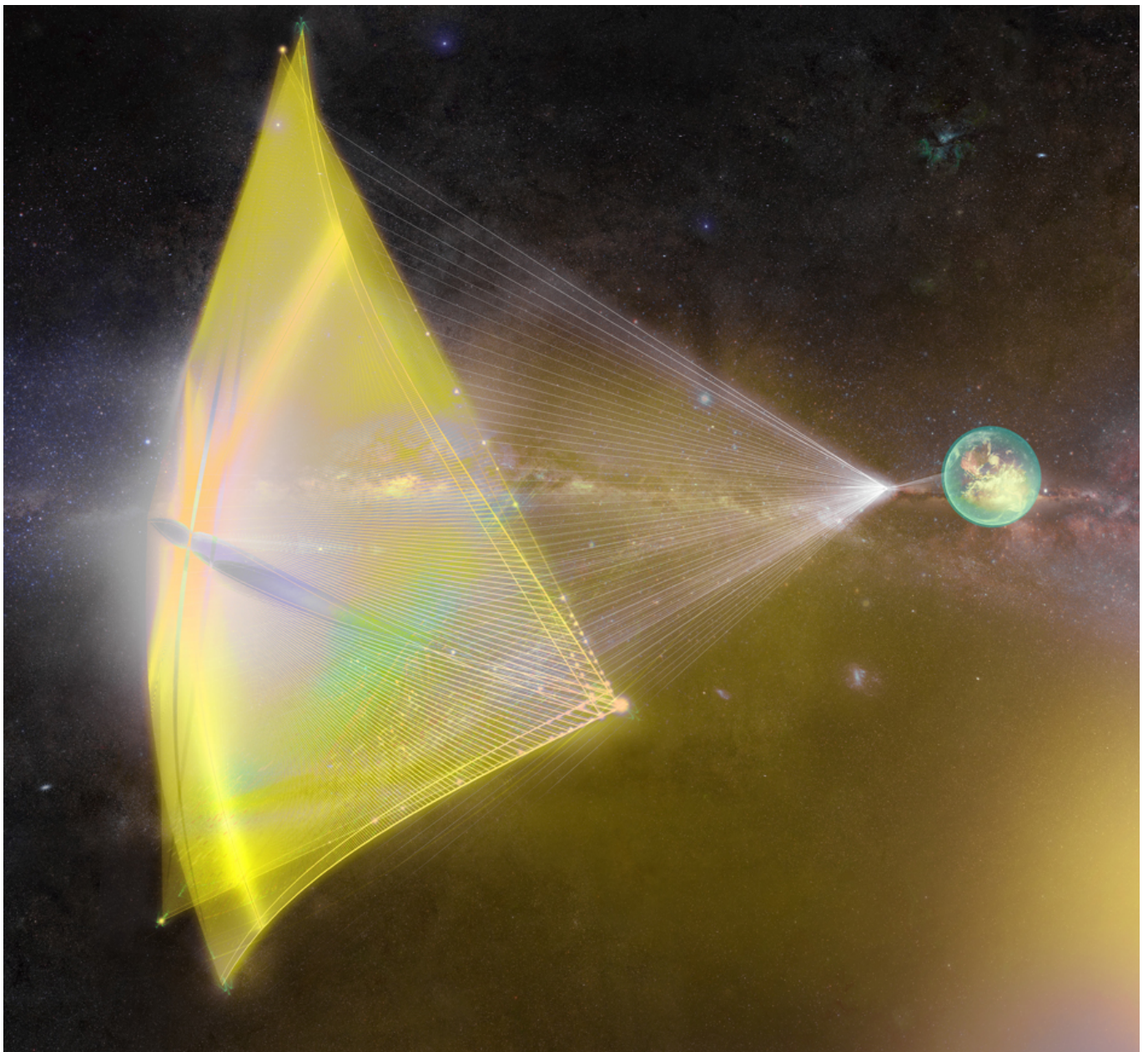


Hoe reis je naar Alpha Centauri?

De dichtstbijzijnde sterren, op de zon na, zijn de drie sterren die samen het Alpha Centauri-systeem vormen. 'Dichtbij' is daarbij een wat optimistische terminologie: zelfs het licht doet er vier jaar over om van hier naar Alpha Centauri te reizen. Kunnen we de sterren binnen een mensenleven bereiken? Volgens natuurkundige Stephen Hawking wel!



Afbeelding 1. De Breakthrough Starshot. Een impressie van de ruimtesonde die volgens Yuri Milner en Stephen Hawking binnen enkele decennia aan zijn reis naar Alpha Centauri zou moeten beginnen.

Afgelopen dinsdag verscheen een [verrassend persbericht](#): natuurkundige Stephen Hawking en internetmiljardair Yuri Milner zijn een project begonnen dat tot doel heeft om binnen enkele tientallen jaren een eerste ruimtesonde naar Alpha Centauri te sturen. Het project is het geesteskind van Milner, die bovendien 100 miljoen dollar in het idee investeert.

Hoe reis je naar de sterren? Om een dergelijke reis behapbaar te maken is een eerste voorwaarde dat je enorme *snel* kunt reizen. Zoals Einstein al aantoonde, kan [niets sneller bewegen dan het licht](#). Zelfs licht doet er al vier jaar over om de dichtstbijzijnde ster na de zon te bereiken. Met de huidige snelheden van ruimteschepen zou een reis naar de sterren dan ook onnoemelijk lang duren. Om een idee te geven: het snelste ruimteschip dat inmiddels het zonnestelsel uit is, de Voyager I, beweegt met zo'17 kilometer per seconde – een slordige 20.000 keer langzamer dan het licht. Met deze snelheid zou een ruimteschip naar Alpha Centauri dus bijna 80.000 jaar onderweg zijn!

Het ruimtevaartuig van Milner en Hawking (en vele anderen; zie [hier](#) de indrukwekkende lijst van mensen die aan dit project meewerken, waaronder bijvoorbeeld ook fysicus Freeman Dyson) zou met maar liefst 60.000 kilometer per seconde moeten bewegen. Daarmee wordt de volgende vraag: hoe versnel je een ruimtesonde tot dergelijke enorme snelheden? Het antwoord: door die sonde extreem *licht* te maken. Het plan is dan ook niet om een bemande missie of een groot onbemand ruimtevaartuig te sturen, maar om een nano-sonde te lanceren die maar enkele grammen weegt.

Wie wel eens een lancering van de space shuttle heeft gezien, weet dat die shuttle zelf in het niet valt bij de enorme brandstoftanks die nodig zijn om het ruimteschip in zijn baan te brengen. Het spreekt echter voor zich dat een sonde van enkele grammen onmogelijk een fatsoenlijke hoeveelheid brandstof mee kan nemen. Ook radioactiviteit is geen oplossing: het lijkt er niet op dat we binnen afzienbare tijd kernreactoren van slechts enkele grammen zwaar kunnen maken. Dus vraag drie is: hoe drijf je zo'n nanosonde aan? Het idee: met een laserstraal.

Animatie: De aandrijving van de Starshot. In deze animatie is te zien hoe de Breakthrough Starshot door een aantal gigantische laserstralen aangedreven zou moeten worden.

Licht bevat net als bewegende deeltjes energie, en die energie kan gebruikt worden om een kracht uit te oefenen op een voorwerp. Die kracht is niet erg groot: als we met een lamp op een vel papier schijnen zullen we dat vel niet zien bewegen. Maar neem een licht genoeg voorwerp, een laser die sterk genoeg is, een hyperlicht zeil met een groot oppervlak, en voldoende tijd om het voorwerp heel langzaam te versnellen, en het effect is indrukwekkend. De hoop is dat met een enorme laserstraal die vanaf de aarde gericht wordt, de ruimtesonde van Milner en co. versneld kan worden tot maar liefst 20% van de lichtsnelheid! Op die manier zou een reis naar Alpha Centauri 20 jaar duren, en wordt het dus mogelijk om binnen een mensenleven informatie over de sterren te verzamelen.

Het plan klinkt indrukwekkend, maar tegelijk ook erg futuristisch. Het is dan ook zeker niet zo dat de Breakthrough Starshot, zoals de toekomstige sonde gedoopt is, al binnen enkele jaren aan zijn reis zal beginnen. Eerst moeten er nog de nodige natuurkundige problemen opgelost worden. Daarmee is deze missie niet alleen een uitdaging voor de ruimtevaart, maar ook voor de fysica. Om de reis succesvol te kunnen beginnen, moeten vragen beantwoord worden als

- Hoe maak je een batterij die licht genoeg is, zodat de sonde ter plaatse stroom heeft om foto's te maken en de resultaten terug te sturen naar de aarde?
- Hoe bescherm je een nano-sonde effectief tegen stofdeeltjes die met een gigantische onderlinge snelheid van 60.000 kilometer per seconde inslaan?
- Hoe maak je het lichtzeil licht maar toch sterk genoeg?
- Hoe focus je de laserstraal goed genoeg om de sonde ook op grote afstand nog te kunnen aansturen?
- Hoe richt je de camera's als de sonde ter plekke is? Het heen-en-weersturen van een signaal duurt acht jaar, dus dit zal niet vanaf de aarde kunnen gebeuren.

Op de Breakthrough-website is een [lijst van 25 van dit soort vragen](#) te vinden, die allemaal nog beantwoord moeten worden om het project een succes te kunnen maken. Geen van de problemen lijkt volkomen onoverkomelijk, maar het is duidelijk dat er in de komende decennia nog de nodige natuurkunde en techniek ontwikkeld zal moeten worden voordat de

eerste reis naar de sterren een feit is. Die ontwikkeling op zichzelf is natuurlijk ook erg interessant, dus laten we hopen dat we hoe dan ook in de komende jaren nog veel over dit project horen!