

Inhoud

- Voorwoord 7
1. Terug in de tijd 8
 2. Staren naar de sterren 10
 3. Grootvaders van de ruimtevaart 12
 4. Race om de ruimte 14
 5. Baantjes trekken 16
 6. Van straathond naar ruimteheld 18
 7. De eerste mens buiten de dampkring 20
 8. Het Sovjet-meesterbrein 22
 9. 'Light this candle' 24
 10. Springplank naar de maan 26
 11. Zweven als een meeuw 28
 12. 'We choose to go to the moon' 30
 13. De ultieme terreinwagen 32
 14. De Lada van de ruimtevaart 34
 15. 'Trappen' naar de ruimte 36
 16. Onderzoekslab in orbit 38
 17. Ruimterampen van de Sovjet-Unie 40
 18. De Grissom-tragedie 42
 19. Een kleine stap voor de mensheid... 44
 20. 'Houston, we've had a problem here' 46
 21. De laatste redding 48
 22. Zoeken naar E.T. 50
 23. Een veerboot voor de ruimte 52
 24. De Challenger-ramp 54
 25. Permanent bemande buitenpost 56
 26. Samen sterker 58
 27. Het ISS in vogelvlucht 60
 28. Hulp vanaf de grond 62
 29. De opmars van Azië 64
 30. Vrouwen in de ruimte 66
 31. Ruimtevaarthrituelen 68
 32. Terug naar de aarde 70
 33. De laatste vlucht van ruimteveer Columbia 72
 34. 50 jaar ruimtevaart in Europa 74
 35. Europese lanceerraketten: kleine krachtpatsers 76
 36. De vliegende Hollander 78
 37. De eerste Nederlanders in de ruimte 80
 38. Belgen buiten de dampkring 82
 39. Satellieten schudden 84

- 40. Zo werkt gewichtloosheid 86
- 41. Trainen voor de vlucht 88
- 42. Nooit in ademnood 90
- 43. Plassen in de ruimte 92
- 44. Slaapkamergeheimen 94
- 45. Spacesport 96
- 46. Ziek zijn in outer space 98
- 47. Astronautenvoer 100
- 48. Vliegende supermarkt 102
- 49. Aan de wandel 104
- 50. Robotische ruimtevaarder 106
- 51. Wat kost dat allemaal? 108
- 52. Ruimtevaarttechniek thuis in de kast 110
 - 53. Star Wars 112
- 54. 'Hallo, met de andere kant van de wereld!' 114
 - 55. Reddende engelen 116
 - 56. Spacebeesten 118
 - 57. Met andere ogen 120
- 58. Een mensenhaar van 1000 kilometer hoogte 122
 - 59. Een vaste stek in de ruimte 124
 - 60. De aarde in kaart brengen 126
 - 61. Havens voor de ruimtevaart 128
 - 62. Zwevend zwerfvuil 130
 - 63. Op ramkoers met de aarde 132
- 64. Onbemande bezoeken aan andere planeten 134
 - 65. Van wie is de maan? 136
 - 66. Booming business 138
 - 67. Weg uit het planetenstelsel 140
 - 68. Landen op een komeet 142
 - 69. Klein, maar fijn 144
 - 70. Goudkoorts 146
 - 71. Beter van A naar B 148
 - 72. Retourtje ruimte 150
 - 73. Missies naar Mercurius 152
- 74. Opnieuw naar de maan (en verder) 154
 - 75. Buitenaardse buitenwoning 156
 - 76. Mensen naar Mars 158
 - 77. Zoeken naar een nieuwe aarde 160
- 78. Europa's kosmische toekomstvisie 162
 - 79. Rapper door de ruimte 164
 - 80. Back to the future 166
- Dankwoord 168

Voorwoord

‘Wow!’ Dat was het enige wat ik kon uitbrengen toen ik een paar jaar geleden wat rondjes mocht draaien in de Desdemona. Deze hightech simulator wordt *as we speak* gebruikt om toeristen die een retourtje ruimte hebben geboekt, voor te bereiden op hun reis. Terwijl Desdemona me door elkaar schudde zag ik op mijn scherm de aarde onder me kleiner worden. En toen was het daar: het gevoel van gewichtloosheid. Daar droomde ik al van sinds ik als 12-jarig jochie met mijn klas een bezoek bracht aan ruimtevaartmuseum Space Expo in Noordwijk. Daar mochten we na een rondleiding live babbelen met ESA-astronaut Thomas Reiter, die op dat moment op honderden kilometers hoogte rondjes om de aarde zweefde in het Russische ruimtestation Mir. Toegegeven, de aarde die ik steeds kleiner zag worden was maar een animatie en de gewichtloosheid die ik voelde was gesimuleerd, maar het smaakte naar meer. Gelukkig zijn de verwachtingen dat toeristische ruimteretourtjes over een aantal decennia niet meer 250.000, maar 10.000 dollar kosten. Ik begin vast met sparen.

To infinity, and beyond!


Nick Kivits
Haarlem, september 2014

Terug in de tijd

In de *Back to the Future*-filmreeks ziet het er zo simpel uit: tijdreizen. Je stapt in een door een gekke professor verbouwde auto en je geeft een flinke spuit gas. Daardoor schiet je over de weg – en als je maar snel genoeg gaat, ook in de tijd. Of achteruit natuurlijk. Helaas voor ons: in een auto stappen en even naar het verleden rijden is in het echte leven niet mogelijk. Maar terug in de tijd kijken kan wél. Het enige dat je daarvoor hoeft te doen is... omhoog kijken. Naar de zon bijvoorbeeld. Een zonnestraal doet er door de afstand tussen de zon en de aarde 8 minuten over om ons te bereiken. Kijk je omhoog, dan zie je dus de zon zoals hij er 8 minuten geleden uitzag.



In het universum barst het van de zonnen, die allemaal hun eigen licht uitstralen. Het zijn de sterren die je 's nachts aan de hemel ziet. De ster die het dichtst bij ons staat, Proxima Centauri, bevindt zich op een slordige 40 biljoen kilometer bij ons vandaan. Het licht van deze ster doet er 4,24 jaar over om ons te bereiken. Kijk je naar Proxima Centauri, dan zie je hem dus zoals hij er 4,24 jaar geleden uitzag en kijk je als het ware terug in de tijd.

Proxima Centauri is met het blote oog niet te zien. Je hebt een telescoop nodig om hem te spotten. Hoe groter zo'n telescoop, hoe meer je ermee kunt zien. Met de juiste telescoop kun je zelfs helemaal terugkijken naar het moment vlak na de *big bang*, de grote knal waarmee het universum is ontstaan. Dat is precies wat de Europese ruimtevaartorganisatie ESA sinds 2009 doet met Planck. Planck is een telescoop die de zogenoemde kosmische achtergrondstraling in kaart moet brengen. De kosmische achtergrondstraling is de straling die vlak na de oerknal vrijkwam. De straling ontstond toen superkleine deeltjes als protonen, elektronen en fotonen in de ruimte op elkaar botsten. En bij die botsingen, daarbij kwam licht vrij.



Net als het licht van Proxima Centauri en andere sterren is de kosmische achtergrondstraling ‘gevangen’ in de ruimte. Doordat het universum na de oerknal steeds verder is gaan uitdijen, raakte dat oerlicht ook steeds verder uitgerekt. Daardoor werd het steeds moeilijker om het te zien. Het is nu nog nauwelijks te meten, maar niet onmogelijk. Al die tijd na zijn lancering in 2009 speurt Planck met zijn supergevoelige camera’s de horizon af. In die periode verzamelt hij genoeg gegevens om de kosmische achtergrondstraling in kaart te brengen. Plancks meetgegevens leveren uiteindelijk één beeld op. Een foto met een prijskaartje van zo’n 700 miljoen euro.

In maart 2013 deed ESA de belangrijkste resultaten van zijn Planck-missie uit de doeken. En die resultaten zijn niet mis. Plancks sterrenkaart laat zien dat er in het universum veel minder donkere energie is dan wetenschappers voorheen dachten. Donkere energie is een mysterieuze goedje dat ervoor zorgt dat het heelal steeds verder uitdijt. Hoe meer ervan is, hoe sneller het universum ‘groeit’. Wetenschappers gebruiken die kennis om uit te rekenen hoe oud het universum moet zijn. Door de nieuwe kennis die we dankzij Planck hebben opgedaan, weten we nu dat het heelal 100 miljoen jaar ouder is dan dat we voorheen dachten: zo’n 13,82 miljard jaar!



Staren naar de sterren

Het idee dat onze planeet niet meer is dan een minuscuul stipje in de oneindige ruimte, is pas een paar honderd jaar oud. Tot zo'n 450 jaar geleden dacht de mensheid nog dat de aarde het middelpunt van het universum was en dat alle andere zichtbare hemellichamen daar omheen draaiden. Dat gold niet alleen voor de zon en de maan, maar ook voor de planeten die met het blote oog gespot kunnen worden: Venus, Mars, Mercurius, Jupiter en Saturnus. De theorie dat niet de aarde, maar de zon het middelpunt van het universum is, wordt voor het eerst uitgedacht door de Poolse astronoom Nicolaus Copernicus, die er in 1543 over publiceert. Maar pas wanneer de Italiaanse natuurkundige Galileo Galilei met een telescoop naar de sterrenhemel staart, wordt de theorie van het zogenoemde heliocentrisch wereldbeeld bevestigd. Galileo ontdekt daarnaast dat de maan niet perfect rond is maar kraters heeft, dat de planeet Jupiter ook manen heeft (67 stuks, al ziet Galileo er nog maar vier) en dat de Melkweg bestaat uit een verzameling sterren.

De telescoop waarmee Galileo in 1609 als eerste naar de hemel staart, bouwt hij gewoon zelf. Maar hij bedenkt hem niet zomaar uit het niets! Een jaar voor zijn ontdekkingen hoort de Italiaan over 'de Hollandse kijker', die hij nabouwt en verbetert. Het originele exemplaar van die kijker wordt gebouwd in het Zeeuwse Middelburg. Brillenmaker en lenzenlijper Hans Lippershey is in 1608 de eerste die patent aanvraagt voor zijn 'buyse waarmede men verre kan sien'. Die kijker noemen we tegenwoordig een refractortelecoop.

Een refractortelecoop werkt op dezelfde manier als een verrekijker. Tijdens de bouw van zijn kijker neemt brillenslijper Lippershey een langwerpige ronde buis met twee stukken gebogen glas: voorin een groot stuk en verder naar achter een kleiner stuk. Licht dat aan de voorkant de buis binnenkomt wordt afgebogen en komt verderop in de buis weer samen. Dat beeld wordt bekeken door de



tweede lens, dat dienst doet als een loep. Met de telescoop die Lippershey bouwt kan vanuit Den Haag de kerktoren in Delft worden afgelezen. Galileo borduurt daarop voort met zijn eigen telescoop. Door te experimenteren met lenzen weet hij uiteindelijk telescopen te bouwen waarmee hij dertig keer verder kan kijken dan met het blote oog.

Het idee achter deze eerste telescopen is nog altijd de basis van de sterrenkijkers zoals we die nu kennen. Al werken veel van die telescopen net wat anders. Zestig jaar nadat Lippershey zijn kijker patenteert, bouwt zwaartekrachtontdekker Isaac Newton een telescoop die gebruikmaakt van spiegels in plaats van lenzen. Dankzij de spiegels hoeft de telescoopbuis minder lang te zijn en is het beeld veel scherper. Maar de ronde spiegels in de telescoop van Newton zorgen ook voor afwijkingen in het beeld. Telescopen die een combinatie van de twee technieken gebruiken (de zogenoemde Schmidt-Cassegrain-telescopen), hebben die afwijking niet. En dat zorgt voor nóg scherpere beelden vanuit de ruimte.

