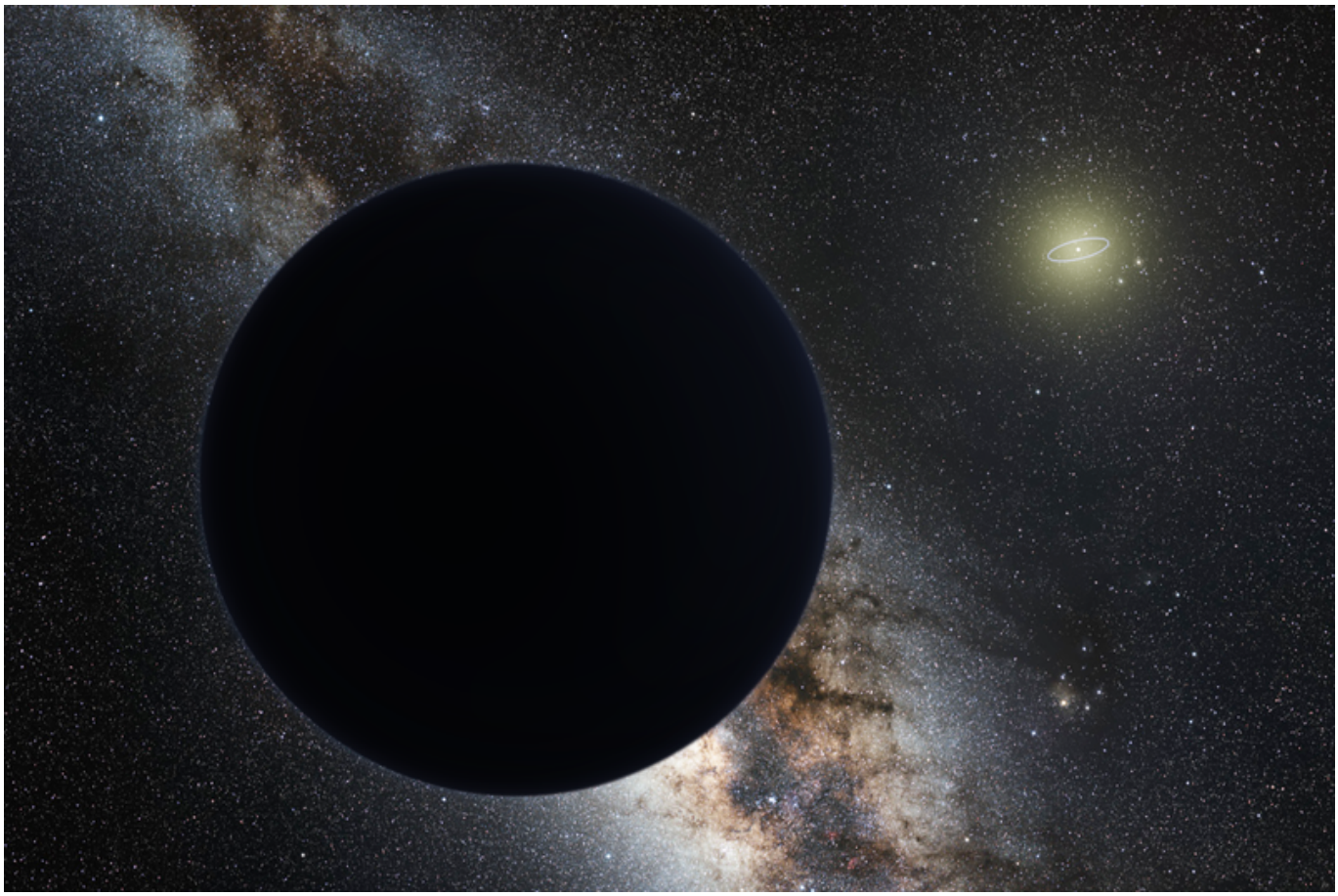
Planeet 9: een zwart gat?

Het heelal is gigantisch groot, maar je zou denken dat we onze eigen achtertuin, het zonnestelsel, behoorlijk goed kennen. Dat blijkt tegen te vallen: zo zou het kunnen dat er een negende planeet in ons zonnestelsel is die we nog nooit gezien hebben. Sterker nog: het zou zelfs om een zwart gat kunnen gaan! In dat geval wordt het natuurlijk nog lastiger om dit nieuwe object te ontdekken. Hoe vind je een zwarte negende 'planeet'?

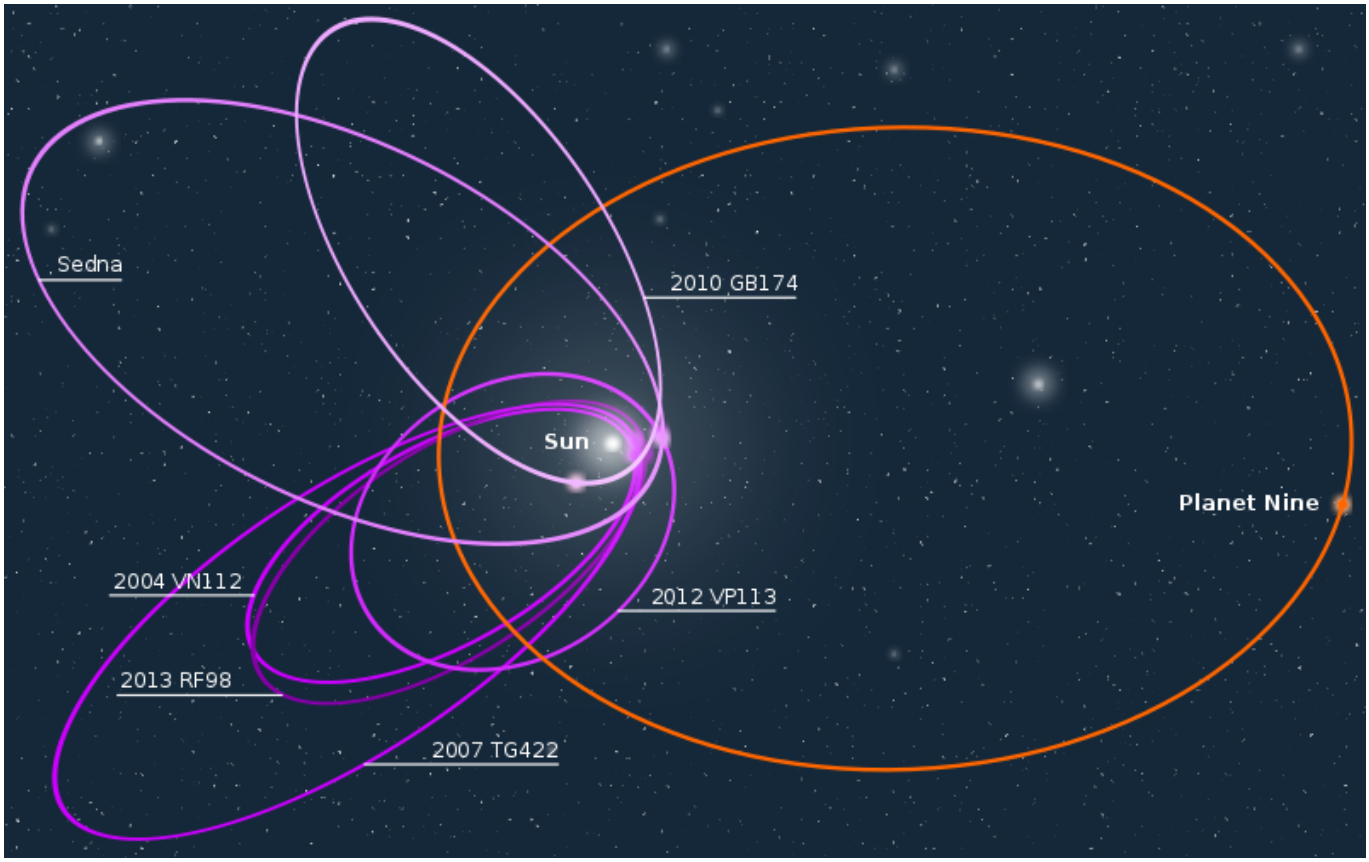


Afbeelding 1. Een artistieke impressie van 'planeet 9'. Als dit object bestaat, gaat het dan om een planeet of een zwart gat? Afbeelding: Nagualdesign/Tom Ruen/ESO.

Sinds Pluto van planeet tot dwergplaneet werd gedegradeerd, zijn er nog maar acht planeten in ons zonnestelsel. Sommige astronomen vermoeden echter dat er alsnog een negende planeet in ons zonnestelsel bestaat. Deze planeet zou wel 400 tot 800 keer zo ver van de zon

staan als onze Aarde. Ter vergelijking: Neptunus, de achtste planeet in ons zonnestelsel, is maar 30 keer zo ver van de zon verwijderd als de Aarde, en zelfs Pluto staat maar 40 keer zo ver van de zon als wij. Tot nog toe is een negende planeet echter niet waargenomen. Misschien is daar ook een goede reden voor, want er is zelfs voorgesteld dat dit object misschien geen planeet is, maar een zwart gat!

Laten we beginnen met de vraag: waarom denken astronomen dat ons zonnestelsel nog een negende planeet bevat? Het antwoord op deze vraag heeft te maken met de baan van sommige objecten in de *Kuipergordel*. De Kuipergordel, vernoemd naar de Nederlandse astronoom Gerard Kuiper, is een gordel van komeetachtige objecten die buiten de baan van Neptunus om de zon bewegen. Wat astronomen nu is opgevallen, is dat de banen van een groep van deze objecten heel erg op elkaar lijken. Deze objecten bewegen allemaal in hetzelfde vlak rondom de zon, en hun punt van dichtste nadering tot de zon valt binnen dezelfde sector van de Kuipergordel. Het blijkt dat dit clusterende gedrag verklaard zou kunnen worden door de aanwezigheid van een negende planeet, ongeveer 5 tot 10 keer zo zwaar als de Aarde, die zich ten opzichte van de geclusterde objecten in de Kuipergordel beweegt in een tegenoverliggende baan in hetzelfde vlak.



Afbeelding 2. De baan van planeet 9. De baan van zes komeetachtige objecten in de Kuipergordel (roze) ten opzichte van de hypothetische baan van planeet 9 (rood). Afbeelding: Magentagreen/Prokaryotes.

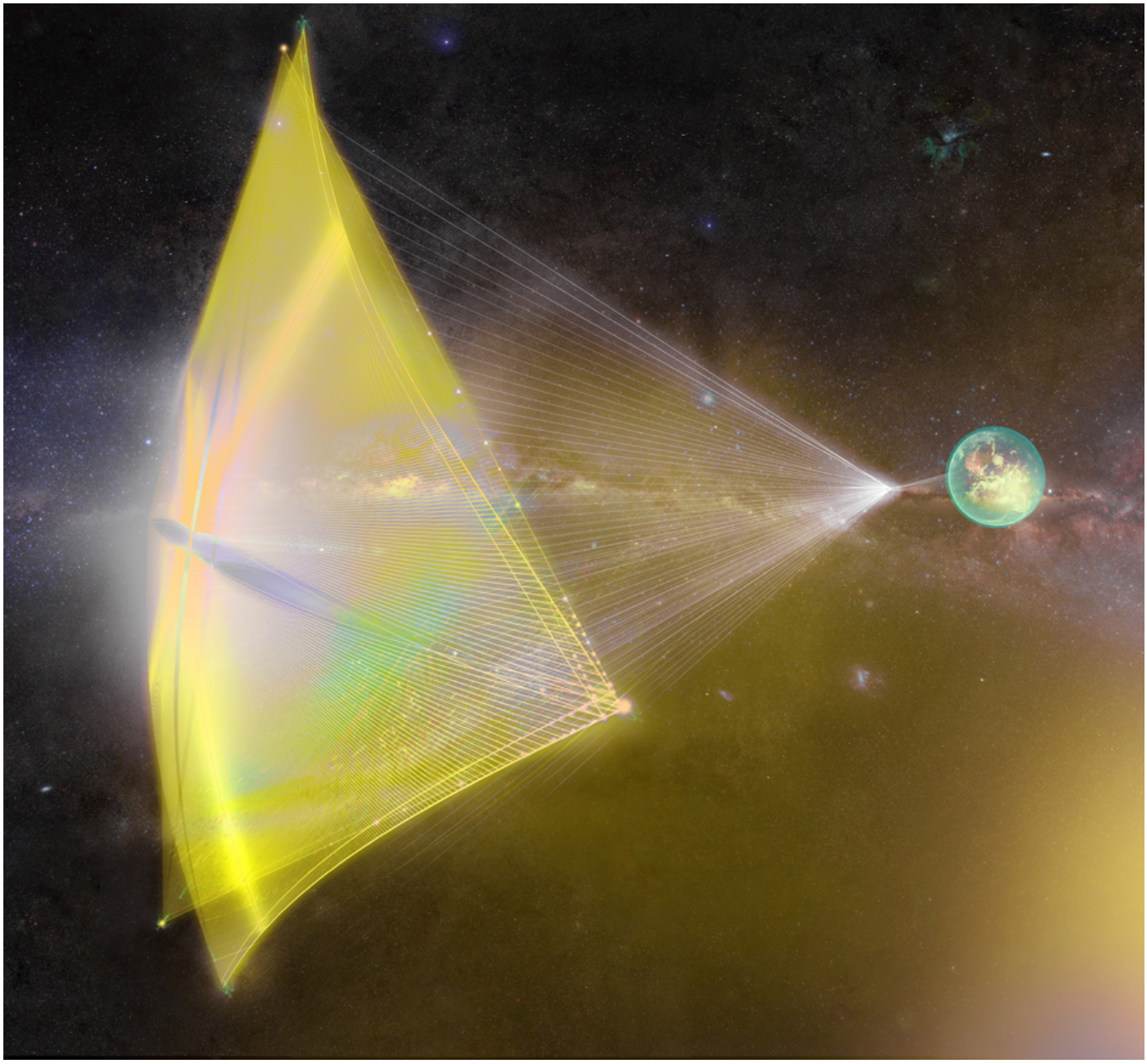
Astronomen hebben, ook al is het object nog niet eens waargenomen, meerdere verklaringen voor de oorsprong van planeet 9. De eerste verklaring stelt voor dat het om een “gasdwerg” zou gaan. Bij de geboorte van ons zonnestelsel zou het hemellichaam een gasvormige reuzenplaneet in wording zijn geweest, net zoals Jupiter en Saturnus. Voordat planeet 9 echter kon uitgroeien tot een gasreus, zou de protoplaneet weggestoten zijn, bijvoorbeeld door een zwaartekrachtsslinger rondom Jupiter. Een ander model stelt juist voor dat planeet 9 pas later bij ons zonnestelsel is gekomen, en is opgepikt door het zwaartekrachtsveld van de zon. Maar verreweg de extreemste verklaring werd vorig jaar bedacht: we zouden ook met een zwart gat te maken kunnen hebben in plaats van een planeet.

Normaal gesproken worden zwarte gaten, zoals bijvoorbeeld het zwarte gat dat vorig jaar werd “gefotografeerd”, gevormd door het ineenstorten van heel zware sterren of gebieden met grote groepen van sterren onder hun eigen zwaartekracht. In het geval van planeet 9 zou het echter om een veel kleiner zwart gat gaan, een zogenaamde *oer-zwart gat*, gevormd vlak na de oerknal. Op dat moment waren er nog geen sterren, maar zat alle materie wél dicht op elkaar. Het idee is dat deze oer-zwarte gaten zouden zijn gevormd wanneer bepaalde gebieden zó’n grote dichtheid hadden, dat ze ineenstortten onder hun eigen zwaartekracht. Deze zwarte gaten zouden daardoor veel lichter kunnen zijn dan een ster, en een massa vergelijkbaar met die van de Aarde kunnen hebben. Doordat zwarte gaten altijd een extreem hoge dichtheid hebben, betekent dit echter ook dat zulke zwarte gaten bijzonder klein zijn. Zo zou planeet 9 bijvoorbeeld niet veel groter dan een honkbal zijn!

Maar hoe vinden we planeet 9 nu precies? Als het een planeet is, kunnen we simpelweg verder speuren met telescopen totdat we toevallig een planeet waarnemen. Als het om een zwart gat gaat ligt dit natuurlijk iets ingewikkelder: zwarte gaten *absorberen* licht in plaats van dat ze het weerkaatsen. Theoretisch natuurkundige Edward Witten, vooral bekend als een van de pioniers van de snaartheorie, bedacht recent een interessante methode om ook in dit geval planeet 9 te kunnen ontdekken.

Witten stelde voor dat we heel kleine satellieten, allemaal in een andere richting, door de

Kuipergordel heen kunnen schieten. Ieder van deze satellieten zou over een zender beschikken, die steeds signalen terug naar de Aarde stuurt. Het idee is dat we, wanneer zo'n satelliet in de buurt van planeet 9 komt, dat kunnen merken aan de aankomsttijd van een teruggezonden signaal. Stel namelijk dat een satelliet om te beginnen met constante snelheid voortbeweegt. Zodra de satelliet in de buurt van planeet 9 komt, wordt de satelliet aangetrokken door het zwaartekrachtsveld, waardoor hij versnelt. Dit betekent dat de satelliet zich verder van de Aarde bevindt dan wanneer hij een constante snelheid zou hebben gehad, en een volgend signaal komt daardoor dus iets later aan dan verwacht. Door heel veel satellieten in verschillende richtingen te lanceren en te meten voor welke satelliet dit effect plaatsvindt, kunnen we er vervolgens achter komen waar planeet 9 zich bevindt – of het nu een planeet of een zwart gat is. Vervolgens kun je met telescopen op diezelfde plek zoeken; zie je geen planeet, dan is de kans dat het gaat om een zwart gat natuurlijk een stuk groter.



Afbeeldig 3. De Breakthrough Starshot. Schets van een van de vele satellietjes die Breakthrough Starshot zou willen lanceren. Afbeelding: Breakthrough Starshot Project.

Witten stelde ook al een manier voor om dit experiment te realiseren, namelijk via *Breakthrough Starshot*. Dit initiatief wilt proberen om ruimtesondes naar het dichtstbijzijnde sterrenstelsel, Alpha Centauri, te sturen. Het zou hier niet gaan om een bemande missie, maar juist om heel kleine satellieten die foto's van de planeten in dit sterrenstelsel terug naar de Aarde kunnen sturen. Het idee is dat ieder van deze satellietjes is uitgerust met een "lichtzeil", waarop met een laser vanaf de Aarde wordt geschenen. De fotonen van de laserstraal zouden zo langzaamaan de satelliet kunnen versnellen, tot uiteindelijke snelheden in de buurt van wel 10% van de lichtsnelheid! Witten stelt nu voor om honderden van deze

satellieten de Kuipergordel in te sturen, op zoek naar planeet 9. Dit betekent echter ook dat deze satellieten bijzonder robuust moeten zijn: ze moeten immers niet alleen bestand zijn tegen botsingen met ruimtestof, de zender moet ook met uiterste precisie signalen op het juiste moment terug kunnen sturen. Als de satellieten niet robuust genoeg zijn zou het maar zo kunnen gebeuren dat we een botsing met ruimtestof verkeerd interpreteren als een detectie van planeet 9.

Of planeet 9 nu een planeet of een zwart gat is, het blijkt maar dat we zelfs ons eigen zonnestelsel nog niet volledig verkend hebben. Een oer-zwart gat in onze “achtertuin” klinkt misschien wat minder aannemelijk dan een negende planeet, maar áls een dergelijk object er is zou het wel van grote betekenis kunnen zijn voor de natuurkunde, en kunnen helpen in het ontrafelen van de vele raadsels rondom zwarte gaten. Reden genoeg dus om te blijven zoeken naar ‘planeet’ 9 – al zal het voorlopig helaas vooral een kwestie van afwachten blijven totdat futuristische projecten zoals Breakthrough Starshot daadwerkelijk op gang komen.