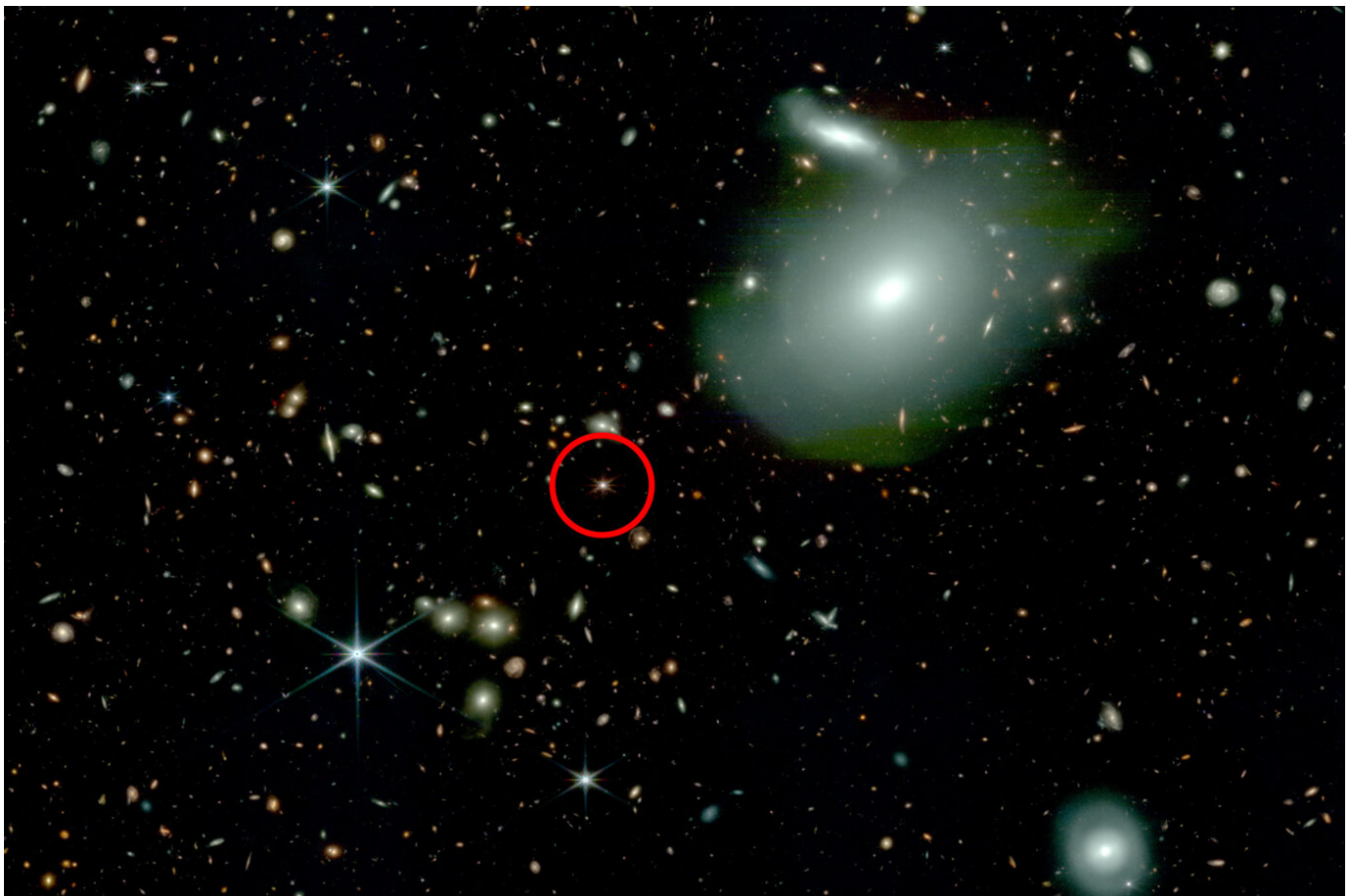


Eenzame oude quasars gevonden

Een internationaal team van astronomen heeft een aantal oude quasars waargenomen die verrassend genoeg in hun eentje lijken te zweven in het vroege heelal, minder dan een miljard jaar na de oerknal. Tot nu toe gingen astronomen er op basis van modellen van uit dat quasars zich altijd bevinden in drukke gebieden met veel naburige sterrenstelsels.

Bron: persbericht NOVA.



Een eenzame quasar. Deze afbeelding, gemaakt met de James Webb-ruimtetelescoop, toont een eenzame oude quasar (rood omcirkeld) met minder naburige sterrenstelsels (heldere blobs) dan verwacht. De waarneming gaat in tegen de heersende, door modellen ondersteunde, theorie dat quasars zich altijd bevinden in drukke gebieden met veel naburige sterrenstelsels. Afbeelding: Christina Eilers/EIGER-team.

Quasars behoren tot de helderste objecten in het heelal en ontstaan als superzware [zwarte gaten](#) in het centrum van sterrenstelsels grote hoeveelheden gas opslokken. Hoewel de aanwezigheid van zulke superzware zwarte gaten heel vroeg in de geschiedenis van het heelal verbazingwekkend is, tonen verschillende modellen en simulaties aan dat de heldere quasars inderdaad kunnen ontstaan in zeldzame, dichtbevolkte gebieden van het jonge heelal. De vondst van de eenzame quasars past echter niet in die modellen.

Niemandsland

In hun onderzoek gebruikten de astronomen, onder leiding van Anna-Christina Eilers van het MIT in de Verenigde Staten, de [James Webb-ruimtetelescoop](#) (JWST) om meer dan 13 miljard jaar terug in de tijd te kijken en de kosmische omgeving van vijf bekende oude quasars te bestuderen. Ze vonden een verrassende verscheidenheid in hun omgeving. Terwijl sommige quasars zich in zeer drukke gebieden met meer dan vijftig naburige sterrenstelsels bevinden, zoals de modellen voorspellen, lijken de overige quasars in de lege ruimte te zweven, met slechts een paar verdwaalde sterrenstelsels in hun omgeving. De grote vraag is nu hoe zulke objecten zo vroeg in het heelal konden ontstaan, zonder een significante bron van omringende materie om hun zwarte gat te laten groeien.

“Sommige quasars lijken in niemandsland te staan”, zegt eerste auteur Eilers. “Het is moeilijk te verklaren hoe deze quasars zo groot konden worden als ze niets lijken te hebben om zich mee te voeden.” Vervolgonderzoek moet aantonen of de quasars echt zo eenzaam zijn of dat ze omringd worden door aan het zicht onttrokken in stof gehulde sterrenstelsels.

Vergelijken met modellen

Elia Pizzati van de Sterrewacht Leiden, co-auteur van het artikel, voegt daaraan toe: “Om te kunnen zeggen of quasars in zeldzame en dichtbevolkte omgevingen kunnen leven of niet, moeten we weten hoe deze omgevingen eruitzagen op verschillende kosmische momenten. Met andere woorden: we moeten onze waarnemingen van quasars en melkwegstelsels vergelijken met onze theoretische modellen voor de ruimtelijke verdeling van materie in het heelal – het kosmische web.”

Een dergelijke vergelijking kan worden gemaakt met behulp van kosmologische simulaties die de evolutie van dit kosmische web door de geschiedenis van het heelal in detail kunnen

vastleggen. Niet alle simulaties zijn echter geschikt voor deze taak: om de zeldzaamste en meest dichte omgevingen vast te leggen waar volgens theoretische modellen quasars zouden leven, moet je enorme volumes simuleren met een grootte van wel 10 miljard lichtjaar. Tegelijkertijd moeten de simulaties een numerieke resolutie hebben die hoog genoeg is om de kleinere structuren vast te leggen waar minder zware sterrenstelsels worden verondersteld te leven.

Gloednieuwe simulatie

Voor dit onderzoek is een gloednieuwe simulatie gebruikt die aan de Sterrewacht Leiden en aan de Universiteit van Durham is ontwikkeld: [FLAMINGO-10k](#). Deze simulatie bevat meer dan een biljoen deeltjes en is daarmee een van de grootste simulaties ooit.

Co-auteur Joseph Hennawi, eveneens van de Sterrewacht Leiden, besluit: “Deze resultaten zijn belangrijk omdat ze ons kunnen leren hoe superzware zwarte gaten in het vroege heelal zijn gegroeid en wat de relatie is tussen de groei van superzware zwarte gaten en de opkomst van heldere quasars. Met de ongekende mogelijkheden van JWST kunnen we nu vroege quasars en sterrenstelsels bestuderen in details die voorheen onvoorstelbaar waren.”

Publicatie

[EIGER VI. The Correlation Function, Host Halo Mass and Duty Cycle of Luminous Quasars at \$z \geq 6\$](#) . Anna-Christina Eilers et al., The Astrophysical Journal **974** (2024) 2.