

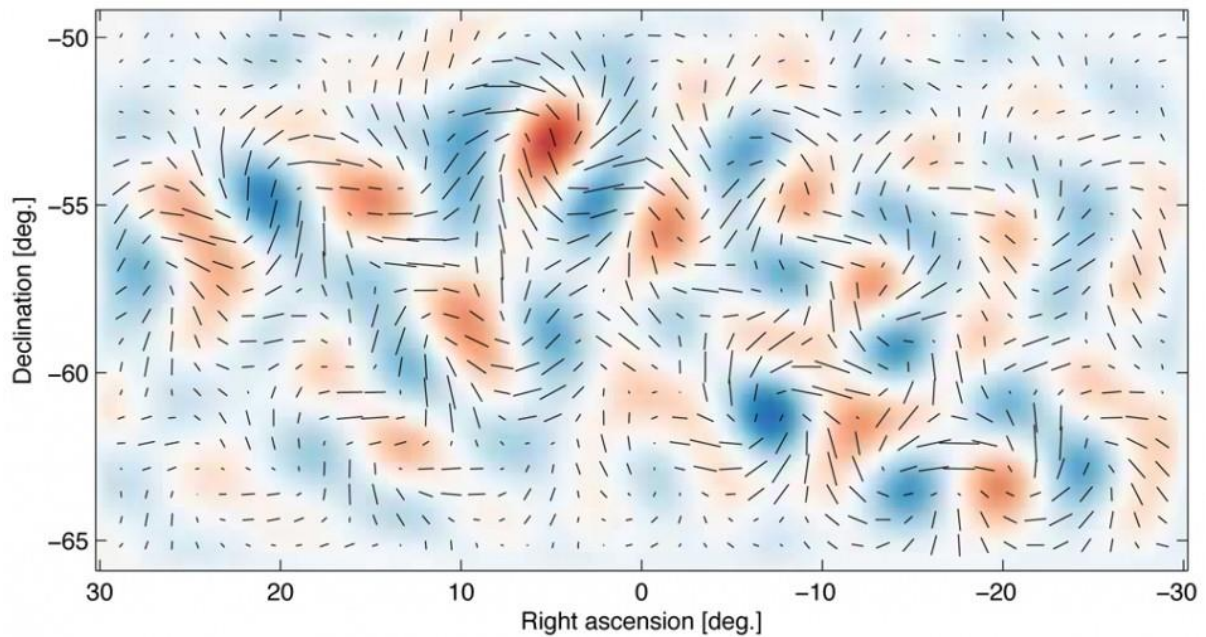
Direct bewijs gevonden voor oerknaltheorie: met dank aan zwaartekrachtsgolven

Geschreven op 17 maart 2014 om 17:58 uur door [Caroline Kraaijvanger 44](#)



Astrofysici hebben een enorme ontdekking gedaan. Voor het eerst hebben ze direct bewijs gevonden voor kosmische inflatie, oftewel de theorie dat het heelal zich vrijwel direct na de oerknal exponentieel uitbreidde. In hun onderzoek presenteren ze direct de eerste beelden van zwaartekrachtsgolven: de naweeën van die oerknal.

Zo'n 13,8 miljard jaar geleden vond de oerknal plaats. Vrijwel direct erna begon het universum zich exponentieel uit te breiden. Tenminste: dat was de theorie. Een nieuw – baanbrekend onderzoek – onderschrijft die theorie nu. Wetenschappers hebben namelijk voor het eerst direct bewijs gevonden voor die exponentiële uitbreiding van het universum (ook wel kosmische inflatie genoemd). En daar blijft het niet bij. In hun data duiken ook direct de eerste beelden van zwaartekrachtsgolven op.



Zwaartekrachtsgolven

Net als golven in de oceaan hebben zwaartekrachtsgolven een voorkeur voor een bepaalde richting: links of rechts.

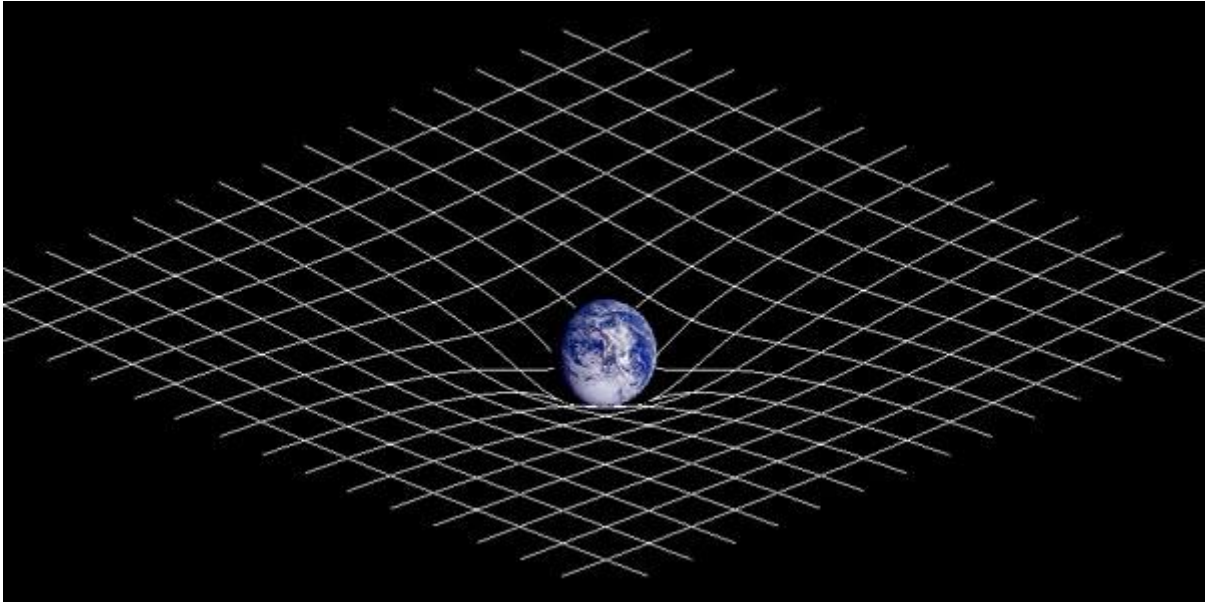
Opwindend nieuws

“Dit is echt opwindend,” vindt onderzoeker Chao-Lin Kuo. “We hebben voor het eerst zwaartekrachtsgolven – oftewel rimpels in de ruimtetijd – in beeld gebracht en een theorie over de totstandkoming van het gehele universum geverifieerd.” De onderzoekers deden hun ontdekking met de BICEP2-telescoop. Ze zetten de telescoop in om de kosmische achtergrondstraling – de gloed die de oerknal achterliet te bestuderen.

Zwaartekrachtsgolven ‘persen’ de ruimte terwijl ze zich voortbewegen. Hierdoor ontstaat er een specifiek patroon in de kosmische achtergrondstraling. Dit patroon hebben wetenschappers nu daadwerkelijk gezien met de BICEP2-telescoop. Net als golven in de oceaan hebben zwaartekrachtsgolven een voorkeur voor een bepaalde richting, bijvoorbeeld links of rechts. De wetenschappers ontdekten een specifiek patroon, dat wijst op een snelle uitdijning. “Volgens alternatieve theorieën zouden we dit niet moeten zien”, vertelt de Russische fysicus Andrei Linde van de universiteit van Stanford.

Het begint met Einstein

Het bestaan van de zwaartekrachtsgolf wordt voorspeld door Einsteins zwaartekrachtstheorie. In deze theorie beschrijft Einstein de zwaartekracht als een vervorming van de ruimtetijd. Die vervorming ontstaat door materie. Om te begrijpen hoe dat zit, wordt vaak de metafoor van een laken gebruikt (let op: het is een tweedimensionale metafoor, die desalniettemin kan helpen begrijpen hoe materie ruimtetijd beïnvloedt). Stel: u houdt de punt van een laken vast en drie andere mensen houden de andere drie punten vast. U trekt het laken strak. Vervolgens legt iemand in het midden van het laken een bowlingbal. Wat gebeurt er? Er ontstaat een kromming in het laken die het grootst is nabij de bal. En het laken wordt in het gebied nabij de bal wat uitgerekt. Het komt min of meer overeen met wat er gebeurt met de ruimtetijd in de buurt van een grote hoeveelheid materie (bijvoorbeeld een planeet, zie hieronder). Tijd en ruimte worden nabij zo’n massa uitgerekt.



Afbeelding: Atamari (via Wikimedia Commons).

En dan de zwaartekrachtsgolf

Diezelfde theorie van Einstein voorspelt ook het bestaan van de zwaartekrachtsgolf. Deze golven worden door veel onderzoekers beschreven als ‘golfjes in ruimtetijd’. Zwaartekrachtsgolven ontstaan onder meer wanneer twee hele zware objecten (denk aan twee zwarte gaten of twee hele zware dubbelsterren) om elkaar heen cirkelen. De objecten verliezen door die zwaartekrachtsgolven energie en daardoor wordt de afstand tussen de twee objecten steeds kleiner. Uiteindelijk worden de twee objecten één.

Fysicus Andrei Linde – de ‘founding father’ van de inflatietheorie – krijgt te horen dat zijn theorie nu te bewijzen is!

Zwakker

Hoewel die zwaartekrachtsgolven dus in theorie al jaren bekend zijn en ook flinke invloed uitoefenen op het heelal, hebben we ze tot nu nog nooit waargenomen. Dat komt voornamelijk doordat die golven wanneer ze door de ruimte reizen in kracht afnemen. Vergelijk het met een boot die op zee vaart. Een luchtbed dicht bij de boot zal veel sterker op en neer deinen dan een luchtbed dat tientallen meters van de boot verwijderd is. Zo is het ook met zwaartekrachtsgolven: zodra ze bij de aarde arriveren, zijn ze zo verzwakt dat we ze eigenlijk niet meer kunnen waarnemen.

Gevonden!

Maar nu blijkt dus dat wetenschappers inderdaad in staat zijn om zwaartekrachtsgolven waar te nemen, en wel met de gevoelige BICEP2-telescoop. En deze zwaartekrachtsgolven wijzen er dus op dat het heelal kort na het ontstaan exponentieel uitbreidde. En er zijn meer mogelijkheden. Dankzij zwaartekrachtsgolven kunnen we bijvoorbeeld zware dubbelstersystemen opsporen. Ook kunnen we dankzij zwaartekrachtsgolven meer inzicht krijgen in het ontstaan van superzware zwarte gaten (wellicht het resultaat van samengesmolten zwarte gaten). Eén ding is zeker: er staat ons nog veel moois te wachten.

<http://www.scientias.nl/direct-bewijs-gevonden-voor-oerknaltheorie-met-dank-aan-zwaartekrachtsgolven/98920>