Het oudste licht in ons heelal



Afbeelding: ESA/Planck

Deze prachtige afbeelding lijkt op het eerste gezicht moderne schilderkunst te zijn, maar niets is minder waar. Het is een meetresultaat van de Plancksatelliet van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA. Deze satelliet draagt momenteel enorm bij aan ons begrip over het ontstaan en de ontwikkeling van het heelal. Alleen door de natuur waar te nemen kunnen we haar op de juiste wijze beschrijven. Een volledige natuurkundige theorie hebben we nog lang niet: er valt nog genoeg te ontdekken in de theoretische en experimentele natuurkunde!

De Plancksatelliet is gelanceerd op 14 mei 2009 en is vernoemd naar de beroemde Duitse theoretisch natuurkunde Max Planck, die een van de grondleggers van de quantumfysica was. De satelliet is er begin dit jaar in geslaagd de kosmische achtergrondstraling met een extreme precisie waar te nemen. Het resultaat daarvan kunnen we in de afbeelding hierboven bewonderen.

De kosmische achtergrondstraling is volgens de standaard-oerknaltheorie 380.000 jaar na de oerknal uitgezonden met een initiële temperatuur van ongeveer 3000 Kelvin. Sinds de oerknal, die zo’n 13,8 miljard jaar geleden plaatsvond, is het heelal enorm afgekoeld en uitgedijd. Daardoor lijkt dit oeroude licht voor ons op aarde van alle kanten te komen.

De temperatuur van de kosmische achtergrondstraling is inmiddels gedaald tot ongeveer 2,725 Kelvin. In het meetresultaat van Planck stellen de kleurverschillen minuscule temperatuurfluctuaties rond 2,725 Kelvin voor. Deze fluctuaties zijn ontstaan doordat er ten tijde van de uitzending van de straling in het vroege heelal dichtheidsverschillen en dus temperatuurverschillen waren. Uit de gebieden met een iets hogere dichtheid van materie ontstonden later structuren als sterren en planeten.

En wat stellen de gekrulde patronen voor? Voordat de achtergrondstraling kon worden uitgezonden, zaten de lichtdeeltjes, ofwel fotonen, vast in een hete soep waarin ze continu met andere deeltjes botsten. Afhankelijk van de materieverdeling – en dus de botsingen – in het vroege heelal, bewogen de fotonen in een bepaalde voorkeursrichting, ze waren

‘gepolariseerd’. Die polarisatie hebben de fotonen behouden op hun reis van 380.000 jaar na de Oerknal naar de Plancksatelliet. De gekrulde patronen stellen de polarisaties van de fotonen voor en vertellen ons dus wat de materiedistributie in het vroege heelal was.

Ben je geïnteresseerd in wat voor natuurkundige theorieën de Plancksatelliet nog meer onderzoekt? Bezoek dan de website van de ESA.