**Donkere materie en donkere energie**

Hallo iedereen,

Vandaag ga ik jullie proberen uit te leggen wat donkere energie en donkere materie is. Het onderwerp dat ik heb gekozen is een grote uitdaging want donkere energie en donkere materie zijn de twee grootste onopgeloste vraagstukken in de astronomie.

Om wat over donkere energie en donkere materie te begrijpen moeten jullie allereerst weten dat het universum maar slechts voor 4% zichtbaar is voor de mens, denk dan aan planeten, sterren, nevels en stof- en gaswolken . Het bestaat voor de rest uit 73% donkere energie en 23 % donkere materie. Deze materie is op geen enkele manier waar te nemen, aangezien het zowel geen licht produceert als reflecteert. Astronomen hebben zelfs een 570-Megapixelcamera ingezet voor het onderzoek in verband met donkere energie. Deze camera zou zelfs objecten tot een afstand van 8 miljard lichtjaar kunnen detecteren. Maar nog steeds geen donkere energie of donkere materie zichtbaar.

Hoe weten we dan zo zeker dat donkere materie en donkere energie bestaan? Wel in de jaren dertig ontdekten astronomen dat clusters van sterrenstelsels zwaarder zijn dan ze eruit zien. Door de massa af te leiden uit de gemeten bewegingssnelheden van de afzonderlijke sterrenstelsels, beweren astronomen dat deze waarde veel hoger ligt dan wanneer men een schatting maakt aan de hand van de zichtbare materie aanwezig in die cluster. Hieruit besluiten we dat een cluster nog meer materie moet hebben dan dat het uitstraalt. De materie die het niet uitstraalt is voor ons niet zichtbaar ofwel donkere materie. 40 jaar later ontdekte men dat dit niet alleen voor clusters maar ook voor individuele sterrenstelsels geldt.

Het universum is aan het uitdijen en ook steeds sneller. Dit gaat tegen de verwachtingen van de astronomen in aangezien zij dachten dat het heelal steeds trager zou uitdijen door de onderlinge zwaartekracht van alle sterrenstelsels. De astronomen weten niet hoe dat komt. Ze schrijven dit fenomeen toe aan een onbegrepen vacuümenergie van de lege ruimte, de donkere energie. Donkere energie zou dus verantwoordelijk zijn voor het steeds sneller uitbreiden van het heelal. Aangezien het heelal al zolang aan het uitdijen is, is het logisch dat nu zo een groot deel van het heelal uit donkere energie bestaat.

Nu we weten dat lege ruimte niet bestaat, aangezien deze opgevuld is door donkere materie of donkere energie, is de vraag uit wat bestaat deze materie?

Volgens de astronomen zou donkere materie voor een klein deel bestaan uit materie die ons bekend is zoals uitgedoofde dwergsterren, koele en ijle gaswolken, kleine zwarte gaten en op drift geraakte planeten. Maar dat is slechts een heel klein deel van de materie. Het overgrote deel zou dan bestaan uit elementaire deeltjes die wij op aarde niet kennen, niet zoals protonen, elektronen of neuronen, waar onze atomen uit zijn opgebouwd. Wat die elementaire deeltjes wel dan wel mogen zijn, weten we nog niet. Er wordt uitgebreid naar gezocht met onder andere hulp van grote deeltjesversnellers, maar helaas zonder resultaat.

Dus wat hebben we vandaag geleerd over donkere energie en donkere materie?

Bronvermelding:

[*https://www.nikhef.nl/wetenschap-techniek/astrodeeltjesfysica/donkere-materie/xenon-1t/*](https://www.nikhef.nl/wetenschap-techniek/astrodeeltjesfysica/donkere-materie/xenon-1t/) *(geraadpleegd op 2015-10-22)*

[*http://tweakers.net/nieuws/84451/570-megapixelcamera-ingezet-voor-onderzoek-donkere-energie.html*](http://tweakers.net/nieuws/84451/570-megapixelcamera-ingezet-voor-onderzoek-donkere-energie.html) *(geraadpleegd op 2015-10-22)*

[*http://www.astronomie.nl/#!/encyclopedie/inleiding-sterrenkunde/\_detail/external\_gli/donkere-materie-en-donkere-energie/*](http://www.astronomie.nl/#!/encyclopedie/inleiding-sterrenkunde/_detail/external_gli/donkere-materie-en-donkere-energie/) *(geraadpleegd op 2015-10-22)*

[*http://www.astroblogs.nl/2015/04/15/donkere-materie-misschien-toch-niet-helemaal-donker/*](http://www.astroblogs.nl/2015/04/15/donkere-materie-misschien-toch-niet-helemaal-donker/) *(geraadpleegd op 2015-10-22)*

[*http://home.hccnet.nl/w.j.van.gaalen/HEU/HEU-1.html*](http://home.hccnet.nl/w.j.van.gaalen/HEU/HEU-1.html) *(geraadpleegd op 2015-11-12)*

[*https://www.darkenergysurvey.org/DECam/DECam\_add\_tech.shtml*](https://www.darkenergysurvey.org/DECam/DECam_add_tech.shtml) *(geraadpleegd op 2015-11-12)*

**Evolutie van de aarde**

Ik ga jullie ook vertellen hoe de aarde is ontstaan. Het verhaal begon zo’n 5 miljard jaar gelden. Na de oerknal was het heelal gevuld met puin, gas en stof. Kleine deeltjes klitten samen en vormden ijs- en steenbrokken. Door de centrifugale kracht ontstonden planetisimalen. Deze botsten tegen elkaar en vormden protoplaneten.

4 en een half miljard jaar zag proto-aarde er zo uit (bedekt met een dikke laag wolken). Het oppervlak bestond bijna alleen maar uit oceanen. Deze aarde was toen ook nog veel kleiner, zo een tiende van wat ze nu is. De aarde draaide rond de zon met een 20-tal andere protoplaneten van ongeveer dezelfde grootte. Vandaag blijven er hier nog 4 over: Mercurius, Venus, Aarde en Mars. Ongeveer 10 miljoen jaar lang draaiden de protoplaneten rustig rondjes rond de zon. Hun zwaartekrachtveld was verschillend en door de wisselwerkingen weken sommige protoplaneten af van hun baan en zo ontstonden de eerste botsingen.

Deze aarde was al bijna de aarde die we nu kennen en was ontstaan uit een reeks botsingen met andere protoplaneten. De laatste botsing die de aarde moest ondergaan met een protoplaneet zorgde voor de massa van de aarde die vergelijkbaar is met de massa die we vandaag ongeveer kennen.

Door de buitengewoon krachtige schok werden reusachtige hoeveelheden gesmolten gesteenten de ruimte in geslingerd. Door de aantrekkingskracht van de aarde kwam al die materie geleidelijk aan weer terecht op het oppervlak van de planeet. Maar een hoop ander materiaal was verder de ruimte ingeslingerd geweest. Het bleef heel lang draaien in een baan rond de aarde. Het zou er uit gezien hebben zoals de ringen van Saturnus. De brokstukken versmolten meer en meer met elkaar tot ze een hemellichaam vormden. Zo is de maan ontstaan.

Doordat de aarde zoveel massa had kunnen verzamelen door al die botsingen, had ze een sterke zwaartekracht. Dankzij deze zwaartekracht kon de aarde haar oceanen via een dampkring behouden.

Met veel geweld doorstond de aarde een cyclus van inslagen. Meer dan 4 miljard jaar geleden zouden gigantische asteroïden met een snelheid van 72000 km/u op de aarde ingeslaan zijn. Die hoge snelheid werd door de aarde opgevangen en grotendeels omgezet in warmte. De aardmaterie verhitte tot 4000 à 6000 graden. Bij zo een extreem hoge temperatuur verdampte een deel van het water van de oceanen onmiddellijk en smolten de stenen. Wanneer ze kookten, werden ze omgezet in steendamp. Deze damp verspreidde zich zo snel dat de hele planeet ermee bedekt werd. Bij een inslag van een asteroïde werd de aardmantel door elkaar geschud en gigantische brokstukken werden kilometers de ruimte in gestuurd om dan terug op de aarde te vallen met een hoge snelheid.

Na een dag was de aarde omgeven door een wolk extreem hete steendamp. Dit zou een jaar lang zo blijven. Al het water verdampte en liet een planeet achter zonder één enkele waterstofmolecule. De hitte kroop naar de kern toe en na verloop van tijd koelde de planeet af. Duizend jaar later begon het water weer te condenseren tot regen, daarna had de aarde net zoveel water als in het begin. De micro-organismen die nooit in een zone kwamen waar het warmer dan 100 graden was, overleefden en zetten de evolutie in tot de mens.

Bronvermelding:

<http://wetenschap.infonu.nl/sterrenkunde/80551-hoe-is-de-aarde-ontstaan-het-verhaal-van-onze-planeet.html>*(geraadpleegd op 2015-11-20)*

<https://www.youtube.com/watch?v=5axk4qGXfTY>*(geraadpleegd op 2015-11-20)*

<https://www.youtube.com/watch?v=aUwZfyIjR40>*(geraadpleegd op 2015-11-20)*

<https://www.youtube.com/watch?v=ErYyxOaScnw>*(geraadpleegd op 2015-11-20)*

<https://www.youtube.com/watch?v=vUmPAyHytBY>*(geraadpleegd op 2015-11-20)*

VAN HECKE, E., VANDERHALLEN, D., SLEGERS,L., *Zenit 5/6 infoboek ASO*. Pelckmans, 2013.