
STERRENSTOF

Mei 2020

Jaargang 23 – 2



THALES ZWOLLE

Vereniging voor weer- en
sterrenkunde

Home-page: <http://www.VWS-Thales.nl>

COLOFON

Sterrenstof is een uitgave van de Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde Thales en verschijnt 3 maal per jaar.

De vereniging heeft als doel het beoefenen en verbreiden van de weer- en sterrenkunde in populair wetenschappelijke zin.

Zij is opgericht op 10 oktober 1996 en ingeschreven bij de Kamer van Koophandel te Zwolle onder nummer V62697. De vereniging is tevens een erkende afdeling van de Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde.

Het lidmaatschap kan per mail worden aangemeld bij het secretariaat.

De contributie bedraagt € 25,00* per jaar, jeugdleden tot 15 jr. € 10,00.

Het bedrag kan worden overgemaakt op girorekening NL45INGB0000947676

t.n.v. V.W.S. Thales met vermelding van 'Contributie 20xx' (jaartal s.v.p. vermelden).

*Voor betalingen na 1 maart bedraagt de contributie € 30,00, voor jeugdleden € 12,00.

Redactie Sterrenstof:

Hoofdredacteur	Harry van der Werf	email: harryvanderwerf@hotmail.com
Redactielid	Peter Simmering	email: p.simmering@mth.nl

Bestuur Thales:

Voorzitter	Gert Schooten	email: gertschooten@gmail.com
Secretaris	Francien Bunge	email: thalessecretariaat@outlook.com
Penningmeester	Theo van Deursen	email: deursent@gmail.com
Bestuurslid	Peter Simmering	email: p.simmering@mth.nl
Bestuurslid	Harry van der Werf	email: harryvanderwerf@hotmail.com

Coördinator Waarneemgroep

Peter Simmering	Mob.: 06-54238000	email: p.simmering@mth.nl
-----------------	-------------------	---



INHOUDSOPGAVE

Colofon	01
Thales Agenda Zomer 2020	02
Van de voorzitter	03
Hoe was het begin van 2020 ?	04
Neerslag te kort	05
Boek presentatie: Ruimte, Tijd, Materie,	06
Eerste foto van een zwart gat	07
Atmosferische rivieren	08
De Melkweg	09
Jonge reuzenplaneet op slechts 330 lichtjaar	10
De Aarde geobserveerd als exoplaneet	11
ESO-VLT-tel. bekijkt het oppervlak van Betelgeuze	12+13
Gedachten – experiment 1 Piet Vogel	14
Gedachten – experiment 2 Frans Sanders	15+16
Gedachten – experiment 3 Piet Vogel	17+18

Thales Agenda Zomer 2020

Voor de komende maanden is onze agenda leeg i.v.m. de maatregelen die genomen zijn voor het coronavirus.

Samenkomsten zijn op dit moment niet toegestaan en de 1,5 meter afstand is moeilijk uitvoerbaar in het lokaal dat wij gebruiken voor lezingen en vergaderingen.

De geplande Algemene Jaarvergadering in maart is voorlopig uitgesteld. Ook de rest van onze activiteiten zijn stilgelegd.

Zodra er meer mogelijkheden gegeven worden om als vereniging bijeen te komen, worden alle leden met een reguliere of extra Nieuwsbrief hiervan op de hoogte gebracht.

Nieuws van de KNVWS.

De huidige situatie rond het coronavirus is voor veel mensen een moeilijke periode. Toch zijn er lichtpuntjes. Verenigingen en sterrenwachten zijn bijvoorbeeld creatief in hoe ze omgaan met de #coronacrisis en ze zoeken op andere manieren online het contact met het publiek. We hebben hun initiatieven én onze tips voor een aantal activiteiten op een rij gezet voor wie zelf of met de kinderen thuis aan de slag wil met sterrenkunde.

Dit is de link. Klik deze aan of kopieer. <https://www.knvws.nl/de-sterrenhemel-vanuit-huis-creatief-omgaan-met-de-coronacrisis/>

Discussie - Contact met Buitenaardse Intelligentie

In de vorige Sterrenstof van januari 2020 deed Piet Vogel een oproep om een gedachten-experiment te beginnen over de stelling of de moderne mens met een buitenaardse intelligentie in contact kan komen met hulp van onze huidige technische mogelijkheden. Volgens hem is die kans nihil. Hij riep leden op om per mail in discussie te gaan, zodat dit gepubliceerd kan worden in Sterrenstof. Tot nog toe heeft er een lid van Thales gereageerd met een goed onderbouwd verhaal. Volg deze discussie op de bladen 15-16-17.

Beste leden van Thales,



Gert Schooten
Voorzitter

De mensheid is in rep en roer als gevolg van de coronapandemie. We merken allemaal al enige maanden dagelijks hoe anders ons leven momenteel is. Voor velen is het thuiswerken, al dan niet met kinderen om je heen, weinig naar buiten om boodschappen te doen, alleen de noodzakelijke bezoeken etc. Een spannende tijd. En vrijwel alle maatschappelijke activiteiten liggen stil. Zo ook voor ons als leden van Thales. In overeenstemming met de landelijke richtlijnen hebben we de laatste lezingen afgelast en de ALV uitgesteld. Wat een bijzondere tijd!

03

Vergelijkingen gaan altijd wel ergens mank, maar overeenkomsten met een andere crisis waar in de wereld, zeker binnen Thales al langer over gesproken wordt, is de klimaatverandering. Heel lang hebben veel mensen gezegd dat het probleem eigenlijk niet bestond. Daarna dat het niet onze (mensheid) schuld is, maar door variaties van de Zon (of andere natuurlijke processen) veroorzaakt wordt om vervolgens aan te geven dat het misschien nog wel meevalt. Als we (mensheid) dan inzien dat het probleem echt aandacht verdient en ingrijpen noodzakelijk is, blijkt dat dat om grote financiële investeringen vraagt, wat in sommige ogen ten koste gaat van economische groei. Erger is nog als een fase aanbreekt waarin we (mensheid) zeggen dat er niets aan te doen is. Deze fasen zijn voor een deel te herkennen in de wijze waarin we (mensheid) omgaan met het coronavirus.

Voor mij geven beide situaties weer hoe kwetsbaar de mens is op deze Aarde.

Tegelijkertijd lijkt het erop dat dit een tijd is waarin de Aarde even op adem komt. Allerlei beelden over transport (weg, spoor, water en lucht), lichtintensiteit, concentraties van diverse broeikasgassen etc., geven aan hoe groot de verschillen zijn tussen dit jaar en het voorjaar in 2019 of nog recenter januari 2020. Sommigen zeggen dat investeringen nu dus naar de gezondheidszorg kunnen in plaats van naar de klimaatmaatregelen.

Het gaat in mijn ogen niet om de tegenstellingen tussen gezondheidszorg en milieu. Ook niet tegen economie. Persoonlijk hoop ik dat we als mensheid deze fase ook benutten om structureel anders naar onze manier van leven gaan kijken. En dan bedoel ik niet alleen in huiselijke kring, lokaal of regionaal, maar echt internationaal en op mondiale schaal. Als iets duidelijk wordt met de vergelijking tussen beide crises is het volgens mij wel dat we als gehele mensheid verantwoordelijk zijn voor deze kwetsbare Aarde en er zorg voor hebben te dragen.

Mogelijk dat het ook voor Thales maatregelen zal vragen om structureel een deel van onze activiteiten anders te organiseren. Er zijn verenigingen waar ondertussen enkele online-activiteiten opgezet worden. Als bestuur hebben we nu nog geen plannen over andere vormgeving van onze normale activiteiten. Er ligt nog geen concreet plan om de ALV op korte termijn te organiseren. We zijn daarbij afhankelijk van de landelijke richtlijnen. Wel hebben we de lezingen voor het najaar al gepland. We hopen dat deze activiteiten doorgang kunnen vinden en we houden jullie via de nieuwsbrief op de hoogte.

In deze tijd hebben diverse Thalesleden ook genoten van het prachtige weer overdag met veel zon en prachtige zonsopkomsten en/of -ondergangen. Bovendien waren er veel heldere avonden en konden we genieten van de planeet Venus, de voorjaarssterrenhemel of de satelliettrein van het project Starlink van het Amerikaanse bedrijf SpaceX. Toch nog iets van ontspanning...

Hopelijk is daar de komende maanden geleidelijk aan weer steeds meer gelegenheid voor.

Ik wens jullie in goede gezondheid een mooie zomer toe!

Gert Schooten

Hoe was het weer in het begin van 2020 ?

Wim de Ruiter



Zonnestralen langs de wolken



Door het coronavirus weinig vliegtuigstrepen.

Januari was een zeer zachte maand met een gemiddelde temperatuur van 6,2 °C terwijl het langdurig gemiddelde 3,1 °C is. De maand was ook vrij droog en somber. De zon liet zich slechts sporadisch zien. Opvallend was de wind die voortdurend aanwezig was. Ook de maanden ervoor was er sprake van veel wind.

In De Bilt was er in januari geen enkele ijsdag (maximumtemperatuur < 0,0 °C). Wel hadden we lang een hogedruk gebied boven Nederland, dat echter niet voor mooi weer zorgde maar voor somber mistig weer. In Zwolle viel slechts 55 mm regen terwijl 75 mm het gemiddelde is.

Februari was ook een sombere maand, wel uitzonderlijk warm en bijzonder nat. Ook nu bleef de wind hard waaien. Meer dan 14 dagen was er windkracht 7. Op 9 februari kwam de stormdepressie Ciara over het land en zorgde voor windkracht 9. Het bleef warm voor de tijd van het jaar. Ook in deze maand was er geen enkele ijsdag. Regelmatig was het een graad of 15. De zuid-westen winden zorgden ook voor veel neerslag. 55 mm is voor februari het gemiddelde, nu viel er in Zwolle 167 mm.

Maart kent twee gezichten. De eerste twee weken was een voortzetting van het wisselvallige weer van februari. Er viel in verhouding weinig regen. Alleen in de eerste twee weken van maart heeft het geregend daarna werd het zonnig en bleef het droog. Wel bleef het in maart ook stevig waaien. Een hogedrukgebied boven Scandinavië zorgde voor een schrale oosten wind en een gevoelstemperatuur die koud aanvoelde bij zonovergoten dagen. Het aantal zonuren was daarom ook ruimschoots meer dan het gemiddelde. Op 30 maart werd het de koudste nacht van de hele winter.

April is een zeer droge maand geworden. In de periode van 14 maart tot 26 april viel er slechts 3 mm regen in Zwolle. Het neerslagtekort zorgt nu al voor hoofdbrekens bij de boeren in Twente en de Achterhoek. De eerste week van april was kouder dan gebruikelijk doordat er een hogedrukgebied boven de Britse eilanden lag, kregen wij te maken met koude noordwesten winden. De tweede week komen we weer onder invloed van een hogedrukgebied. Deze keer ligt het boven Centraal Europa en dat zorgt ervoor dat de temperatuur hogere waarden heeft. Tussen de 15 en 20 graden. In de periode van 18 tot en met 25 april is er overdag geen wolk te bespeuren, de zon maakt overuren en mijn zonnepanelen varen er wel bij. Sinds er zonnepanelen op mijn dak liggen (2012) is er in april niet zoveel kWh binnengekomen.

Wetenschappers slaan alarm: 'Droogte is een sluipmoordenaar'

Klagen over het weer is typisch Nederlands, maar nu is er reden: het is te droog, voor het derde jaar opeen.

Met het actuele neerslagtekort van 40 millimeter doemt het spookbeeld op van 1976, het droogste jaar uit afgelopen decennia. Wetenschappers buigen zich over de vraag wat te doen.

Jean-Pierre Geelen 16 april 2020, 20:00

Na een nat begin van dit jaar is sinds maart nauwelijks meer een drup regen gevallen, een goede bui is nog lang niet in zicht.



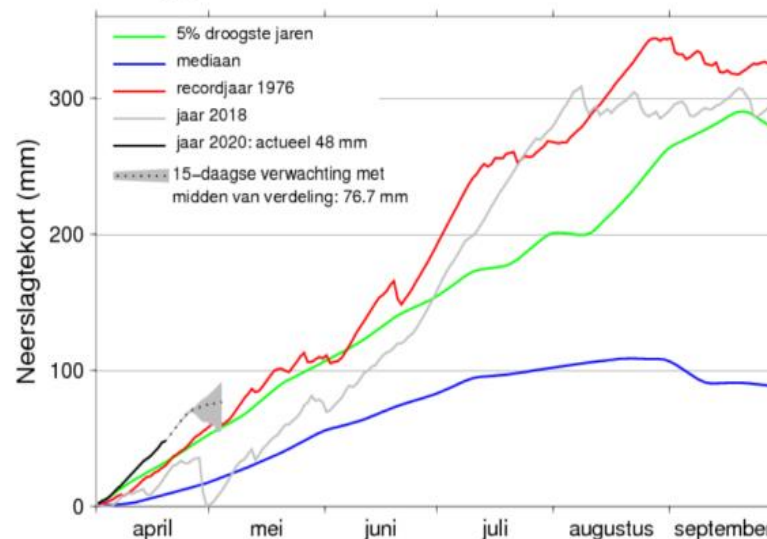
In een droog stuk bouwgrond wordt mest geïnjecteerd. Foto: Harry Cock / de Volkskrant

Die droogte leidt volgens Ruud Bartholomeus, hoofdonderzoeker hydrologie bij wateronderzoeksinstituut KWR, lokaal al tot een extreem laag grondwaterpeil. 'Vooral de hoge zandgronden in het zuiden en oosten van het land lijden eronder', zegt hij. Bijna overal is de bovenste grondlaag aan het uitdrogen.

Tegelijk onttrekken landbouw, industrie en drinkwatervoorziening steeds meer grondwater aan het land. Waardoor het tekort verder oploopt. 'Nederland is van oudsher ingericht op het snel afvoeren van water, om overlast te voorkomen. Wateroverlast komt en gaat snel. Maar droogte is een sluipmoordenaar: die treedt langzaam in, het effect voel je pas laat en het ijlt nog lang na. Op sommige locaties is er nu nog last van de droogte van 2018', aldus Bartholomeus.

Neerslagtekort in Nederland in 2020

Landelijk gemiddelde over 13 stations



(c) KNMI, bijgewerkt 2020-04-19, 11:25 UT

Wat de overheid kan doen.

Volgens de onderzoeker ontbreekt het aan centrale sturing in het grondwaterbeleid. 'Waterschappen kijken vooral naar het grondwaterpeil vanuit de landbouw. Provincies zijn verantwoordelijk voor het drinkwater, natuur en industrie. Dat geeft spanning, maar een overkoepelende regie ontbreekt.'

De waterschappen zouden volgens hem water in de winter zoveel mogelijk moeten vasthouden, in plaats van het af te voeren naar zee. 'Op dat moment zouden ze de stuwen moeten verhogen om het water vast te houden, zodat het kan infiltreren naar het grondwater.' Daaraan kleven politieke keuzes, erkent Bartholomeus. 'We moeten in elk geval nadenken over de vraag of elk type landschap, van landbouwgrond tot natuurgebied, op elke locatie te verenigen is.'

Ruimte, Tijd, Materie Epsilon uitgaven 95

Van Roel Andringa – Boxum is in april 2020 een boek verschenen in de serie van de Epsilon – Uitgaven.

Hij is niet alleen lid van Thales, maar wij kennen hem ook als één van de cursusleiders bij de cursus Klimaatverandering in 2019.

Roel Andringa – Boxum (1984) studeerde natuurkunde en promoveerde in 2016 aan de RUG (Rijksuniversiteit Groningen) bij Eric Bergshoeff van de vakgroep kwantumzwaartekracht en kosmologie op een herformulering van Newtons zwaartekrachtstheorie.

Al jarenlang is hij actief in het populariseren van de wetenschap via artikelen, lezingen en internetfora.

Na zijn promotie heeft hij voor het onderwijs gekozen. Momenteel geeft hij wiskunde op het ISG Arcus in Lelystad

De belangrijkste thema's in zijn boek:

- Klassieke mechanica
- Newtonse Titanic
- Kwantummechanica
- Algemene relativiteit
- Kosmologie
- Kwantumveldentheorie
- Kwantumzwaartekracht
- Snaartheorie
- Holografie
- Natuurkunde en filosofie

Harry van der Werf

06

Roel is van mening dat de wetenschap draagvlak nodig heeft vanuit de maatschappij. Daarom heeft hij op dit moment voor het lesgeven, kennis overdragen, gekozen. Zijn doel is om de natuurkunde uit te leggen aan de jeugd op een meer filosofische begrijpelijke wijze.

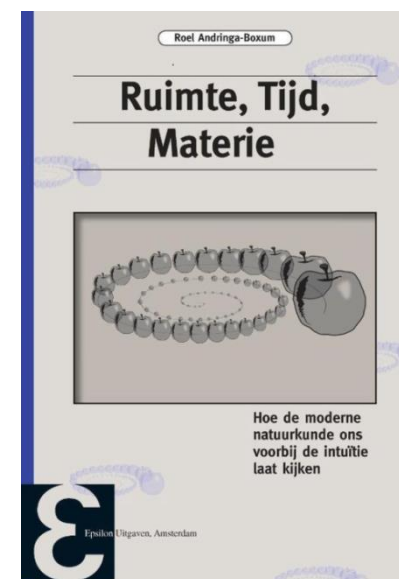
Samenvatting

Wat is de samenhang tussen ruimte, tijd en materie? In de twintigste eeuw zijn eeuwenlang gekoesterde ideeën over ruimte, tijd en materie overboord gegaan en bleek de werkelijkheid vreemder te zijn dan onze alledaagse ervaring ons influistert. In dit boek lees je hoe de fundamentele natuurkunde ons beeld van de werkelijkheid heeft bijgesteld en worden vragen beantwoord als wat de rol van wiskunde in de natuurkunde is, hoe een knikkerbaan dwars door de aarde zich verhoudt tot een kwantumveld, wat een 'theorie van alles' precies inhoudt, hoe je stralende zwarte gaten kunt verklaren met ronddraaiende speeltoestellen, wat snaren zo bijzonder maakt, waarom 'virtuele deeltjes' vaak verkeerd worden begrepen, wat we wel en niet weten over de oerknal, en nog veel meer. Van alle theorieën worden zowel conceptuele en filosofische als historische en wiskundige aspecten besproken. Wiskundige voorkennis is echter nauwelijks nodig en wordt bovendien grotendeels herhaald. Dat maakt dit boek geschikt voor iedereen die de allerlaatste ontwikkelingen in de fundamentele natuurkunde wil begrijpen en nieuwsgierig is welke opvattingen over ruimte, tijd en materie in de eenentwintigste eeuw wel eens zouden kunnen gaan sneuvelen.

Dus, benieuwd naar wat **ruimte, tijd en materie** zijn, hoe mysterieus de kwantummechanica is, waarom "de oorzaak van de oerknal" slecht gedefinieerd is, wat een knikkerbaan dwars door de aarde gemeen heeft met het Higgs-veld en een saaie kerkdienst, hoe een "theorie van alles" eruitziet en wat snaren daarmee te maken hebben, in hoeverre ons heelal wel eens een gigantisch hologram zou kunnen zijn, waar je op moet letten als je buiten onze Melkweg gaat verhuizen, hoe wormgaten postduiven kunnen vervangen, hoe Einstein bijna gescooped werd door een briljant wiskundige (en hoe gescooped worden een relatief begrip is), hoe we Feynmandiagrammen kunnen begrijpen met Kinderbueno's, waarom zwarte gaten deeltjes uitzenden en hoe je dit kunt begrijpen met behulp van speeltuinen, enzovoort, enzovoort: komt dat lezen!

Kortom: zijn ultieme poging om een breed publiek de schoonheid van fundamenteel onderzoek te laten ervaren.

Verkrijgbaar in de boekhandel of te bestellen bij de uitgever, <http://www.epsilon-uitgaven.nl/> april 2020 ISB 978-90-5041-182-0 548 pagina's Prijs € 40,00



Eerste foto

van een zwart gat



Hoogleraar Astronomie Heino Falcke
Nijmeegse Radboud Universiteit

Falcke beleefde zijn *'finest moment'* met de presentatie van de eerste foto van een zwart gat. Volgens Falcke is het plaatje waardevoller dan de Mona Lisa!

Een foto van iets dat niet te fotograferen zou zijn. Het is het eerste fysieke bewijs dat zwarte gaten daadwerkelijk bestaan.

Bron: Diverse kranten
Bewerkt: Harry van der Werf

Falcke noemt zich zelf niet de fotograaf die deze bijzondere foto heeft genomen. Hij memoereert steeds dat het een teamprestatie is, waar meerdere studenten en promovendi van de Radboud Universiteit, maar ook wetenschappers vanuit de hele wereld aan mee werkten. Wel was hij de eerste die met het plan kwam om samen met een combinatie van telescopen over de hele wereld, de Event Horizon Telescoop (EHT), een afbeelding te maken. Zo wist men op het goede tijdstip de schaduw van een zwart gat vast te leggen. Indirect van het zwarte gat.

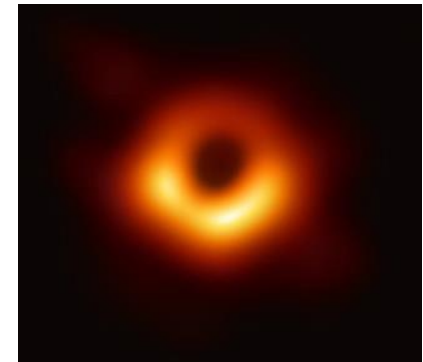
De foto werd met de EHT genomen in het sterrenstelsel M87. De afbeelding doet denken aan een zonsverduistering, waarbij de Maan voor de Zon kruipt. Een cirkel van licht met in het midden een zwarte bol. Het is de eerste waarneming van een zwart gat. We zien hoe licht verdwijnt. We hebben een wiskundig abstract concept omgezet in een meetbare realiteit. Het duurde ± 20 jaar voordat hij vanuit de hele wereld alle medewerking had en het nodige geld.

Kan deze teamprestatie de Nobelprijs opleveren? Volgens Falcke is hij daar niet zo mee bezig "In het verleden heb ik al een Spinozaprijs gekregen. Dat is ook mooi."

Na deze eerste foto van een zwart gat hopen de onderzoekers met de Event Horizon Telescope een ander zwart gat in het centrum van de Melkweg, Sagittarius A*, te fotograferen.

'We zijn daarvoor bezig met onze meetgegevens uit 2017 en 2018', zegt Falcke. 'Dat wordt sowieso weer smullen, zelfs als het anders uitpakt dan we verwachten.'

Volgens Falcke kan die foto wetenschappelijk meer onthullen dan die van het gat in M87. 'We kennen de massa van Sagittarius A* veel beter', zegt hij. Je kunt uit die massa precies afleiden hoe de foto eruit zou moeten zien. De vorm van het 'oog' dat je op de foto ziet, wordt namelijk beschreven door de wetten van Einsteins relativiteitstheorie, de theorie die onder meer beschrijft welke invloed de zwaartekracht van zware massa's zoals zwarte gaten heeft op de ruimte en tijd daaromheen. Door de foto die ze nemen naast de theoretische voorspelling te leggen, kunnen fysici bepalen hoe goed de onderliggende theorie klopt. 'Met de foto van dit jaar konden we alleen zeggen dat het grofweg overeen kwam met wat we hadden verwacht. Met een foto van Sagittarius A* kunnen we tot op 10 % nauwkeurig bepalen of de relativiteitstheorie klopt.'



De eerste foto van het zwarte gat

Uit verschillende publicaties blijkt dat de financiering voor het vervolgtraject van de tweede foto dreigt weg te vallen. Door onderling gesteggel hebben de ERC, European Research Council, en de Amerikaanse onderzoeksfinancier, NSF, de National Science Foundation (nog) geen geld toegezegd. Voorlopig wacht Heino Falcke af.

Atmosferische rivieren

Soms kom ik informatie tegen die interessant kan zijn voor leden van Thales.

Ik had nog nooit gehoord van *Atmosferische rivieren* die hoog in de lucht stromen, ontstaan uit de warme en vochtige lucht rond de evenaar. Bij een bijzondere verdeling van hoge- en lagedruk gebieden ontstaat een stroom vochtige lucht vanuit de tropen naar gematigde streken.

Door de rotatie van de Aarde en de circulatie in de atmosfeer stromen deze rivieren op grote hoogte van west naar oost en ontladen zich zodra ze een westkust van een continent aandoen.

Tekst: Piet Vogel
Meerdere bronnen via Google

Zo'n atmosferische rivier kan per seconde 200.000 m³ water verplaatsen. Hiermee vervoeren deze rivieren meer water dan de Amazone. Of zoals wetenschappers ook wel beweren, het watervolume van 15 Mississippi rivieren. Deze atmosferische rivieren zijn verantwoordelijk voor 30 – 50 % van de neerslag op de westkust van de VS. Maar soms loopt dit verschijnsel volstrekt uit de hand. Zoals in Californië in 1861. Toen viel er in korte tijd 600 mm regen en ontstonden er grote overstromingen. Er verdronken duizenden mensen en miljoenen runderen. De schade was zeer groot.



Dit verschijnsel is geclassificeerd en in vijf categorieën ingedeeld.

categorie	duur	hoeveelheid	frequentie	effect
1. Zwak	24h	40mm	2 x p.jr.	Vergroot watervoorraad
2. Matig	48h	100mm	1 x p.jr.	Bevloeid gewassen
3. Krachtig	60h	250mm	1 x p.5jr.	Lokale overstromingen
4. Extreem	100h	400mm	1 x p.10jr.	Grote overstromingen
5. Uitzonderlijk	>100h	600mm	1 x p.25jr.	Rampzalige overstromingen

Wolkbreuk boven Cumbrië

Engeland en Wales werden in november 2009 getroffen door de hevigste regenval sinds de jaren '60. Het graafschap Cumbrië werd getroffen door zeer zware regenval, dat op zijn beurt zware overstromingen veroorzaakte. Dit viel samen met een tropische cycloon die een atmosferische rivier naar de Britse eilanden afboog. Het lagedrukgebied en de Cumbrische bergen, een bergrug die door Noord-Engeland loopt, dwongen de rivier om op te stijgen, waardoor de vochtige lucht afkoelde en uitregende. Ongebruikelijk was dat de rivier verschillende dagen achter elkaar door bleef uitregenen, waardoor de bodem het water niet meer kon verwerken en de enorme overstromingen ontstonden. Er werd letterlijk een complete rivier geleegd boven de Britten.

Wetenschappers kunnen sinds het einde van de vorige eeuw de signalen herkennen van de regenrivieren, zo schrijft Scientific American in een uitgebreid verhaal over dit fenomeen. Onderzoek toont aan dat de frequentie en het volume van enorme regenval, door de negatieve veranderingen in ons klimaat, in de toekomst zal toenemen.

De Melkweg

Het klinkt en lijkt vrij logisch, want vanaf de Aarde zien we als het ware een melkachtige strook licht tegen de zwarte achtergrond bij een nachtelijke heldere hemel in afwachting van de nieuwe Maan.

Bronnen: Meerdere websites
Bewerkt: Harry van der Werf

De oorsprong van de Melkweg?

Het woord Melkweg is de letterlijke vertaling vanuit het Latijn: *via lactea*, via is weg/straat en lactea is melk. Per taal kan de naam verschillen, maar ook de mythes over het ontstaan zijn cultuur gebonden. De Griekse mythe is misschien wel de meest duidelijke.



09

Het ontstaan van de Melkweg verklaarden de Grieken als volgt:

Heracles werd geboren vanuit een buitenechtelijke relatie van zijn vader met een normale sterveling en geen godin. Hera, de vrouw van Zeus, was behoorlijk ontstemd, maar toen de halfzus van Heracles, Athena, de baby bij Hera bracht, wist ze niet wie hij was en gaf hem uit medelijden de borst. Heracles zoog zo hard dat hij Hera pijn deed en ze hem wegduwde, waardoor er melk vanuit haar tepel het heelal in spoot en de Melkweg zich vormde.

Van deze story zijn verschillende tekeningen via Google te vinden. Ik vond ze echter minder geschikt voor publicatie in deze Sterrenstof.



Wat is de Melkweg?

De Melkweg, het Melkwegstelsel of het galactisch stelsel is het balkspiraalstelsel waarin het zonnestelsel met de Aarde zich bevindt. Vanaf de Aarde is de Melkweg van binnenuit zichtbaar als een lichtende band die de hemel ontspannt, mits het donker genoeg is.

Door lichtvervuiling is de Melkweg op sommige plaatsen moeilijk of niet meer te zien.

Voor astronomen was en is het niet gemakkelijk om een beeld te vormen van ons sterrenstelsel, omdat we er ons middenin bevinden en het zicht op vele plaatsen gehinderd wordt door interstellair gaswolken. Wetenschappers als William Herschel en Jan Oort slaagden er in om een deel van de structuur van de Melkweg te ontcijferen. Zo kwam men te weten dat de Melkweg een galactische schijf is met in het midden een verdikte kern die we ook wel de 'bulge' noemen.

De Melkweg heeft een doorsnee van $\pm 100\,000$ lichtjaar en een dikte van $\pm 3\,000$ lichtjaar. De centrale verdikte kern, met een dikte van $\pm 6\,000$ lichtjaar, heeft de Melkweg ook nog enkele spiraalarmen die van binnen naar buiten lopen. De 'Sagittariusarm' en 'Perseusarm' zijn de hoofdarmanen, met een geschatte dichte concentratie van 50 miljard sterren. Naast de 2 hoofdarmanen zijn er nog 2 armen: de 'Norma-arm' en 'Scutum-Cruxarm'. Beiden zijn afkomstig uit de Sagittariusarm. In deze armen zijn veel jonge en oude sterren en tal van nevels en stofwolken. Een intense radiobron bevindt zich, in het zgn. 'Sagittarius A' object, in het centrum van de Melkweg. Aangenomen wordt, gezien de enorme hoeveelheid materie rondom Sagittarius A, dat dit object een superzwaar zwart gat is. De enorme massa rondom dit zwarte gat zou 4 tot 4,5 miljoen maal de massa van onze zon zijn.

Geschat wordt dat zich in de totale Melkweg ± 200 miljard sterren bevinden. Er zijn veel astronomen die dit getal nog aan de lage kant vinden.

Jonge reuzenplaneet Op slechts 330 lichtjaar

De meeste planeten die door astronomen ontdekt worden zijn "oud". Ze zijn na miljoenen jaren volledig gevormd en hebben de elementen samengetrokken rond hun ster.

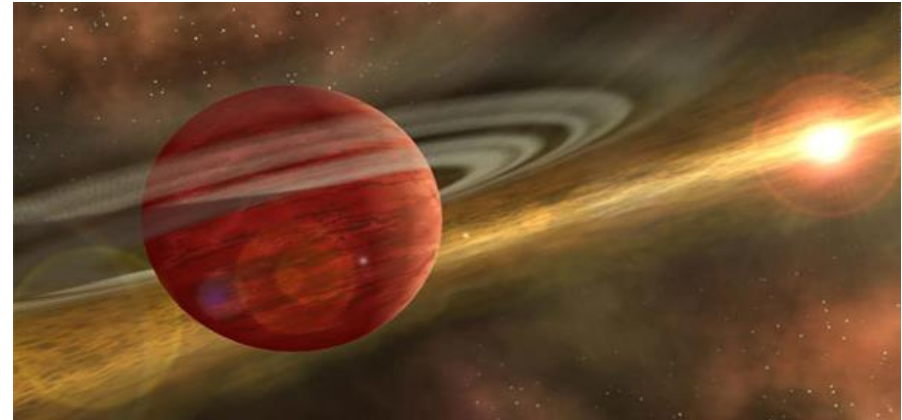
Onderzoekers hebben kort geleden een babyreus exoplaneet ontdekt op slechts 330 lichtjaar van de Aarde, die om een jonge ster draait. De planeet **2MASS 1155-7919 b** bevindt zich in het sterrenbeeld Chamaeleon - Kameleon, een jonge sterrengroep die we soms aan de zuidelijke hemel zonder kijker kunnen waarnemen.

Onderzoekers van het Rochester Institute of Technology hebben de ontdekking gedaan met behulp van gegevens die zijn verzameld door de Gaia-sterrenwacht van de European Space Agency. De ontdekking is onlangs gepubliceerd in de Research Notes van de American Astronomical Society.

Bron: CNN, 20 februari 2020
Bewerkt: Harry van der Werf

De exoplaneet bevindt zich dichterbij de Aarde dan andere planeten van dit type. Het is de heetste planeet die tot nog toe ontdekt is. De temperatuur is zo hoog dat het zijn eigen moleculen uit elkaar scheurt.

Deze planeet draait om een vijf miljoen jaar oude ster, die duizend keer jonger is dan onze eigen zon. Hij draait in een baan rond de ster die op 600 maal de afstand van de Aarde tot de Zon heeft. Deze verre afstand en de hoge temperatuur is wel zeer ongebruikelijk.



*Artist's impression van exoplaneet 2MASS 1155-7919 b
(NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC-Caltech))*

Annie Dickson-Vandervelde, hoofd-onderzoek auteur en Ph.D. student astrofysische wetenschappen en technologie aan het Rochester Institute of Technology, legt uit:

"Het vage, mooie object dat we vonden is erg jong en slechts 10 keer de massa van Jupiter. Dat betekent dat we waarschijnlijk naar een kleine planeet kijken, misschien nog in het midden van zijn formatie.

Toekomstige waarnemingen zouden wetenschappers kunnen vertellen hoe de planeet op zo'n grote afstand van zijn ster terecht is gekomen. Dit zou meer inzicht kunnen geven in de brede banen van enorme planeten. Maar de ontdekking zelf helpt astronomen het proces van de vorming van gasreuzen te bestuderen.

Hoewel er via de Kepler-missie en soortgelijke missies veel andere planeten zijn ontdekt, zijn het bijna allemaal 'oude' planeten. Dit is ook slechts het vierde of vijfde voorbeeld van een gigantische planeet die zo ver verwijderd is van zijn moederster. Theoretici hebben moeite om uit te leggen hoe ze daar zijn ontstaan of daar terecht zijn gekomen". Aldus Dickson-Vandervelde.

Deze ontdekking toont wederom aan: Hoe meer men ontdekt, zoveel meer vragen het oproept, waar men geen (direct) antwoord op heeft. Het houdt de mens actief.

De Aarde geobserveerd als exoplaneet

Astronomen zijn erin geslaagd het zonlicht waar te nemen dat door de atmosfeer van de Aarde schijnt, Dit is vergelijkbaar bij de studies van verre exoplaneten.

Bron: Leibniz-Institut für Astrophysik
Potsdam Duitsland (AIP)
Bewerkt: Piet Vogel

Tijdens de totale maansverduistering van januari 2019 met de Grote Binoculaire Telescoop (LBT) werd het licht waargenomen dat door de atmosfeer van de Aarde werd gefilterd en door de maan in detail werd gereflecteerd.

Naast zuurstof en water werden op deze manier voor het eerst atoomspectraallijnen van natrium, calcium en kalium in onze atmosfeer gedetecteerd.

Wanneer een exoplaneet van de Aarde uit gezien voor zijn moederster langs trekt, zien astronomen de ster niet alleen zwakker worden, maar kunnen ze ook sterlicht waarnemen dat door de dampkring van de exoplaneet schijnt.

Het weinige schijnsel bevat de vingerafdruk van de chemische en fysische samenstelling en meet de atmosferische bestanddelen van de planeet. In de astrofysica noemt dit transmissiespectroscopie.

Deze techniek wordt gebruikt bij supergrote Jupiter-achtige exoplaneten die dicht bij hun gastster cirkelen. Met de volgende generatie grote telescopen willen astronomen op deze manier de atmosferen van aarde-achtige exoplaneten onderzoeken.

Vanuit de Maan gezien is een totale maansverduistering niets anders dan een “aarde-overgang”.

Het verduisteringsspectrum van de Aarde kan zelfs een aanwijzing zijn voor het leven”, legt Klaus Strassmeier van het Leibniz Institute for Astrophysics in Potsdam uit, de hoofdauteur van de nu gepubliceerde studie.

„Hoewel het nog niet mogelijk is bij een totale verduistering van een Aardachtige exoplaneet, is een totale maansverduistering, gezien vanaf onze eigen Maan, niets anders dan een verduistering van de Aarde en indirect waarneembaar.”

De Zon gezien vanaf de Tycho-krater op de Maan tijdens een totale maansverduistering op de Aarde. Wanneer de zon achter de noordelijke Stille Oceaan ondergaat, verdwijnt de schijf volledig achter de Aarde.



AIP / Strassmeier / Fohlmeister

ESO-telescoop bekijkt het oppervlak van zwakke Betelgeuze



Met behulp van ESO's Very Large Telescope (VLT) hebben astronomen het unieke afzwakken van Betelgeuze, een rode superreuzenster in het sterrenbeeld Orion, vastgelegd. De prachtige nieuwe opnamen van het oppervlak van de ster laten zien dat de rode superreus niet alleen minder licht geeft, maar ook van vorm lijkt te veranderen.

Persbericht ESO: 14 februari 2020
Bewerkt: H@rry van der Werf

Betelgeuze is een opvallend lichtbaken aan de nachthemel, maar eind vorig jaar begon hij af te zwakken. Op het moment van schrijven heeft Betelgeuze nog ongeveer 36 procent van zijn normale helderheid – een verandering die zelfs met het blote oog opvalt. Astronomie-fans en wetenschappers willen maar al te graag het fijne van dit ongekende gedrag weten.

Een team onder leiding van Miguel Montargès, astronoom aan de KU Leuven, heeft de ster sinds december waargenomen met ESO's Very Large Telescope. Een van de eerste resultaten van deze nieuwe campagne is een prachtige nieuwe opname van het oppervlak van Betelgeuze, die eind vorig jaar is gemaakt met het SPHERE-instrument.

Toevallig had het team de ster ook in januari 2019 al met SPHERE waargenomen, voordat deze zwakker werd, wat een voor-en-na-beeld van Betelgeuze heeft opgeleverd. De opnamen, gemaakt in zichtbaar licht, laten goed zien welke veranderingen in helderheid en in schijnbare vorm de ster ondergaat.

Veel astronomie-fans vroegen zich af of het zwakker worden van Betelgeuze een voorbode van een explosie was. Net als alle rode superreuzen zal Betelgeuze ooit een supernova-explosie ondergaan. Maar astronomen denken niet dat het nu al zo ver is. Zij hebben andere theorieën die kunnen verklaren wat de veranderingen in vorm en helderheid op de SPHERE-beelden nu precies veroorzaakt.

Montargès licht toe:

'De twee scenario's waaraan we werken is dat het oppervlak afkoelt ten gevolge van ongewone stellaire activiteit of dat de ster stof onze kant op blaast'. Natuurlijk is het wel zo dat onze kennis van rode superreuzen onvolledig is en we nog middenin in het onderzoek zitten. Dus er kan ons nog best een verrassing te wachten staan.'



ESO VLT op Cerro Paranal in Chili

Vervolg op blad 13

Vervolg van blad 12.

ESO-telescoop bekijkt het oppervlak van zwakke Betelgeuze

Voor hun onderzoek van deze ster, die meer dan 700 lichtjaar van ons verwijderd is, hadden Montargès en zijn team de ESO VLT op Cerro Paranal in Chili nodig. De instrumenten van de VLT zijn in staat om waarnemingen te doen van zichtbaar licht tot het mid-infrarood.

Hierdoor kunnen astronomen zowel het oppervlak van Betelgeuze zien als het materiaal rond de ster.

‘Dit is de enige manier waarop we kunnen begrijpen wat er met de ster gebeurt. ESO’s Paranal-sterrenwacht is een van de weinige faciliteiten die in staat is om het oppervlak van Betelgeuze in beeld te brengen’, Aldus Miguel Montargès.

Een andere nieuwe opname, verkregen met het VISIR-instrument van de VLT, toont het infrarode licht dat in december 2019 door het stof rond Betelgeuze werd uitgezonden. Deze waarnemingen zijn gedaan door een team onder leiding van Pierre Kervella van de Sterrenwacht van Parijs, die uitlegt dat de golflengte van de opname vergelijkbaar is met die van warmtecamera’s. De stofwolken, die op de VISIR-opname op vlammen lijken, ontstaan wanneer de ster materiaal de ruimte in blaast.

Het ongelijkmatige oppervlak van Betelgeuze bestaat uit reusachtige convectiecellen die bewegen, krimpen en opzwellen. Daarnaast pulseert de ster ook als een kloppend hart, waardoor hij periodiek van helderheid verandert. Met ‘stellaire activiteit’ worden deze veranderingen in convectie en pulsatie in Betelgeuze bedoeld.

Emili Cannon, promovendus aan de KU Leuven die met SPHERE-opnamen van rode superreuzen werkt, legt uit: *‘In populair-astronomische context kom je vaak de uitdrukking ‘we bestaan uit sterrenstof’ tegen. Maar waar komt dit stof eigenlijk vandaan? In de loop van hun bestaan stoten rode superreuzen zoals Betelgeuze, al voordat ze als supernovae exploderen, grote hoeveelheden stof uit. Moderne technologie stelt ons in staat om deze objecten, honderden lichtjaren hiervandaan, ongekend gedetailleerd te bestuderen, wat ons de kans geeft om het raadsel van hun massaverlies te ontrafelen.’*

Gedachtenexperiment

In de pagina’s hierna de discussie over hoe en of we contact zouden kunnen maken met buitenaardse intelligentie.

1. Piet Vogel is de uitdager en legt uit waarom de kans op dit contact nihil is.
2. Frans Sander heeft de handschoen opgepakt en geeft zijn mening onderbouwt met cijfers en formules.
3. Peter Vogel geeft een verweer en verduidelijkt zijn mening.

Wie geeft ook zijn mening over dit onderwerp?

*Reacties naar de redactie van Sterrenstof:
harryvanderwerf@hotmail.com
De reacties worden door gestuurd naar Piet en Frans.*

Gedachtenexperiment 1

Piet Vogel: is lid van VWS-Thales

Volg me met een gedachtenexperiment.

Eerst een inleiding.

Ons zonnestelsel bestaat ruim vier miljard jaar. Dus ook onze Aarde, waar na een afkoelingsperiode van circa 2 miljard jaar, het eerste biologische leven ontstond. Eerst als geklonterde cellen die zich vermenigvuldigden door zich te delen. Daarna ontwikkelde de natuur de geslachtelijke voortplanting. Die ontwikkeling gaf een enorme versnelling aan de evolutie.

Door deze evolutionaire ontwikkeling en het toevalmechanisme waardoor dat wordt gestuurd, verscheen circa 200.000 jaar geleden de eerste Homo Sapiens. Na circa 190.000 jaar als jager-verzamelaar geleefd te hebben begon de culturele ontwikkeling van de mens. En nu, na circa 10.000 jaar culturele ontwikkeling beginnen we het heelal voorzichtig te begrijpen.

Onze enige bron van kennis bestaat uit het waarnemen en interpreteren van het licht dat door de sterren wordt uitgezonden. Vanaf Galilei werden de technieken om het sterrenlicht waar te nemen steeds beter. En werd ons begrip van het heelal steeds groter. Maar in alle gevallen was het een passief waarnemen. Pas met de komst van de draadloze radiografie ontstond de mogelijkheid om actief signalen de ruimte in te sturen. En die mogelijkheid bestaat pas een goede honderd jaar.

Het bestuderen van de sterrenhemel is altijd onderdeel geweest van de menselijke cultuur. Door het lezen van de sterrenhemel ontwikkelden de mensen theorieën en interpretaties van die theorieën. De consequenties hiervan hadden grote gevolgen voor de mensheid. Op basis van sterrenstanden werd besloten tot oorlog en tot vrede. Ook nu nog zijn er miljoenen mensen die geloven aan de voorspellende waarde van de sterrenstanden. Tot zover de inleiding.

Nu het gedachtenexperiment.

Voor ons is de dichtstbijzijnde ster de Proxima Centauri op een afstand van 4,5 lichtjaar. Een elektromagnetisch signaal doet er 4,5 jaar over om van daar naar of van hier naar daar te komen. Stel dat om deze ster een planeet draait onder condities die nodig zijn om intelligent mogelijk te maken. En stel dat die intelligente in staat is om apparatuur te maken waarmee gemoduleerde signalen naar de Aarde kan worden gezonden. Dan rijst de vraag of het fysisch mogelijk is om apparatuur te maken dat voldoende vermogen bezit om ons te bereiken. Aan welke voorwaarden moet die apparatuur voldoen. De belangrijkste factor is het gegeven dat de energie van een elektromagnetisch signaal in kracht afneemt met het kwadraat van de afstand. Een andere belangrijke factor is de gevoeligheid van het ontvangststation. Zendvermogen wordt uitgedrukt in KW. Ontvangstgevoeligheid wordt uitgedrukt in Watt. Stel dat de ontvangstgevoeligheid van de grootse radiotelescoop 1 microwatt is.

Wat is dan het vermogen dat nodig is om een radio- of elektromagnetisch signaal vanaf de rond de ster Proxima Centauri draaiende planeet naar de Aarde te sturen bij het gegeven dat 1 milliwatt de onderste detectiegrens is.

De afstand A tussen die planeet en de Aarde is 4,5 lichtjaar. Een lichtjaar is 9.4 biljoen kilometer. Dan is de afstand tussen die planeet en de Aarde 42.3 biljoen kilometer. A^2 is dan 1789 biljoen kilometer. Om een signaal met een sterkte van 1 milliwatt op de Aarde te laten aankomen moet de zender een vermogen hebben van 1.8×10 tot de zesde KW.

Dat is 1800 MW. Volgens mij kunnen we hier op Aarde niet een radiozender bouwen die zo'n groot vermogen heeft en dat effectief naar die planeet kan zenden. Dus omgekeerd kan een intelligentie vanaf die planeet ook geen radiosignaal zenden dat ons kan bereiken.

Dit betekent dat de grens voor mogelijke radiocommunicatie veel dicht bij de aarde ligt. Omdat de Proxima Centauri de dichtstbijzijnde ster is, zal er geen mogelijkheid zijn om tussen de Aarde en deze ster een vorm van intelligent te vinden. Er is in de ruimte tussen de Aarde deze ster geen hemellichaam te vinden waar een intelligentie zich kan ontwikkelen. In ons planetenstelsel is op geen andere planeet dan op onze Aarde intelligent leven mogelijk.

Op deze redenering is mogelijk van alles af te dingen, mogelijk is de rekensom niet goed, maar het gaat mij om de idee er achter. Namelijk om uit te zoeken waar de grenzen van onze mogelijkheden zijn om met een buitenaardse intelligentie in contact te komen. Via de ons bekende technieken is dat volgens mij vrijwel nul.

Zoals gezegd is dit een gedachtenexperiment. Ik zie commentaar op dit gedachtenexperiment graag tegemoet. *Piet Vogel.*

Gedachtenexperiment 2

Kan een radiosignaal vanaf de Aarde op een planeet bij Proxima Centauri worden ontvangen?

Frans Sanders: is lid van VWS-Thales

In zijn gedachtenexperiment gaat Pieter Vogel ervan uit dat het radiosignaal gelijkmatig in alle richtingen wordt uitgestraald en dat de factor waarmee het zendvermogen afneemt gelijk is aan het kwadraat van de afstand van de bron, in kilometer.

Nu is zendertechniek een specialisme waarin de betrekkelijke leek, zoals ik, zich maar beter niet kan wagen. Maar wie tevreden kan zijn met een globaal antwoord op de boven gestelde vraag, zal genoeg hebben aan de uitkomst van enig elementair rekenwerk. Met voorbijgaand aan, of liever, het over het hoofd zien van allerlei meer of minder belangrijke aspecten die eigen zijn aan dit onderwerp.

Van wezenlijk belang bij dit probleem is het begrip *intensiteit* van straling, uitgedrukt in watt per vierkante meter. Hoeveel watt een antenne oppikt op een bepaalde afstand van de bron, hangt af van de intensiteit van de straling ter plaatse en van de oppervlakte van de schotel.

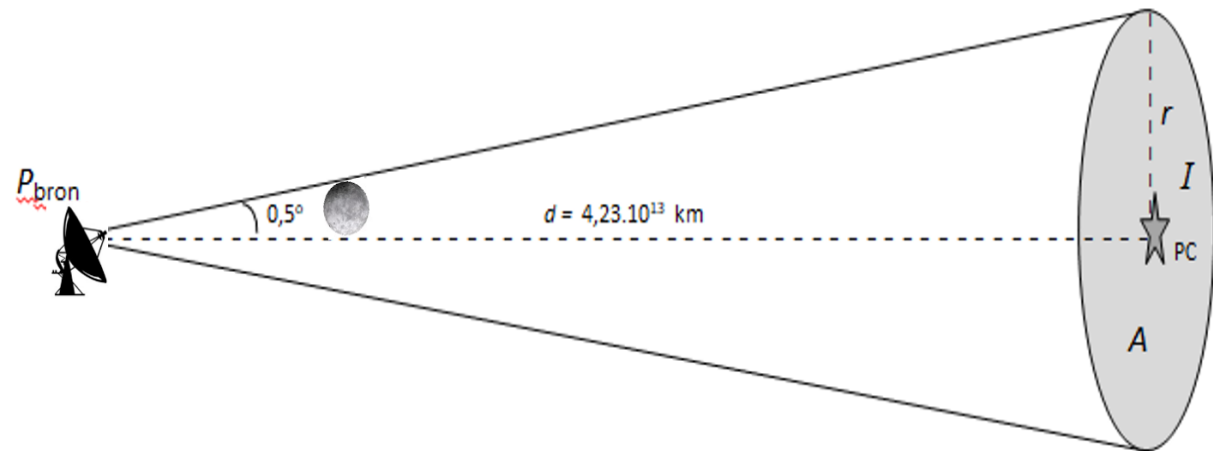
Stel, men zendt een radioboodschap in de richting van Proxima Centauri (PC) met een vermogen van 1800 MW. (Dat is zo'n beetje het vermogen van de Eemscentrale en dus onwaarschijnlijk hoog, maar goed, dit was het uitgangspunt).

Indien dit vermogen in alle richtingen met gelijke sterkte wordt uitgezonden dan zou een schotel-antenne met 100 m diameter op 4,5 lichtjaar afstand nog maar $6,3 \cdot 10^{-22}$ W opvangen.

Maar men zal dit vermogen willen uitzenden als een zo goed mogelijk gerichte bundel straling onder een kleine hoek, laten we zeggen, een hoek van 1° . Dit is twee maal de hoek waaronder wij de volle maan zien. Met straling in het frequentiegebied van radar, ca. 3 GHz, zal dat goed mogelijk zijn.

Het golffront plant zich met de lichtsnelheid voort en het pad beschrijft een kegelvormige figuur met een bolvormig grondvlak (en tophoek 1°). Voorts moet je maar aannemen dat er onderweg geen verliezen zijn.

Na 4,5 jaar heeft het golffront de ster bereikt. Op die afstand heeft het eerder uitgezonden vermogen zich verdeeld over een oppervlakte zo groot als het grondvlak van de kegel. Voor het gemak nemen we een plat, cirkelvormig grondvlak. Dat zal maar een kleine afwijking geven. Zie de figuur. De straal van deze cirkel is r en de oppervlakte A . Op een planeet bij PC is de intensiteit van de ontvangen radiostraling I .



Een paar berekeningen:

- Afstand ster PC is $d = 4,5 \text{ (lj)} \times 9,4 \cdot 10^{12} \text{ (km/lj)} = 4,23 \cdot 10^{13} \text{ km}$.
- Straal kegelgrondvlak $r = 4,23 \cdot 10^{13} \text{ (km)} \times \tan 0,5^\circ = 3,69 \cdot 10^{11} \text{ km}$.
- Dit geeft oppervlakte $A = \pi \cdot r^2 = 3,14 \times (3,69 \cdot 10^{11} \text{ (km)})^2 = 4,28 \cdot 10^{23} \text{ km}^2$.
- De stralingsintensiteit op de planeet is dan:

$$I = P_{bron} \div A = 1800 \text{ (MW)} \div 4,28 \cdot 10^{23} \text{ (km}^2\text{)} = 4,2 \cdot 10^{-21} \text{ W/m}^2$$

Vervolg op blad 16

Vervolg van blad 15

Gedachtenexperiment 2

Frans Sanders

Ervan uitgaand dat 'Little Green Men' op de planeet toevallig een schotelantenne met diameter 100 m (oppervlakte 7854 m^2) onze kant op laten kijken, vangen ze daar een signaal op met een vermogen van $7854 \text{ (m}^2) \times 4,2 \cdot 10^{-21} \text{ (W/m}^2) = 3,3 \cdot 10^{-17} \text{ W}$.

Het is de vraag of deze telescoop het signaal zou kunnen detecteren.

Een antwoord verschaft mogelijk Voyager 1.

In 2013 bevond de ruimtesonde zich op een afstand van 18,5 miljard kilometer en zond nog steeds radiosignalen uit, met een vermogen van 23 W.

De 100m-Green Bank Telescope in de VS werd in dat jaar op een vooraf berekende positie van Voyager gericht, bij wijze van gevoeligheidstest. In een mum van tijd had hij een signaal opgepikt dat duidelijk boven de radoruis uitsteeg.

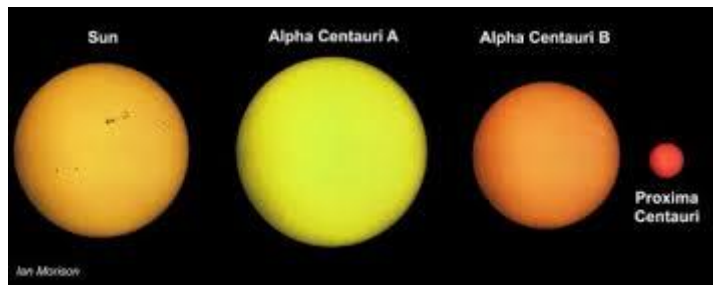
Het opgevangen vermogen was minder dan een attowatt ($1 \cdot 10^{-18} \text{ W}$). (Bron: NRAO)

En dit is weer veel minder dan wat de 100m-telescoop op de planeet bij Proxima Centauri opvangt. Zou overigens de antenne op de planeet een vermogen van één attowatt opvangen, dan moet men, terugrekenend, vanaf de aarde zenden met een vermogen van 55 MW.

Ook dat is al niet erg realistisch, want de hoogste vermogens van bestaande radiozenders liggen in de ordegröte van enkele tientallen kilowatt.

Dat mag hier dus de pret niet drukken, want met gejuich zullen de Little Green Men bij het registreren van de eerste 'intelligente' piepjes of misschien wel bij het horen van 'Radar love', opspringen vanachter de beeldschermen, om vervolgens uitbundig het succes van hun eigen SETI-project te vieren.

Frans Sanders



De dubbelster bestaat uit de componenten A en B

De dubbelster Alpha Centauri vormt hoogstwaarschijnlijk samen met de veel zwakkere Proxima Centauri een drie-voudig stelsel. Met een afstand van 4,32 lichtjaar is het na de Zon het dichtstbijzijnde sterrenstelsel.

GEDACHTENEXPERIMENT 3.

Piet Vogel, Zwolle, 5 - 05 -2020

Ik wil Frank Sanders bedanken voor zijn helder commentaar. Daar is voor mij weinig op af te dingen.

Ik denk dat ik onvoldoende duidelijk heb gemaakt wat ik met mijn verhaal heb willen betogen. Ik probeer het opnieuw.

De vraag die mij bezig houdt is:

1. *Is het mogelijk om via radiosignalen contact te maken met buitenaardse intelligenties.*
2. *Of omgekeerd, zijn buitenaardse intelligenties in staat om ons te bereiken via de ons bekende radiotechniek?*

Mijn twijfel hieraan is groot en wel om de volgende redenen. Er zijn twee grote problemen, die het contact maken met buitenaardse intelligenties vrijwel onmogelijk maken.

Hieronder werk ik die problemen uit.

1. Het probleem is de begrenzing in afstand van een radiosignaal. De reikwijdte van een radiosignaal is afhankelijk van het zendvermogen. Dit zendvermogen is per definitie begrensd.
2. Het tijdvenster waarin we zoeken. De kans dat het tijdvenster van ons samenvalt met het tijdvenster van een buitenaardse intelligentie, is vrijwel nul.

In 1996 begon de NASA ideeën uit te werken om via radiogolven op zoek te gaan naar buitenaardse intelligentie. In 2000 zijn gelden vrijgemaakt om met twee projecten te starten. Basis van de zoektocht is de gedachte, dat het onwaarschijnlijk is dat de Aarde de enige planeet is met intelligente wezens.

Er wordt dus van een veronderstelling, een waarschijnlijkheid, uitgegaan.

In mijn commentaar probeer ik aan te tonen dat die waarschijnlijkheid vrijwel nul is.

1. De Targeted Search techniek.

De NASA besloot om het onderzoek te begrenzen tot een straal van 75 lichtjaar. Er werden speciale radiotelescopen gebouwd, die smalle doch zeer krachtige radiosignalen naar circa 850 zonachtige sterren konden zenden. Deze sterren liggen allen binnen een straal van 75 lichtjaar vanaf de Aarde. Deze sterren zijn gekozen omdat, gegeven hun kenmerkende eigenschappen, daar de kans het grootst is om planeten te vinden met mogelijk een vorm van intelligent leven. De objecten worden onderzocht met frequenties die liggen tussen 1 en 3 GHz. Voor deze aanpak geldt de benadering en de rekenmethode van Frans.

2. De Sky Survey techniek.

Hierbij worden bestaande radiotelescopen gebruikt om straling uit het heelal op te vangen. Dit netwerk heet Deep Space Network. De onderzochte frequenties liggen tussen 1 en 10 GHz. Deze techniek is minder nauwkeurig omdat er niet gericht op specifieke objecten wordt gezocht. In dit project kunnen vrijwilligers met hun computer deelnemen. Ze leveren een heel klein stukje rekenkracht.

Mijn berekeningen in Gedachtenexperiment 1 gingen van dit model uit.

Mijn commentaar.

Bij het eerste idee wordt het onderzoek door de NASA begrensd tot een afstand van 75 lichtjaar. In het tweede onderzoekproject wordt de grens bepaald door het toeval. In mijn gedachtenexperiment wilde ik aangeven dat de mogelijkheden van contact maken met buitenaardse intelligentie in beide gevallen uiterst klein is. Ik baseer deze bewering op de volgende argumenten.

Onze Melkweg heeft een diameter van circa 110.000 lichtjaar en een dikte van 3000 lichtjaar met een verdikking in het midden van circa 6000 lichtjaar. Als deze afmetingen afgezet wordt tegen de 75 lichtjaar van optie 1, dan kunnen we maar een fractie bereiken van mogelijke intelligenties in ons Melkweg stelsel en wordt de kans op het waarnemen van buitenaardse intelligenties ongelooflijk veel kleiner. En om 75 lichtjaar te overbruggen met een radiosignaal is, de berekening van Frans volgend, een zendvermogen van 916 MW nodig. Bij mijn weten is er geen techniek bekend die het zenden met zulke vermogens mogelijk maakt.

Vervolg op blad 18

Vervolg van blad 17

GEDACHTENEXPERIMENT 3.

Piet Vogel,

Overigens is Frans het met me eens, dat het zendvermogen om Proxima Centauri te bereiken, namelijk 55 MW, niet erg realistisch is en dus ook niet om vanaf Proxima Centauri met een radiosignaal de Aarde te bereiken

Er worden circa 850 zonachtige sterren onderzocht in de hoop dat om een van deze sterren een aardachtige planeet draait. In ons Melkwegstelsel staan circa 350 miljard sterren te schitteren. Dus de mogelijkheid om buitenaardse intelligentie te vinden wordt door de ongelooflijke afstanden binnen ons Melkwegstelsel zeer beperkt, zo niet onmogelijk. De kans dat bij een van de 850 sterren een planeet gevonden wordt met een vorm van leven is niet nul. Maar de kans dat daar een intelligentie leeft die de techniek van het radiozenden beheerst, is uiterst onwaarschijnlijk. Het een en ander laat onverlet dat ergens in het heelal zich intelligenties hebben kunnen ontwikkelen, die gelijkwaardig of superieur zijn aan de onze. Het probleem is dat we met de huidige stand van de techniek niet in staat zijn die afstanden te overbruggen. Om zoiets toch mogelijk te maken zou een heel nieuwe natuurkunde moeten worden ontwikkeld.

Ik heb het in de beschouwing alleen over onze Melkweg gehad.

De genoemde problemen gelden natuurlijk nog in veel sterkere mate voor al die miljarden sterrenstelsels in de rest van het heelal.

Oneerbiedig gezegd, De zoektocht doet me denken aan het volgende mopje:

Een man was in het donker aan het zoeken naar een verloren voorwerp. Hij zocht in de lichtkegel van een lantarenpaal. Komt er een tweede man bij en die vraagt: "Heb je het wel hier verloren?" Waarop de eerste man antwoordt: "Nee, maar hier heb ik licht"

Het tweede probleem betreft het tijdvenster waarbinnen de waarnemingen worden gedaan.

De ouderdom van het heelal wordt op circa 14 miljard jaar geschat. Ons Melkwegstelsel is ongeveer 4,3 miljard jaar oud. Het eerste leven op aarde begon circa 2 miljard jaar geleden. De ontwikkeling van het leven op Aarde verliep met horten en stoten, waarbij meteorieteninslagen en vulkaanuitbarstingen de grootste invloed hadden. Circa 200 miljoen jaar geleden verschenen de eerste dinosaurussen. Circa 60 miljoen jaar geleden sloeg er een meteor neer in Yucatan in Mexico. Hierdoor stierven de meeste grote dieren uit, waaronder de dinosaurussen. Dat was het begin van een evolutieproces, waarin de zoogdieren de kans grepen zich te ontwikkelen. Uit deze ontwikkeling zijn de primaten ontstaan. De primate Homo Sapiens (wij dus) is pas circa 200.000 jaar geleden begonnen aan zijn ontwikkeling. Circa 10.000 jaar geleden vestigden de eerste landbouwers zich in het Midden-Oosten. In 1895, dus nog maar 125 jaar geleden, slaagde Marconi er in om via een draadloos radiosignaal een afstand van enkele kilometers te overbruggen. Pas na 1945, toen overbodige radarantennes beschikbaar kwamen, is de ontwikkeling van de radioastronomie gestart. Dat is pas 75 jaar geleden.

Als we de pogingen van de mens om in contact te komen met buitenaardse intelligenties in dit histories tijds kader plaatsen, dan blijken die pogingen vrijwel kansloos. Dan moet men veronderstellen dat er binnen de onderzochte 75 lichtjaar er een planeet bestaat, die exact dezelfde ontwikkeling heeft doorgemaakt als onze aarde in een synchroon tijdsverloop. Is die ontwikkeling maar fractioneel anders geweest, dan zal het tijdvenster zover verschoven zijn, dat communicatie niet meer mogelijk is.

Conclusies.

Het bovenstaande leidt tot twee mogelijke bizarre consequenties.

1. Van mijn redenering deugt helemaal niets. Maar dat kan ik me niet voorstellen. De genoemde feiten zijn vrijwel onomstreden. Maar toch moet ik er rekening mee houden.
2. De wetenschappers van de NASA hebben niet diep genoeg nagedacht voordat ze aan hun onderzoek begonnen. Ook dat kan ik nauwelijks voorstellen.

Dus wat is waar? Mogelijk zijn er binnen onze vereniging wijze mensen die hier verstandige woorden over kunnen zeggen.

Piet Vogel