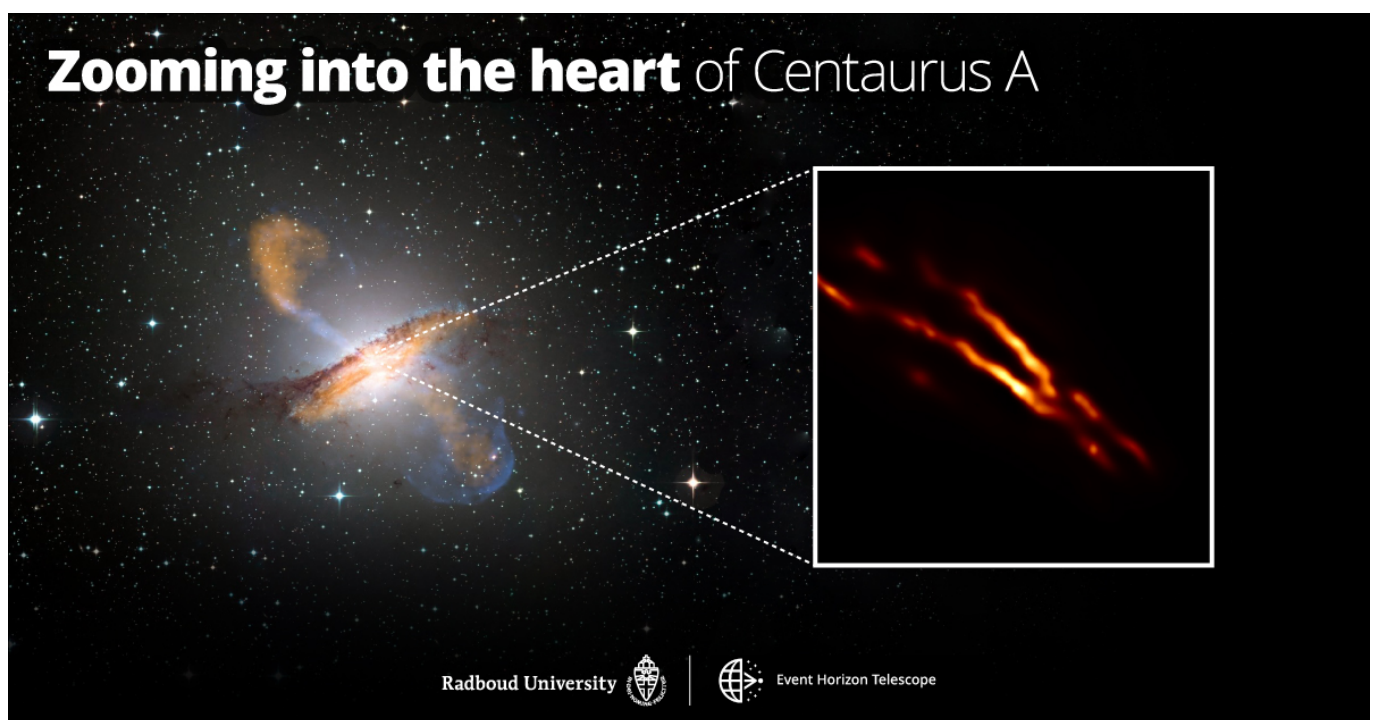


EHT onthult locatie zwart gat in Centaurus A

De Event Horizon Telescope, waarmee de eerste foto van het zwarte gat in het sterrenstelsel M87 werd gemaakt, heeft nu het hart van het naburige sterrenstelsel Centaurus A in ongekend detail in beeld gebracht. Astronomen hebben het centrale superzware zwarte gat gelokaliseerd en onthullen hoe daar twee gigantische jets ontstaan. Opvallend is dat de buitenste randen van de jets straling uitzenden, een fenomeen dat de huidige theoretische modellen op de proef stelt.

Bron: Persbericht NOVA



Afbeelding 1. De jet in Centaurus A. De nieuwe afbeelding (rechts) van de binnenste jet van Centaurus A, gemaakt door de Event Horizon Telescope (EHT), in vergelijking met een afbeelding (links) van het hele sterrenstelsel. (c) Radboud Universiteit; ESO/WFI; MPIfR/ESO/APEX/A. Weiß et al.; NASA/CXC/CfA/R. Kraft et al.; EHT/M. Janssen et al.

Centaurus A is een van de dichtstbijzijnde radioactieve sterrenstelsels en behoort, als we 'kijken' met radiogolven, tot de helderste objecten in de nachtelijke hemel. Sinds het stelsel in 1949 voor het eerst werd geïdentificeerd als extragalactische radiobron, is Centaurus A

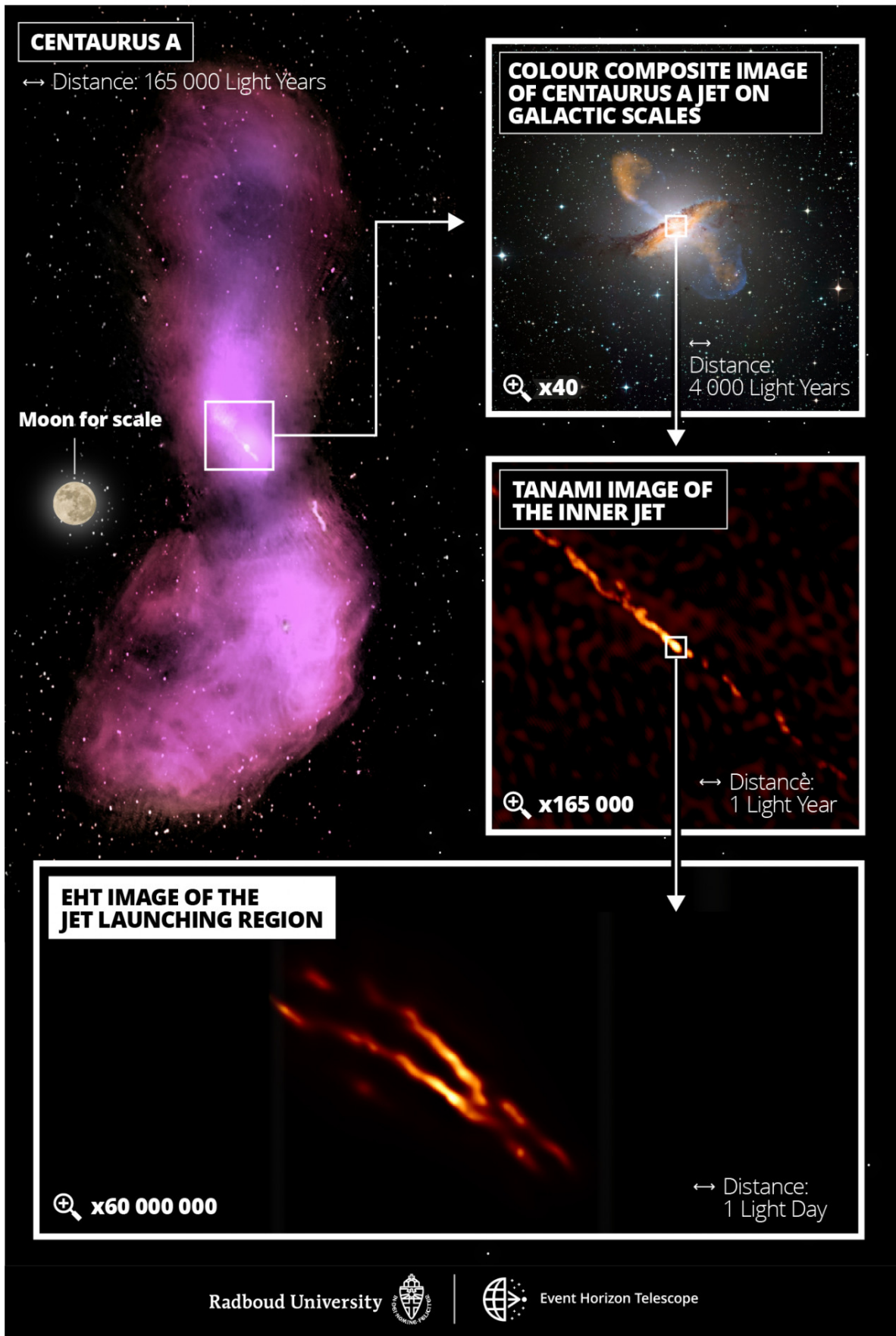
uitgebreid bestudeerd door verschillende radio-, infrarood-, optische, röntgen- en gammastralingsobservatoria. In het centrum van Centaurus A bevindt zich een zwart gat met een massa die 55 miljoen keer zo groot is als die van de zon. Die massa ligt tussen die van het zwarte gat in M87 (6,5 miljard zonsmassa's) en die van Sgr A*, het zwarte gat in het centrum van ons eigen sterrenstelsel (4 miljoen zonsmassa's).

Ongekend detail

In een nieuwe publicatie in Nature Astronomy zijn de data van de EHT-waarnemingen uit 2017 geanalyseerd, waarmee Centaurus A in ongekend detail in beeld werd gebracht. “Hiermee hebben we voor het eerst een extragalactische radio-jet op een kleinere schaal dan een lichtdag kunnen zien en bestuderen. Een lichtdag is de afstand die het licht in een dag aflegt. We zien nu van dichtbij hoe een monsterlijk grote jet, gelanceerd door een superzwaar zwart gat, geboren wordt”, zegt astronoom Michael Janssen (Max Planck Institute for Radio Astronomy), die onlangs promoveerde aan de Radboud Universiteit.

Vergeleken met alle vorige hoge-resolutiewaarnemingen is de Centaurus A-jet nu met een tien keer zo hoge frequentie en zestien keer scherpere resolutie gefotografeerd. Met het oplossend vermogen van de EHT kunnen astronomen de afmetingen van de jet linken aan de plek van herkomst, nabij het zwarte gat. Daarvoor moet één miljard keer vergroot worden, vergelijkbaar met het fotograferen van een appel op de maan.

Zooming into the heart of Centaurus A



Afbeelding 2. Afmetingen van de jet van Centaurus A. Linksboven: de jet waaiert uit tot gaswolken die radiogolven uitstralen. Rechtsboven: samengestelde kleurenafbeelding van Centaurus A, 40x ingezoomd. Rechtsmidden: 165.000x ingezoomde afbeelding van de binnenste radio jet. Rechtsonder: nieuwe EHT-afbeelding van de regio waarin de jet wordt gelanceerd in de hoogste resolutie, 60.000.000x ingezoomd. Een lichtjaar is de afstand die licht aflegt in een jaar, ongeveer 9 biljoen kilometer. (c) Radboud Universiteit; CSIRO/ATNF/I. Feain et al., R. Morganti et al., N. Junkes et al.; ESO/WFI; MPIfR/ESO/APEX/A. Weiß et al.; NASA/CXC/CfA/R. Kraft et al.; TANAMI/C. Müller et al.; EHT/M. Janssen et al.

Jets begrijpen

Superzware zwarte gaten in de centra van sterrenstelsels zoals Centaurus A trekken met hun enorme zwaartekracht gas en stof aan. Dit proces zorgt voor een uitstoot van enorme hoeveelheden energie, en het sterrenstelsel wordt daardoor 'actief'. De meeste materie in de buurt van de rand van het gat valt erin, maar omringend gas kan net voordat het gevangen wordt ontsnappen en ver het heelal ingeblazen worden. Zo ontstaat een jet, een van de meest mysterieuze en energetische eigenschappen van sterrenstelsels.

Om het ontstaansproces van jets te kunnen begrijpen, gebruiken astronomen verschillende modellen die beschrijven hoe materie zich gedraagt bij een zwart gat. Wat echter nog steeds niet precies bekend is, is hoe jets worden gelanceerd en hoe ze zonder uit te waaiëren zo ver kunnen reiken, tot gebieden groter dan het sterrenstelsel van waar ze van afkomstig zijn. De EHT-samenwerking wil dit mysterie oplossen.

De nieuwe foto toont dat de jets gelanceerd door Centaurus A aan de randen lichter zijn dan in het centrum. Dit fenomeen is ook bekend van andere jets, maar is nog nooit eerder zo uitgesproken waargenomen. "Het was een uitdaging om dit met dezelfde modellen uit te leggen als die we gebruikten voor M87. Hier moet er iets anders gebeuren, zoals spiraalvormige magnetische velden, wat nieuwe aanwijzingen geeft over hoe jets 'geknepen' worden", zegt Sera Markoff, vicevoorzitter van de wetenschappelijke raad van de EHT en hoogleraar Theoretische Hoge-Energieastrofysica aan de UvA.

Toekomstige waarnemingen

Met de nieuwe EHT-waarnemingen van de Centaurus A-jets is nu de waarschijnlijke locatie

van het zwart gat bepaald: daar waar de jets worden gelanceerd. Hierop gebaseerd, voorspellen onderzoekers dat toekomstige waarnemingen op nóg kortere golflengtes en hogere resolutie het ook mogelijk maken om het zwarte gat van Centaurus A zelf te fotograferen, net als dat bij het zwarte gat in M87 kon worden gedaan. Dat lukt echter niet vanaf de aarde alleen: daarvoor zijn satelliet-observatoria nodig die zich in de ruimte bevinden.

“Deze data zijn afkomstig van dezelfde waarnemingscampagne die de beroemde foto van het zwarte gat in M87 heeft afgeleverd. De nieuwe resultaten laten zien dat de EHT een schat aan data levert over de grote variëteit aan zwarte gaten, en er komt nog meer aan, zegt Heino Falcke, bestuurslid van de EHT en hoogleraar Astrofysica aan de Radboud Universiteit.

Publicatie

Het onderzoek, geleid door Michael Janssen van het Max Planck Institute for Radioastronomy en de Radboud Universiteit, werd op 19 juli gepubliceerd in Nature Astronomy.

[Event Horizon Telescope observations of the jet launching and collimation zone in Centaurus A](#). M. Janssen, H. Falcke, M. Kadler, E. Ros, M. Wielgus et al. (EHT Collaboration), Nature Astronomy, 19 juli 2021.

In de zomerperiode publiceert de QU-site elke vrijdag een artikel. In september gaan we weer terug naar het schema van twee artikelen per week: elke dinsdag en elke vrijdag.