

49 HOE IS HET HEELAL ONTSTAAN, EN HOE GING HET VERDER?

Als er één vraag is die de wetenschappelijke nieuwsgierigheid prikkelt, is het wel: hoe is ons heelal ontstaan? En toen het eenmaal was ontstaan, hoe ging het toen verder? Wanneer ontstond het licht, wanneer vormden zich atomen, en waardoor is materie zo ongelijk verdeeld over het universum?

Sinds het eind van de twintigste eeuw weten we vrij zeker dat het heelal is ontstaan in een oerknal zo'n 13,7 miljard jaar geleden, en dat de sterrenstelsels die we nu waarnemen het resultaat zijn van de onregelmatige structuur die ons heelal vanaf het begin is opgelegd.

Zo'n 400 duizend jaar na de oerknal was ons uitdijend heelal zo koel dat uit kerndeeltjes en elektronen de eerste atomen konden worden gevormd, maar het duurde nog een paar honderd miljoen jaar voordat de eerste sterren, sterrenstelsels en zwarte gaten ontstonden. De straling van deze eerste sterren en zwarte gaten kon de atomen weer splitsen in kernen en elektronen: het tijdperk van de her-ionisatie. Juist voor dit tijdperk heeft de Nederlandse sterrenkunde traditioneel altijd een grote belangstelling gehad.

Donkere materie

In de laatste decennia is allereerst gebleken dat er, naast die kerndeeltjes en elektronen, ook een enorme hoeveelheid 'donkere materie' in het heelal moet zijn: materie die wel invloed heeft op de bewegingen van sterren, maar die we nog niet direct kunnen waarnemen.

Volledig onverwacht was vervolgens de ontdekking, zo'n tien jaar geleden, dat de lege ruimte mysterieuze 'donkere energie' bevat, die het heelal sneller doet uitdijen dan de natuurwetten voorspelden. De donkere energie beslaat ruim zeventig procent van alle energie in het heelal, maar is nog volledig onbegrepen.

Na honderd jaar waarnemen kennen we dus nog steeds maar een klein deel van het universum!

Veel astronomisch en fysisch onderzoek probeert nu te achterhalen waar donkere materie precies uit bestaat, en wat zich achter al die donkere energie in het heelal schuil houdt.



De oerknal produceerde vrijwel zeker gelijke hoeveelheden van materie en antimaterie – in ‘onze’ materie zijn bijvoorbeeld elektronen negatief geladen en draaien ze om een positieve kern, in antimaterie zijn de elektronen positief geladen en draaien ze om een negatief geladen kern. Als een materiedeeltje en een antimateriedeeltje botsen, volgt een explosie en worden ze beide ‘geannihileerd’ – ze keren terug tot energie. Net zo kunnen paren van deeltjes en hun antideeltjes spontaan uit energie ontstaan.

De consensus van wetenschappers is dat, toen na de oerknal uit energie de eerste materie ontstond, evenveel materie als antimaterie ontstaan is. Maar nu bestaat de wereld om ons heen geheel uit gewone materie – alle antimaterie lijkt uit het heelal verdwenen te zijn! Hoe is deze asymmetrie tot stand gekomen?

Experimenten met de deeltjesversneller bij het CERN, met een sterke Nederlandse inbreng, kunnen hierover opheldering verschaffen.