

Op zoek naar oeroude zwarte gaten

Een interdisciplinair team van natuur- en sterrenkundigen van het GRAPPA Center of Excellence for Gravitation and Astroparticle Physics van de Universiteit van Amsterdam heeft een nieuwe strategie ontwikkeld waarmee gezocht kan worden naar 'primordiale' zwarte gaten die in het vroege heelal gevormd zijn, en die mogelijk de oorzaak zijn van de zwaartekrachtsgolven die [recent door LIGO zijn waargenomen](#).



Afbeelding 1. Een zwart gat. Een 'artist's impression' van een zwart gat dat gas verzamelt en een jet van hoog-energetische deeltjes produceert. Afbeelding: NASA.

In een artikel dat vorige week in *Physical Review Letters* verscheen, laten de onderzoekers zien dat het ontbreken van voldoende röntgen- en radiobronnen in het centrum van ons melkwegstelsel het erg onwaarschijnlijk maakt dat dergelijke objecten verantwoordelijk zijn voor de mysterieuze donkere materie in het heelal.

Primordiale zwarte gaten

Het bestaan van zwarte gaten die tientallen malen zo zwaar zijn als onze zon, werd recent bevestigd toen de LIGO-interferometer zwaartekrachtsgolven waarnam die ontstaan zijn tijdens het samensmelten van een paar van zulke superzware zwarte gaten. De oorsprong van deze objecten is onduidelijk, maar één intrigerende mogelijkheid is dat ze in het heel vroege heelal ontstaan zijn, kort na de oerknal. Er is geopperd dat deze 'primordiale' zwarte gaten de bron zouden kunnen zijn van alle donkere materie in het heelal – de mysterieuze substantie die alle astrofysische en kosmologische structuren lijkt te doordringen, en die fundamenteel afwijkt van de ons bekende materie die uit atomen is opgebouwd.

Een interdisciplinair team van UvA-natuur- en sterrenkundigen stelde voor om primordiale zwarte gaten te zoeken door de röntgen- en radiostraling te bestuderen die deze objecten produceren terwijl ze door het melkwegstelsel zwerven en gas verzamelen uit het interstellair medium. De onderzoekers hebben laten zien dat het tekort aan waargenomen heldere bronnen in het melkwegcentrum het zeer onwaarschijnlijk maakt dat primordiale zwarte gaten alle donkere materie in het melkwegstelsel vormen.

Gezamenlijke inspanning

'Onze resultaten zijn gebaseerd op een realistisch model van het verzamelen van gas door deze zwarte gaten, en van de straling die ze daarbij uitzenden – een model dat overeenkomt met de huidige astronomische waarnemingen', zegt Riley Connors, UvA-promovendus en expert op het gebied van de astrofysica van zwarte gaten. 'Wat nog interessanter is,' aldus Daniele Gaggero, eerste auteur van de publicatie, 'is dat onze voorgestelde zoekstrategie het mogelijk kan maken, met behulp van toekomstige gevoeligere radio- en röntgentelescopen, om een populatie van primordiale zwarte gaten in ons melkwegstelsel te ontdekken, zelfs als die maar weinig bijdragen aan de donkere materie.'

'Een overtuigende implementatie van ons oorspronkelijke idee was mogelijk dankzij de gezamenlijke inspanning van een interdisciplinair team van wetenschappers van het GRAPPA

Center of Excellence for Astroparticle Physics', zegt Gianfranco Bertone, woordvoerder van GRAPPA. 'Het team bevat theoretici die donkere materie en de vorming van zwarte gaten bestuderen, astrofysici die het verzamelen van gas modelleren, en astronomen die aan de radio- en röntgenwaarnemingen werken.'

De onderzoekers verwachten dat de ontdekkingen nieuw licht zullen werpen op het vormingsproces en de oorsprong van primordiale zwarte gaten, maar ook van gewone astrofysische zwarte gaten die ontstaan als opgebrande sterren ineenstorten.

Referentie

Searching for Primordial Black Holes in the radio and X-ray sky, Daniele Gaggero, Gianfranco Bertone, Francesca Calore, Riley M.T. Connors, Mark Lovell, Sera Markoff en Emma Storm, Physical Review Letters 2017.