

Ana Achúcarro en Koen Kuijken: een dubbelinterview



Omdat dit nummer in het teken staat van de relatie tussen natuurkunde en sterrenkunde, leek het een goed idee om een dubbelinterview te houden met Koen Kuijken en Ana Achúcarro, twee wetenschappers die met elkaar getrouwd zijn en die beiden werkzaam zijn op het gebied van de natuur- en sterrenkunde. Ana Achúcarro komt uit Spanje en is hoogleraar theoretische natuurkunde aan de Universiteit Leiden. Haar onderzoek richt zich op het vroege heelal, inflatie, superzwaartekracht, zwarte gaten en solitonen. Koen Kuijken is een Belgisch-Nederlandse sterrenkundige en is hoogleraar aan de Sterrewacht Leiden sinds 2002. Daar doet hij onderzoek naar sterrenstelsels en kosmologie, in het bijzonder met betrekking tot de verdeling van donkere materie. Van 2007 tot 2012 was hij wetenschappelijk directeur van de Sterrewacht Leiden, waarna hij aftrad om zich volledig te richten op onderzoek en onderwijs.

Zouden jullie het werk dat jullie doen, kunnen beschrijven?

Achúcarro: “Wij bestuderen beiden het universum. Koen bestudeert het universum dat je vandaag kunt zien. Ik doe berekeningen om na te gaan wat er precies gebeurde rondom het moment van de big bang en vergelijk dat weer met wat er nu te zien is. Er zit ongeveer veertien miljard jaar tussen het werk dat we beiden doen. Natuurkunde, met een sterke wiskundige basis, verbindt dat met elkaar.”

Ik was benieuwd of jullie elkaars onderzoek beïnvloeden, ook omdat jullie allebei werkzaam zijn bij de Universiteit Leiden. Laten jullie het onderzoek bij de voordeur of werken jullie veel samen?

Achúcarro: “We werken niet veel samen in elkaars projecten, maar we delen soms dezelfde studenten. Leiden heeft het De Sitter Cosmology Programme [1], een interessant programma voor promovendi die op de grens willen zitten van natuurkunde en astronomie. Daar zijn we allebei bij betrokken. Verder werken we niet nauw met elkaar samen, maar we praten wel met elkaar over ons werk.”

Merken jullie dat je een verschillende kijk hebt op bepaalde onderwerpen?

Achúcarro: “Nee, onze training is verschillend, maar we zijn geïnteresseerd in dezelfde problemen. We benaderen ze vanuit verschillende perspectieven, maar het blijven dezelfde problemen, namelijk hoe het universum vanaf de big bang geëvolueerd is naar de huidige situatie.”

Hoe is het eigenlijk gekomen dat jij, Ana, vanuit een studie natuurkunde terecht bent gekomen bij kosmologie en onder andere bezig bent met supergravitatie?

Achúcarro: “Dat ging geleidelijk. Ik werkte niet aan onderwerpen die gerelateerd waren aan kosmologie tijdens mijn promotie. Ik deed onderzoek naar supergravitatie. Daarna ging ik kijken naar onder andere solitonen en dat leidde uiteindelijk naar kosmologie.”

Kuijken: “Dit had niet met mij te maken.”

Achúcarro: “Nee, dat klopt. Toen wij elkaar ontmoetten was ik bezig met supergravitatie. We studeerden allebei bij

de Universiteit van Cambridge en leerden elkaar kennen via de wiskunde. Ik heb hem ontmoet bij het vak algemene relativiteitstheorie [2].”

Kuijken: “In Engeland is de studie sterrenkunde anders opgebouwd dan in Nederland. Je begint in Engeland eerst met een basis in wiskunde en theoretische natuurkunde, daarna specialiseer je je in de sterrenkunde. In Engeland zijn de vakgebieden natuurkunde en sterrenkunde complementair. In Nederland is er een vrij sterke scheiding tussen deze vakken. Je ziet in elk land een andere structuur.”

De structuur in Nederland herken ik wel. Ik heb zelf ook getwijfeld tussen natuur- en sterrenkunde en al vrij snel kies je voor een van de twee.

Achúcarro: “Dit verraste mij inderdaad toen ik naar Nederland kwam. Wij waren een andere benadering gewend.”

Zien jullie variatie in de populariteit van het vakgebied over de jaren? In bijvoorbeeld studie-instroom of beschikbaar onderzoeksgeld? Hebben jullie nu een project dat tien jaar geleden niet mogelijk was geweest of juist een idee wat al een aantal jaar in de ijskast staat?

Kuijken: “Studentenaantallen in de astronomie zijn enorm gestegen. In Leiden kunnen studenten kiezen tussen de bachelors sterrenkunde en natuurkunde of een dubbelstudie. Ongeveer de helft van de studenten in de dubbelstudie gaat verder in de astronomie. Sterrenkunde is heel erg populair geworden de laatste jaren. Toen ik begon in Leiden, bestond een goed jaar uit ongeveer 20 à 25 eerstejaarsstudenten sterrenkunde, nu zijn er soms meer dan 100 studenten of zelfs richting de 200. De reden hiervoor begrijpen we nog niet helemaal.”

Dit verrast me. Ik studeer zelf technische natuurkunde in Enschede en er zijn nooit meer dan tachtig eerstejaarsstudenten geweest.

Achúcarro: “Het reflecteert ook het feit dat veel ontdekkingen en onderzoeken in het nieuws zijn geweest. Een tijd geleden was er veel aandacht voor de metingen aan de kosmische achtergrondstraling, de ontdekking van de

HET BULLET CLUSTER

Het Bullet Cluster bestaat uit twee botsende sterrenstelsels. De naam verwijst strikt gesproken naar een kleiner subcluster dat zich van het grotere cluster verwijderd. 150 miljoen jaar geleden passeerde het kleinere stelsel het centrum van het grotere. Het Bullet Cluster is een van de bekendste clusters van sterrenstelsels. Het observeren van botsingen van sterrenstelsels levert de beste huidige aanwijzingen over de aard van donkere materie. De reden hiervoor is het verschil in gedrag tussen de belangrijkste componenten in het clusterpaar tijdens de botsing. De sterren ondervonden niet veel invloed van de botsing en velen passeerden elkaar vrijwel ongehinderd. Weliswaar werden zij door de zwaartekracht vertraagd, maar hun bewegingsrichting bleef onveranderd. Het hete gas in beiden stelsels bevat

vooral baryonische materie. Door de elektromagnetische interactie vertragen de gassen van beide stelsels meer dan de sterren. Donkere materie vormt de derde component en die werd indirect gedetecteerd door de gravitatielenwerking van de clusters. Door de afbuiging van het licht ten gevolge van het zwaartekrachtsveld krijgen achtergrondobjecten een vervormd uiterlijk. Alternatieve zwaartekrachtstheorieën die geen donkere materie bevatten, verwachten dat het lens-effect zich vooral voordoet in de hete gassen. Uit metingen bleek echter dat dit effect het sterkst is in de twee gescheiden gebieden vlak bij de sterrenstelsels. Dit ondersteunt de huidige theorie dat donkere materie enkel een gravitationele wisselwerking ondergaat en het hete gas omzeilt.

versnelde uitdijning van het heelal, zwaartekrachtgolven en ga zo maar door. Er gebeuren veel interessante en leuke dingen en studenten merken dit op.”

Kuijken: “Het blijft gek, we weten niet zeker waarom het aantal eerstejaarsstudenten zo erg gegroeid is. Er is niet veel veranderd in onze voorlichting en studentenwerving. Het zou zo maar de andere kant op kunnen gaan qua studentenaantallen en dat twintig eerstejaars weer normaal wordt. Het is een verandering waar we niet veel vat op hebben.”

Achúcarro: “Ik denk dat bijvoorbeeld big data een grote invloed heeft gehad, want dat heeft zowel met natuurkunde als met sterrenkunde te maken.”

Kuijken: “Om terug te komen op je vraag in termen van onderzoek, ik denk dat ik nooit een onderzoeksonderwerp heb gekozen op basis van populariteit. Dat heeft mij overigens niet beperkt bij het werven van studenten. Ik denk dat het onderzoek zijn eigen natuurlijke ritme heeft, waarbij je één stap neemt en dan nieuwe dingen ontdekt die weer leiden tot de volgende vraag. Ik heb nooit mijn koers moeten aanpassen of me beperkt gevoeld als gevolg van variatie in populariteit.”

Wat merken jullie van cultuurverschillen tussen de sterrenkundige en de fysieke gemeenschap?

Kuijken: “De deeltjesfysica was een van de eerste disciplines die in heel grote teams moest gaan werken om hun grote experimenten te kunnen doen, denk hierbij aan CERN. Astronomie, en zeker de kosmologie, is ook in die richting geëvolueerd, met steeds grotere teams die werken aan grote datasets die ze samen vergaren met nieuwe instrumentatie. Maar de cultuur van *small science* is nog steeds voelbaar. Sterrenkunde is sowieso een kleinere gemeenschap dan natuurkunde, dus als je wilt samenwerken moet je veel reizen. Bovendien staan onze telescopen bijna allemaal op moeilijk bereikbare plekken, ver van de bewoonde wereld.”

Om het interview af te sluiten hoor ik graag hoe jullie tegen Eric Verlinde's theorie van de zwaartekracht aankijken. In deze theorie

“Sterrenkunde is sowieso een kleinere gemeenschap dan natuurkunde, dus als je wilt samenwerken moet je veel reizen.”

bestaat donkere materie niet. Iets waarover sterrenkundigen meestal nogal sceptisch zijn.

Kuijken: “Ik vind het een interessante ontwikkeling, er is altijd ruimte voor nieuwe ideeën en ik ben het met Erik eens dat het probleem van de donkere materie heel fundamenteel is en geen detail. Of zijn theorie uiteindelijk overeenkomt met wat we waarnemen, moet nog blijken – voor zover ik het begrijp, is het nog niet mogelijk om te voorspellen hoe de kosmos evolueert in zijn theorie, hoe sterrenstelsels ontstaan en groeien enzovoort. In het donkere-materie-paradigma is daar al veel werk in gestoken en in grote lijnen werkt het heel goed. Ook zijn er een paar specifieke waarnemingen, bijvoorbeeld de Bullet Cluster (zie kader), die denk ik heel moeilijk te verklaren zijn met een theorie die de donkere materie vervangt door iets anders.”

REFERENTIES EN NOTEN

- 1 Het Leiden de Sitter Cosmology Programme streeft ernaar jonge wetenschappers te trainen in kosmologie, in een geïntegreerd master en promotieprogramma: <http://leidendesitter.nl>.
- 2 In Cambridge is theoretische fysica sinds jaar en dag ondergebracht bij de wiskunde.