

Van lightsaber tot tijdmachine

Hoe de wetenschap werkt aan de technologie
uit onder meer *Star Wars*, *Star Trek* en
het Marvel-universum

George van Hal



UITGEVERIJ NIEUWEZIJD'S

Uitgegeven door: Uitgeverij Nieuwezijds, Amsterdam
Zetwerk: CeevanWee, Amsterdam
Omslag: Buro Blikgoed, Haarlem

© George van Hal, 2023
© illustraties: Geert Gratama, 2023

ISBN 978 90 5712 581 2
NUR 910

www.nieuwezijds.nl



Bij de productie van dit boek is gebruikgemaakt van papier dat het keurmerk van de Forest Stewardship Council (FSC) mag dragen. Bij dit papier is het zeker dat de productie niet tot bosvernietiging heeft geleid.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, geluidsband, elektronisch of op welke andere wijze ook en evenmin in een retrieval system worden opgeslagen zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Hoewel dit boek met veel zorg is samengesteld, aanvaarden schrijver(s) noch uitgever enige aansprakelijkheid voor schade ontstaan door eventuele fouten en/of onvolkomenheden in dit boek.

Voorwoord

De wereld is regelmatig een bloedserieuze plek, en daarom is het extra fijn om af en toe even te mogen dromen. Dromen over vliegen naar verre sterren en planeten, bijvoorbeeld, of over – Zjoeng! Bzzzzt! – zwaaien met lightsabers. Dromen over technologie die een poort opent naar een parallel universum waarin je heel iemand anders bent. Dromen over robots die bejaarden helpen, over een straal die je zo klein maakt dat je een mier in de ogen kunt kijken, of over een technologie waarmee je je geest kunt copy-pasten naar een ander lichaam.

Zulk soort dromen komen tot leven in de werelden die makers van sciencefiction ons voorschotelen, betoverende plekken waar zelfs de meest onwaarschijnlijk klinkende dingen soms mogelijk blijken. Verfrissend escapisme dus, dat de lezer of kijker verplaatst naar een andere wereld dan die van alledag.

Want zoals met alle fictie is ook de wetenschapsfictie een vorm van vermaak. Sciencefictionfilms, -series en -boeken verschillen daarin niet van alle andere genres. Sterker nog: soms zijn het zelfs andere genres. De ene keer zijn sciencefictionverhalen stiekem vermomd als spannende actievehikels (*The Terminator*, bijvoorbeeld), en dan weer als horrorachtige nagelbijters (*Alien*), slimme hersenkrakers (*Tenet*), of juist mijmerende bespiegelingen over wat het betekent om mens te zijn (*Blade Runner*).

En toch is sciencefiction veel meer dan louter leuk fantasiespel, meer dan ‘slechts’ entertainment verstopt onder een futuristische vernislaag. Zo toont sciencefiction ons juist vaak het heden, vervormd als in een lachspiegel, zodat we onze maatschappelijke problemen kunnen analyseren zonder de bagage die kleeft aan onze

dagelijkse realiteit. Beroemd zijn de afleveringen van bijvoorbeeld de televisieserie *Star Trek* waarin de makers de oorlogszucht, het racisme of het seksisme van de mensheid projecteren op aliens, en het daarmee plotsklaps kraakhelder en beter bespreekbaar maken.

Net zo vaak zijn sciencefictionverhalen echter nadrukkelijk geen allegorieën, maar speculeren ze daadwerkelijk over hoe de toekomst eruit zal zien. Zodat je alvast kunt nadenken over de invloed van toekomstige technologische vernieuwingen en maatschappelijke veranderingen.

Wat gebeurt er bijvoorbeeld wanneer we plots écht tussen de sterren kunnen vliegen? (Of, waarover men in oude sciencefictionverhalen droomde: wanneer we mensen naar de maan kunnen sturen?) Wat doen we wanneer we onze levensduur kunnen oprekken? Hoe gaan we ermee om wanneer mensen straks na de dood hun geest kunnen uploaden naar de *cloud*? Of, dat ook – want soms ontpoppen sciencefictiondromen zich helaas plots tot nachtmerries –, wanneer allerhande naargeestig futuristisch wapentuig beschikbaar komt, van autonome moordrobots tot dodelijke straalwapens? Hoe zal dat de wereld die we kennen veranderen? En moeten we ons daar misschien nu alvast op voorbereiden?

Verschillende bekende denkers hebben zich daarom nu al verenigd in de actiegroep Stop Killer Robots, die aan de hand van afschrikwekkende sciencefictionvoorbeelden betoogt dat we de robotica- en wapenontwikkelingen zo snel mogelijk aan juridische en ethische banden moeten leggen.

De overpeinzingen uit sciencefictionverhalen vormen soms zelfs een soort training voor onze geest, zodat je je sneller kunt aanpassen aan veranderende maatschappelijke omstandigheden. Zo bleek uit onderzoek in 2021 dat mensen die veel naar horror- en pandemiefilms keken, waarin hordes zombies rücksichtslos over de aarde dwalen en de dagelijkse orde volledig overhopen halen, psychologisch beter gewapend waren tegen de impact van de coronapandemie. Zo ervoeren zulke liefhebbers minder stress, vermoedelijk omdat ze al bekend waren met de impact van pandemieën op het dagelijks leven.

Op dat onderzoek was wel het een en ander af te dingen, maar dat het kijkgedrag van deze mensen effect zal hebben gehad, klinkt aannemelijk. Mocht het ooit zover komen dat een grote ruimterots op de aarde af raast, dan zullen films als *Armageddon*, *Deep Impact* en *Don't Look Up* ongetwijfeld de streaming- en downloadlijsten aanvoeren, omdat mensen op zoek gaan naar de korreltjes waarheid tussen de fictie.

De voorspellingen uit sciencefictionverhalen blijken dan ook met enige regelmaat uit te komen. Er zijn misschien nog geen lightsabers, en er lopen ook (nog) geen moordrobots rond, maar voorbeelden van het omgekeerde zijn er genoeg. Van de maanlanding tot de mobiele telefoon en de tablet: allemaal zagen we ze eerst in onze verbeelding, in sciencefictionverhalen, voordat ze opdoken in de echte wereld.

Dat is overigens niet vreemd: wetenschappers en ingenieurs laten zich regelmatig inspireren door ideeën uit de sciencefiction, en sciencefictionmakers laten zich op hun beurt weer inspireren door recente ontwikkelingen in de wetenschap.

Over die levendige kruisbestuiving tussen wetenschap en sciencefiction schreef ik al eerder een boek, *Robots, aliens en popcorn*, dat verscheen in 2015. Het ging over de grote thema's in de sciencefiction, over ontwikkelingen in de robotica bijvoorbeeld, over wat er nodig is om naar verre sterren te vliegen, en over de (on)mogelijkheid van reizen door de tijd.

In dit boek verschuif ik de focus van die grote wetenschappelijke ontwikkelingen naar kleinschaliger innovaties. Naar al die concrete technologieën en ideeën die sciencefiction, los van alle maatschappelijke en wetenschappelijke speculaties en implicaties, vaak zo leuk maken. Naar de tastbare toepassingen van wetenschap en technologie die onze levens – of tenminste die van onze (achter)kleinkinderen – ingrijpend zouden kunnen veranderen. Naar gadgets, hebbedingen, en uitvindingen waarvan je zegt: 'Doe mij er ook zo een!' (en heel soms: 'Allemachtig, ik hoop niet dat iemand er ooit zo een krijgt!').

Die uitroep – 'Doe mij er ook zo een!' – werd de titel van een vas-

te rubriek die ik een jaar lang in *de Volkskrant* over zulke sciencefictionuitvindingen schreef. Een rubriek die overigens de belangrijkste – maar zeker niet de enige – bron vormde voor dit boek.

Ik duik in dit boek diep in de spannende wisselwerking tussen wetenschap, technologie en sciencefiction door de lens van al die begerenswaardige (of juist onwenselijke) uitvindingen uit de bekendste sciencefictionfilms, -boeken en -televisieseries van de afgelopen decennia.

Steeds weer probeer ik daarbij de vraag te beantwoorden: hoe dichtbij zijn we nu eigenlijk? Al lezend zul je ontdekken dat in de meeste gevallen een technologie al in ontwikkeling is, of zelfs al beschikbaar.

Steevast is de sciencefiction daarbij een belangrijke inspiratiebron, zo bleek tijdens de research voor mijn rubriek en dit boek. Om de haverklap stuitte ik op serieuze vakartikelen, persberichten van communicatieafdelingen van universiteiten en interviews met wetenschappers waarin expliciet naar sciencefictionverhalen werd verwezen. Ook de wetenschappelijk adviseurs, sciencefictionauteurs en onderzoekers die zich met zulke onderwerpen bezighouden en met wie ik voor dit boek sprak, bevestigden die indruk. Een aantal van die interviews zijn her en der als extraatjes in dit boek opgenomen.

Terwijl ik dit alles samenstelde, aanvulde en uitbreidde met nieuwe informatie, dacht ik regelmatig terug aan mezelf als middelbare scholier. Samen met mijn eveneens sciencefictionverslaafde moeder keek ik op de bank naar *Star Trek: The Next Generation*, en met een schoolvriend hield ik een spreekbeurt over de achterliggende technologieën. Als basisscholier las ik over robots en ruimtereizen in de verhalen van de Nederlandse kinderboekenschrijfster Tonke Dragt. Urenlang bouwde ik in mijn slaapkamer reusachtige ruimteschepen, vaak te groot om nog fatsoenlijk in de kamer te passen, en dagelijks droomde ik weg bij de toekomst en de diepe ruimte.

Dit boek is bedoeld voor iedereen die, net als ik, zulke kinder-

fantasieën altijd is blijven koesteren. Voor iedereen die kippenvel krijgt bij het horen van het ge-zjoeng-bzzzt van een lightsaber, bij het mechanische gebrom van de vertrekkende Tardis, of bij het opstarten van de warpdrive van de Enterprise. Maar meer nog is dit een boek voor iedereen die weleens iets heeft gelezen of gezien en zich plots betrapte op de gedachte: wow, wat gaaf – die technologie zou nou echt werkelijkheid moeten worden.

Tegen al die mensen zeg ik: de toekomstromen uit onze sciencefictionverhalen zijn dichterbij dan je misschien denkt. Laten we samen een kijkje nemen.

Warp 9, engage.

Inhoud

Inleiding 17

DEEL I

HANDIGE SCIENCEFICTIONUITVINDINGEN

- 1 De handenwapperbediening uit *Minority Report* 25
- 2 De universal translator uit *Star Trek* 27
- 3 De tricorder uit *Star Trek* 29
- 4 De onzichtbaarheidsmantel uit *Harry Potter* 33
- 5 De trekstraal uit *Star Trek* 35
- 6 De stillsuit uit *Dune* 39
- 7 De extreem goede virtual reality uit *Ready Player One* 40
- 8 Het apparaat om het weer te beheersen uit *Geostorm* 43
- 9 De replicator uit *Star Trek* 45
- 10 De intelligentiepil uit *Limitless* 47
- 11 Dinosauriërs tot leven wekken zoals in *Jurassic Park* 49
- 12 Kleefhandschoenen zoals in *Mission: Impossible* 52
- 13 Het krimppak uit *Ant-Man* 55
- Extra: interview met Spiros Michalakis 57
- 14 Het holodeck uit *Star Trek* 59
- 15 Kranten met bewegende foto's uit *Harry Potter* 62
- 16 De röntgenbril uit *James Bond* 65
- 17 De adembare vloeistof voor duikers uit *The Abyss* 67
- 18 De hypospray uit *Star Trek* 70
- 19 Mensen klonen zoals in *Orphan Black* 72
- Extra: interview met Cosima Herter 74
- 20 De praktische hologrammen uit *Star Wars* 76

DEEL II

MENS EN MACHINE

- 21 Je geest naar een ander lichaam verplaatsen zoals in *Altered Carbon* 81
- 22 Het apparaat waarmee blinden kunnen zien uit *Star Trek* 83
- 23 Je brein verbinden in 'a network of two' zoals in *Made for Love* 86
- 24 Een apparaat dat je herinneringen verwijdert zoals in *Eternal Sunshine of the Spotless Mind* 88
- 25 De breinbesturing uit *Pacific Rim* 91
- 26 De cyborgs uit *RoboCop* 93

DEEL III

ROBOTS EN KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

- 27 Ava, de robot die sprekend op een mens lijkt uit *Ex Machina* 97
- Extra: interview met Murray Shanahan 100
- 28 De thuiszorgrobot uit *Robot & Frank* 102
- 29 De moordrobots uit *The Terminator* 105
- 30 De Voight-Kampff Empathy Test uit *Blade Runner* 108
- 31 De seksrobots uit *Westworld* 111
- 32 De robots die in auto's kunnen veranderen uit *Transformers* 113
- 33 De Singulariteit uit *Transcendence* 115
- Extra: interview met Charles Stross 117

DEEL IV

FUTURISTISCHE VERVOERMIDDELEN

- 34 Het zweefskateboard uit *Back to the Future 2* 121
- 35 De vliegende auto uit *Blade Runner* 123
- 36 De transporter uit *Star Trek* 125
- 37 De ruimtelift uit *Ad Astra* 128

- 38 De landspeeder uit *Star Wars* 130
- 39 De raketrugzak uit *The Rocketeer* 133
- 40 De zweefcape van *Batman* 135

DEEL V

TOEKOMSTWAPENS

- 41 Het pak van *Iron Man* 139
- 42 De lightsaber uit *Star Wars* 141
- 43 Het onverwoestbare schild uit *Captain America* 144
Extra: interview met *Suveen Mathaudhu* 146
- 44 De webschieters uit *Spider-Man* 148
- 45 Vloeibaar metaal uit *Terminator 2: Judgment Day* 150
- 46 De hamer uit *Thor* 152
- 47 De laserpistolen uit *Star Wars* 155
- 48 De onzichtbare schilden uit *Star Trek* 157
- 49 De AT-AT uit *Star Wars* 159

DEEL VI

VOOR IN DE RUIMTE

- 50 De slaapcapsules in ruimteschepen uit *Aliens* 165
- 51 De warpdrive uit *Star Trek* 168
- 52 De hyperdrive uit *Star Wars* 171
- 53 De Tardis uit *Dr. Who* 174
- 54 Het wormgat uit *Interstellar* 177
Extra: interview met *Becky Chambers* 179
- 55 Het generatieschip uit *WALL-E* 181
Extra: interview met *Kim Stanley Robinson* 183
- 56 De kas met groenten en aardappelen op Mars uit
The Martian 185
Extra: interview met *Jim Green* 187
- 57 Terraformen zoals in *The Expanse* 189
- 58 De ringwereld uit *Elysium* 192

- 59 Het ruimtezeilschip uit *Star Wars Episode II: Attack of the Clones* 195
- 60 Mijnbouw in de ruimte zoals in *The Expanse* 197

DEEL VII

BIZARRE IDEEËN

- 61 De entropieomkeerder uit *Tenet* 203
- 62 Leven in een simulatie zoals in *The Matrix* 205
- 63 De radio die berichten naar het verleden stuurt uit *Frequency* 208
- 64 Reizen tussen parallelle universa zoals in *Stranger Things* 210
- 65 De toekomst voorspellen met wiskunde zoals in *Foundation* 212
- 66 De zombieapocalyps uit *The Walking Dead* 214
Extra: interview met David Hughes 216
- 67 The Force uit *Star Wars* 218
- 68 De infinite improbability drive uit *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* 220

Dankwoord 223

Bronnen 225

DEEL I

Handige sciencefictionuitvindingen

De handenwapperbediening uit *Minority Report*

Wat?

Computers bedienen zonder aanraking, door alleen met je handen te bewegen.

Waar gezien?

In de sciencefictionfilm *Minority Report* (2002) staat een politieagent, gespeeld door Tom Cruise, voor een futuristisch doorzichtig display dat hij bedient zonder het aan te raken. Een spectaculair voorbeeld van een *touchless gesture-based interface*, zoals men dat in vakkringen noemt.

Hoe dichtbij zijn we?

Hoewel niemand nog voor zijn laptop met zijn handen staat te wapperen, is de technologie uit *Minority Report* geen sciencefiction meer. Al in 2010 bediende ingenieur John Underkoffler tijdens een veelbekeken TED Talk zijn computer op dezelfde manier als Cruise.

Dat is niet zo vreemd: Underkoffler, destijds als gebruikersinterface-expert verbonden aan het Media Lab van de Amerikaanse technische universiteit MIT, was door regisseur Steven Spielberg benaderd om de technologie in *Minority Report* gelinkt én geloofwaardig te maken. Wat je in de film zag, baseerde hij vervolgens simpelweg op de technologie waaraan hij toch al werkte.

Dat had succes. Wereldwijd waren bioscoopbezoekers stevig onder de indruk van wat ze zagen, al merkten critici op dat het gewapper van Cruise ergonomisch niet erg verantwoord is. In de vakliteratuur over gebruikersinterfaces namen de verwijzingen naar *Minority Report* (en andere sciencefictionfilms) ondertussen

rap toe, zo concludeerden onderzoekers onlangs nog in een overzichtsstudie waarin ze turfden hoe vaak vakartikelen verwijzen naar sciencefictionfilms en -series.

Maar ondanks meerdere pogingen brak de aanrakingsvrije bediening nooit door. 'Het is alsof je een muis hebt zonder een besturingssysteem dat snapt wat die muis allemaal kan', gaf Underkoffler in 2015 als verklaring voor het uitgebleven succes aan de Britse krant *The Guardian*.

Vergeet het dus maar, met die *Minority Report*-bediening? Nou, niet zo snel. Wellicht staat de technologie aan de vooravond van een comeback, met 'dank' aan de coronacrisis. Was aanrakingsloos bedienen eerst iets wat er alleen maar gaaf uitziet, plots lijkt het ook wel zo fris. Althans: daarop zet het Britse bedrijf Ultraleap in, dat zijn aanrakingsloze bedieningstechnologie op de eigen website beschrijft als 'de schoonste interface ooit'. Als het bedrijf zijn zin krijgt, bestuur je straks 'interactieve kiosken, liften, huishoudelijke apparaten en medische interfaces zonder ooit een oppervlak te hoeven aanraken'.

En ook de nieuwste generatie telefoons van Samsung, Google en LG kun je bedienen zonder het schermje aan te raken. Mogelijk lukt een gezonde dosis virusangst dus wat zelfs de futuristische handbewegingen van Tom Cruise niet voor elkaar kregen: dat we bereid zijn onze vingers van het scherm te halen en voortaan door de lucht te zwiepen.

De universal translator uit *Star Trek*

Wat?

Een machine die ervoor zorgt dat taal geen barrière meer vormt en *realtime* vertaalt wat je gesprekspartner zegt.

Waar gezien?

In *Star Trek*, maar ook in bijvoorbeeld *Doctor Who* of *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*, hebben personages geen enkele moeite om elkaar te verstaan. Of je nu een mens treft of een buitenaardse Vulcan of Klingon, iedereen lijkt gewoon Engels te spreken.

Hoe dichtbij zijn we?

Wanneer je een serie maakt waarin wezens uit verschillende hoeken van de Melkweg de hoofdrol spelen, kan een kakofonie aan geknauw, gegrom en geratel uit allerhande buitenaardse lichamen al snel bijzonder desoriënterend worden. Een apparaat dat alles ratel-vrij naar je eigen taal vertaalt – een *universal translator*, zoals *Star Trek* het noemt – is dan wel zo handig.

Ook in het echte leven zijn dergelijke machines van harte welkom. Niet om met aliens te praten, natuurlijk, maar om ons verstaanbaar te maken voor mensen die kosmisch gezien een miezerig eindje verderop wonen. Met zo'n 6500 talen op aarde is dat geen overbodige luxe.

Stel je voor: eindelijk hoef je op de camping in Frankrijk niet langer te worstelen met je almaar afkalvende middelbareschoolvocabulaire. En op reis naar, pak 'm beet, Japan snap je plots elk bord op straat en praat je moeiteloos met elke local. Het is dan ook niet zo gek dat van alle begerenswaardige sciencefictiongadgets een