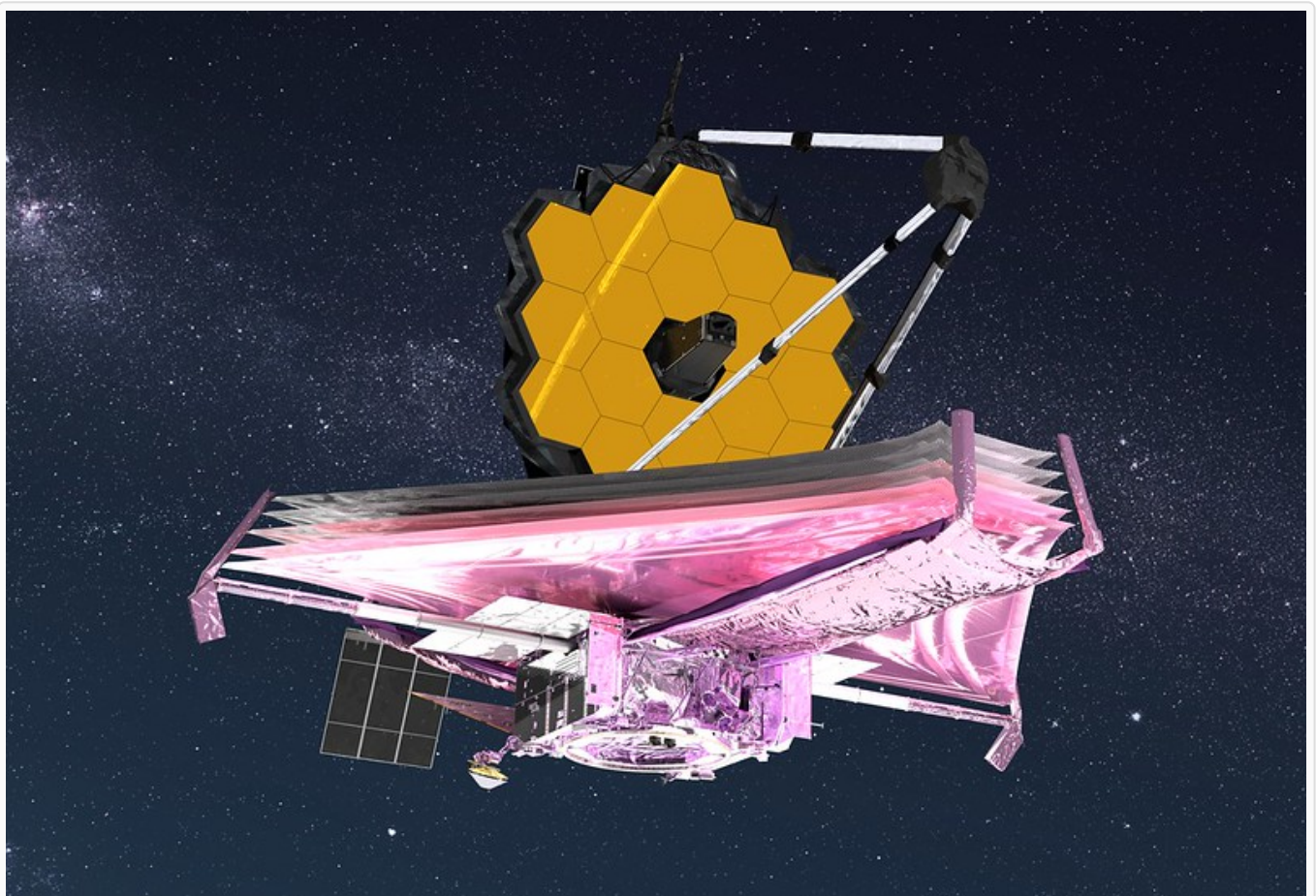


## De James Webb Space Telescope

Na ruim 25 jaren van plannen, bouwen, testen, herontwerpen en vooral heel veel uitstellen, is op de dag voor kerst dan eindelijk de James Webb-ruimtetelescoop het heelal in gelanceerd. Dit megaproject wordt uitgevoerd door de NASA, met hulp van de Europese en Canadese ruimteorganisaties (ESA en CSA), en heeft ruim 10 miljard euro gekost. Een volle maand zal de telescoop onderweg zijn naar zijn eindbestemming, een reis waar van alles en nog wat mis kan gaan en die astronomen en ruimte-enthousiastelingen op de puntjes van hun stoel doet zitten.



Afbeelding 1. De James Webb Space Telescope. Artist impression. Afbeelding: [NASA GSFC/CIL/Adriana Manrique Gutierrez](#).

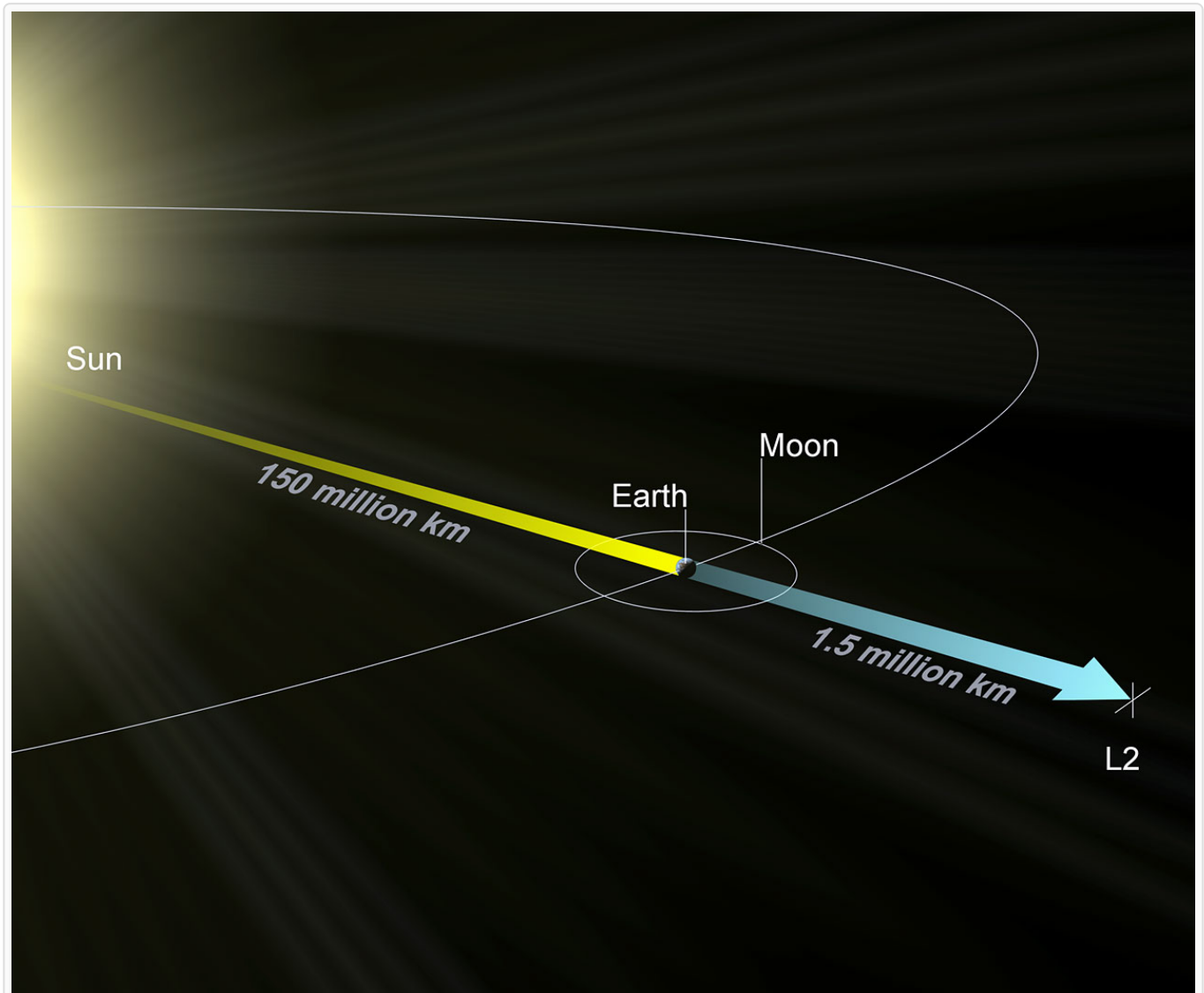
De James Webb-ruimtetelescoop (*James Webb Space Telescope*, JWST) is de opvolger van de befaamde Hubble-ruimtetelescoop die in 1990 naar een baan rondom de aarde werd gelanceerd. Net zoals Hubble zal deze telescoop ver in het heelal gaan kijken en plaatjes schieten die astronomen kunnen gebruiken om het universum te bestuderen. Om preciezer te zijn: de hoop is dat de beelden van de JWST zullen leiden tot nieuwe inzichten over het ontstaan van sterrenstelsels.

De JWST is daarbij op verschillende punten anders dan de Hubble-telescoop. Zoals iedere andere telescoop zal de JWST fotonen opvangen die uit verre uithoeken van het heelal komen. Nu kent ieder foton een eigen golflengte. De golflengtes van zichtbaar licht, oftewel de golflengtes die het menselijk oog kan waarnemen, liggen tussen de 380 nanometer (paars) en 750 nanometer (rood). Voorbij deze golflengtes beginnen respectievelijk het ultraviolette spectrum en het infrarode spectrum. Hubble kan naast het zichtbare licht ook fotonen waarnemen uit het ultraviolette spectrum, dat dus veel kortere golflengtes kent. De JWST onderscheidt zich in dit opzicht van de Hubble-telescoop doordat het instrument een echte infraroodtelescoop is: Waar Hubble niet boven de 1 micrometer (oftewel 1000 nanometer) kan kijken, is de JWST gespecialiseerd in het waarnemen van licht met golflengtes tussen de 0,6 en 28 micrometer. Dit is handig omdat het licht dat al miljoenen jaren door het heelal reist, afkomstig van de oudst denkbare sterrenstelsels, door [roodverschuiving](#) zich vooral in dit infrarode spectrum bevindt.

Het bereik van de JWST leidt alleen tot een lastige complicatie. Alle objecten die enige temperatuur boven het absolute nulpunt hebben geven straling af in het infrarode spectrum. Om ervoor te zorgen dat de telescoop dus niet zijn eigen metingen verstoort door straling afkomstig van zichzelf, moet de JWST tot extreem lage temperaturen gekoeld worden.

Daarnaast moet er een manier worden gevonden om de infrarode straling afkomstig van de zon, aarde of maan ook niet de opnames te laten beïnvloeden. Om dit te bewerkstelligen wordt de JWST in een baan rondom het zogenaamde [Lagrangepunt 2](#) gebracht, aangegeven met L2 in afbeelding 1. In deze opstelling komt al het licht van de zon, aarde en maan, die mogelijk de telescoop kunnen opwarmen en het beeld kunnen verstoren uit één en dezelfde richting. Dat is handig omdat de JWST een enorm zonnescerm aan boord heeft (met het

oppervlak van een tennisveld!) dat gebruikt kan worden om de meetapparatuur en de telescoop zelf te beschermen tegen al deze straling. Zo blijft de JWST koel en kan hij ongestoord kijken naar de meest donkere uithoeken van het heelal.



Afbeelding 2. Het tweede Lagrangepunt. De zon, aarde, maan en het punt L2 waar de James Webb-ruimtetelescoop zich zal positioneren. Afbeelding: [ESA](#).

Dit leidt ook tot het tweede onderscheid tussen de JWST en Hubble. Eenmaal in de ruimte staat de JWST er helemaal alleen voor. Het is nagenoeg onmogelijk om bij eventuele

technische mankementen een team naar de JWST te sturen en hem te repareren. Bij de Hubble-telescoop [is dit wel gebeurd](#). Toen de telescoop bijvoorbeeld voor het eerst in gebruik genomen werd bleken de foto's onscherp. Dit had te maken het feit dat een van de spiegels in de telescoop toch niet helemaal correct geslepen was. Gelukkig kon NASA in december 1993, drie jaar na de originele lancering, een team naar de telescoop sturen om dit probleem te verhelpen. De missie was een succes en sindsdien hebben we talloze haarscherpe beelden van de kosmos mogen aanschouwen, allemaal gemaakt door de Hubble-telescoop.

Voor iedereen die meegewerkt heeft aan de JWST en alle astronomen die gebruik hopen te maken van de nieuwe telescoop, waren de afgelopen twee weken – op het moment van schrijven – dus zenuwslopend. De JWST is namelijk op de dag voor Kerst, opgevouwen in de neus van een Ariane 5-raket, de ruimte in geschoten en heeft naderhand zonder enige hulp van buitenaf zichzelf moeten uitvouwen. Tot nu toe is alles goed gegaan en ziet het er allemaal hoopvol uit, maar volledig zeker van het functioneren van de nieuwe telescoop zijn we nog niet. Als de JWST op zijn eindbestemming aankomt zal hij nog een tijdje moeten afkoelen, de spiegels correct moeten afstellen en alle meetinstrumenten moeten kalibreren. De verwachting is dat we over ongeveer zes maanden getraakteerd zullen worden op de eerste beelden. In de tussentijd heeft NASA voor ons een [website](#) waarop we de gehele reis van de telescoop kunnen volgen en ons eindeloos kunnen vergapen aan foto's en video's van dit toch bijzondere stukje techniek!