Melkwegcentrum vrijwel constant blijven naar buiten toe. Hiervoor is mogelijk een verklaring te geven sinds we weten dat de Melkweg ingebed is in een halo van donkere materie als in figuur 10. In het zonnestelsel staat de zware zon in het centrum en die vertegenwoordigt vrijwel alle massa van het zonnestelsel. De beweging van de planeten wordt daardoor helemaal door de zon bepaald. Bij de Melkweg is dat anders. De hoeveelheid materie die een rol speelt voor de banen van de sterren is alle materie binnen de baan van een ster, dus niet alleen de zichtbare massa in de kern van de Melkweg, maar ook de massa van de ingesloten donkere materie. Figuur 8 laat zo de toename van de bijdrage van de donkere materie zien. Uitsluitend de materie die binnen een baan van een ster zit telt mee voor de zwaartekracht. Alle zwaartekracht van materie die buiten de baan zit telt niet mee, want die aantrekking wordt gecancelled door materie in de tegenovergestelde richting (dit kan je wiskundig netjes uitrekenen). Je kan zelfs uitrekenen dat een min of meer constante omloopsnelheid van de sterren om het centrum van een melkwegstelsel een vrij natuurlijke uitkomst is dankzij de aanwezigheid van de donkere materie als een bolvormige halo.

Wat is donkere materie? Op die vraag kan ik helaas geen antwoord geven. Er zijn diverse theorieën over wat voor deeltjes dat zouden kunnen zijn. Diverse experimenten zijn ontworpen om ze te ontdekken, maar geen daarvan heeft tot nu toe iets zinnigs opgeleverd.

Kepler en Newton

Uit de positiemetingen van planeten tussen de sterren die door Tycho Brahe zijn gedaan wist Johannes Kepler een drietal natuurwetten af te leiden. Vooral de metingen aan de planeet Mars waren hierbij heel geschikt, want de baan van Mars om de zon wijkt flink af van de cirkelvorm. Het bleek een ellips. Zijn wetten luiden in het kort als volgt:

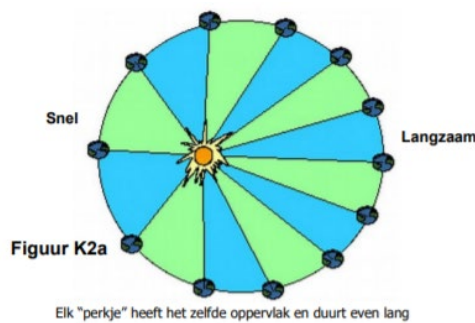
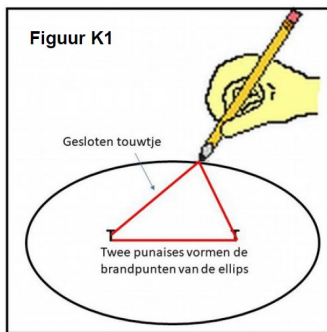
1e Wet van Kepler:

De banen van de planeten om de zon zijn ellipsen, waarbij de zon in één van de brandpunten staat. In figuur K1 is te zien hoe je een ellips kan tekenen met behulp van een touwtje en twee punaises. De positie van de punaises is de positie van de twee brandpunten. De zon staat in één van de twee.

2e Wet van Kepler, de Perkenwet:

In de baan om de zon loopt een planeet sneller als hij dicht bij de zon staat en langzamer op een grotere afstand. Dat gaat zodanig, dat het oppervlak dat wordt uitgesneden in een bepaalde tijd altijd even groot is. Dicht bij de zon een kort en

breed stuk en op grote afstand een lang en smal stuk. Figuur Ka,2b laat dit zien. Over elk stuk doet de planeet even lang.



Figuur K2b "Keplerpizza"
Voor iedereen evenveel pizza: kort en breed of lang en smal.

3e Wet van Kepler, de Harmonische wet:

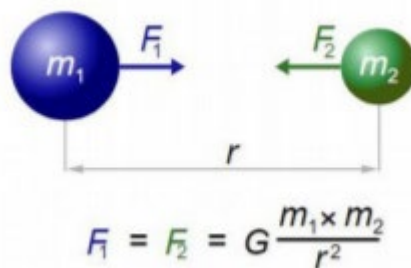
Deze wet laat zich niet gemakkelijk in een plaatje vangen, maar wel in een simpele formule. Hij luidt: Als de gemiddelde afstand van een planeet tot de zon R is en de omlooptijd T, dan geldt voor alle planeten om de zon:

$$R^3 / T^2 = \text{constant}$$

Dus als de afstand R tot de zon groter wordt, dan moet T ook groter worden om de constante te behouden. Het beschrijft dat de buitenplaneten langzamer lopen dan de aarde en de binnenplaneten sneller. Dit resulteert in de figuur 2.

Zwaartekrachtwet van Newton

Uit de wetten van Kepler kon Isaac Newton zijn beroemde zwaartekracht- of gravitatiewet afleiden. Hij publiceerde dat in zijn boek Philosophiae Naturalis Principia Mathematica in 1687. De wet luidt



m_1 is de massa van (bijvoorbeeld) de zon, m_2 de massa van (bijvoorbeeld) een planeet. r is hun onderlinge afstand. F_1 en F_2 zijn de onderling aantrekkende krachten die gelijk maar tegengesteld van richting zijn. G is de zogenaamde gravitatieconstante, een universele natuurconstante. Uit de formule blijkt dat de aantreking gaat met $1/r^2$, dus de aantreking neemt af met het kwadraat van de onderlinge afstand. 10 x zo ver is 100 x zo zwak.

KORT GEKNIPT

(uit Astronieuws.nl) (EE = Eddy Echternach GS = Govert Schilling)

22 juli 2020 • **Eerste directe foto van meervoudig planetenstelsel rond zonachtige ster.** Een internationaal team van sterrenkundigen onder Nederlandse leiding heeft de allereerste opname gemaakt van een jonge, zonachtige ster met twee reuzenplaneten. Tot nu toe hadden astronomen bij een ster die vergelijkbaar is met de zon nooit meer dan één planeet rechtstreeks waargenomen. De sterrenkundigen gebruikten de Very Large Telescope van de Europese Zuidelijke Sterrenwacht (ESO) in Chili (Astrophysical Journal Letters, 22 juli). ‘Onze waarneming vormt een momentopname van een planetenstelsel dat enigszins lijkt op ons zonnestelsel, maar dan in een veel vroeger stadium’, zegt Alexander Bohn, promovendus aan de Universiteit Leiden. Hij gaf leiding aan het nieuwe onderzoek. Astronomen hebben indirect al duizenden planeten in ons Melkwegstelsel gedetecteerd, maar slechts een fractie van deze exoplaneten is rechtstreeks in beeld gebracht. Coauteur Matthew Kenworthy (Universiteit Leiden): ‘Rechtstreekse opnamen van twee of meer exoplaneten bij dezelfde ster zijn zelfs nog zeldzamer. Tot nu toe was dat slechts tweemaal gelukt. In beide gevallen ging het om sterren die duidelijk verschillen van onze zon.’ De twee planeten zijn op de nieuwe opname te zien als twee heldere lichtpunten op ruime afstand van hun moederster TYC 8998- 760-1. De ster is slechts zeventien miljoen jaar oud en staat op ongeveer driehonderd lichtjaar van de aarde in de richting van het zuidelijke sterrenbeeld Musca (Vlieg). Door verschillende opnamen op verschillende tijdstippen te maken, kon het team deze planeten onderscheiden van de achtergrondsterren. De twee gasreuzen draaien op afstanden van ongeveer 160 en 320 maal de afstand zon-aarde om hun moederster. Daarmee zijn ze veel verder van hun ster verwijderd dan Jupiter en Saturnus van onze zon. Jupiter staat op vijfmaal de afstand zon-aarde. Saturnus op tienmaal de afstand zon-aarde. De beide exoplaneten zijn ook veel zwaarder dan die in ons eigen zonnestelsel. De buitenste heeft zes keer zoveel massa als Jupiter. De binnenste veertien keer zoveel. In de toekomst willen de wetenschappers onderzoeken of de planeten op de huidige afstanden van hun ster zijn ontstaan of dat ze van elders zijn gemigreerd. (EE)

20 juli 2020 • **Nieuwe aanwijzing gevonden dat Venus vulkanisch actief is** Opnieuw is een aanwijzing gevonden dat de planeet Venus vulkanisch actief is. Dat volgt uit een onderzoek van 37 recente vulkanische structuren op de planeet, dat is uitgevoerd door wetenschappers van de universiteit van Maryland (VS) en de Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich (Zwitserland). Al een tijdje is

bekend dat Venus jongere geologische structuren op haar oppervlak heeft dan planeten als Mars en Mercurius, die een koud inwendige hebben. Dat Venus een warm inwendige heeft en geologisch actief is blijkt onder meer uit de aanwezigheid van ringachtige structuren op haar oppervlak, die coronae worden genoemd. Deze structuren ontstaan wanneer heet materiaal van grote diepte door de mantel en korst heen breekt. Dat proces is vergelijkbaar met de manier waarop mantelpluimen de eilanden van Hawaï hebben gevormd. Vermoed werd dat de coronae op Venus tekenen van vroegere activiteit waren en dat de planeet inmiddels zodanig was afgekoeld dat zich geen nieuwe coronae meer konden vormen. Maar dankzij nieuwe gedetailleerde computermodellen van de thermo-mechanische activiteit onder het Venusoppervlak hebben de wetenschappers nu structuren leren herkennen die alleen bij recente, actieve coronae kunnen voorkomen. Met behulp van deze informatie zijn ze tot de conclusie gekomen dat minstens 37 coronae op Venus nog steeds ontwikkeling vertonen. De betreffende ringstructuren zijn niet gelijkmatig over de planeet verdeeld, maar rond een handjevol locaties geclusterd (Nature Geoscience, 20 juli). Begin dit jaar kwam een team van Amerikaanse wetenschappers, op basis van laboratoriumonderzoek van hoe snel bepaalde mineralen onder de extreme omstandigheden op Venus veranderen, al tot een vergelijkbare conclusie. Zij baseerden die op de aanwezigheid van 'verse' olivijn - een belangrijk bestanddeel van basalt - op het planeetoppervlak. Ook dat impliceert dat Venus nog steeds vulkanische actief is. (EE)

15 juli 2020 • Astronomisch spoorwerk levert nieuwe datering op van schilderij Vermeer



Een onderzoeksteam onder leiding van Donald Olson van Texas State University heeft vastgesteld dat het schilderij 'Gezicht op Delft' van Johannes Vermeer een half jaar eerder is geschilderd dan tot nu toe werd aangenomen. De onderzoekers komen tot de conclusie dat het schilderij is geïnspireerd door een tafereel dat Vermeer op of rond 3 september 1659 (of een eerder jaar) om 8 uur 's morgens heeft waargenomen (Sky & Telescope, september).

Olson en zijn studenten hebben een jaar aan het project gewerkt. Ze hebben aan de hand van oude en moderne kaarten de topografie van Delft in kaart gebracht, om vast te stellen vanuit welk standpunt Vermeer de stad heeft geschilderd. Ook is het stadsgezicht vanuit allerlei hoeken gefotografeerd. Een van de conclusies van het onderzoek is dat de veronderstelling dat Vermeer de achthoekige toren

van de Nieuwe Kerk veel groter heeft afgebeeld dan in werkelijkheid is niet juist is. Vanuit zijn locatie, de tweede verdieping van een herberg, heeft Vermeer de toren vrijwel exact op schaal afgebeeld. Het patroon van de schaduwen op de toren verraadt op welke plek aan de hemel de zon op dat moment stond. Een andere aanwijzing is de klok van een gebouw op de voorgrond, die een tijdstip van even na 7 uur lijkt aan te geven. Dat is waarschijnlijk een misverstand: in die tijd hadden torenklokken nog geen minutenwijzer, alleen een uurwijzer. En die geeft tijdstip rond 8 uur aan. Met behulp van astronomische software hebben de onderzoekers berekend op welke dag van het jaar de zon om 8 uur 's morgens de waargenomen schaduwen op de Nieuwe Kerk heeft kunnen werpen. De zou rond 7 april of 3 september zijn geweest. Maar omdat de bomen op het schilderij vol in blad staan, valt de eerste mogelijkheid af. Het precieze jaar kan niet worden vastgesteld, maar omdat je op het schilderij van Vermeer door de openingen in de klokkentoren van de Nieuwe Kerk heen kunt kijken, moet het schilderij op zijn laatst in 1659 zijn vervaardigd. In april 1660 is namelijk een carillon in de toren geïnstalleerd. (EE)

11 juli 2020 • Kolossale supercluster speelt verstoppertje achter de Melkweg
Astronomen hebben een nieuwe kolossale structuur in het heelal ontdekt: de Zuidpool Muur. Het bestaan ervan is aan het licht gekomen door de ruimtelijke verdeling van grote aantallen sterrenstelsels in kaart te brengen. De Zuidpool Muur bestaat uit honderdduizenden stelsels en strekt zich uit over een lengte van minstens 700 miljoen lichtjaar (The Astrophysical Journal, 9 juli). Dat deze supercluster op 500 miljoen lichtjaar van de aarde nu pas is ontdekt, komt doordat een groot deel ervan schuilgaat achter onze eigen Melkweg. Zijn naam heeft hij te danken aan het feit dat de concentratie van sterrenstelsels het grootst is in de buurt van de zuidelijke hemelpool. De sterrenstelsels in ons heelal zijn niet willekeurig over de ruimte verdeeld, maar vormen lange strengen rond enorme lege gebieden - het zogeheten kosmische web. De afgelopen jaren zijn grote stukken van dat kosmische web in kaart gebracht, en daarbij zijn al diverse omvangrijke superclusters opgespoord. Zo werd in 2014 ontdekt dat ons Melkwegstelsel deel uitmaakt van de 500 miljoen lichtjaar grote Laniakea-supercluster. De omvangrijkere Zuidpool Muur bevindt zich daar direct achter. De grootste structuur die tot nu toe in het heelal is ontdekt is de Grote Muur in Hercules-Corona Borealis, die zich uitstrekt over 10 miljard lichtjaar. Hoe groot de Zuidpool Muur precies is, moet overigens nog blijken: het is denkbaar dat hij nog niet compleet in kaart is gebracht. (EE)

8 juli 2020 • Nog een restant van een opgeslokt dwergstelsel ontdekt in de Melkweg

Een onderzoeksteam onder leiding van Lina Necib van het California Institute of

Technology heeft een nieuwe omvangrijke ‘sterrenstroom’ in de betrekkelijke nabijheid van de zon ontdekt. De ongeveer 250 sterren zouden een overblijfsel kunnen zijn van een klein sterrenstelsel dat door onze Melkweg is opgeslokt (Nature Astronomy, 6 juli). De ontdekking van de restanten van ‘Nyx’, zoals het voormalige dwergstelsel wordt genoemd, is gebaseerd op een combinatie van gegevens van de Gaia-satelliet en computersimulaties. Gaia meet de posities en ruimtelijke bewegingen van miljoenen sterren in de Melkweg. Op die manier kunnen groepen sterren worden opgespoord die op een bepaalde manier samen optrekken. Het team van Necib heeft een geavanceerde analysetechniek - ‘deep learning’ - losgelaten op de Gaia-gegevens. Daarmee werden niet alleen de al eerder ontdekte restanten van een ander dwergstelsel (het ‘Worststelsel’) opgespoord, maar ook een nog onbekende structuur. Deze bestaat uit 250 sterren die met de schijf van de Melkweg meedraaien, maar tevens in de richting van het Melkwegcentrum bewegen. Vervolgonderzoek met telescopen op aarde zal duidelijkheid moeten geven over de chemische samenstelling en andere eigenschappen van de sterrenstroom. Op die manier hopen de astronomen te kunnen vaststellen wanneer Nyx door de Melkweg is opgeslokt, en misschien zelfs waar het sterrenstelsel vandaan is gekomen. (EE)

De sterrenhemel: herfst 2020

Wylliam Robinson

De meest opmerkelijke astronomische gebeurtenis van de afgelopen zomer was natuurlijk de verschijning van een heldere komeet. C/2020 F3 NEOWISE werd in vele media betiteld als de spectaculairste komeet sinds een kwart eeuw (na Hale-Bopp in 1997), waarbij kennelijk de spiegelei-komeet 17P/Holmes van 2007 uit de herinnering is verdwenen. Op mijn nieuwe informatiepagina voor de leden vindt u een korte terugblik op de komeet, en ook op de Venusbedekking van afgelopen juni.

Ik nodig u daar ook uit om een bijzondere waarneming te doen: in oktober kunt u relatief gemakkelijk de televisiesatellieten zien, die op maar liefst 36.000 km hoogte boven de aarde zweven, en de rest van het jaar te lichtzwak zijn. De informatiepagina vindt u op <http://www.wramrobinson.demon.nl/astrojps.html>

Zon

Sinds minstens 20 jaar bent u gewend om in deze rubriek gegevens over de zon aan te treffen die gelden voor midden-Nederland: de vermelde tijden van zonsopkomst en -ondergang komen rechtstreeks uit De Sterrengids, en zijn

berekend voor Utrecht. Omdat het kopiëren van deze tabel feitelijk niets toevoegt, krijgt u voortaan de gegevens m.b.t. onze regio, d.w.z. tijdstippen berekend voor Helmond. Pakt u zelf de Sterrengids (of het clubblad van vorig jaar) erbij, dan zult u zien dat de verschillen niet zo groot zijn. Dit kwartaal is het verschil in ondergangstijdstip beperkt tot +/- 1 min, terwijl de zonsopkomst in onze regio maximaal 6 min vroeger plaatsvindt dan in Utrecht.

Datum	opkomst	doorgang	ondergang	in sterrenbeeld
7 okt	07.48 u	13.25 u	19.01 u	Maagd
17 okt	08.05 u	13.22 u	18.39 u	Maagd
27 okt (wintertijd)	07.23 u	12.21 u	17.19 u	Maagd
6 nov	07.40 u	12.21 u	17.01 u	Weegschaal
16 nov	07.58 u	12.22 u	16.46 u	Weegschaal
26 nov	08.14 u	12.24 u	16.35 u	Schorpioen
6 dec	08.27 u	12.28 u	16.29 u	Slangendrager
16 dec	08.37 u	12.33 u	16.29 u	Slangendrager
26 dec	08.42 u	12.37 u	16.34 u	Boogschutter
5 jan	08.42 u	12.42 u	16.44 u	Boogschutter

Maan

De maanfasen voor het komend kwartaal vindt u in onderstaande tabel.

Nieuwe Maan	Eerste Kwartier	Volle Maan	Laatste Kwartier
		1 okt, 23 u	10 okt, 3 u
16 okt, 22 u	23 okt, 15 u	31 okt, 23 u	8 nov, 15 u
15 nov, 6 u	22 nov, 6 u	30 nov, 11 u	8 dec, 2 u
14 dec, 17 u	22 dec, 1 u	30 dec, 4 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
3 okt	6.30 u	1 graad linksonder Mars
14 okt	6.30 u	3 graden links van Venus
22 okt	19.30 u	3 graden zuid van Jupiter
22 okt	21.00 u	6 graden rechtsonder Saturnus
29 okt	18.30 u	3,5 graden rechtsonder Mars
13 nov	7.00 u	5 graden linksonder Venus
19 nov	17.30 u	5 graden linksonder Jupiter
19 nov	17.30 u	8 graden onder Saturnus
25 nov	21.00 u	6 graden onder Mars
12 dec	7.45 u	7 graden rechtsboven Venus
23 dec	19.00 u	6 graden onder Mars

Planeten

Omstreeks 3 nov wordt **Mercurius** weer zichtbaar aan de ochtendhemel, laag in het OZO. Het planeetje wordt snel helderder (ca -0.5^m vanaf de 10^e) en blijft ongeveer drie weken zichtbaar, waarna hij weer te dicht bij de zon zal staan.

Venus blijft voorlopig uitstekend zichtbaar in de ochtend: de zeer heldere planeet komt in oktober en begin november drie tot vier uur voor de zon op. In de ochtend van 3 oktober zien we haar op slechts ca 17 boogminuten ('n halve maansdiameter) van Regulus, de hoofdster van de Leeuw. Venus bereikt op 23 okt het sterrenbeeld Maagd en vertoeft vanaf 28 nov in de Weegschaal. Na een mini-verblijf in de Schorpioen (18 - 21 dec) sluit zij het jaar af in de Slangendrager. De planeet is eind december zo dicht bij de zon gekomen dat zij alleen nog kort in de schemering waarneembaar is.

In oktober staat **Mars** bijna de gehele nacht boven de horizon; de planeet is in oppositie met de zon op 14 okt. De rode planeet komt relatief dicht bij de aarde (62 miljoen km) en zal als een fel oranje lichtpuntje van magnitude -2.6 aan de hemel prijken. Tot het einde van het jaar staat hij in het weinig opvallende sterrenbeeld Vissen, dan inmiddels afgezwakt tot de helderheid -0.2^m .

Jupiter en Saturnus staan beide in de Boogschutter, 's avonds laag aan de zuidelijke hemel. Het tweetal houdt al maandenlang een veilige afstand tot elkaar, maar aan het eind van het jaar komt daar verandering in. Uiteindelijk zal op de avond van de 21^e december de heldere Jupiter *slechts 6 boogminuten* zuidelijk van de geringde planeet staan. Deze zeldzame (en zeldzaam nauwe) samenstand zal alleen in de schemering waarneembaar zijn, laag boven de

zuidwestelijke horizon; rond de jaarwisseling verdwijnen beide reuzenplaneten in de zonnegloed. Indien u voldoende uitzicht hebt, richt dan uw telescoop om het duo in één beeldveld te bewonderen: bij de volgende samenstanden in 2040 en 2060 zal dat namelijk niet lukken!

Uranus in het sterrenbeeld Ram is in oppositie met de zon op 31 oktober en staat dan vrijwel de gehele nacht boven de horizon. De helderheid bedraagt 5.6^m, zodat een kleine verrekijker volstaat om de planeet te zien.

Neptunus is ruim een magnitude zwakker dan Uranus en dient gezocht te worden nabij de grens van Waterman en Vissen. De zichtbaarheid van de verre planeet neemt geleidelijk af; rond de jaarwisseling is hij nog tot een uur of negen waarneembaar.

De zichtbaarheidsgegevens van de planeten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Planeet	okt	nov	dec
Mercurius	- - -	3 ^e - 24 ^e ochtend	- - -
Venus	's ochtends	's ochtends	's ochtends
Mars	(gehele) nacht	avond / nacht	avond / nacht
Jupiter	's avonds	's avonds	's avonds
Saturnus	's avonds	's avonds	's avonds
Uranus	(gehele) nacht	avond / nacht	avond / nacht
Neptunus	avond / nacht	avond / nacht	's avonds

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 bedekkingen in onderstaande tabel zijn al met een kleine amateurtelescoop (lens of spiegel van ca 7 cm) waarneembaar. Het moment van bedekking varieert met de plaats op aarde; de genoemde tijdstippen zijn berekend voor de regio Helmond.

Datum	tijdstip	naam ster	sterrenbeeld	helderh.
21 okt	20:27:56	λ (lambda) Sgr	Boogschutter	2.8 ^m
21 nov	ca 18:05	SAO 164.697	Steenbok	6.2 ^m
22 nov	22:01:06	69 Aqr	Waterman	5.7 ^m
21 dec	20:58:29	30 Psc	Vissen	4.4 ^m

Datum	tijdstip	naam ster	sterrenbeeld	helderh.
24 dec	19:20:33	64 Cet	Walvis	5.6 ^m
24 dec	20:40:51	ξ-1 (xi) Cet	Walvis	4.4 ^m

Meteoorzwermen

In de nacht van 21 op 22 oktober bereikt de meteorenzwerf **Orioniden** zijn maximum. De ‘vallende sterren’ komen (schijnbaar) uit het noordelijke deel van Orion, een sterrenbeeld dat pas na middernacht goed zichtbaar wordt. U zult dan naar schatting 5 - 15 exemplaren per uur kunnen zien. Van storend maanlicht heeft u geen last.

De **Leoniden** - meteoren vanuit de ‘kop’ van de Leeuw - bereiken een kortstondige piek in de vroege ochtend van 17 november. Op dat moment zult u 5 - 10 meteoren per uur kunnen zien. Ook nu zal de maan u niet hinderen.

Voor de **Geminiden** hoeft u niet zo lang op te blijven; de meteoren ontspringen in de buurt van de ster Pollux in de Tweelingen. Het gaat hier om een zeer rijke meteorenstroom, die u het beste in de nacht van 13 op 14 december kunt waarnemen. Ook nu heeft u duidelijk geluk - het is Nieuwe Maan - en als het weer ook nog meewerkt zou u volgens *hemel.waarnemen.com* na middernacht ruim 90 exemplaren per uur kunnen zien.

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 midden september is het ISS aan de avondhemel te zien; de zichtbaarheidsperiode eindigt omstreeks 6 okt. Tussen 22 okt en 9 nov kunnen we het station in de ochtend zien passeren. Korte tijd later, vanaf 21 nov verschijnt het ISS weer aan de avondhemel, waar het tot omstreeks 10 dec te zien blijft. Tenslotte kunt u in de laatste tien dagen van het jaar het ruimtestation in de ochtendschemering tegenkomen. Wilt u weten hoe laat het ISS precies te zien is, kijk dan (maximaal enkele dagen tevoren) op de website Heavens-Above; voor onze regio kiest u de pagina

<https://www.heavens-above.com/main.aspx?lat=51.4736&lng=5.6671&loc=Helmond&alt=0&tz=CET>

en klikt u op ‘ISS’.

Like ons op Facebook en volg ons op Twitter

Lianne van Rooij

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?

Lianne van Rooij

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

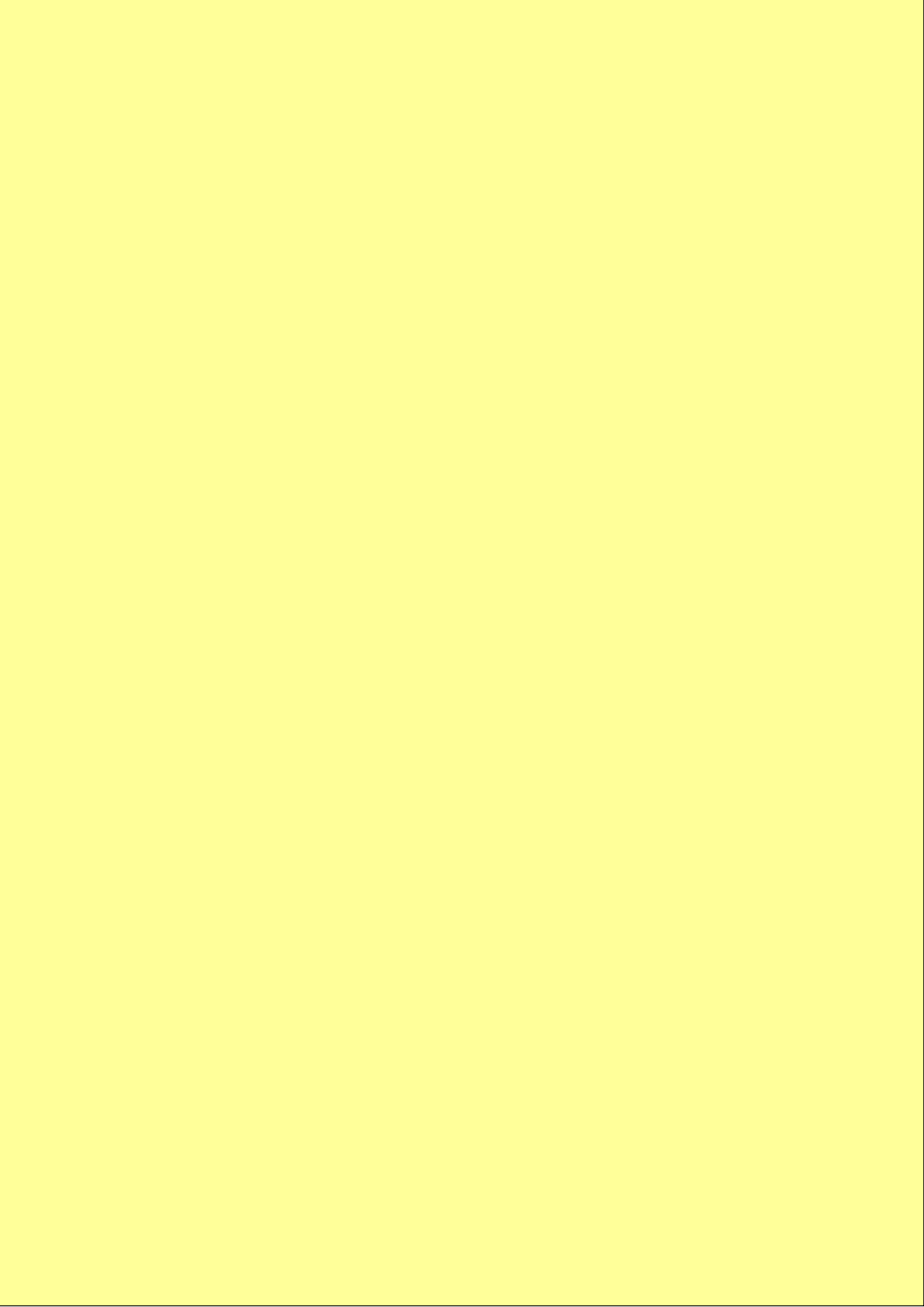
Zakelijke advertentiemogelijkheid in de Interkomeet

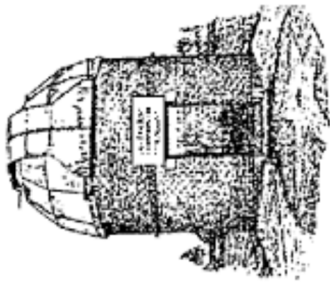
Lianne van Rooij

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 cmavanrooij@gmail.com

Oplossing Sudoku vorige Interkomeet

5	4	7	8	3	1	2	6	9
2	6	9	7	4	5	1	8	3
3	1	8	2	9	6	5	4	7
1	9	4	3	6	2	7	5	8
8	5	3	1	7	9	4	2	6
6	7	2	4	5	8	3	9	1
4	8	1	9	2	3	6	7	5
7	3	5	6	8	4	9	1	2
9	2	6	5	1	7	8	3	4





JAN PAA GMAN STERRENWACHT
Ostaderstraat 28
5721 WC Asten