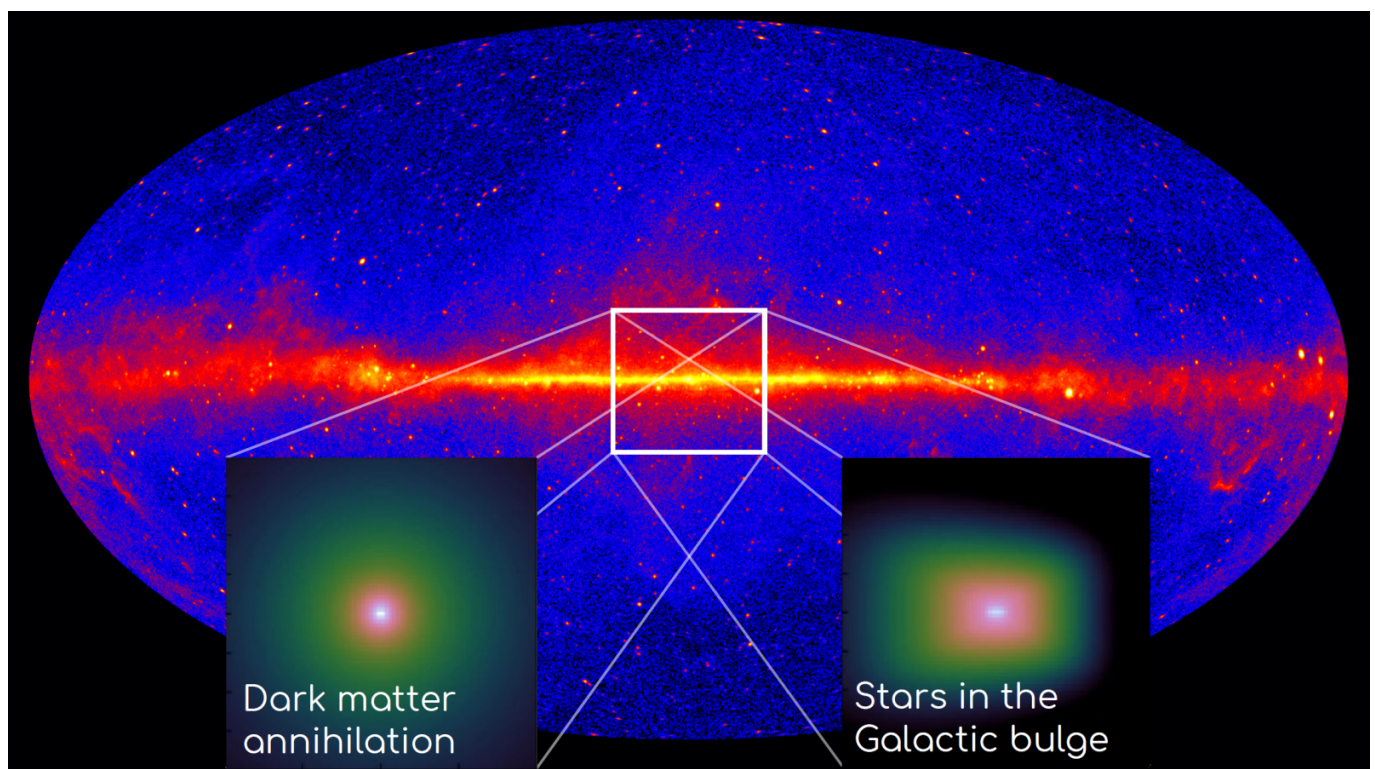


Straling uit Melkweg geen donkere materie?

Astronomen bestuderen al zo'n tien jaar lang een mysterieuze, diffuse straling die uit het centrum van ons Melkwegstelsel komt: het 'Galactic Center Excess'. Oorspronkelijk werd gedacht dat deze straling afkomstig was van de ongrijpbare donkeremateriedeeltjes die veel onderzoekers hopen te ontdekken. Natuurkundigen van de Universiteit van Amsterdam en het Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique Théorique hebben nu echter aanwijzingen gevonden die erop duiden dat snel ronddraaiende neutronensterren een veel waarschijnlijker bron van deze straling vormen.



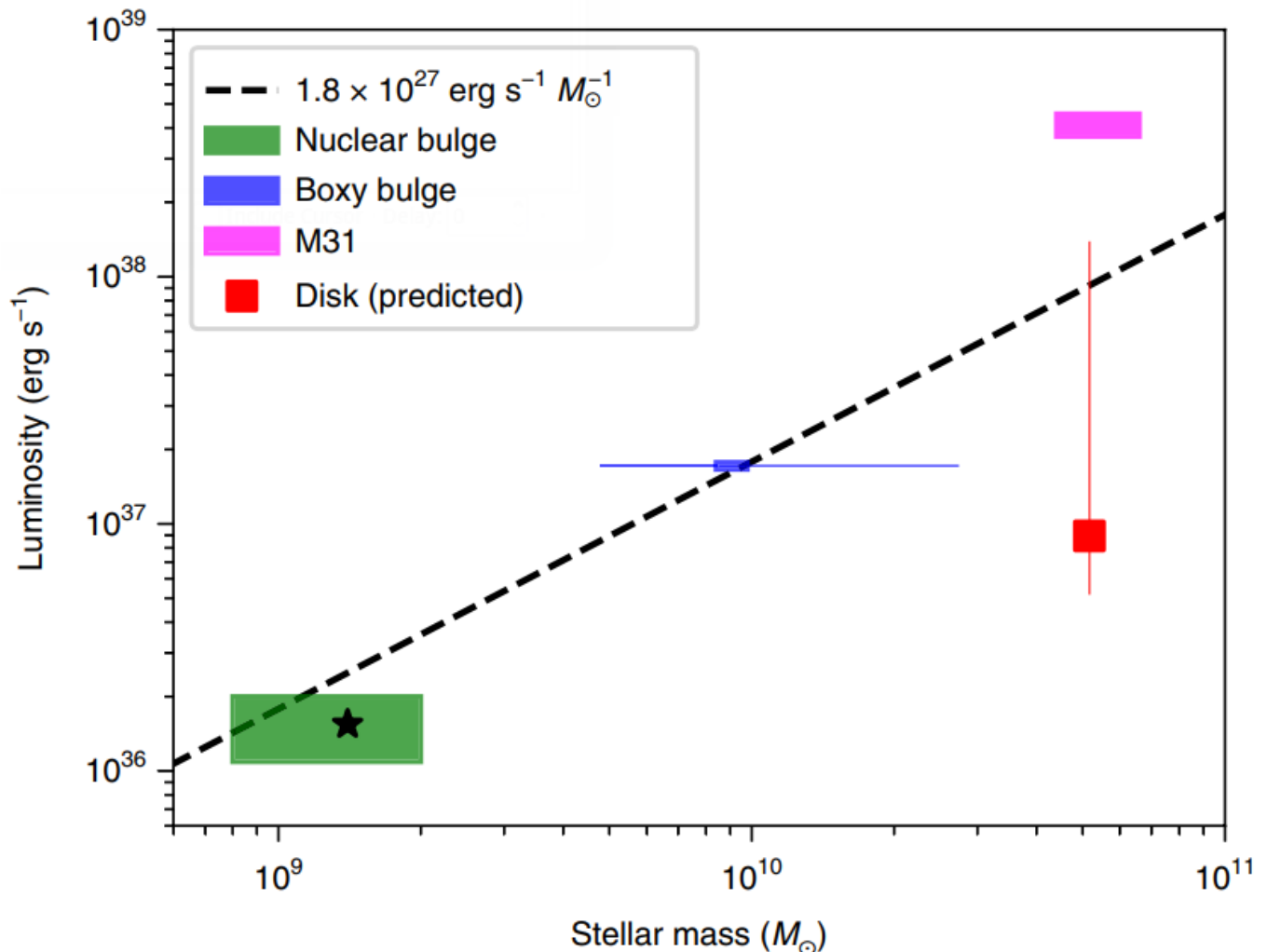
Afbeelding 1. Wel of geen donkere materie? De waargenomen gammastraling uit de Melkwegschijf, met de verdikking omkaderd. De detailafbeeldingen geven de verwachte straling weer als die afkomstig zou zijn van respectievelijk donkere materie en sterren. De onderzoekers hebben aangetoond dat het sterrenprofiel veel beter overeenkomt met de waarnemingen dan het donkerematerieprofiel. Afbeelding: C. Weniger.

Waarnemingen met de Fermi Large Area Telescope van de gammastraling die uit het Melkwegcentrum komt, hebben zo'n 10 jaar geleden een mysterieuze diffuse straling onthuld die uit een uitgestrekt gebied afkomstig is. Toen deze straling werd ontdekt, leidde dat tot opwinding onder deeltjesfysici, aangezien de straling alle karakteristieken had van een signaal waar al lang naar gezocht werd: dat van donkeremateriedeeltjes in de binnendelen van de Melkweg die elkaar opheffen. Het vinden van een dergelijk signaal zou bevestigen dat donkere materie, een substantie die tot nu toe alleen is waargenomen aan de hand van haar zwaartekrachtseffecten op andere objecten, gemaakt is uit nieuwe fundamentele deeltjes. Bovendien zou een dergelijke ontdekking helpen bij het bepalen van de massa en andere eigenschappen van deze ongreepbare deeltjes. Recente studies tonen echter aan dat verreweg de beste astrofysische verklaring voor overvloedige straling een nieuwe populatie van duizenden snel ronddraaiende neutronensterren – *millisecond pulsars* – in het Melkwegcentrum is. Tot dusverre waren deze sterren aan waarnemingen bij andere frequenties ontsnapt.

Waar straling is, zijn sterren

'Het in detail begrijpen van de morfologie [de locatie en vorm] en het spectrum [het totaal aan frequenties] van de overvloedige straling, is van wezenlijk belang om het onderscheid te kunnen maken tussen de twee interpretaties van de *Galactic Center Excess*-straling', zegt Christoph Weniger, een van de wetenschappers. Het nieuwe onderzoek, uitgevoerd aan de Universiteit van Amsterdam en het Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique Théorique, een onderzoekseenheid van het Franse Centre National de la Recherche Scientifique, vond overtuigende aanwijzingen voor het feit dat de straling afkomstig is uit gebieden waar ook veel stellaire massa voorkomt, zowel in de verdikking in de Melkweg (de 'boxy bulge') als het echte Melkwegcentrum (de 'nuclear bulge'). Bovendien ontdekten de onderzoekers dat de verhouding tussen licht en massa in de verdikking en het centrum van de Melkweg onderling consistent waren, wat wil zeggen dat de gammastraling een verrassend goede indicator is voor de sterrenmassa in de binnenste delen van de Melkweg – zie afbeelding 2. De studie is

gebaseerd op een nieuw analyseprogramma, SkyFACT (*Sky Factorization with Adaptive Constrained Templates*), dat door de onderzoekers zelf is ontwikkeld en dat natuurkundig modelleren combineert met beeldanalyse.



Afbeelding 2. Massa en helderheid. Vergelijking tussen de massa van sterren (horizontale as) en de helderheid van gammastraling (verticale as) voor de ‘boxy bulge’ (blauw) en voor de ‘nuclear bulge’ (groen). De voorspelling voor een populatie van milliseconde-pulsars in het Melkwegvlak (rood) en in het centrum van het nabijgelegen Andromedastelsel (M31, paars) zijn ook weergegeven. Stermassa en helderheid zijn in het binnenste van het Melkwegstelsel evenredig met elkaar (gestippelde lijn), wat aantoont dat de mysterieuze straling zeer waarschijnlijk haar oorsprong vindt in sterren, en niet afkomstig is van donkere materie.

Afbeelding: R. Bartels et al.

De resultaten ondersteunen de interpretatie dat de overvloedige straling afkomstig is van millisecondepulsars, aangezien noch een donkeremateriesignaal, noch andere astrofysische

interpretaties een dergelijk verband zouden moeten vertonen. ‘Deze resultaten zullen helpen bij toekomstige zoektochten met radiotelescopen naar de verborgen populatie van millisecondepulsars in het binnenste van de Melkweg, bijvoorbeeld met MeerKAT en de toekomstige Square Kilometre Array,’ zegt Francesca Calore, een andere auteur van het artikel. ‘Dat maakt die toekomstige zoektochten nóg veelbelovender.’

Referentie

R. Bartels, E. Storm, C. Weniger en F. Calore, [The Fermi-LAT GeV excess traces stellar mass in the Galactic bulge](#), Nature Astronomy 2018. ([preprint](#))