

Energierijke ruimtedeeltjes komen van buiten de Melkweg

Astronomie

Soms slaat een deeltje op aarde in met onaards hoge energie. We weten nu: het komt van buiten de Melkweg.

- Eddy Echternach

22 september 2017



De energierijkste ruimtedeeltjes die de aarde bereiken, zijn vrijwel zeker afkomstig van buiten de Melkweg. Dat blijkt uit een groot internationaal onderzoek, met flinke Nederlandse inbreng, dat al meer dan tien jaar loopt.

Onze aarde wordt voortdurend bestookt met kosmische straling – stroomgeladen deeltjes uit de ruimte. De meeste van deze deeltjes – het gaat in 99 procent van de gevallen om atoomkernen van waterstof of helium – zijn afkomstig van objecten binnen ons Melkwegstelsel. Hun snelheden schurken dicht tegen de lichtsnelheid (300.000 km/s) aan.

De hoeveelheid energie die de deeltjes meevoeren loopt sterk uiteen: van 10^9 (een miljard) tot 10^{20} (honderd triljoen) elektronvolt. De grootste deeltjesversnellers op aarde, zoals die van CERN in Zwitserland, komen niet veel verder dan 10^{12} elektronvolt. Bij het recente onderzoek, waarvan [de resultaten vrijdag in Science zijn gepubliceerd](#), is alleen gekeken naar de meest energierijke kosmische straling (vanaf 8×10^{18} elektronvolt).

Zulke ‘ultra-energierijke’ deeltjes zijn zeer schaars. Gemiddeld komt er maar één zo’n deeltje per jaar per vierkante kilometer de aard-atmosfeer binnen. Ruim 32.000 van deze treffers zijn tussen januari 2004 en augustus 2016 geregistreerd door het internationale Pierre Auger-observatorium in het westen van Argentinië.

Dat observatorium bepaalt ook de richting van waaruit de deeltjes komen. Allereerst is duidelijk geworden dat de richting waaruit de meeste ultra-energierijke kosmische deeltjes zijn aangekomen

niet samenvalt met de richting waarin we het Melkwegcentrum zien. Dat is een sterke aanwijzing dat ze niet uit ons eigen sterrenstelsel komen.

Waar de deeltjes dan wel precies vandaan komen, laat zich nog niet vaststellen. Onderweg naar de aarde wordt kosmische straling namelijk afgebogen door het magnetische veld van ons Melkwegstelsel. Alleen de deeltjes met de allerhoogste energieën laten zich zo moeilijk uit koers brengen, dat zij hun oorsprong zouden kunnen verraden. Dergelijke deeltjes zijn echter extreem zeldzaam. Uit een analyse blijkt dat de herkomst van de deeltjes niet egaal verdeeld is. Uit de ene richting komen er veel meer dan uit een andere.

Brokstukken van atomen

Het Pierre Auger-observatorium bestaat uit meer dan zestienhonderd detectoren die verspreid over een oppervlakte van driedrieduizend vierkante kilometer staan. Verreweg de meeste van deze detectoren bestaan uit een kunststof opslagtank, gevuld met 12 kuub water, die met lichtgevoelige cellen is uitgerust. Die detecteren de uv-straling die vrijkomt wanneer een energierijk deeltje de stikdonkere tank binnendringt.

De detectie van de ultra-energierijke deeltjes gebeurt overigens via een omweg. Wanneer zo'n deeltje de aard-atmosfeer binnendringt, komt het snel in botsing met een van de vele zuurstof- of stikstofatomen. Bij deze interactie ontstaat een kilometers brede lawine van miljarden lichtere deeltjes – 'brokstukken' van atomen in feite. Dat zijn de deeltjes die gedetecteerd worden.

Aan het Pierre Auger-project zijn meer dan vierhonderd wetenschappers uit achttien landen verbonden. Nederland wordt vertegenwoordigd door onderzoekers van de Radboud Universiteit, de Rijksuniversiteit Groningen, het Nikhef (Nationaal instituut voor subatomaire fysica) en ASTRON (Stichting Astronomisch Onderzoek in Nederland). Nederlandse wetenschappers werken l aan de uitbreiding van het Auger-observatorium, waarbij gebruik wordt gemaakt van radio-ontvangers. De hoop bestaat dat afzonderlijke bronnen van ultra-energierijke kosmische straling kunnen worden aangewezen.