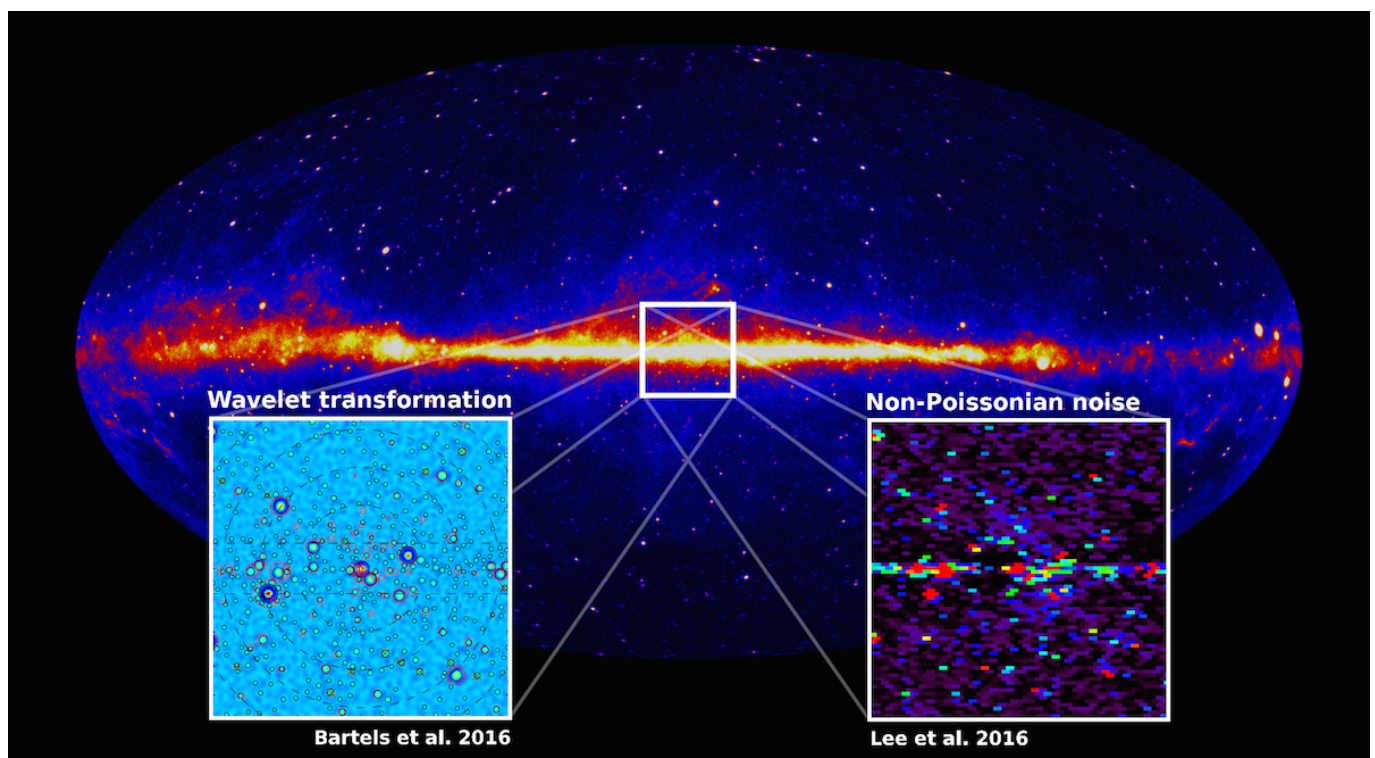


Raadselachtige straling mogelijk van pulsars

Donkere materie, het onderwerp waarover we anderhalve week geleden een artikelenserie begonnen, veroorzaakt allerlei verrassende fenomenen aan de sterrenhemel. Dat wil niet zeggen dat alle onbegrepen verschijnselen aan de hemel een gevolg van donkere materie zijn, zoals ondanks duidelijk werd uit het werk van astronomen uit Amsterdam en Princeton. De uit het centrum van ons sterrenstelsel afkomstige gammastraling, waarvan gedacht werd dat botsingen tussen donkere materie er de oorzaak van was, is mogelijk afkomstig van supersnel ronddraaiende neutronensterren.



Afbeelding 1. Gammastraling uit het Melkwegcentrum. Gammafoto van de Melkweg door de NASA/Fermi-

satelliet. Uitvergrotingen: De analyses laten zien dat de gammafotonen afkomstig uit het centrum van de Melkweg volgens een spikkelpatroon zijn verdeeld. Als ze afkomstig zouden zijn van donkeremateriebotsingen, zou de verdeling veel egalier moeten zijn. Afbeelding: Christoph Weniger, UvA.

We plaatsen hieronder de tekst van het persbericht dat begin deze maand naar aanleiding van het onderzoek verscheen:

De raadselachtige hoeveelheid gammastraling uit het centrum van de Melkweg is waarschijnlijk afkomstig van extreem snel roterende neutronsterren, of millisecondepulsars, en niet van donkere materie, zoals tot nu toe werd beweerd. Dit blijkt uit een nieuwe statistische analyse van de meetgegevens van de Fermi-satelliet, uitgevoerd door onderzoekers van de Universiteit van Amsterdam. De resultaten zijn gepubliceerd in gerenommeerde tijdschrift 'Physical Review Letters'.

Tegelijk met de publicatie van het UvA-onderzoek verschijnt in hetzelfde nummer van Physical Review Letters een artikel van een onderzoeksgroep van Princeton University en Massachusetts Institute of Technology (MIT). De Amerikaanse onderzoekers komen met een andere statistische analyse van dezelfde meetgegevens tot een vergelijkbare conclusie als de UvA-onderzoekers.

Met de Fermi-satelliet van de NASA werd in 2009 een raadselachtig overschot aan gammastraling gevonden in het centrum van de Melkweg. De Large Area Telescope, het hoofdinstrument van de Fermi-satelliet, zag een verhoogde hoeveelheid gammafotonen met een energie van 2 GeV (giga-elektronvolt) uit het gebied komen. Het vermoeden was dat deze gammafotonen ontstonden bij de botsing van twee donkeremateriedeeltjes. Bij zo'n botsing vernietigen de donkeremateriedeeltjes elkaar, maar laten een spoor achter van energierijke gammastraling. Als het gammaspoor daadwerkelijk de vingerafdruk van donkeremateriedeeltjes zou zijn, zou dat een geweldige doorbraak zijn in onze kennis van de samenstelling van het heelal.



Afbeelding 2. De Fermi-satelliet. Afbeelding: NASA.

In de loop der jaren zijn er verschillende andere theorieën opgedoken om het gammaoverschot te verklaren. De extra gammastraling zou veroorzaakt kunnen worden door de activiteit van het superzwarte zwarte gat in het centrum van onze Melkweg, of afkomstig kunnen zijn van een grote groep millisecondepulsars – supersnel ronddraaiende neutronensterretjes – in de centrale bult van de Melkweg.

Dr. Christoph Weniger van het Institute of Physics van de UvA en zijn collega's hebben nu een nieuwe statistische analyse uitgevoerd van de meetgegevens van de Fermi-satelliet. Daaruit blijkt dat het overschot aan gammastraling volgens een spikkelpatroon is verspreid over het gebied. Het ligt daarom meer voor de hand dat de straling afkomstig is van een grote groep millisecondepulsars, die zich schuilhouden in het centrum van de Melkweg. Als de gammafotonen afkomstig zouden zijn van botsende donkeremateriedeeltjes, zou de straling veel egaler verspreid moeten zijn.



Afbeelding 3. Christoph Weniger.UvA-onderzoeker Christoph Weniger, die het Amsterdamse onderzoek naar de gammastraling leidde.

Millisecondepulsars behoren tot de meest extreme objecten in het heelal. Ze zijn miljarden jaren geleden gevormd bij het ontstaan van de Melkweg. Volgens Weniger en collega's gaat het om een populatie van honderden tot duizenden nog onontdekte millisecondepulsars. De volgende generatie radiotelescopen, zoals de Square Kilometer Area SKA, moet uitsluitsel geven over het bestaan van deze millisecondepulsars.

Weniger spreekt van een win-winsituatie: 'We kunnen het komende decennium honderden, misschien wel duizenden millisecondepulsars vinden, waardoor we heel veel te weten kunnen komen over de ontstaansgeschiedenis van de Melkweg. Als we ze daarentegen niet vinden, kunnen we met meer zekerheid zeggen dat deze weg doodloopt, en kunnen we met meer zelfvertrouwen op zoek naar donkere materie.'

Publicaties:

- Richard Bartels, Suraj Krishnamurthy & Christoph Weniger: '[Strong support for the millisecond pulsar origin of the Galactic center GeV excess](#)', in: *Physical Review Letters* (4 februari 2016).
- Samuel K. Lee, Mariangela Lisanti, Benjamin R. Safdi, Tracy R. Slatyer & Wei Xue: '[Evidence for Unresolved Gamma-Ray Point Sources in the Inner Galaxy](#)', in: *Physical Review Letters* (4 februari 2016).