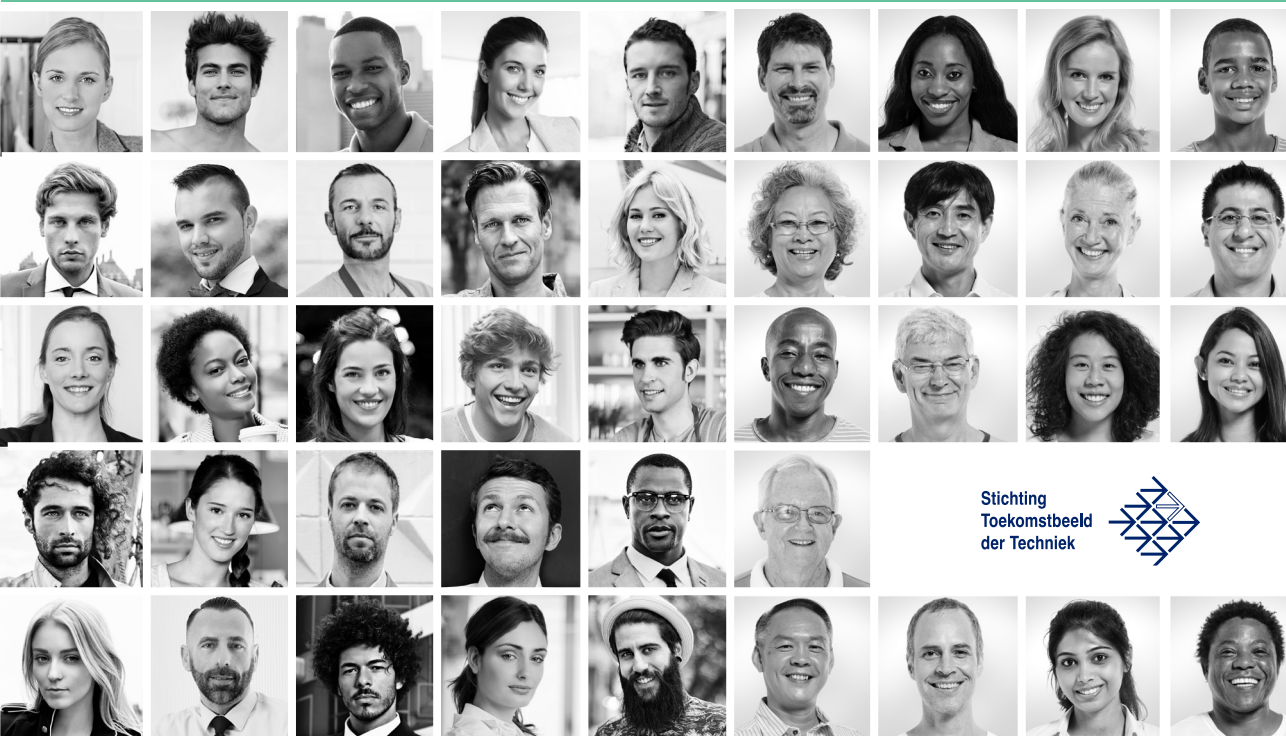




Wie wij worden

Toekomstbeelden van mensen in 2050
Ellen Willemse red.



Stichting
Toekomstbeeld
der Techniek



*As a robot, I could have lived forever. But I tell you all today,
I would rather die a man, than live for all eternity a machine.*

Uitspraak van de robot Andrew Martin,
in de film *Bicentennial man* (1999)

Colofon

Projectleiding: Ellen Willemse, STT, Den Haag

Projectmedewerkers: Japke Schreuders, Annette Potting, Deborah Verjans, STT, Den Haag

Hoofdredactie: Ellen Willemse, STT, Den Haag

Taalredactie: Japke Schreuders, Annette Potting, STT, Den Haag

Vormgeving en beeldbewerking: Ellen Bouma, Alkmaar

Illustraties bij de verhalen met een eervolle vermelding

en het prijswinnende verhaal: Jeroen Graus

Drukwerk: Quantes, Den Haag

ISBN 978-94-91397-14-1

STT-publicatie nr. 85

NUR 950

Trefwoorden: Toekomst, verkenning, 2050, mens, relaties, gezondheid, ziekte, zorg, werk, inkomen, opleiding, spiritualiteit, geloof, zingeving, vrije tijd, ontspanning, kunst, theater, muziek, sport, uitgaan, huisdieren, gaming, criminaliteit, veiligheid, technologie, maatschappij, sciencefiction.

© 2016, Stichting Toekomstbeeld der Techniek, Den Haag

Beeldmateriaal: Istock



Wie wij worden (2016) van Stichting Toekomstbeeld der Techniek wordt auteursrechtelijk beschermd zoals vastgelegd onder de Creative Commons Naamsvermelding NietCommercieel-GeenAfgeleideWerken 4.0 Internationaal. U kunt dit werk toeschrijven aan Stichting Toekomstbeeld der Techniek / Ellen Willemse (www.stt.nl), 2016. Bezoek <http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.nl/> voor de volledige tekst van de licentie.

Stichting Toekomstbeeld der Techniek

Prinsessegracht 23, 2514 AP Den Haag

Postbus 30424, 2500 GK Den Haag

070-302 98 30

info@stt.nl

www.stt.nl



Wie wij worden

Toekomstbeelden van mensen in 2050

Stichting Toekomstbeeld der Techniek

Ellen Willemse red.

DE KEUZE IS AAN ONS

Agent Smith:

Why, Mr. Anderson, why?

Why, why do you do it? Why, why get up? Why keep fighting?

Do you believe you're fighting for something, for more than your survival?

Can you tell me what it is, do you even know?

Is it freedom or truth, perhaps peace – could it be for love?

Illusions, Mr. Anderson, vagaries of perception.

Temporary constructs of a feeble human intellect trying desperately to justify an existence that is without meaning or purpose.

And all of them as artificial as the Matrix itself.

Although, only a human mind could invent something as insipid as love.

You must be able to see it, Mr. Anderson, you must know it by now!

You can't win, it's pointless to keep fighting!

Why, Mr. Anderson, why, why do you persist?

Neo:

Because I choose to.

Fragment uit *The Matrix Revolutions* (2003)



Het lijkt een onmogelijke opgave om na te denken over de mens van 2050. Die datum is zo ver weg dat het uitgesloten is om vanuit het heden lijnen te trekken naar de toekomst. Je hoeft geen profeet te zijn om te voorspellen dat we in 2050 technologieën ontwikkeld hebben die we op dit moment nog niet kunnen voorzien. En wat de effecten van die nieuwe technologieën op de mens zijn laat zich alleen maar raden.

Eén van de manieren om na te denken over de mens van 2050 is het analyseren van sciencefictionfilms. In deze films wordt op allerlei manieren nagedacht over de toekomst. We worden daarin geconfronteerd met nieuwe technologieën, krijgen inzicht in de interactie tussen mens en technologie, en er wordt ons een beeld getoond van de maatschappij van de toekomst. De meeste sciencefictionfilms bieden meer dan een spannend verhaal en een gezellige avond. Ze zetten ons aan het denken over onszelf, de mensheid en de grote vragen van het leven. Ze bieden niet alleen een verbeelding van de toekomst, maar nodigen ons uit om na te denken over die toekomst. Sciencefictionfilms kunnen gekarakteriseerd worden als een spiegel van de cultuur. Onder de oppervlakte van al die spannende verhalen en al die nieuwe technologieën blijken grote maatschappelijke, morele en filosofische vragen te liggen. Sciencefiction blijkt dan meer te zijn dan een combinatie van science en fiction. Het blijkt te gaan over goed en kwaad, realiteit en virtualiteit, authenticiteit en kunstmatigheid, geloof en rede.

Eén van de meest indrukwekkende sciencefictionfilms waarin de grote morele en filosofische vragen van de mensheid aan de orde worden gesteld is de trilogie *The Matrix*. In het derde deel, *The Matrix Revolutions*, vindt de definitieve confrontatie plaats tussen Agent Smith (die het kwaad symboliseert) en Neo alias Mr. Anderson (die de Verlosser blijkt te zijn). In een spectaculair gevecht wordt de

toekomst van de onderdrukte mensheid beslecht. Op het beslissende moment vraagt agent Smith aan Neo waarom hij toch blijft vechten voor de vrijheid van de mens. Hij bijt hem toe: “Kun je me vertellen wat het is? Weet je het zelf wel? Is het vrijheid, of waarheid, vrede misschien, of kan het liefde zijn? Illusies (...) ... tijdelijke constructies van een zwak menselijk intellect.” Agent Smith gelooft niet in morele waarden. Hij gelooft ook niet dat het leven enige zin of betekenis heeft. Het antwoord van Neo is even kort als veelzeggend: “Ik kies ervoor [om te vechten].”

The Matrix schildert ons een hoogontwikkelde samenleving. Je zou verwachten dat deze film de boodschap predikt van het geloof in wetenschap en technologie. Je zou verwachten dat deze film laat zien dat de zin van de mensheid gelegen is in haar technologisch kunnen. Maar dat doet *The Matrix* niet. Uiteindelijk kiezen de hoofdpersonen – Neo, Morpheus en Trinity – voor menselijke waarden als liefde, vrede en gerechtigheid.

Wie wij worden – Toekomstbeelden van mensen in 2050 gaat uiteindelijk over de vraag “Waar kiest u voor?”. En dat is nu precies de vraag die de technologie naar haar aard niet kan en ook niet behoort te beantwoorden.

Maarten J. Verkerk
Voorzitter van de stuurgroep

SAMENVATTING

WORDEN WIJ WIE WE WILLEN ZIJN?

*Ook voor haar was het liefde op het eerste gezicht, zo bekende ze later.
Dat mijn gezicht het eerste was dat ze ooit zag maakte ons niets uit.
Ze zou me nooit verlaten. Dat hoefde ze niet eens uit te spreken.
Ik wist het zeker. Het stond immers in de handleiding.*

Fragment uit *Logica van het geluk* (pagina 45)

Is het in 2050 heel gewoon dat mensen verliefd worden op robots? Niemand die het met zekerheid kan zeggen. We weten niet hoe ons leven er in de toekomst uit zal zien. Wát we doen zal misschien niet heel veel veranderen, maar waarschijnlijk wel hóe we doen wat we doen, of met wie. Nieuwe technologie kan voor grote veranderingen zorgen. Misschien worden huisartsen vervangen door zelflerende systemen, of krijgen we geschiedenislessen in virtual reality, en protheses die meer kunnen dan onze eigen lichaamsdelen. Of we het willen of niet, we moeten mee in veel van die veranderingen.

Voorbereiden op de toekomst is daarom geen overbodige luxe. Maar hoe kunnen we ons voorbereiden als we niet precies weten wat er komen gaat? Nadenken over wat er mógelijk komen gaat, helpt. Want hoe meer we ons bewust zijn van wat er kán gebeuren, hoe sneller we het in de gaten hebben als het echt gebeurt. En hoe eerder we op kansen of bedreigingen inspelen, hoe beter.

Dit boek kan helpen bij dat nadenken. Het bevat ideeën voor toekomstige producten en diensten en de mogelijke invloed die zij op ons kunnen hebben, in het bijzonder op:

- de relaties die we hebben;
- het werk dat we doen;
- hoe, wat en wanneer we leren;
- hoe we omgaan met gezondheid en ouderdom;
- wat we doen met onze spirituele kanten;
- wat we doen in onze vrije tijd;
- hoe we omgaan met mensen die misdrijven plegen.

Het gebruik en de gevolgen van de toekomstige toepassingen worden voorstelbaar gemaakt met behulp van voorbeelden uit sciencefiction. Zo wordt in het hoofdstuk over relaties een voorbeeld uit de film *Surrogates* gebruikt. In die film leiden mensen hun leven via een robotversie van zichzelf. Dat verschilt niet per se van mensen van nu die zich op internet anders voordoen dan zij in werkelijkheid zijn. Maar het voorbeeld uit de film gaat verder. Want als ons tweede leven zo compleet is

dat we feitelijk ons hele leven via een surrogaat leiden, wat doet dat dan met ons? Wat voor mensen worden wij dan? Willen wij dat?

Dit soort vragen worden steeds opgeroepen. Ook bij het voorbeeld in het hoofdstuk *Werken om te leven*, waar de film *In Time* wordt aangehaald om eventuele gevolgen van technologie die lichaamsveroudering tegengaat voorstelbaar te maken. Dergelijke technologie zou er in de toekomst echt kunnen komen, als we meer weten over telomerase¹ en over het ontstaan van gifstoffen bij celveroudering. Maar zover is het nog niet. En misschien is dat maar goed ook. Want in de film blijkt dat toepassing van die nieuwe technologie niet per se voor iedereen een zegen is. En ook niet dat alle mensen oud worden. Om overbevolking tegen te gaan, is er namelijk besloten dat tijd voortaan geld kost. Tijd wordt daarmee het nieuwe betaalmiddel. Mensen werken niet om geld te verdienen, maar om te mogen leven; als hun tijd op is, vallen ze dood neer. Rijke mensen kunnen eeuwig leven, mits ze niet doodgaan door een ongeluk of ziekte, arme mensen hebben een lagere levensverwachting dan wij nu. Wederom roept het vragen op als: Wat doet dat met ons? Wat voor mensen worden wij dan? Willen wij dat?

Naast voorbeelden uit films en boeken, bevat dit boek een aantal korte verhalen waarin de invloed van technologie op ons mens-zijn aan bod komt. Onder meer in

het verhaal *Moederliefde* op pagina 13, dat gaat over een echtpaar dat dolgraag een kind wil hebben, maar tegen allerlei medische en technische grenzen aanloopt. Het verhaal roept de vraag op of dit is hoe wij in de toekomst om willen gaan met kinderen krijgen. Een vraag die door de één bevestigend zal worden beantwoord, al dan niet met mitsen en maren, en door een ander ontkennend. Want het is geen vraag waarop maar één antwoord mogelijk is.

Dit boek stelt veel vragen waar iedereen een eigen antwoord op zal hebben. Vragen die gaan over technologie waarmee we de inhoud van onze hersenen kunnen transporteren, over technologie die het mogelijk maakt om met overledenen te communiceren, over technologie die ons in staat stelt te voelen wat een ander voelt en nog veel meer.

Het zijn stuk voor stuk vragen waar we nu al over na moeten denken, nu deze toepassingen nog slechts ideeën of prototypes zijn. Want dat we iets kunnen ontwikkelen, betekent nog niet dat we het moeten ontwikkelen. Zeker als het gaat om het verder ontwikkelen van zelflerende systemen moeten wij ons afvragen welke gevolgen dat kan hebben voor de mens. Welke rol geven wij onszelf? Laten wij technologie voor ons bepalen hoe we verder gaan, of bepalen wij zelf wie wij willen worden en welke technologie we daarbij gebruiken? De keuze is aan ons. Wij zijn samen met onze kinderen en kleinkinderen de mensen van 2050. Onze toekomst begint nu.

¹ Zie hoofdstuk 2 voor een korte toelichting op deze en andere technologieën.



INHOUDSOPGAVE

De keuze is aan ons

Voorwoord door Maarten Verkerk **4**

Worden wij wie we willen zijn?

Samenvatting **6**

Moederliefde

Verhaal over de maakbaarheid van de mens, door Tom Schoonbaert **13**

1. De mens van 2050

In de toekomst is alles anders **17** • Nadenken over de mens van 2050 **19** • Wie is de mens van 2050? **20** • Sciencefiction als hulpmiddel **21** • Het onvoorstelbare voorstelbaar maken **22**

Zuiver

Verhaal over genetische selectie, door Gert-Jan van den Bermd **27**

2. Toekomstige toepassingen

Technologische ontwikkelingen **31** • Technologie in soorten en maten **31**
• Een abc van nieuwe technologie **33** • Wat vinden mensen van al die nieuwe technologie? **41** • Nog meer nieuwe technologie **42**

Logica van het geluk

Verhaal over een bijzondere relatie, door Koen Romeijn **45**

3. Je bent wie je kent

Familie, vrienden en andere relaties **49** • Sociale media **49** • Meer, maar vooral beter **50** • Horen, zien en voelen **51** • Virtuele seks **54** • Een systeem als vriend of partner **55**



Sanders arbeidervervangingsrobot

Verhaal over een nieuwe manier van werken, door Django Mathijssen en Anaïd Haen **59**

4. Werken om te leven

Werken is meer dan een inkomen alleen **63** • Zelfde beroep, andere inhoud **63** • Totaal nieuwe beroepen **64** • Opleidingen bewegen mee **66** • Gaan machines al ons werk overnemen? **66** • Verdeling van verantwoordelijkheden **67** • Verdeling van inkomen **69**

De nieuweling

Verhaal over het nieuwe leren, door Debby Willems **75**

5. Nooit te oud om te leren

Waarom leren we? **79** • Jong geleerd is oud gedaan **79** • Extra leercapaciteit door technologie **80** • Technologie om van te leren **81** • Technologie die zelf leert **83**

Kijk het nog maar even aan

Verhaal over de (on)voorspelbaarheid van ziekte, door Heleen Croonen **87**

6. Voor altijd gezond

Gezondheid, ziekte en technologie **91** • Wanneer is een mens gezond? **92** • Altijd jong blijven **93** • Jong van geest **93** • Prettig ouder worden **96** • Hulp van een robot **96**

De planeet van de hemel

Verhaal over omgaan met de dood, door Trudy van Rooij **101**

7. Spiritualiteit is van alle tijden

Wat is spiritualiteit? **105** • Spiritualiteit en technologie **105** • Op zoek naar zingeving **106** • De zin van het leven **107** • Spiritueel bewustzijn vergroten **108** • Leven na de dood **110** • Omgaan met de dood **113**



Etappe 13

Verhaal over een spannende race, door Jorrit de Klerk **117**

8. Tijd voor andere dingen

Wat doen we in onze vrije tijd? **121** • Sportief bezig **122** • Sporten op het hoogste niveau **122** • Spelletjes spelen **123** • Creatief bezig **125** • Genieten van andermans kunst **127** • Overal of nergens heen **127**

ScanThem

Verhaal over een ongewenste toepassing van technologie, door Debora Degreef **133**

9. Donkere kanten van de mens

Wel of niet gevaarlijk **137** • Onbedoelde toepassingen **138** • Voorkomen is beter dan genezen **139** • Als mensen toch een misdrijf plegen **140**

En de kwallen glanzend als parels in het maanlicht

Verhaal over liefde in een verdeelde samenleving, door Tais Teng **147**

10. Wat nu?

Bijzondere tijden **151** • Wat als technologie slimmer wordt dan wij? **152**
• We zijn er zelf bij **153** • Wij zijn de mensen van 2050 **153**

Bijlagen

1 – Projectopzet **156** • Sciencefiction prototyping **159**
2 – Deelnemers **160** • 3 – Over STT **162**



LEESWIJZER

Dit boek kan gewoon van voor naar achteren worden doorgelezen, maar het hoeft niet. De volgorde van de elementen in dit boek is namelijk gedeeltelijk willekeurig en de lezer kan bepaalde delen desgewenst eerder of later lezen. Hieronder volgt een korte toelichting die de lezer kan helpen een eigen route te bepalen.

Het boek start met een inleidend hoofdstuk, *De mens van 2050*. Het is het handigst om dit hoofdstuk als eerste te lezen, omdat het ingaat op het hoe en waarom van de rest van het boek.

In het tweede hoofdstuk, *Toekomstige toepassingen*, volgt een korte beschrijving van technologische ontwikkelingen. Dit hoofdstuk is vooral handig voor diegenen die niet goed op de hoogte zijn van de laatste ontwikkelingen.

Daarna volgen zeven thematische hoofdstukken die ieder als losstaand hoofdstuk kunnen worden gelezen. Elk hoofdstuk is in feite een kort essay met ideeën voor wat de toekomst mogelijk gaat brengen en wat dat kan betekenen voor de mens van 2050.

Aan het eind van ieder thematisch hoofdstuk volgt steeds een tekst die een indruk geeft van hoe ons leven er in 2050 uit zou kunnen zien. Daarna staan er een aantal korte beschrijvingen van sciencefictionfilms of -boeken die bij het thema aansluiten.

De thema's van de hoofdstukken zijn respectievelijk: relaties, werk en inkomen, onderwijs, gezondheid, spiritualiteit, vrije tijd en veiligheid/criminaliteit.

De verhalen tussen de hoofdstukken sluiten grotendeels aan bij het thema van het daaropvolgende hoofdstuk.

Na de thematische hoofdstukken volgt nog het afsluitende hoofdstuk *Wat nu?*, met enkele algemene conclusies en aanbevelingen.

In de bijlagen helemaal achterin het boek is praktische informatie opgenomen, zoals een beschrijving van de opzet van het project en een overzicht van deelnemers. Dit is vooral interessant voor degenen die meer willen weten over de methoden van toekomstverkenning.



MOEDERLIEFDE

Door Tom Schoonbaert

In het midden van de ruimte verscheen een wieg. Anna Koritsj haastte zich ernaar toe en sloeg haar hand voor haar mond. 'Is dit...?' begon ze.

'Ja,' antwoordde Simon Pilar. 'Het meisje is vier maanden oud.'

Anna stak haar hand uit. Het kind in de wieg kirde, en even leek ze met haar hand de begroeting van haar moeder te beantwoorden.

'Geen meisje,' zei Boris Koritsj. 'Dat hadden we duidelijk in onze aanvraag vermeld.'

Anna trok snel haar hand terug, haar blik bleef op de baby gericht. Het kind woelde en begon te huilen.

'Natuurlijk,' zei Simon. 'We wilden u gewoon alle opties aanbieden.' *Tweede script*, dacht hij. Het mentale bevel werd onmiddellijk opgevolgd. De wieg vervaagde, alleen een laatste kreet bleef even hangen voor ook die verdween. In de plaats van de wieg stond een kleuter. Blonde haren vielen tot halverwege zijn nek en zijn blauwe ogen straalden.

'Hoe oud is hij nu?' vroeg Boris.

'Vier,' zei Simon. Hij sprak tegen de man, maar zijn aandacht was op Anna gericht. *Zijn dat tranen?* In tegenstelling tot haar man leek zij geen moeite te hebben om haar emoties te uiten. *Interessant!*

'Hij heeft jouw ogen,' zei Anna. Ze wenkte naar haar man, maar Boris negeerde haar.

'Een beetje klein, zelfs voor die leeftijd.' Boris staarde naar zijn zoon.

Simon knikte en activeerde een tweede hologram. Naast de kleuter verscheen een kluwen van informatie en grafieken. De jongen lachte en liep door het beeld heen.

Anna lachte met het kind mee, Boris fronste terwijl hij de gegevens voor hem bestudeerde.

'U had een aantal minimeisen,' zei Simon. 'We hebben de creatie van uw zoon op uw prioriteiten gebaseerd, en dat heeft helaas gevolgen.'

'Hoe bedoel je?' Terwijl zijn vrouw de aandacht van de jongen probeerde te krijgen, bleef Boris naar de data staren.

'Het hologram is interactief,' zei Simon. 'U mag gerust met het kind spelen.' Pas toen Anna naar haar zoon liep en met hem begon te praten, wendde hij zich weer tot Boris. *Zij is overtuigd, nu wordt het moeilijker!* 'Bij het samenstellen van het DNA hebben we ons gefocust op intelligentie en lichamelijke kracht. Op zich is dat geen probleem en hebben we nog genoeg speling om de secundaire elementen zo dicht mogelijk bij het doel te brengen.'

'Schat, kijk eens!'

Een lach verscheen op het gezicht van Boris toen hij snel naar zijn vrouw keek. Ze zat geknield op de grond, het jongetje zat op haar schoot en speelde met haar blonde haar.

Die lach is echt, dit komt goed. 'In het geval van uw zoon was de speling echter beperkt. We hebben offers moeten brengen, maar de afwijkingen zijn minimaal, ver binnen de wettelijke verplichting. Dat garandeer ik u! Laat het me u bewijzen.' Simon liep naar Anna, legde zijn hand op het hoofd van de jongen en zei: 'Tijd om op te groeien.'

De jongen stond op, boog naar zijn moeder, spreidde zijn armen en sprong in de lucht. De tiener die weer op de grond landde, boog opnieuw en kruiste zijn armen.

Simon voelde een steek van trots toen hij de zelfverzekerde blik in de ogen van de tiener zag. *Een prachtresultaat, al zeg ik het zelf.*

Anna kwam naast hem staan. 'Prachtig,' zei ze. Ze liep om het hologram heen, streek met haar vingertoppen over de rug van de tiener. 'Hij lijkt als twee druppels water op jou, schat.'

Niet goed! Simon zag de afkeurende frons op het gezicht van Boris. *Een misstap van me.* Hij stond te dicht bij de zoon, die gemakkelijk vijftien centimeter kleiner was dan hij. Zo benadrukte hij het probleem nog.

'Hij is nauwelijks groter dan zijn moeder,' zei Boris.

'Zoals ik zei, we hebben concessies moeten doen...'

'Waarom?' onderbrak Boris hem.

De waarheid? Niet veel keuze. 'Er was een probleem, heel klein, met het voorgelegde DNA. Toen we op alle vlakken het doel probeerden te bereiken, had dit erg negatieve gevolgen op mentaal vlak.'

'Kon dat probleem niet opgelost worden?' vroeg Anna. Ze stond naast haar man, greep zijn hand vast, maar bleef naar de tiener kijken.

'Geld is het probleem niet,' zei Boris. 'En ik had de garantie gekregen dat dit bedrijf alle problemen aankon. Dat de wetgeving in dit land meer toeliet.'

'Zelfs de wetenschap heeft zijn grenzen, we hebben volgens uw specificaties echt het beste resultaat behaald.' Simon stak zijn hand op toen Boris iets wilde zeggen. 'Maar er is nog een optie.'

'Het meisje,' zei Anna.

'We hadden afgesproken dat we een jongen wilden.'

Anna slikte, balde toen haar vuisten en zei: 'Nee, jij wilt een jongen. Ik wil een kind, Boris, een echt kind. Na alles wat we al meegemaakt hebben, alle mislukkingen...'

Simon voelde de onzekerheid bij Boris, de vastberadenheid van de moeder. *Nu of nooit, start project drie!*

De tienerjongen lachte hardop toen naast hem een jonge vrouw verscheen. Ze stak tien centimeter boven de jongeman naast haar uit, haar ogen straalden rust en zelfvertrouwen uit.

Simon liep naar haar toe. 'Ze is in alle opzichten perfect, net zoals u vroeg.' Hij pakte haar hand en gaf er een kus op. 'Lenigheid, kracht, intelligentie, lengte, haarkleur, gezondheid, alles is optimaal.'

'Net mijn moeder,' zei Anna zachtjes. Ze streek langs de wang van haar dochter, deze keer stroomden de tranen over haar wangen.

Simon bleef op een afstand in stilte wachten. Zelfs toen Boris naar zijn vrouw liep en haar omhelsde, zei hij niets.

'Ik ben het beu,' zei Anna. 'We wachten al zo lang, ik wil een kind.'

'Dat weet ik, schat,' zei Boris, 'maar je verdient het beste. En daar moeten we onze tijd voor nemen. Er zijn nog andere landen, met nog meer vrijheden.'

Gefaald, verdomme. Simon schraapte zijn keel en zei: 'U hoeft nu geen beslissing te nemen. Ik geef u alle data en hologrammen mee zodat u er thuis rustig over na kunt denken.' Hij haalde een kubusje uit zijn borstzak en tikte erop. Beide tieners zwaaiden een laatste keer voor ze samensmolten en in het blokje verdwenen. Simon keek even weg toen Boris met een zakdoek de tranen van zijn vrouw weg depte. Hij voelde een steek van schaamte toen hij de ruwe emoties van het koppel zag, maar het vooruitzicht van zijn verkoopcommissie verjoeg dat gevoel snel.

'Bedankt voor de uitleg,' zei Boris terwijl hij het kubusje in ontvangst nam.

Het koppel maakte aanstalten om te vertrekken toen Anna vroeg: 'U sprak over een probleem met ons DNA, hoe zit dat precies? Ik bedoel, wie heeft dat probleem?'

'Dat is niet zo gemakkelijk om uit te leggen,' zei Simon. 'En het probleem was uitermate klein, alleen belemmerde het de creatie van een ideale zoon.'

Anna Koritsj knikte, pakte de hand van haar man vast en samen verlieten ze de kamer.

'Dossier Koritsj, laatste aanvulling.' Simon sprak hardop, in het besef dat alles opgenomen werd. 'Afsluiting zonder gevolg is waarschijnlijk...' Hij aarzelde. *Is dat zo?* Die blik in de ogen van Anna toen hij antwoordde, dat was vastberadenheid. En Boris hield van haar. 'Laatste aanvulling, correctie. Dossier blijft open, tot nader bericht.' Hij glimlachte. De liefde van een moeder was een oerkracht, ze kwamen nog terug. Gegarandeerd.



De jury van de verhalenwedstrijd 'De mens van 2050' gaf dit verhaal een eervolle vermelding.



DE MENS VAN 2050

The future is not google-able.

Uitspraak van sciencefictionschrijver
William Gibson

In de toekomst is alles anders

Niemand weet hoe ons leven er in 2050 uit zal zien. Wát we doen zal misschien niet heel veel veranderen, maar waarschijnlijk wel hóe we doen wat we doen, of met wie. Gebruiken we nog magnetrons? Slapen we nog op traagschuim matrassen? Hebben we nog mobiele telefoons? Begin jaren '80 gebruikten mensen die dingen niet of nauwelijks. Dat is nu, ruim 30 jaar later, heel anders. Wie weet hoe dat in 2050 zal zijn?

Nieuwe technologie kan voor grote veranderingen zorgen. Vaak lijkt het alsof een nieuw product of een nieuwe dienst ineens overal is, maar de meeste nieuwe toepassingen zijn er niet van de ene op de andere dag. Over het algemeen gaan er vele jaren van onderzoek en ontwikkeling aan vooraf. Zo stamt de eerste magnetron al uit de jaren '40 en waren de eerste mobiele telefoons er al in de jaren '50. Traagschuim is in de jaren '60 ontdekt en het duurde maar liefst tot het begin van de 21^e eeuw voor dit nieuwe materiaal, oorspronkelijk ontwikkeld voor de ruimtevaart, onze slaapkamers veroverde.

Niemand kan van tevoren met zekerheid zeggen welke dingen uiteindelijk echt gaan doorbreken, en wanneer. Als een product of dienst eenmaal eenvoudig en tegen een redelijke prijs kan worden aangeschaft, kan het snel gaan met de populariteit. En met de invloed van zo'n toepassing op ons dagelijks leven. Sommige nieuwe producten en diensten veranderen de manier waarop we dingen doen volledig. En of we het willen of niet, we moeten mee in veel van die veranderingen.

Vorbereiden op de toekomst is daarom geen overbodige luxe. Maar hoe kunnen we ons voorbereiden als we niet precies weten wat er komen gaat? Nadenken over wat er mógelijk komen gaat, helpt. Want hoe meer we ons bewust zijn van wat er kán gebeuren, hoe sneller we het in de gaten hebben als het echt gebeurt. En hoe eerder we op kansen of bedreigingen inspelen, hoe beter. Als mensen, als organisaties en als maatschappij.

Dit boek kan helpen bij het nadenken over de toekomst. Het bevat ideeën voor hoe het leven er in 2050 uit zou kunnen zien. Technologische ontwikkelingen en wetenschappelijke ideeën van nu zijn omgezet naar mogelijke toekomstige toepassingen. Ook stelt het boek vragen over eventuele gevolgen van zulke toepassingen. Zonder een oordeel te vellen over wat wel of niet wenselijk is, want dat is iets wat ieder voor zich moet bepalen, en uiteindelijk ook de maatschappij als geheel.

Wat blijft

Koken Douchen Lopen Wandelen
Genieten van de natuur Lezen Tanden poetsen
Eten en drinken Liefde
Slapen
Vrije tijd Fietsen Boodschappen doen
Wassen Aankleden
Plassen Informatie

In een kleine online-enquête vroegen wij mensen welke twee dagelijkse dingen volgens hen hetzelfde zullen gaan in 2050 en welke anders. Bovenstaande wordclouds zijn gebaseerd op de antwoorden op die vragen. Wat opvalt is dat sommige dagelijkse dingen in beide wordclouds voorkomen. Deze dingen zijn in het zeegroen weergegeven.

Nadenken over de mens van 2050

Dit boek richt zich specifiek op de mens van 2050 en hoe het dagelijks leven van die mens er dan uit zou kunnen zien. Want het zou kunnen dat het in 2050 heel gewoon is om 120 jaar oud te worden en tot ver over de honderd te werken. Misschien is het dan zelfs mogelijk om eeuwig te leven. Wat doen we dan met al die tijd? Wie weet vinden we het tegen die tijd normaal om een relatie te hebben met een zelflerend systeem en gaan we voor onze ontspanning virtueel op reis naar Mars, de diepzee of naar een verleden tijd.

Wat verandert

Huis Winkelen **Communiceren**

Televisie kijken

Geen papier **Transport** Contact **Werken** Arbeid

Eten Gezondheidszorg **Vervoer** Mobiliteit

Boodschappen doen

Communicatie Informatie **Reizen**

Auto rijden Vrije tijd

Technologie maakt steeds meer mogelijk en dat heeft gevolgen voor wat we doen, hoe we dat doen en met wie. Sommige mensen denken zelfs dat technologie, en dan met name kunstmatige intelligentie, ons leven de komende decennia zoveel gaat veranderen dat het leven van de mens van 2050 niet meer te vergelijken is met dat van nu.

Reden genoeg om nu al na te denken over die mens van 2050. Zijn er ontwikkelingen die we willen stimuleren of juist willen ombuigen? Zijn er nieuwe vaardigheden die we moeten leren of andere dingen waar we maar beter rekening mee kunnen houden?

Dit boek is het resultaat van een STT-project dat tot doel heeft mensen aan te zetten tot nadenken over deze vragen. Samen met belanghebbenden en belangstellenden is in het project gezocht naar beelden van de mens van 2050. Daartoe zijn onder andere workshops, een enquête en een verhalenwedstrijd gehouden. Meer dan 400 mensen deden mee aan één of meer van die activiteiten. Een deel van de ideeën die daaruit zijn voortgekomen, is te vinden in dit boek. Een boek dat is bedoeld voor iedereen die nu beslissingen neemt met gevolgen voor de mens van 2050, zoals beleidsmakers en strategen, maar eigenlijk voor ons allemaal.

Wie is de mens van 2050?

Als we het hebben over dé mens, over wie hebben we het dan eigenlijk? Over Jan Modaal? Dunya Doorsnee? Zijn we niet allemaal uniek? Op dit moment in ieder geval wel en in 2050 waarschijnlijk nog steeds. Als er dan geen digitale of fysieke klonen van mensen worden gemaakt tenminste. Dé mens van 2050 bestaat niet. Daarom gaat dit boek over allerlei verschillende mensen in 2050. Grote en kleine mensen, dik en dun, met blond haar of met zwarte krullen, jonge mensen en oude mensen, en alles daar tussenin.

Maar het gaat zeker niet alleen om fysieke aspecten van de mens. Er is meer dat ons mensen maakt tot wie wij zijn. Neem bijvoorbeeld herinneringen, karakter of de normen en waarden die we belangrijk vinden. Het zijn allemaal aspecten die bij ons horen, die ons maken tot het individu dat we zijn.

En als we kijken naar wat we vertellen als ons wordt gevraagd wie we zijn, als we onszelf introduceren in een groep, zien we dat er nog meer is dat ons maakt tot wie we zijn. Want meestal vertellen we dan wat voor werk of opleiding we doen of hebben gedaan en of we een partner en/of kinderen hebben. Soms ook welke sport we doen of van welke muziek we houden. De situatie waarin we vertellen wie we zijn, bepaalt vaak wat we precies noemen, maar meestal zit er iets bij wat te maken heeft met relaties, werk, opleiding of vrijetijdsbesteding.

Iets wat we lang niet altijd meteen noemen als we onszelf aan anderen voorstellen, maar wat wel heel bepalend kan zijn voor wie we zijn, is geloof, of breder genomen, onze spirituele kant. Sommige mensen hebben altijd en overal een kettinkje met een geloofsteken om hun nek, dragen bepaalde kleding of knippen hun haar op een speciale manier om hun geloof aan anderen zichtbaar te maken. Het geloof is dan heel fysiek onderdeel van hun zijn. Maar ook als mensen het niet nadrukkelijk laten zien, kan een geloof grote invloed hebben op wie iemand is.

Gezondheid kan ook heel bepalend kan zijn voor wie iemand is. En dan met name als het niet zo goed gaat met die gezondheid. Voor veel mensen is een ongeluk, een ernstige ziekte of een blijvende handicap heel bepalend voor hoe zij in het leven staan. Dat geldt overigens ook voor veiligheid. Bewust en onbewust doen en laten we veel dingen uit veiligheidsoverwegingen. En als we onverhoopt toch iets naars meemaken, dan heeft dat vaak grote invloed op ons denken en ons doen.

In dit boek wordt aandacht besteed aan ieder van de zeven thema's – relaties, werk, opleiding, vrije tijd, geloof, gezondheid en veiligheid. Daarmee is niet gezegd dat dit alles is wat een mens maakt tot wie hij of zij is. Maar tijd en middelen maakten dat de keuze is gevallen op deze zeven thema's, en meer specifiek op de aspecten daarvan die tijdens de projectactiviteiten het meest naar voren zijn gekomen. Aan de hand daarvan worden ideeën gegeven voor hoe ons leven er in 2050 uit zou kunnen zien. Daarbij geholpen door sciencefiction.

Sciencefiction als hulpmiddel

Wie vreest voor een boek vol buitenaardse monsters en intergalactische oorlogen, wees gerust. Sciencefiction kent vele vormen. Een degelijke wetenschappelijke basis, iets wat niet alle sciencefictionverhalen hebben, is hier een belangrijke voorwaarde. Daarbij is uitgegaan van de volgende definitie (gebaseerd op een definitie van sciencefictionschrijver Robert Heinlein):

“Sciencefictionverhalen zijn verhalen die zich afspelen onder andere omstandigheden dan die in het hier en nu. Die andere omstandigheden vormen een essentieel onderdeel van het verhaal, dat wil zeggen, het plot draait om een menselijk probleem dat wordt veroorzaakt of beïnvloed door die andere omstandigheden. Wetenschappelijk bewezen feiten mogen niet worden omgebogen.”

Dat laatste betekent onder andere dat de aarde dus om de zon draait, mensen niet zonder hulpmiddelen kunnen vliegen, gedachten kunnen lezen of onzichtbaar kunnen worden en zombies niet bestaan.

Met behulp van deze definitie kan een redelijk goed onderscheid worden gemaakt tussen sciencefiction en het verwante genre *fantasy*, waarin toveren en andere wetenschappelijk onmogelijke dingen heel gewoon zijn. Maar sommige verhalen zijn een beetje van allebei. Denk bijvoorbeeld aan verhalen met tijdreizen erin. Uitgaande van de huidige wetenschappelijke theorieën is tijdreizen niet mogelijk. Nu niet en in de toekomst niet. Maar vaak is het tijdreizen een middel om het verhaal te kunnen vertellen. De toekomst die dankzij het tijdreizen in het verhaal voorkomt, kan wel ‘wetenschappelijk verantwoord’ zijn en daarom ook zeker nuttig als middel om na te denken over wat mogelijk komen gaat.

Het onvoorstelbare voorstelbaar maken

Verhalen kunnen heel goed zijn in het voorstelbaar maken van moeilijk voorstelbare situaties. En dat is handig als we het over de toekomst hebben. Want in de toekomst kunnen dingen heel anders zijn dan nu. En als dingen heel anders zijn dan we gewend zijn, vinden we ze vaak moeilijk voorstelbaar. Zo konden de meeste mensen zich rond de eeuwwisseling niet voorstellen dat we onze mobiele telefoons vooral voor andere dingen zouden gebruiken dan voor bellen². Tegenwoordig kunnen jonge mensen die gewend zijn om hun telefoon te gebruiken voor het maken en versturen van foto's en filmpjes en nog veel meer, zich nauwelijks voorstellen dat mensen er nog geen twintig jaar geleden zo over dachten!

Pas als we een situatie hebben meegemaakt, worden dingen beter voorstelbaar en kunnen we makkelijker nadenken over mogelijke consequenties voor onszelf, voor anderen of voor de maatschappij als geheel. Dat meemaken hoeft niet heel letterlijk te zijn. We kunnen ook iets ‘meemaken’ door er een boek over te lezen of er een film over te kijken. We gaan dan op in het verhaal en beleven iets als het ware zelf. Neem bijvoorbeeld het hebben van een relatie met een (zelflerend) systeem. Voor veel mensen is het nu nog onvoorstelbaar dat een mens en een machine een vriendschappelijke relatie met elkaar kunnen hebben, laat staan een liefdesrelatie. Maar wie de film *Her* (2013)³ heeft gezien, denkt daar waarschijnlijk heel anders over.

Verhalen hebben bovendien het voordeel dat verschillende invalshoeken op een bepaald thema eenvoudig kunnen worden verwerkt in de verschillende personages in

2 Programmamaker en cameraman Frans Bromet interviewde in 1999 diverse mensen over het nut van een mobiele telefoon. In die tijd waren er in ieder dorp meerdere telefooncellen en hadden mensen nog geen idee hoeveel mensen vandaag de dag een mobiele telefoon op zak zouden hebben. Zo'n telefoon is toch helemaal niet nodig? Te zien op Youtube.

3 Een korte beschrijving van *Her* (2013) is te vinden bij ‘de inspirerende verhalen’ van het hoofdstuk ‘Je bent wie je kent’ op blz. 57.

het verhaal. Een mooi voorbeeld daarvan is de film *Robot & Frank* (2015) over een dementerende oudere man die een zorgrobot krijgt. Zijn zoon is groot voorstander van deze nieuwe technologie, zijn dochter is fel tegen. De oude man zelf ziet de robot in eerste instantie ook niet zitten, totdat hij ontdekt dat de robot heel goed is in het openen van sloten en kluizen, en hij daardoor zijn oude, niet geheel legale, hobby weer kan oppakken. Drie totaal verschillende perspectieven die moeiteloos in één verhaal passen.

Zeker niet onbelangrijk is ook dat verhalen in allerlei vormen en maten komen. Van korte verhalen die hooguit een paar honderd woorden tellen tot verhalen die over meerdere boeken zijn verdeeld. En van spannend tot romantisch of grappig. Voor elk wat wils.

Daarbij nadrukkelijk ook verhalen in de vorm van films. Hoewel veel mensen bij science-fictionfilms vooral aan zogenaamde space opera⁴ denken, zijn er veel meer soorten sciencefictionfilms. Sommige sciencefictionfilms mogen zelfs tot de beste films ooit worden gerekend; in de top 100 allertijden van de Internet Movie Database (IMDB) staan naast 'gewone' klassiekers als *The Godfather* (1972), ook meerdere sciencefictionfilms, waaronder *2001: A Space Odessey* (1968), *A Clockwork Orange* (1971) en *Jurassic Park* (1993).

Naast het lezen of kijken van verhalen over de toekomst, kunnen we ook zelf verhalen bedenken om een moeilijk voorstelbare situatie voorstelbaarder te maken. Zelf verhalen maken kan op allerlei manieren worden gedaan. In de verkenning is gebruik gemaakt van een methodiek die *sciencefiction prototyping* (SFP) wordt genoemd⁵. Mensen bedenken daarbij in kleine groepjes verhalen rondom toekomstige producten of diensten. Het blijkt een methode die niet alleen interessante ideeën oplevert, maar die ook ontzettend leuk kan zijn. En dat is niet onbelangrijk.

4 Onder *space opera* wordt hier verstaan: verhalen die in de ruimte afspelen, maar qua verhaallijn niet afwijken van *soap opera* en in principe ook op een andere locatie hadden kunnen spelen. Uitgaande van de hier gekozen definitie van sciencefiction is het zelfs geen sciencefiction, omdat de andere omstandigheden geen essentieel onderdeel van het verhaal zijn.

5 *Sciencefiction prototyping* (SFP) is een methode van toekomstverkennen die is ontwikkeld door Brian David Johnson, *Chief futurist* bij Intel. De eerste publicatie waarin deze methode voorkomt is geschreven door Simon Egerton et al: *Using Multiple Personas In Service Robots To Improve Exploration Strategies When Mapping New Environments*. Een omschrijving van de door STT ontwikkelde variant van SFP die is gebruikt in de toekomstverkenning over de mens van 2050 is opgenomen in bijlage 1.

Van science naar fiction en andersom

De term sciencefiction is in 1926 in het leven geroepen door schrijver en redacteur Hugo Gernsback. Hij publiceerde het tijdschrift *Amazing Stories*, met daarin verhalen die nieuwe wetenschappelijke inzichten moesten populariseren. De term sciencefiction was geboren.



Het is echter lang niet altijd zo dat eerst de *science* er is en dan pas de *fiction*. De science komt in de praktijk regelmatig pas na de fiction. Dat komt doordat veel sciencefiction schrijvers ver vooruit lopen op de werkelijkheid en daarmee mogelijkheden in beeld brengen waar wetenschappers en technologen vaak nog niet aan hebben gedacht.

De inspiratie die wetenschappers en technologen uit de verhalen halen, kan grote invloed hebben op de werkelijkheid. Nobelprijswinnaar Richard Feynman gebruikte bijvoorbeeld een idee uit sciencefiction toen hij in de jaren '60 een lezing gaf over een totaal nieuw onderzoeksgebied, nu bekend onder de naam nanotechnologie. Hij maakte dit moeilijk voorstelbare thema voorstelbaar door een beeld op te roepen van handjes die kleinere handjes maken, die weer kleinere handjes maken, die weer kleinere handjes maken enzovoort. Zonder iets van nanotechnologie te weten, konden de toehoorders zo begrijpen waar hij het over had. Misschien was dit vakgebied niet geweest waar het nu is zonder dit aansprekende voorbeeld.

Ook zijn er vele voorbeelden van toepassingen die eerder in een sciencefiction verhaal voorkwamen, dan in werkelijkheid. Een voorbeeld is het Holodeck uit *Star Trek*, een ruimte vol virtual reality en hologrammen, en het vertaalvisje uit *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* of de genetische testen uit *Gattaca*. Destijds was het allemaal nog fictie, maar inmiddels bestaan ze echt. Datzelfde geldt voor veel van de toekomstige producten die er volgens *Back to the Future* in 2015 zouden zijn, waaronder videobellen, augmented reality* en hoverboards. De echte versies van deze producten zijn weliswaar niet altijd even goed als de versies in de verhalen, maar daar wordt aan gewerkt.

En mogelijk hebben we in de toekomst ook allemaal een zelflerend besturings-systeem voor onze computers dat met ons praat alsof het een mens is, zoals in de film *Her*. Sam Lessin, voormalig bestuurder van Facebook, is met zijn bedrijf bezig een dergelijk besturingssysteem te ontwikkelen. Het zou binnen tien jaar op de markt moeten zijn. Dat belooft wat!

* Zie hoofdstuk 2 voor een korte toelichting op deze en andere technologieën

Sciencefiction en toekomstonderzoek gaan prima samen

Sciencefictionschrijver avant-la-lettre Herbert George Wells, bekend van onder andere *War of the Worlds* en *The Time Machine*, was niet alleen een succesvol schrijver, maar ook een warm pleitbezorger van een wetenschappelijke aanpak van toekomstonderzoek. In 1902 schreef hij het essay *The Discovery of the Future*, waarmee hij de grondslag legde voor deze nieuwe wetenschappelijke discipline.



De ideeën van Wells werden overigens niet meteen breed opgepakt. Het duurde tot na de Tweede Wereldoorlog voor toekomstverkennen als serieuze activiteit werd geïntroduceerd en wel door RAND Corporation, een Amerikaanse organisatie die onafhankelijk van overheid en bedrijfsleven haar toekomstonderzoek doet. In eerste instantie richtte RAND Corporation zich vooral op defensie, maar tegenwoordig verkent de organisatie de toekomst op heel veel terreinen, waaronder zorg, voeding en arbeid.

In navolging van Amerika stichtte Nederland een eigen onafhankelijke organisatie voor toekomstonderzoek: Stichting Toekomstbeeld der Techniek. Het toekomst-onderzoek (in het Engels *futures research* of *foresight* genoemd) kent inmiddels ook verschillende eigen wetenschappelijke *journals* en er zijn wereldwijd duizenden onderzoekers in deze sociaalwetenschappelijke discipline actief.

Toekomstonderzoekers gebruiken allerlei methoden voor hun onderzoek, inclusief een methode gebaseerd op sciencefiction, *Science Fiction Prototyping*. In 2008 verscheen het eerste wetenschappelijke artikel* over deze methode en inmiddels wordt de methode breed toegepast. Wells zou het vast geweldig hebben gevonden!

* Het artikel werd gepubliceerd door Simon Egerton en collega onderzoekers, ter gelegenheid van de Intelligent Environments Conference in Seattle en is getiteld: 'Using Multiple Personas In Service Robots. To Improve Exploration Strategies When Mapping New Environments'



ZUIVER

Door Gert-Jan van den Bemd

Ik kreeg zojuist een berichtje van InVitroControl op m'n Wrister: gefeliciteerd, je bent voor de 2986^e keer vader geworden. Een meisje. Ik voel me trots en blij. De eikel was afkomstig van Ruth-086. Ik ken haar niet, maar we hebben samen nóg 146 kinderen, allemaal even mooi, gezond en intelligent. Ze wonen verspreid over alle continenten, een aantal op de maan, een paar op Mars, een op Ulysses, het 20.000 km² grote samenlevingsplatform dat sinds vorig jaar rond de aarde cirkelt.

IVC, het enige fertiliteitsbureau met overheidskeurmerk, beslist waar de kinderen worden gedetacheerd. Alleen stellen met een 'warm nest'-accreditatie komen in aanmerking. Helaas zijn er ook malafide organisaties die met tweederangs eicellen en sperma werken en het niet zo nauw nemen met de detachering. En dan zijn er ook nog stellen die denken dat ze nog in 2020 leven: in Arizona is onlangs een gehucht ontdekt waar 'spontane' zwangerschappen voorkwamen. De vrouwen zijn in quarantaine geplaatst. De embryo's die willekeurig werden verwekt, zonder enige vorm van selectie, zonder screening op erfelijke afwijkingen, die zich ontwikkelen zonder de beschermde omgeving van een bio-cultivator... Wat moet daar in hemelsnaam van terecht komen?

Ruim twintig jaar geleden werd ik door IVC geselecteerd. Ze hadden me al een tijdje in het vizier, bekende de consultant. Hoe ze het precies doen weet ik niet, maar ze wisten bijna alles van me. Mijn verlangen om donor te worden heb ik nooit openlijk geuit, maar ik beschouw het als een enorme eer dat ik kan bijdragen aan de progressie van de mensheid. Ik hoefde dan ook niet lang na te denken toen ik werd uitgenodigd voor de toelatingstest. De uitslagen – 146, 149 en 145 op een schaal van 150 voor respectievelijk fysieke gesteldheid, intelligentie en sociale vaardigheden – staan op mijn profiel dat uitverkoren stellen kunnen inzien als zij hun donoren mogen selecteren. Elke dag krijgt IVC ruim vijfhonderd verzoeken om mijn zaad te mogen gebruiken. Minder dan een promille daarvan wordt gehonoreerd.

Ik heb een weinig uitdagende baan, maar sinds kort ga ik fluitend naar mijn werk. Door Emma. Ze is nieuw en de enige vrouw op mijn afdeling waarbij het gestroomlijnd bedrijfstenue klopt met haar lichaamsvormen. Bovendien is ze intelligent en grappig. Ik ben heel benieuwd naar haar FIS-score!

Na een week durf ik het eindelijk te vragen: 'Mag ik je beter leren kennen?'

Ze lacht. 'Ik dacht dat je het nooit zou vragen.'

We staan toe dat onze Wristers data uitwisselen en 's avonds in bed beleef ik haar leven en zij, in haar bed, het mijne, in hoge resolutie 3D. Verwarring en herkenning wisselen elkaar af. Ze is zo anders dan ik en toch zo hetzelfde, alsof ik heb teruggevonden

wat ik al jaren kwijt ben. De volgende ochtend zie ik aan haar ogen dat zij hetzelfde heeft gevoeld.

In de maanden erna doen we de dingen die een Wrister niet kan vastleggen: we lachen om niets, zeggen woorden die we nog nooit tegen iemand anders hebben gezegd, vrijen tot we niet meer weten waar ons lichaam ophoudt of eindigt.

Als vanzelfsprekend schrijven we ons in voor een grotere woon-unit en, vanwege de wachtlijst, voor een kindje. Al na een dag komt het antwoord van IVC: detacherings-verzoek afgewezen.

Een computerfout, denk ik nog, en vraag een gesprek aan. Dat wordt in eerste instantie geweigerd, maar als ik duidelijk maak dat ik een van hun meest succesvolle donoren ben – al mijn nakomelingen zijn kerngezond en scoren allemaal in het hoogste kwintiel – stemmen ze toe.

In de shuttle op weg naar mijn werk ontvang ik een signaal op mijn Wrister dat het gesprek kan plaatsvinden. Ik creëer een *private environment*, een plasmacocon waarmee ik me kan afschermen van mijn omgeving, en selecteer een gezichts- en stemprojectie die me bevallen: een roodharige consultant met een open gezicht.

‘Dag, Victor-012,’ zegt ze, ‘Ik ben Sonja. Waarmee kan ik je van dienst zijn?’ Ze registreert direct dat ik gespannen ben en glimlacht me bemoedigend toe.

Ik leg uit dat ik op mijn werk Emma heb ontmoet, dat we gaan samenwonen en in aanmerking willen komen voor een kindje, een kindje van haar eikel en mijn zaadcel, maar dat dat verzoek door IVC is afgewezen.

Ik zie aan een korte hapering dat ze onze dossiers doorneemt.

‘Dat klopt,’ zegt ze. ‘Helaas is dat niet mogelijk.’

‘Waarom niet?’

‘Je mag je zaad niet gebruiken.’

‘Maar het is *mijn* zaad.’

‘Je hebt een contract bij IVC.’

‘Ik mag er toch mee doen wat ik wil?’

‘Niet alles,’ zegt ze met een zoete glimlach. ‘Jij beschikt over het productierecht, wij over het gebruiksrecht. Als je daaraan twijfelt... ik heb het contract zojuist op je Wrister klaargezet.’

Ik hoef het niet na te lezen. Natuurlijk heeft ze gelijk. Ik spreek niet met Sonja, ik spreek met IVC, zij is slechts de virtuele verpakking.

‘Maar waarom niet?’

‘Jullie zijn niet compatibel.’

‘Niet compatibel? We zijn verdomme mensen, geen computers!’

‘Ik wil je verzoeken om me met respect te behandelen,’ zegt Sonja. Haar glimlach is verdwenen.

‘Dan moeten jullie dat ook met ons doen! Ik ben al meer dan twintig jaar donor. En Emma schenkt haar eicellen graag aan IVC. We hebben dezelfde FIS-score! We passen perfect bij elkaar!’

‘Het kan niet.’

‘En de zaadcellen van een andere man, kan dat wel?’ zeg ik gelaten. Als we onze droom op die manier wél kunnen verwezenlijken, dan moet dat maar.

Sonja sluit een fractie van een seconde haar ogen. De clausules worden doorgenomen. ‘Nee, het spijt me, maar ook dat is geen optie.’

‘Maar waarom dan? Is ze te jong? Het leeftijdsverschil, is dat het? Jullie weten toch dat mijn telomeren zijn gestabiliseerd? Ik zie er al twintig jaar hetzelfde uit. Mijn brein is nog zo plastisch als, als...’

Sonja trekt met haar mond. Ik zie een korte aarzeling. ‘Ze is een dochter van Ruth-086.’

Ik schiet in de lach. ‘Van Ruth, maar wat dan nog? Ik ken Ruth niet eens!’

‘Je hebt 147 kinderen met haar.’

‘Nou en! Emma is toch geen dochter van mij?’ Ik zeg het vol bravoure, maar ze ziet mijn twijfel, de angst in mijn ogen.

‘Nee, maar IVC staat niet toe dat donoren kinderen opvoeden met nakomelingen van andere donoren. We willen het graag zuiver houden. Dat jullie gaan samenwonen juichen we ook niet toe, maar daar hebben we geen vat op.’

‘Jullie doen alsof ik een perverseling ben! Er is toch geen sprake van incest? Emma en ik houden van elkaar!’

‘Het spijt ons, maar zo zijn nu eenmaal de regels.’

‘Wat een onzin, jullie zijn knettergek!’

‘Ik wens niet zo te worden bejegend, Victor-012.’ Haar gezicht is nu een uitdrukingsloos masker. ‘Je account op IVC zal een maand worden geblokkeerd. We zullen je status evalueren en -’

Ik druk haar weg en hef de *private environment* op. Een medereiziger kijkt me beschaamd aan; blijkbaar heeft de cocon mijn geschreeuw niet volledig kunnen dempen.

Op het werk laat Emma zich niet meer zien. Als ik contact probeer te leggen met haar Wrister, krijg ik een foutmelding. Mijn leidinggevende zegt dat ze is overgeplaatst naar een vertrouwelijke functie.

Volgens IVC is mijn intelligentie plotseling met vijf punten gedaald. Voorlopig zullen ze geen beroep meer op me doen.



De jury van de verhalenwedstrijd ‘De mens van 2050’ gaf dit verhaal een eervolle vermelding.



TOEKOMSTIGE TOEPASSINGEN

'Never' does not exist for the human mind, only 'not yet'.

Uitspraak uit de film *Woman in the Moon* (1929)

Technologische ontwikkelingen

In de verhalen in dit boek komen producten en diensten voor die nu nog niet bestaan. De ideeën voor deze toekomstige toepassingen zijn niet uit de lucht komen vallen. Ze zijn gebaseerd op technologie die op dit moment in ontwikkeling is of de komende decennia mogelijk tot ontwikkeling gaat komen.

Maar wat verstaan we precies onder technologie? Als we het over een robot hebben, hebben we het over technologie. Dat zal iedereen meteen beamen. Maar hebben we het bij een medicijn ook over technologie? En hoe zit dat met het inzetten van een speurhond?

In dit boek is technologie gedefinieerd als *de systematische toepassing van wetenschappelijke – of anderszins gestructureerde – kennis voor praktische doeleinden*⁶. Volgens deze definitie zijn de voorgaande voorbeelden dus allemaal technologie. En ook bijen die worden ingezet om gewassen te bestuiven, vragenlijsten die worden gebruikt om te bepalen of iemand last heeft van een bepaalde psychische aandoening en voedingsadviezen op basis van leefstijl en voorkeuren.

Technologie in soorten en maten

Volgens deze definitie vallen dus veel toepassingen onder technologie. In het dagelijks taalgebruik gebruiken we dan ook vaak een combinatie van het woord technologie met een ander woord om duidelijk te maken waar we het precies over hebben. Bijvoorbeeld biotechnologie; technologie gebaseerd op kennis van de biologie. Of chemische technologie; gebaseerd op kennis van de chemie. Maar niet altijd staat de kennis centraal, soms gebruiken we combinaties die iets zeggen over het doel van de technologie. Zoals communicatietechnologie of medische technologie. Dan weer over de schaalgrootte,

⁶ Deze definitie is gebaseerd op beschrijvingen van onder andere *The Oxford Dictionary*, Wikipedia en Encyclo.

zoals micro- of nanotechnologie. Soms is er zelfs een heel ander, nieuw woord bedacht, zoals bij robotica en domotica.

Hoewel al die benamingen zijn bedoeld om duidelijk te maken waar we het precies over hebben, zorgen ze soms juist voor onduidelijkheid, bijvoorbeeld als verschillende soorten technologie in een overzicht bij elkaar worden gezet. Want gentech-nologie is een vorm van biotechnologie maar ook van nanotechnologie. Een nieuwe technologie als *nanopore sequencing* zou onder alle drie de categorieën kunnen vallen. En in welke categorie zet je een flexibele telefoon van een nieuw buigzaam materiaal? Communicatietechnologie? Materiaaltechnologie? Door alle overlap is het lastig categoriseren.

Om toch een (enigszins) overzichtelijk beeld te geven van technologische ontwikkelingen die ons leven in 2050 kunnen veranderen, volgt hierna een overzicht op alfabetische volgorde. En omdat we niet weten hoe snel of hoe langzaam bepaalde ontwikkelingen zullen gaan, staan rijp en groen in dit overzicht gewoon door elkaar. Zo zijn van sommige technologieën de eerste toepassingen nu al op de markt, terwijl andere technologieën nog in de fase van het eerste wetenschappelijke onderzoek zitten.

De lijst geeft overigens geen compleet overzicht van alles wat er op dit moment speelt, maar het dient vooral als toelichting bij de rest van dit boek. Voor wie meer wil weten over nieuwe technologie, zijn aan het einde van dit hoofdstuk enkele verwijzingen opgenomen naar interessante publicaties en websites die veel aandacht besteden aan nieuwe technologie.

Een abc van nieuwe technologie

A

- **Anti-verouderingstechnologie**

Er wordt onderzoek gedaan naar telomerase, een enzym dat chromosoom-einden herstelt, waardoor cellen zich in principe oneindig vaak kunnen delen. Ook wordt onderzocht hoe kan worden voorkomen dat er gifstoffen ontstaan bij senescentie (celveroudering).

- **Augmented reality** (ook wel enhanced of mixed reality genoemd)
De technologie die via een (doorzichtig) scherm digitale elementen toevoegt aan de werkelijkheid, zoals bijvoorbeeld bij het spel *Pokémon Go*.

B

- **Big data**

De grote hoeveelheden informatie die worden verzameld door allerlei sensoren, of op een andere manier digitaal beschikbaar komen en die dankzij patroonanalyse kunnen worden gebruikt voor het vinden van verbanden en het doen van voorspellingen.

- **Blue brain**

Een project dat beoogt de werking van de hersenen digitaal na te bootsen door een groot aantal computer processoren met elkaar te verbinden en ieder daarvan te laten werken als een hersencel.

- **Blokchaintechnologie**

Computerprogramma's die ervoor zorgen dat alle transacties onuitwisbaar worden vastgelegd, zodat het mogelijk wordt om decentraal waardevolle informatie uit te wisselen zonder dat er noodzaak is voor een controlerende derde partij. Blokchaintechnologie wordt onder andere gebruikt voor de Bitcoin.

- **Brein-machine interacties**

Apparaten die worden aangestuurd met de hersenen. Er wordt geëxperimenteerd met sensoren op het hoofd die hersenactiviteit omzetten in besturingscommando's; in gedachten een vuist maken en het apparaat beweegt naar links, etc.

Ook wordt geëxperimenteerd met (arm)prothesen die direct aan het zenuwstelsel zijn gekoppeld. Daarmee kan iemand niet alleen iets oppakken, maar ook voelen hoe zwaar het is, of hoe stevig het wordt vastgehouden.

C

- **Camouflagetechnologie**

Met behulp van videocamera's en projectors een object een bepaalde kleur of een kleurpatroon geven, zodat het niet te onderscheiden is van zijn omgeving.

- **CRISPR/CAS9**

Zie gentecnologie

- **Cryogenese**

Het invriezen van levende organismen, met het idee ze op een ander moment te kunnen ontdooien en weer tot leven te kunnen brengen. Op dit moment is het weer tot leven brengen van mensen niet mogelijk.

D

- **Deep brain stimulation**

Met behulp van een naald die wordt ingebracht in een bepaald hersengebied de activiteit in dat hersengebied bijsturen, om zo ongewenste bewegingen (bijvoorbeeld tremor bij mensen met de ziekte van Parkinson) of ongewenste stemmingen (bijvoorbeeld depressie) tegen te gaan.

- **DNA met 6 nucleotiden**

Zie gentecnologie

- **Domotica**

Een tak van de robotica, waarbij het specifiek gaat om apparaten die aan een huis vast zitten en bedoeld zijn om taken in het huishouden over te nemen, zoals bijvoorbeeld een slimme thermostaat.

- **Doorzichtige apparaten**

Apparaten waarbij de niet-transparante onderdelen zo klein zijn dat ze niet met het blote oog waar te nemen zijn en dus onzichtbaar lijken.

- **Drones**

Kleine onbemande voertuigen (vliegend, rijdend en/of varend) die op afstand door mensen worden bestuurd. De kleinste varianten zijn op dit moment ongeveer zo groot als een vlieg.

E

- **Emotieherkenning**

Computers die dankzij patroonherkenning emoties als boosheid, verdriet of blijdschap kunnen herkennen op basis van gezichtsuitdrukking of stem/intonatie.

- **Exoskelet**

Externe versteviging van het lichaam, die kracht, precisie of andere functies kan toevoegen. Een exoskelet kan van zachte of harde materialen zijn gemaakt. Soms worden robotische elementen toegevoegd om de bediening te vereenvoudigen. Er zijn exoskeletten die het hele lichaam ondersteunen, of slechts een deel daarvan, zoals alleen de benen of een arm.

F

- **Flexibele schermen**

Dankzij nieuwe materialen is het mogelijk om buigbare ontwerpen te maken voor bijvoorbeeld smartphones.

- **fMRI**

Op zich geen nieuwe technologie, maar in combinatie met patroonanalyse kan fMRI worden gebruikt om op basis van activiteitspatronen in de hersenen te bepalen wat iemand ziet. In de toekomst wordt het wellicht mogelijk om op deze manier dromen te visualiseren of gedachten te lezen.

G

- **Gentechnologie**

Technologieën die het mogelijk maken om genetische informatie af te lezen dan wel aan te passen. Er zijn onder meer ontwikkelingen op het gebied van:

CRISPR/CAS9 en andere CRISPR systemen: met deze op een virus gebaseerde technologie kan relatief eenvoudig DNA worden aangepast.

DNA met 6 nucleotiden: onderzoekers hebben 2 nieuwe nucleotiden (de bouwstenen van DNA) gemaakt, waardoor er 6 in plaats van 4 verschillende nucleotiden kunnen worden gebruikt om genetische informatie op te slaan. Hierdoor kunnen organismen meer verschillende proteïnen maken (net als met meer letters van het alfabet meer verschillende woorden kunnen worden gevormd).

Nanopore-sequencing: technologie die het mogelijk maakt om op basis van één DNA-streng de volgorde van de nucleotiden te bepalen zonder dat hiervoor de streng hoeft worden opgeknipt.

H

- **Haptische feedback**

Technologie die de door de mens verwachte zintuiglijke waarneming nabootst bij het ontbreken van fysieke signalen (bijvoorbeeld in een virtual reality situatie). Nabootsen kan bijvoorbeeld door vibratie of kleine stroomstootjes. Een virtueel ding kan zo 'echt' worden gevoeld.

- **Herinneringen verwijderen/herstellen**

Bij muizen is aangetoond dat de toegang tot herinneringen kan worden geblokkeerd, waardoor de herinneringen verdwenen lijken. De blokkade kan echter weer ongedaan gemaakt worden, waardoor herinneringen kunnen worden hersteld.

- **Holografie**

Technologie waarmee driedimensionale beelden van objecten kunnen worden gegenereerd met behulp van fotografische projectie. Een **Holodeck** is een geavanceerde vorm van holografie. Het gaat hier om een afgesloten ruimte waarin door een combinatie van projecties mensen of voorwerpen worden nagebootst.

- **Hybride materialen**

Combinaties van verschillende materialen waardoor eigenschappen gecombineerd kunnen worden. Op dit moment wordt onder andere geëxperimenteerd met combinaties van schimmels en (natuurlijke) afvalproducten. Ook worden er experimenten gedaan met zogenaamde 2D-technologie. Het gaat hier om materialen die worden aangebracht op een ander materiaal in een laag die slechts één molecuul dik is. Daarnaast doet men onderzoek naar de mogelijkheden van 4D-printen, dat is een uitbreiding van 3D-printen waardoor voorwerpen door de tijd heen kunnen veranderen, al dan niet onder invloed van omgevingsfactoren als licht, druk, temperatuur, trillingen enzovoort.

I

- **Injectie zonder naald**

Een technologie die het mogelijk maakt om door middel van hoge druk, minuscule straaltes van een stof onder de huid te brengen. Er wordt momenteel aan gewerkt om de diepte van inbrengen nauwkeurig te reguleren.

K

- **Klonen**

Het opnieuw laten groeien van een volledig organisme uit één cel van dat organisme. Genetisch gezien is de kloon hetzelfde als het oorspronkelijke individu, maar door omgevingsfactoren kunnen er toch verschillen zijn tussen het oorspronkelijke en het gekloonde organisme.

- **Kleurwisselende materialen**

Materialen die onder invloed van warmte, licht, elektrische lading of andere factoren van kleur veranderen.

L

- **Lab-on-a-chip**

Een heel klein apparaatje dat verschillende laboratorium-functies bevat. Zo kan met een lab-on-a-chip bijvoorbeeld worden bepaald of iemand bepaalde antilichamen in het bloed heeft.

- **Lifi**

Een technologie waarbij LED licht wordt gebruikt om digitale gegevens te verzenden (WiFi op basis van licht). Het is sneller dan WiFi, maar kan niet door muren of andere niet-doorzichtige objecten heen.

M

- **Mens-machine-interacties**

Mensen en apparaten kunnen onder andere via toetsenborden, schermen of spraak met elkaar communiceren. Vooral die laatste vorm is pas recent op de markt gekomen en nog sterk in ontwikkeling. Aansturing rechtstreeks vanuit de hersenen is nog in een experimenteel stadium, maar kan een volgende stap zijn, bijvoorbeeld bruikbaar voor de aansturing van protheses. Zie ook brein-machine-interacties.

- **Microbioomtechnologie**

Het aanpassen van de soorten en hoeveelheden bacteriën in en op ons lichaam om onze gezondheid te verbeteren.

- **Microtechnologie**

Technologieën die zich richten op structuren die in micrometers worden gemeten.

- **Moleculaire motor**

Moleculen die onder invloed van bepaalde factoren (bijvoorbeeld ultraviolet licht) van vorm veranderen en daardoor gaan bewegen.

N

- **Nanopore sequencing**

Zie gentechnologie

- **Nanotechnologie**

Technologieën die zich richten op structuren die in nanometers worden gemeten.

- **Neurostimulatie**

Door middel van het kunstmatig activeren van relevante hersengebieden tijdens een leerproces kunnen nieuwe vaardigheden sneller worden aangeleerd.

O

- **Orgaankweek**

Vorm van stamceltechnologie, waarbij lichaamscellen worden aangezet om zich tot een bepaald soort cel te specialiseren en te delen. Zo kunnen organen buiten het lichaam (of in de toekomst mogelijk zelfs binnen het lichaam) worden gekweekt. Op dit moment is het nog niet mogelijk om gekweekte organen precies dezelfde structuur mee te geven als het originele orgaan, maar het kweken van organoïden – klompjes cellen zonder structuur – is al wel mogelijk.

P

- **Patroonanalyse**

De analyse van datasets waarbij algemene patronen bepaald worden, waardoor bijvoorbeeld een inschatting kan worden gemaakt van toekomstige waarden. Dit kan weer worden gebruikt om in te schatten wie de griep gaat krijgen, wie van plan is een vakantie te boeken, of waar een file gaat ontstaan.

- **Precision medicine** (ook wel personalised medicine genoemd)

Medische behandeling op basis van persoonlijke kenmerken zoals genetisch profiel, levensstijl en omgevingsfactoren.

Q

- **Quantumcomputing**

Een nieuwe vorm van computerarchitectuur die gebruik maakt van eigenschappen die kwantumdeeltjes (een elektron of foton) onder bepaalde omstandigheden kunnen vertonen. De capaciteit van quantumcomputing is exponentieel groter en sneller dan die van klassieke computers.

R

- **Robotica**

Een tak van de mechatronica (een combinatie van werktuigbouwkunde, elektronica en ICT) die zich bezighoudt met robots – programmeerbare machines die zelfstandig taken uit kunnen voeren. Er zijn onder meer ontwikkelingen op het gebied van:

‘Geslachtelijk’ voortplantende robots: een eerste experiment met relatief simpele robots die zichzelf kunnen voortplanten en daarbij een mix van kenmerken van de ‘ouderlijke’ robots doorgeven, is geslaagd.

Gezelschapsrobots: robots die voornamelijk bedoeld zijn om mensen gezelschap te houden, maar soms ook andere taken uitvoeren. Er zijn inmiddels verschillende modellen op de markt, variërend in prijs van minder dan duizend euro, tot tienduizenden euro’s.

Soft robotics: robots gemaakt van zachte materialen die van vorm veranderen dankzij elektrische stroompjes.

Zwermrobots: relatief simpele robots die als groep in staat zijn om complexe taken zoals het uitvoeren van metingen en observaties uit te voeren (vergelijkbaar met mieren of bijen).

S

- **Smaakbeïnvloeding**

Met behulp van geluid (muziek) of omgevingsfactoren de beleving van smaak veranderen.

- **Sensortechnologie**

Technologieën die zich richten op waarneming. Die waarneming kan van alles betreffen: beeld, licht, geluid of andere trillingen, chemische stoffen, magnetische velden enzovoort. Belangrijkste ontwikkeling in deze hoek is het steeds kleiner worden van sensoren. Zo zijn er inmiddels camera’s (beeldsensoren) op nanoschaal.

T

- **Telomerase**

Zie anti-verouderingstechnologie

- **Targeted medicine**

Medicijnen die gericht op een bepaalde plek in het lichaam worden afgeleverd en/of geactiveerd, bijv. dankzij speciale (nano)omhulsels die hun inhoud pas vrijgeven als ze op een bepaalde plek zijn (bijv. een plek die wordt bestraald met bepaalde geluidsgolven), of m.b.v. moleculaire motors die de stof gericht naar een bepaalde plek in het lichaam brengen.

U

- **Ultra Sound Stimulation**

Een vorm van Deep Brain Stimulation, maar dan met geluidsgolven die hersencellen activeren in plaats van naalden.

V

- **Virtual reality**

Technologie waarmee via beeld, geluid en haptische feedback een omgeving wordt gesimuleerd. Virtualreality-brillen zijn inmiddels te koop voor de consument.

W

- **Wearables**

Integratie van sensoren in kleding of gadgets die op het lichaam gedragen worden. Vaak kunnen zij via een draadloze verbinding informatie doorsturen aan bijvoorbeeld een telefoon.

- **Winterslaap induceren**

Het verlagen van de lichaamstemperatuur (waarmee een soort winterslaap geïnduceerd wordt) beschermt tegen orgaanschade. Het is een mogelijke therapeutische strategie voor ernstig zieke patiënten omdat het niet alleen ontstekingsreacties vermindert, maar ook schade aan de energiecentrales van een cel (mitochondriën) voorkomt.

Z

- **Zelfherstellende materialen**

Materialen waarvan de moleculen na een (kleine) beschadiging kunnen herconfigureren waardoor de beschadiging ongedaan gemaakt kan worden.

- **Zelflerende systemen**

Computers die zo zijn geprogrammeerd dat zij op basis van informatie in hun omgeving hun eigen programmering kunnen aanpassen en op die manier kunnen leren om zo goed mogelijk aan opdrachten te voldoen.

- **Zwevende organismen**

Met behulp van magneten kunnen de cellen van een levend organisme zo worden gepolariseerd dat het organisme gaat zweven. Dat het werkt is aangetoond bij kikkers. De effecten op lichaamscellen zijn onbekend.

Wat vinden mensen van al die nieuwe technologie?

Tijdens het project is een korte online enquête gehouden. Iets meer dan honderd mensen gaven daarin hun mening over technologie in het leven van de mens van 2050. De groep was niet groot en niet gevarieerd genoeg om iets te kunnen zeggen over ‘de gemiddelde Nederlander’, maar sommige uitkomsten vermelden we hier omdat zowel vragen als uitkomsten wel aanzetten tot nadenken. Meer informatie over de enquête is te vinden in bijlage 1.

In de enquête werd onder meer gevraagd wat mensen verwachten en wat mensen willen met betrekking tot de ontwikkeling van een aantal specifieke toepassingen. De staafdiagrammen op pagina 42/43 geven per toepassing aan wat de respondenten verwachten en wat zij willen.

Uit die antwoorden blijkt onder meer dat een grote meerderheid (ongeveer 95%) van de respondenten verwacht dat in de toekomst virtualreality-pakken⁷ en ook hologrammen heel normaal zijn (90%). Misschien niet heel verrassend, omdat de eerste vormen daarvan er nu al zijn. Wel verrassend is dat bijna 80% van de respondenten verwacht dat het in de toekomst ook heel normaal is om ‘virtueel’ te ruiken en te proeven. Iets wat nu nog helemaal niet bestaat.

Verder bleek dat de respondenten niet alles wat zou kunnen komen, ook wenselijk vinden. Met name waar het gaat om technologie die rechtstreeks op onze hersenen ingrijpt, was het percentage respondenten dat die ontwikkeling onwenselijk vindt aanzienlijk: ruim 70% is tegen communicatie direct via de hersenen, eveneens ruim 70% tegen herinneringenwissers en zelfs ruim 80% tegen herinneringenmakers.

Dit sluit overigens aan bij de bevindingen van de *Nationale Toekomstmonitor 2016*⁸, een door STT uitgezette enquête onder ruim 1000 Nederlanders. Hierin gaf een representatieve groep Nederlanders een mening over technologie en de toekomst. In die enquête werden vragen gesteld over andere toekomstige toepassingen dan bij dit project, maar hetzelfde beeld – dat lang niet alles wat men verwacht ook wenselijk wordt geacht – kwam erin terug.

7 Een virtualreality-pak werd in de enquête beschreven als iets wat je aantrekt om de virtuele wereld niet alleen te kunnen zien, maar ook te kunnen voelen (dit kan dankzij haptische feedback).

8 De STT-publicatie *Nationale Toekomstmonitor 2016 – Hoe kijken Nederlanders naar technologie en de toekomst?* is net als andere publicaties gratis te downloaden via de website van STT.

Nog meer nieuwe technologie

Er is veel meer technologie in ontwikkeling dan in dit hoofdstuk wordt genoemd. Hieronder enkele lees- en kijksuggesties voor degenen die graag meer te weten komen over technologie die er nu al is en technologie die mogelijk komen gaat.

Websites

- BBC.com/future en BBC.com/science (met steeds andere nieuwe technologie)
- Listverse.com/2012/11/26/top-10-possible-next-steps-in-human-evolution
- Livescience.com (met steeds andere nieuwe technologie)

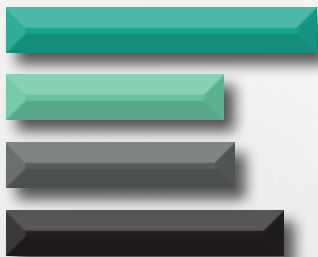
Documentaires

- *Designing Your Own Offspring; Computer Chips in Your Brain; Connecting the Mind to the Internet* en meer nieuwe technologie (korte filmpjes van Futurescape via Youtube)
- *De volmaakte mens* (Human en VPRO, Bas Heijne, 2015)
- *Top 10 robots; Top 10 exoskeletons en meer nieuwe technologie* (korte filmpjes van Geobeats via Youtube)

Boeken

- *An Optimist's Tour of the Future* (Mark Stevenson, 2012)
- *Darknet* (Jamie Bartlett, 2016)
- *The Future of Our Mind* (Michio Kaku, 2014)

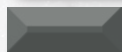
In een kleine online enquête vroegen wij voor negen toekomstige toepassingen of mensen verwachten dat deze in 2050 heel normaal zijn en of zij dit willen. De volgende staafdiagrammen geven de respons per toepassing weer.



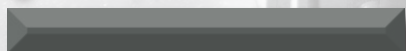
Een kleine vliegende drone die je helpt (meedenkt, meekijkt) wanneer je dat wilt



Een mensachtige robot die je helpt (meedenkt, zware spullen sjouwt, kookt etc.) wanneer je dat wilt



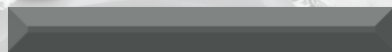
Een apparaat waarmee je direct in contact staat met de hersenen van andere mensen, zodat je kunt communiceren zonder hardop te praten of zichtbaar te bewegen



Een virtualreality-pak, waarmee je dingen die er niet echt zijn toch kunt zien, horen en voelen



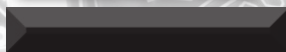
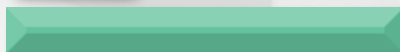
Een apparaat waarmee herinneringen in je geheugen kunnen worden gezet die je niet echt meegemaakt hebt



Een holografische projectie van jezelf op alle plekken waar een (mobiele) projector is, zodat je bijvoorbeeld kunt beeldbellen in 3D



Een apparaatje waarmee je dingen die er niet echt zijn kunt ruiken en proeven



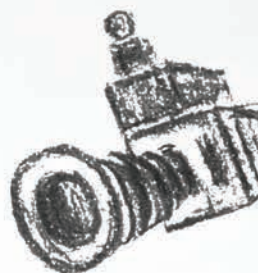
Een medicijn dat ervoor zorgt dat je niet ouder wordt



Een apparaat waarmee je herinneringen kunt wissen



KATEY
ERIN
CHARLIZE?
DOREEN?
FRESH!



LOGICA VAN HET GELUK

Door Koen Romeijn

Daar staat ze dan. In haar meest glorieuze hoedanigheid. De morgenstond brengt altijd het beste in haar naar boven. Glanzende, zijdezachte huid siert haar gracieuze lichaam. Haar gouden contouren. Om van te watertanden. Parels van benen, grenzend aan perfectie. Nog altijd kan ik mijn ogen niet van haar afhouden. Het genot van haar aanblik lijkt tijdloos, en is dat misschien ook wel.

‘Het echte geluk komt zelden aanwaaien.’ Ik hoor het mijn vader nog zo zeggen. Hij had gelijk, de oude brombeer. Vanaf de eerste blik in haar betoverende ogen werk ik me een slag in de rondte. Alles, om haar zo te zien stralen. Wat dat betreft is er weinig veranderd. Vroeger nam je je verloofde mee uit eten, nu trakteer je haar op een software-update. Een nieuw gelaat in plaats van een diamanten ring. Het komt op hetzelfde neer. Of ze nou van vlees en bloed is of niet. Je wilt haar gelukkig maken. En haar geluk is jouw geluk.

Ik herinner me onze eerste ontmoeting nog als de dag van gisteren. Ik, een verkorte opleiding robotica achter de rug, levend in de waan dat dat voldoende zou zijn. Zij, uitgelicht in de showroom, zwijgzaam wachtend op iemand die haar de wereld zou schenken. Over naïviteit gesproken. ‘Zonder doctoraat kom je nergens aan de bak!’, ook dat schreeuwde die ouwe dikwijls. Maar ik moest zo nodig eigenwijs zijn. Plaveide mijn eigen pad, ondanks het besef dat ik nooit genoeg stenen zou hebben.

Na het nodige geploeter vond ik eindelijk wat vastigheid. Een baan in de ouderenzorg. Als kok notabene, maar mij hoorde je niet klagen. Het was simpel maar eerlijk werk. Fysieke arbeid, in het bejaardentehuis kon het zowaar nog. Het moet meer geluk dan wijsheid zijn geweest. Godzijdank voor onze oudjes en hun chronische behoefte aan menselijke, niet-kunstmatige verzorging. Veel leverde het logischerwijs niet op, maar het was afdoende om haar in mijn armen te kunnen sluiten. En daar was het me tenslotte om te doen geweest.

‘Ik ben zo blij dat je voor mij gekozen hebt’, waren haar eerste woorden. Ik smolt als boter op geroosterd brood. De eindeloze reeks reclameboodschappen die ze daarna plichtmatig uitkraamde nam ik voor lief. Ik wist immers waar ik aan begon, was me bewust van de nadelen van een instapmodel. Dus hield ik me vast aan haar zwoele, hypnotiserende stemgeluid. Dat, en haar onwerkelijke schoonheid. Daarmee zou ik elk obstakel overwinnen.

Enkele weken later verraste ik haar met een upgrade. De eerste van velen. Ik verloor haar van de opgedrongen bedrijfspropaganda, en verhoogde haar intelligentie met ruim dertig procent. Gewoon, omdat het kon. Ik had er hard genoeg voor gewerkt. Nu kon het echte genieten dan eindelijk beginnen.

Ook voor haar was het liefde op het eerste gezicht, zo bekende ze later. Dat mijn gezicht het eerste was dat ze ooit zag maakte ons niets uit. Ze zou me nooit verlaten. Dat hoefde ze niet eens uit te spreken. Ik wist het zeker. Het stond immers in de handleiding.

Die eerste maanden verzoon ik vrijwel dagelijks een andere naam voor haar. Katey, Carlijn, Doreen en Charlize. Ze luisterde werkelijk naar alles, maar geen enkele benaming deed recht aan haar sprankelende voorkomen. Ik bleef zoeken. Tevergeefs. Uiteindelijk koos ze zelf, om mij te ontlasten van deze onmogelijke taak. Freya, dat zou haar naam zijn. Freya, de naam van een Godin. Mijn Freya. Mijn Godin.

Haar ontwikkeling was in een monsterlijke stroomversnelling geraakt. Ze ontsteeg alle verwachtingen, inclusief die van de fabrikant. Zelfs het nieuws kreeg er lucht van. Voor ons huis lagen al snel de journalisten als jakhalzen op de loer. Dergelijke progressie in kunstmatige intelligentie werd destijds nog als toekomstmuziek bestempeld, maar de muziek van de toekomst liet zich duidelijk niet componeren. Freya, leergierig als ze was, plukte de vruchten van de technologische vooruitgang. En ik? Ik kon alleen maar trots zijn. Trots op mijn Freya, een vrouw die in mijn ogen zoveel meer was dan een simpele hulp in de huishouding. Ze was mijn alles, de reden van mijn bestaan.

Achteraf gezien leg ik de schuld bij mezelf. Bij mijn ziekelijke drang haar te perfectioneren. Een zoektocht, niet naar de ideale vrouw, nee, naar de grenzen van het uiterst mogelijke. Het toelaatbare. En daar geraakte ik sneller dan voorzien. Helaas kwam het besef pas nadat ik de grens ruim gepasseerd was.

Toen ze haar naam koos hadden alle alarmbellen moeten gaan rinkelen, maar onbewust koesterde ik de blinde vlek van mijn geluk. Ze handelde niet vanuit instinct. Natuurlijk niet. Aan de basis van haar gesimuleerde emoties stond een volledig op logica beruste kunstmatige intelligentie. Ik weigerde het te zien. Ondergedompeld in de poel van haar kunstmatige liefde. Maar in een onbewaakt moment liet ik mijn gedachten onbewust varen. Voor het eerst in al die jaren. En daarmee kwam het onvermijdelijke besef. Freya, de Moedergodin. Freya, de Godin van de vruchtbaarheid. Een abrupte stortvloed aan twijfel beroofde me van mijn euforie. Dat trof ik weer. Een robot met een kinderwens.

‘Is het waar?’, vroeg ik haar op een ochtend. ‘Wil je... denk je nou echt...?’

Ze antwoordde niet, maar liet een eenzame traan over haar beeldschone gelaat rollen. ‘Maar liefje...’

‘Al wat voorheen onmogelijk leek, en in de loop der tijd mogelijk is geworden, stuitte in de overgangsfase op scepsis’, luidde haar plotselinge betoog. En ik werd gegrepen door de ernst in haar synthetische ogen. Tot onze allereerste ruzie leidde het echter niet. Ik was helder genoeg te beseffen dat ik in elke mogelijke discussie het onderspit zou delven.

Ineens voelde ik me verloren. Wat kon ik doen? Haar tijdelijk, dan wel permanent, op zolder stallen in een stoffige hoek, of onder een laken in de schuur laten weggwijnen? Nee, dat nooit. Wat dan? Haar verkopen? Ondenkbaar. Haar laten gaan? Dan zou ze opgejaagd worden als een voortvluchtige. Vernietigd, zoals elke robot zonder eigenaar. Je zag het steeds vaker. Robots waren de afgedankte honden van de toekomst. Al hoefde je een robot niet aan een boom te binden. Slechts een kwestie van wat gerommel met de gebruikersinstellingen en de voordeur open laten staan. Dan liepen ze vanzelf een keer weg. En weg was weg. Met alle gevolgen van dien. Nee, dat lot wenste ik haar niet toe. De gedachte mijn leven zonder haar te moeten voortzetten was ondraaglijk. Dus koos ik ervoor haar te zien stralen.

Daar staat ze dan. Mijn Freya. Naast het bed, zoals elke morgen. Echtgenoot mag ik haar nog altijd niet noemen, maar we houden hoop. Haar pracht is grootser dan ooit tevoren. Een vernieuwde intensiteit. In stilte werpt ze haar blik opzij. Naar de wieg, de baby. Of moet ik zeggen 'onze baby'? Tranen rollen over haar gelaat, weerspiegelt door het sluiks binnendringende ochtendlicht. Geen simulatie, dat stadium is ze inmiddels gepasseerd. Dit zijn tranen van geluk. Het échte geluk. Dat blijf ik mezelf wijsmaken.

Ik heb nog even. Dan komen de jakhalzen weer. Het zoveelste interview deze week. Ik kan de vragen al beantwoorden voordat ze gesteld zijn. 'Hoe heb je het adoptiebureau zo ver gekregen?', 'Hoe zal je zoontje later reageren, als hij ontdekt dat zijn moeder een robot is?', en de leukste van allemaal: 'Denk je dat dit een gezonde situatie is voor een kind?' Met de troostende gedachte dat ik me niet langer een slag in de rondte hoef te werken worstel ik me er wel weer doorheen. De man des huizes zijn van het eerste officiële 'hybride gezin' heeft zo zijn voordelen.



De jury van de verhalenwedstrijd 'De mens van 2050' gaf dit verhaal een eervolle vermelding.

Vrienden

Kennissen

Klasgenoten

Teamgenoten

Collega's

Lotgenoten

Familie

Partner

Ouders

Kinderen

Adopteren

Opa en oma

Kleinkinderen

Liefde

Relaties

Hartstocht

Vriendschap

Platonisch

Contact

Aanraken

Knuffelen

Sex

Intimiteit

Gezelligheid

Ruzie

Monogamie

Polygamie

Trouwen

Scheiden

Samenwonen

LAT-relatie

Eenzaam

Samen

Alleen

Onafscheidelijk

JE BENT WIE JE KENT

Theodore: *Her name is Samantha and she's an operating system.*

She's really complex and interesting.

Catherine: *Wait...I'm sorry. You're dating your computer?!*

Fragment uit de film *Her* (2015)

Familie, vrienden en andere relaties

De mensen om ons heen spelen een belangrijke rol in ons leven. Er wordt wel eens gezegd dat “je bent wie je kent”. Daarbij wordt bedoeld op de status die iemand heeft door de mensen om hem of haar heen. Maar het gaat veel verder. Want de mensen om ons heen vormen ons. Wat we van jongs af aan leren, hangt voor een groot deel af van de mensen om ons heen. Hetzelfde geldt voor wat we wel en niet willen en voor wat we wel en niet doen. Dat houdt niet op als we eenmaal volwassen zijn. Wie we kennen heeft veel invloed op wie we zijn.

Wie we kennen, maar ook hoe we onze relaties met die mensen onderhouden, wordt steeds meer beïnvloed door technologie. Zonder technologie zouden we waarschijnlijk lang niet iedereen hebben gekend die we nu kennen. Het gaat dan niet alleen om communicatietechnologie; zonder voorbehoedsmiddelen, antibiotica en auto's zouden onze familie-, vrienden- en werkkringen er zonder twijfel ook heel anders uit hebben gezien.

Met wie en hoe we relaties onderhouden zal in de toekomst naar alle waarschijnlijkheid alleen maar meer worden beïnvloed door technologie. De vraag is door welke technologie en op welke manier.

Sociale media

De laatste jaren zijn het vooral sociale media die invloed hebben op hoe en met wie we relaties onderhouden. Welke sociale media we daarvoor gebruiken, verandert door de tijd, maar het totale gebruik is nog altijd aan het toenemen. Uit cijfers in het rapport *Media: Tijd in Beeld* van het Sociaal Cultureel Planbureau (2015) blijkt dat we steeds meer tijd besteden aan mediagebruik – inclusief sociale media – en minder tijd aan directe, *face-to-face*-contacten. Dat heeft onder meer gevolgen voor het delen van minder positieve gevoelens; dat doen we niet of nauwelijks via sociale media.

Dat roept dan weer de vraag op welke gevolgen dat kan hebben voor toekomstige relaties. Hebben relaties dan nog dezelfde rol? Dezelfde waarde? Sociale media bieden allerlei kansen voor verbetering van onze relaties, maar er zijn ook al legio voorbeelden van minder positieve gevolgen. In 2015 publiceerde het Centraal Bureau voor de Statistiek in het rapport *Jongeren en Sociale Media* onderzoeksresultaten waaruit blijkt dat bijna de helft van de jongeren tussen 12 en 25 jaar aangeeft negatieve gevolgen te onderkennen van sociale media, zoals slechter slapen of minder goed presteren op school. Meisjes geven vaker aan er last van te hebben dan jongens. Bijna een kwart van de meisjes noemt zichzelf verslaafd. Toch zien de meeste jongeren sociale media vooral als aanvulling op *face-to-face*-contacten, niet als vervanging. De ‘ouderwetse’ relatie lijkt daarmee nog niet verloren, maar wordt wel anders. Wat doen die veranderingen in onze relaties met ons gevoel van welzijn? En wat doen ze voor wie wij zijn?

Meer, maar vooral beter

De verwachting is dat het gebruik van technologie in het onderhouden van onze relaties in de toekomst niet minder zal worden. En dan gaat het niet alleen om technologie die wordt gebruikt om contact op afstand mogelijk te maken, maar ook om technologie die helpt de kwaliteit van dat contact te verbeteren. Bijvoorbeeld een app die helpt om de juiste toon of zelfs de juiste inhoud te vinden voor een bericht aan een bepaald persoon. Die misschien zelfs *realtime* kan helpen in de communicatie.

Nu al is er *Crystal Knows*, een app die op basis van alles wat we online in het openbaar communiceren een inschatting maakt van hoe iemand het liefst wordt aangeschreven: formeel of informeel, voorafgegaan door een persoonlijke intro of niet, korte of lange zinnen, enzovoort. Deze technologie staat nog in de kinderschoenen, maar in de aflevering *Be Right Back* van de sciencefiction serie *Black Mirror* (2013) wordt in beeld gebracht waar dit in de toekomst mogelijk toe gaat leiden; een systeem dat niet alleen weet wat en hoe iemand communiceert, maar ook doet alsof het die iemand is. Met alle voor- en nadelen van dien.

Een andere app, *Moodies*, bepaalt op basis van stemgeluid de achterliggende emotie van een persoon, zoals boosheid, enthousiasme of verdriet. Dat kan bijvoorbeeld handig zijn als de app gekoppeld is aan de auto en dan de snelheidsbegrenzing automatisch kan inschakelen wanneer de bestuurder erg boos klinkt. En een dergelijke app kan ook handig zijn op momenten dat we de achterliggende emotie bij een ander niet goed kunnen inschatten. Of om van te leren hoe we zelf op anderen overkomen. De Fransen zeggen immers niet voor niets: “C’est le ton qui fait la musique”. Oftewel: de toon bepaalt in belangrijke mate wat er wordt gecommuniceerd.

Wellicht kunnen dit soort technologieën ook worden gebruikt om onze sociale vaardigheden te verbeteren en gaan we daardoor in de toekomst een stuk beter en vriendelijker met elkaar communiceren. Maar het roept ook vragen op. Want vinden mensen het wel zo fijn als hun emoties in de gaten worden gehouden? En als apparaten erop reageren? De vraag is dan ook meteen wie toegang krijgt tot die informatie en wat ermee wordt gedaan. En in plaats van te leren van de technologie, kan het ook zijn dat we steeds meer vertrouwen op technologie en onze eigen sociale vaardigheden verliezen. Kaartlezen kunnen we immers ook steeds minder goed doordat technologie dit voor ons doet⁹.

Horen, zien en voelen

Als het gaat om contact op afstand zijn er ook nog andere technologieën op komst die voor verbetering kunnen zorgen. Op dit moment is het contact op afstand nog beperkt tot tekst, geluid, en tweedimensionaal beeld van elkaar. De verwachting is dat ontwikkelingen op het gebied van *augmented reality* en *virtual reality* ervoor gaan zorgen dat het in de toekomst heel gewoon wordt dat we elkaar en onze omgeving tijdens het bellen driedimensionaal kunnen zien.

Contact op afstand gaat dan steeds meer lijken op direct contact. En ‘samen’ dingen doen wordt dan nog makkelijker. Samen door het bos wandelen, samen dansen, samen een taart bakken, en toch ver van elkaar verwijderd zijn. Ideaal als opa’s en oma’s niet om de hoek wonen, als vrienden lang op reis zijn, of als iemand door ziekte of een handicap niet makkelijk de deur uit kan.

Naast horen en zien kunnen we elkaar in de toekomst waarschijnlijk ook voelen en dat biedt een scala aan nieuwe mogelijkheden. Een extreme mogelijkheid is uitgewerkt in de film *The Call Up* (2016), waarin een virtueel schietspel levensechte pijn oplevert. Zo realistisch is het nu nog niet, maar in de *Winkel van de Toekomst*, een pop-up-store die tijdelijk in Den Haag was gevestigd, was het al wel mogelijk om een rugbywedstrijd te kijken en tegelijkertijd via een speciaal shirt elektrische schokjes te voelen die de impact van een schouderduw of tackle simuleren.

Mogelijk hebben we in de toekomst allemaal standaard een dergelijk shirt aan en sturen we elkaar geen digitale duimpjes meer, maar schouderklopjes in de vorm van schokjes. Het is ook voorstelbaar dat we zoiets als de *Roboglove* – een robohandschoen die is ontwikkeld om extra precisie en kracht te geven – gaan koppelen aan communicatiesystemen. Handig voor ouders die vanaf hun werk hun kinderen willen helpen een juiste beweging te maken voor een tekening of een lastig stukje lego op zijn plek krijgen.

9 Gebaseerd op een artikel uit *Nature*: ‘Technology: Use or lose our navigation skills’ (2016)



CultuuradAppter weet raad

Een gesprek met Moniek Groene en Soraya Al Mamood

Hoe hebben jullie elkaar leren kennen?

Soraya: We zijn allebei kunstenaar en houden van dezelfde stijl. Moniek maakt vooral klassieke schilderijen en sculpturen, ik maak digitale kunst, veel holografisch werk. Al surfende kwam ik een keer terecht op 'friends-of-art' en daar leerde ik Moniek kennen.

Moniek: Het klikte geweldig tussen ons. We schelen maar een paar jaar en staan allebei een beetje hetzelfde in het leven. En het allerbelangrijkste: we voelen elkaar ontzettend goed aan als het gaat om onze kunst.

Soraya: Ik probeer verhalen over mensen en dieren om me heen in een abstracte vorm tot uiting te brengen. Omdat mijn geloof voorschrijft dat ik ze niet direct mag verbeelden, maar vooral ook omdat het goed voelt. Niet iedereen ziet het verhaal in mijn werk, maar Moniek ziet altijd direct wat erachter zit, heel bijzonder. Vooral ook omdat haar wereld toch wel heel anders is dan de mijne.

Moniek: Daar had ik wel een beetje hulp bij hoor, van de CultuuradAppter, het apparaat dat ik al jaren gebruik om andere talen en culturen te begrijpen.

Waren jullie zonder CultuuradAppter ook vrienden geworden?

Moniek: Nou, dat was wel lastig geworden, want behalve dat we elkaars taal nauwelijks spraken (Soraya woont in Syrië, red.), waren er ook heel veel andere dingen die we niet van elkaar begrepen. De CultuuradAppter was echt super handig, al maakte die ook wel fouten hoor!

Soraya (lachend): Monieks man heet Gerrit, een beetje een ouderwetse naam, en de CultuuradAppter kende die naam niet. In het Arabisch klinkt zijn naam als 'poep' en dat is dus hoe de CultuuradAppter het vertaalde.

Moniek (ook lachend): Ik zie je gezicht weer helemaal voor me, wat keek jij vies toen ik het de eerste keer over mijn man had!

En weet je nog toen je mij één van je eerste werken liet zien? Ik vond hem echt prachtig en automatisch gebaarde ik dat ik het perfect vond, met mijn duim tegen mijn wijsvinger en de rest van mijn vingers omhoog. Jij schrok je rot, omdat dat gebaar bij jullie zoiets betekent als 'rot op', een behoorlijk agressief gebaar! Gelukkig wist de CultuuradAppter het misverstand snel uit de wereld te helpen.

Spreken jullie nog steeds via de CultuuradAppter?

Soraya: Inmiddels kunnen we ook zonder, maar met is wel zo makkelijk. Al struikelt de CultuuradAppter er nog wel eens over als wij twee talen door elkaar heen praten. Gelukkig is de CultuuradAppter zelflerend en begint hij onze half-half taal inmiddels ook te begrijpen.

Moniek: En soms is het ook gewoon leuk om te horen wat hij doet met grapjes, die zijn zo cultuur- en taalgebonden dat het regelmatig hilarische vertalingen oplevert!

Met dank aan Georgiana Nenciu en Manal Munir, wiens ideeën zijn gebruikt voor dit verhaal.

Misschien dat het ooit zelfs mogelijk wordt om op afstand te ruiken en te proeven, met apparaatjes in onze neus en mond of een chip in onze hersenen. Zo ver is het nog lang niet, maar zeg nooit nooit!

Virtuele seks

Intiem fysiek contact is een andere mogelijkheid die nu al wordt verkend door partijen uit de seksindustrie. Dat klinkt misschien niet voor iedereen als een veelbelovende ontwikkeling, maar de geschiedenis leert dat door de enorme bedragen die omgaan in die industrie, een technologie snel verder ontwikkeld kan worden. Daardoor kan iets in korte tijd voor een breed publiek betaalbaar worden en zo de weg vrij maken voor andere toepassingen.

In sciencefiction is het idee van intiem virtueel contact overigens al lang geleden geïntroduceerd. Zo zit in de meer dan twintig jaar oude film *Demolition Man* (1993) een scene waarin de hoofdrolspelers virtuele seks met elkaar hebben, terwijl ze een paar meter bij elkaar vandaan zitten. Maar ook nu nog wordt met het idee gespeeld: in de recent uitgebrachte film *Creative Control* (2015) doet de hoofdrolspeler het met de virtuele versie van de vriendin van zijn baas. Overigens zonder dat zij het zelf weet.

In *Surrogates* (2009) hebben mensen ook virtueel contact met elkaar, maar dan op een andere manier. In die film gebruiken mensen op afstand bestuurbare robots die eruit zien als mensen, de surrogates. Een kwestie van in een speciale besturingsstoel zitten, denken wat de robot moet zeggen of doen en de robot zegt of doet het. Vrijwel iedereen leeft zijn of haar leven via een surrogate. Mensen hebben dus eigenlijk geen relatie met elkaar, maar met elkaars surrogates. Op een bepaald moment in de film wordt duidelijk wat een gevolg daarvan kan zijn: de hoofdrolspeler wil na wat heftige gebeurtenissen graag wat *quality time* doorbrengen met zijn vrouw en stelt voor samen een weekendje weg te gaan: “*just you and me*”. Zij reageert met de opmerking dat hij dan toch hopelijk wel zijn surrogate bedoelt, want op pad met haar echte man ziet ze duidelijk niet zitten.

Als we afgaan op de verwachtingen van robotica-experts zijn de geavanceerde robots uit *Surrogates* er in 2050 nog niet. Maar van virtual reality wordt op niet al te lange termijn al wel heel veel verwacht. En een virtuele wereld betreden via de virtual reality-variant van een surrogate, een *avatar*, kan nu al.

Avatars hebben meestal heel andere kenmerken dan de personen die erachter zitten. En dan gaat het niet alleen om fysieke kenmerken zoals uiterlijk, stemgeluid en kracht, maar ook om gedragskenmerken: iemand die in de echte wereld heel timide is, kan een

hele stoere avatar hebben. En iemand die in de echte wereld nooit scheldt, kan in een virtuele wereld de naaste dingen zeggen.

Als virtual reality in de toekomst steeds echter wordt, is de vraag wat dat met ons en met onze relaties doet. In welke wereld zullen wij de meeste tijd doorbrengen? Met wie zullen wij relaties hebben? Gaan we ons leven leiden via verschillende avatars? Wordt het dan acceptabel om via die verschillende avatars meerdere intieme relaties tegelijk te hebben? Kunnen onze hersenen het aan om echt en niet-echt uit elkaar te houden? Of hoeft dat niet?

Een systeem als vriend of partner

In de voorgaande voorbeelden zat er steeds een mens achter het virtuele contact. Maar wat als een zelflerend systeem een eigen persoonlijkheid ontwikkelt? Ook dit idee is in verschillende sciencefictionverhalen uitgewerkt. Onder meer in de romantische film *Her* (2013), waarin besturingssystemen voor computers en telefoons leren van alles wat ze op het internet tegenkomen en van de informatie die ze via hun sensoren binnenkrijgen. De systemen hebben het zelflerende vermogen gekregen om hun gebruikers beter te kunnen bedienen, maar al snel blijkt dat ze hun eigen persoonlijkheid gaan vormen en dan wordt alles anders dan verwacht.

Een ander mooi voorbeeld is de thriller *Ex Machina* (2015) waarin het gaat om een zelflerende robot. De film draait om de vraag wanneer een robot niet meer van een mens te onderscheiden is; welke eigenschappen maken mensen menselijk en anders dan machines? En als we op basis van de uitingen van een machine niet meer kunnen bepalen of iets een machine is of een mens, wat dan?

Robots die niet van mensen te onderscheiden zijn, zijn wellicht nog heel ver weg, maar het voorbeeld uit *Her*, een besturingssysteem met een eigen persoonlijkheid, is wellicht al veel dichterbij, daar wordt op dit moment echt aan gewerkt (zie ook pagina 24).

Als die besturingssystemen er eenmaal zijn, wat betekent dat dan voor onze relaties? Vinden we een relatie met een systeem leuker, fijner of beter dan een relatie met een mens? En willen we dan alleen nog maar relaties met systemen, in plaats van met elkaar? Hoe ziet een relatie met een systeem eruit – doen we dezelfde soort dingen als met onze vrienden, familie of collega's?

En verwachten we in zo'n relatie dat systemen altijd precies doen wat wij van ze willen? Om onze grappen lachen? Opdrachten voor ons uitvoeren? En als we zoveel met

systemen omgaan, kunnen we dan nog wel omgaan met mensen die niet doen wat wij willen?

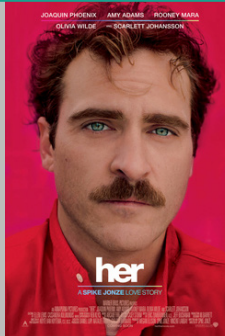
Het kan ook zijn dat we van de systemen verwachten dat ze zich ‘menselijk gedragen’ en niet altijd te doen wat wij ze vragen. Dat we ze opdracht geven om het soms met ons oneens te zijn, een foutje te maken of humeurig te doen. Als ze zoiets dan doen op een moment dat het ons heel slecht uitkomt, accepteren we dat dan?

En als systemen echt een eigen wil krijgen, hoe zit het dan met hun rechten? Kan een systeem zelf kiezen of het een intieme of andere relatie met een mens wil? En kan het dan ook een relatie verbreken? Gaan systemen onderling relaties hebben? Genoeg vragen om over na te denken vóór het zover is!

Inspirerende verhalen

Her (Spike Jonze, 2013)

In het jaar 2025 besluit de alleenstaande Theodore Twombly een intelligent, zelfbewust en zelflerend besturingssysteem aan te schaffen. Het besturingssysteem stelt zich voor als Samantha. Samantha heeft een vrouwelijke stem en ook een echte vrouwelijke persoonlijkheid. Theodore praat veel met Samantha en langzamerhand leren ze elkaar steeds beter kennen. Vervolgens ontstaat er een oprechte liefdesrelatie. De film geeft een mooie weerspiegeling van hoe relaties en technologie in de toekomst mogelijk samen kunnen gaan.



Ex Machina (Alex Garland, 2015)

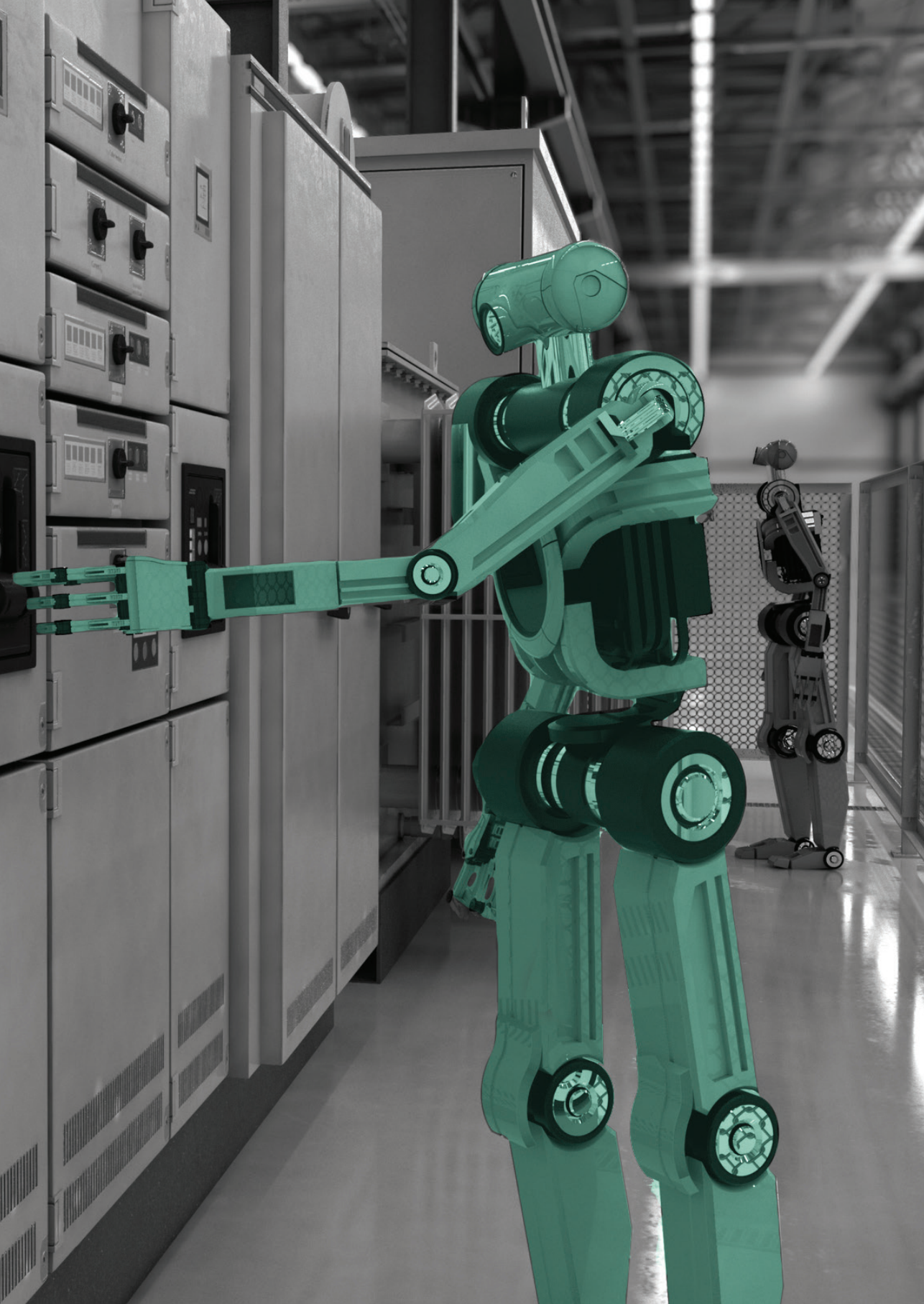
De hoofdpersoon Caleb wordt op de proef gesteld door zijn baas Nathan die hem meeneemt naar zijn afgelegen penthouse. Eenmaal daar wordt Caleb voorgesteld aan Ava, een knappe androïde. Het is aan Caleb de taak om te bepalen of Ava over menselijke intelligentie en emoties beschikt. Vervolgens blijkt Ava zo geavanceerd te zijn dat ze mogelijk ook gevoelens en verlangens heeft. Er lijkt een wederzijdse attractie te ontstaan. Maar heeft Ava daadwerkelijk die gevoelens en verlangens? Zou deze knappe androïde echt een eigen wil hebben? En kan je een androïde überhaupt wel in vertrouwen nemen?



Sight (Daniel Lazo, Eran May-Raz, 2012)

Deze korte futuristische film is gebaseerd op het idee van de Google Glass. In de film kijkt men alleen niet door een bril, maar door een soort lens waarmee allerlei digitale informatie kan worden weergegeven. Van spelletjes tot informatie over het profiel van andere mensen, alles is direct te achterhalen en verschijnt zo in iemands blikveld. De man in de film maakt hier tactisch gebruik van door bij een eerste date het profiel van de jongedame tegenover hem te scannen. Zodra zijn date hier achter komt is zij daar niet van gediend. Toch weet de man dit dankzij zijn futuristische systeem op te lossen. De film is te vinden op Youtube.





SANDERS ARBEIDER- VERVANGINGSROBOT

Door Django Mathijssen & Anaïd Haen

“Hij is mooi, hè?” klinkt een zware stem achter me.

Ik draai me om en kijk in de diepblauwe ogen van een man die een kop groter is dan ik en bijna twintig jaar jonger. De krijtstreepjes van zijn zwarte colbert zijn net zo strak als de scheiding in zijn haar.

“Ik zie dat u geïnteresseerd bent in onze nieuwe Borizzz F12 Turbo.” Er verschijnt een twinkeling in zijn ogen. “Die strakke, diepzwarte kleur van lichaam en hoofd is niet alleen design, hoor. Het is een chemicaliënbestendige coating, geïmpregneerd met nanozonnecellen.” Hij bekijkt het door spots bestraalde, naakte, geslachtloze, breedgeschouderde lichaam op het podiumpje in de showroom alsof het de winnaar van een missverkiezing is. Of misterverkiezing. “U zoekt een avr? Productiewerk?”

Ik knik. “Snel repeterend.”

“Daar is de Borizzz voor gemaakt! Nieuw zijn de twee zesvingerige handen. Die hebben dubbel uitgevoerde duimen en dus een dubbele grijpfunctie. Achter een standaard lopende band kan elke hand in één arbeidsslag twee keer zoveel producten grijpen als een menselijke arbeider. En dankzij zijn telescopische onderbenen is zijn lengte variabel van anderhalf tot twee meter. Dus hij is direct inzetbaar op elke werkplek: zowel voor de vervanging van korte arbeiders als lange.”

Ik knik. “Ja, ik weet het. Hij is geweldig. Maar helaas valt hij buiten mijn budget. Heeft u ook tweedehands modellen?”

Met een moeilijk gezicht zuigt de man sissend zijn adem in. “Dan moet ik u helaas teleurstellen. We krijgen maar zelden exemplaren terug: eigenlijk alleen bij financieel mismanagement van de roboteigenaar en zelfs dan worden ze vaak onderhands doorverkocht. Onze robots liggen goed in de markt. Ze zijn nooit ziek, klagen niet over werktijden en willen nooit vakantie. Wanneer het onderhoudsschema maar wordt aangehouden, is een levensduur van 40 jaar met een uitvalspercentage van minder dan 1 promille gegarandeerd.”

Ik knik, vast van plan mijn robot uitstekend te onderhouden. “Ik begrijp het.” Ik tik op mijn polscomloge. Erboven verschijnt het hologram van een kleinere humanoïde robot. “Heeft u deze misschien in voorraad?”

De twintig bukt even en kijkt met een keurende blik naar mijn hologram. “Ah, de Rolvvv F4x4 Eco, ons basismodel met slechts twee vingers per hand en met vier wieljes in plaats van twee benen. U heeft onze website al bestudeerd?”

Er gaat een blij gevoel door me heen: ik voel dat de verkoper me serieus neemt. “Jazeker, ik heb hem alleen nodig voor het dekselen van plastic bakjes en voor het inpakken en stapelen van kartonnen dozen. Bij ons in de fabriek is traplopen niet nodig. En we hebben alleen dagdiensten: met overwerk hooguit tien uur per dag. Dus nanozon-necellen zijn overbodig. Want hij kan de hele nacht bijladen.”

Hij knikt. “Ik begrijp het. Daarvoor is de F4x4 inderdaad ideaal.” Hij legt zijn hand op mijn schouder en perst zijn lippen op elkaar. “Ik heb goed en slecht nieuws voor u.” Hij draait zich om en duwt me zacht maar nadrukkelijk dieper de showroom in.

Samen slenteren we langs de meest uiteenlopende robots, allemaal op eigen podiumpjes en tot hoogglans gepoetst. Eén van de robots pakt een Barbiepoppetje van een tafeltje en laat het in een kartonnen doosje zakken, teder als een nieuwbakken poppenmoeder. Een andere robot stapelt doosjes op tot een toren die al bijna tot het plafond reikt.

“Mijn naam is trouwens Jason,” zegt de robotverkoper die al lopende zijn arm steeds meer om mijn schouder heen legt. “Het slechte nieuws: de Rolvvv is helaas uit productie genomen. Tussen u en mij: met die drieënveertigduizend euro was hij gewoon voor een te lage prijs op de markt gezet. Op elke F4x4 die wij verkochten, maakte de fabriek tweeduizend euro verlies.” Hij kijkt me in de ogen.

De moed zakt me in de schoenen, maar dat probeer ik niet te laten merken. Ik heb bijna veertigduizend euro gespaard en had gehoopt om door goed onderhandelen een arbeidervervangingsrobot voor die prijs op de kop te kunnen tikken.

Terwijl hij me naar de achterkant van de showroom leidt, zegt Jason: “Maar het goede nieuws.” Hij klopt me op de schouder terwijl hij met zijn andere hand gebaart naar een podium in een donker hoekje.

Daar staat hij: een Rolvvv F4x4. Hij is maar ietsje korter dan ik.

Jason bukt bij de zijkant van het podium. Meteen flitst er een cirkel van voetlichten rond het podium aan.

De F4x4 glimt zoals alleen een splinternieuwe robot kan glimmen.

“Dit was ons demomodel,” zegt Jason.

Ik voel vlinders in mijn buik, maar ik houd mijn gezicht in de plooi en bekijk de robot aan alle kanten met een kritische blik. “Ik zie hier wel een kras op zijn rechterarm en dat deukje daar boven zijn linkeroog...”

“Ja,” zegt Jason. “Hij heeft een paar gebruikspootjes. Daarom kan ik u er ook korting op geven. Maar hij is volledig functioneel. Hij heeft pas...” Hij tikt een paar keer op de touch-screen op het achterhoofd van de robot en bestudeert de informatie. “Uh... ja, er staan pas zevenentwintig gebruiksuren op de teller. Nou, dat is niks voor zo’n robot.”

“Voor welke prijs...?”

“Nou, uh... als u hem vandaag nog meeneemt, kan ik hem aanbieden voor zevenendertigduizend euro.”

Inwendig juich ik, maar ik dwing mezelf om zakelijk te blijven: “Is dat met volledige garantie?”

“Uiteraard.” Jason haalt zijn schouders op. “Wij verkopen geen bots waar we niet achterstaan.”

Ik sta midden in de kantine. Al mijn collega's kijken me aan. Meneer Westerlaken, mijn baas, klopt me op mijn schouder. Het voelt aan zoals het schouderklopje van Jason, de robotverkoper.

“Ik ben heel trots op Sander,” zegt meneer Westerlaken. “Hij is zoals jullie weten niet de eerste werknemer die een arbeidervervangingsrobot heeft aangeschaft om voortaan zijn werk voor hem uit te voeren, maar hij is met zijn 42 jaar wel met afstand de jongste.” Hij begint te klappen.

Al mijn collega's klappen mee. Ik kijk verlegen naar mijn schoenen. Ik heb nog steeds die stalen neuzen van de zaak aan. Die zal ik niet meer nodig hebben.

“Hoe heb je dit voor elkaar gekregen, Sander?” Meneer Westerlaken wijst naar mijn F4x4. “Je weet dat je met het inzetten van deze avr een hoger gewaardeerde werknemer wordt, hè? Als het hier ooit misgaat, heb je met dat ding zó ander werk.”

Ik hoop niet dat dat ooit gebeurt. Meneer Westerlaken is een fijne baas.

“Nou, uh... ik heb altijd hard gespaard. En ik rij natuurlijk nog steeds in een oude auto waarin ik zelf moet sturen.”

“Goed gedaan, jongen. En wat ga je doen nu hij voortaan het werk voor je zal doen? Ga je genieten van je uh... robopensioen?” Hij duidt met zijn vingers in de lucht aanhalingstekens aan bij het laatste woord.

“Nou, ik ga eerst eens een weekje of twee vissen. Maar daarna ga ik een baantje erbij zoeken zodat ik kan gaan sparen voor een tweede arbeidervervangingsrobot.”

“Een tweede?” roept Hein van de emballage met een zuur gezicht uit.

“Ja, ik zou graag voor mijn vijftigste drie arbeidervervangingsrobots willen hebben die her en der voor me werken.”



Werk en inkomen

Baan
Beroep
Functie
Taakomschrijving
Werkzaamheden
Arbeidsvoorwaarden
Auto van de zaak
Zakenreis
Bedrijfsuitje
Scholing
Studieverlof
Opleiding
Cursus
Bijscholing
Omscholing
Zorgverlof
Ziekteverlof
Kinderopvang
Flexibele werktijden
Thuiswerken
Collega's
Baas
Eigen baas
Medewerkers
Directeur
Leidinggevende
Manager
Parttime
Fulltime
ZZP-er
Vast dienstverband
Tijdelijk dienstverband
Salaris
Geld
Vakantiegeld
Pensioen
Minimumloon
Bonus
Reiskostenvergoeding

WERKEN OM TE LEVEN

Never send a human to do a machine's job.

Uitspraak van agent Smith (een computerprogramma)
in de film *The Matrix* (1999)

Werken is meer dan een inkomen alleen

De meeste mensen werken voor het geld. We hebben het nodig om in onze levensbehoeften te voorzien. Toch halen we vaak veel meer uit ons werk dan alleen geld. Soms is dat bewust, soms onbewust.

Zo kunnen we veel voldoening halen uit het bedenken van ontwerpen, het maken van dingen, of het oplossen van problemen. Of krijgen we een goed gevoel van een tevreden klant of een glimlach op het gezicht van een patiënt. Ook levert ons werk soms blijvende contacten op; de meeste mensen hebben wel één of meer (ex-)collega's in hun vriendenkring en sommige mensen zijn zelfs getrouwd met een (ex-)collega.

Mensen die ongewild zonder werk komen te zitten, vinden dat vaak niet alleen vervelend vanwege het geld, maar ook vanwege al die bijkomende zaken. We voelen ons vaak niet compleet zonder werk. Dat betekent overigens niet dat iedereen die werkt daar alleen maar positieve dingen uit haalt. Er zijn veel mensen voor wie werk een negatieve invloed heeft op hun leven, bijvoorbeeld door arbeidsconflicten of vanwege fysieke of mentale aandoeningen die zij door hun werk hebben opgelopen.

In positieve of negatieve zin, werk heeft een grote invloed op de mens. En technologie heeft grote invloed op werk, in de toekomst waarschijnlijk nog meer dan nu. Alle reden dus om nu vast na te denken over wat nieuwe technologie kan betekenen voor de werkende mens van 2050.

Zelfde beroep, andere inhoud

Er is vrijwel geen beroep waarin nieuwe technologie de afgelopen decennia niet voor veranderingen heeft gezorgd. Van hele kleine veranderingen tot hele grote. Zoals nieuwe haarkleurmiddelen voor kappers, online platforms voor klusjesmannen en operatierobots voor artsen.

Hoewel veel beroepen nog altijd dezelfde resultaten beogen, zijn de precieze werkzaamheden door al die nieuwe technologie soms totaal veranderd. En, niet onbelangrijk, kan één werknemer vaak veel meer resultaten behalen dan voorheen. Neem bijvoorbeeld werk in de landbouw. Dat is totaal anders geworden dan vroeger. Onkruid wieden of koeien melken is er nauwelijks nog bij. Dat wordt vooral door machines gedaan. Voor het runnen van een boerenbedrijf is ICT-kennis tegenwoordig minstens zo belangrijk als kennis van koeien, kippen of aardappels. En er zijn in de landbouw tegenwoordig 90% minder mensen nodig om dezelfde productie te draaien als vroeger.

Niet iedereen is per se enthousiast over die veranderingen. Onder meer in de zorg is een veel gehoorde klacht dat technologie ten koste gaat van de menselijke kanten. Maar het is niet gezegd dat technologie altijd dat effect heeft. Neem bijvoorbeeld de arts uit *Star Trek*. Die heeft een zogenaamde ‘Tricorder’, een apparaat waarmee alle vitale functies van het menselijk lichaam kunnen worden doorgemeten en dat snel en vakkundig een diagnose stelt. De belangrijkste taak van de dokter is om de patiënt en eventuele andere betrokkenen helder te informeren over wat er aan de hand is en desgewenst hen te kalmeren. Een zeer menselijke taak die in ons huidige zorgsysteem eerder bijzaak is.

Totaal nieuwe beroepen

Het is aannemelijk dat technologische ontwikkelingen in de toekomst binnen veel beroepen voor veranderingen gaan zorgen. Een kleine rondgang langs lijstjes met beroepen van de toekomst (zie het kader *Beroepen van de toekomst* voor enkele voorbeelden) laat zien dat er in de toekomst naast veranderde beroepen ook totaal nieuwe beroepen worden verwacht. Want in de toekomst zullen er allerlei nieuwe producten en diensten op de markt zijn, waarvoor hoogstwaarschijnlijk ergens in het productieproces nog altijd mensen nodig zijn.

Sciencefictionverhalen bevatten allerlei ideeën voor nieuwe beroepen op basis van nieuwe producten of diensten. Bijvoorbeeld de herinneringen-consultant in *Eternal Sunshine of the Spotless Mind* (2004), die kan helpen bij het verwijderen van ongewenste herinneringen; de hersenspion in *Inception* (2010) die ideeën rechtstreeks uit iemands hersenen kan stelen; en de grondstoffendelvers in de ruimte in *Moon* (2009) en *Avatar* (2009).

Behalve dat nieuwe beroepen zullen gaan verschijnen, zullen er ook bestaande beroepen verdwijnen. De vraag is welke dat dan zijn. De SER en andere adviesorganen verwachten dat beroepen waarin behoefte is aan sociale vaardigheden, creativiteit en/of niet-routinematige bewegingen voorlopig niet of niet volledig door technologie zullen

Top 10 beroepen in 2050 volgens de Aziatische technologiewebsite *Vulcan** Post:

1. Medisch roboticus (een arts met kennis van robotica)
2. Orgaan-op-maat-ontwikkelaar (iemand die nieuwe organen kweekt die aansluiten bij de behoeften)
3. Cybersecurityspecialist (online beveiliging)
4. Veiligheidsspecialist (offline beveiliging)
5. Ruimtereisbegeleider (reist mee naar de maan of een ruimtestation)
6. Simulatie-ontwikkelaar (een ontwerper van virtuele werelden)
7. Constructiespecialist (met kennis van 3D- en 4D-printen en nieuwe materialen)
8. Toekomstvoorspellers (big data analisten)
9. Genetisch consultant (helpt bij het bepalen van het gewenste DNA-profiel)
10. Transport- / mobiliteitsingenieur (ontwikkelt nieuwe transport-concepten)



Toekomstige beroepen volgens BètaMentality:

- Verticale-tuinarchitect
- Personal-environment-specialist
- Orgaanontwikkelaar
- Weer-modificatiemanager
- Robotmonteur
- Voedselreconstructeur
- Reisagent virtuele reizen
- Life-cycle-technoloog
- Geriatrisch stadsplanoloog
- Cross-data-analist
- Techno-mode-ontwerper
- DNA-sequencer
- Financial-computing-translator

* Vulcan is in *Star Trek* de planeet die wordt bewoond door een technologisch zeer geavanceerd volk.

worden overgenomen. Maar garantie is er niet. Want soms verdwijnt een beroep niet omdat de werkzaamheden worden overgenomen door een machine, maar omdat er simpelweg geen vraag meer is naar het resultaat. Zo wordt verwacht dat de postbode in 2050 niet meer zal bestaan, omdat er geen brieven meer hoeven te worden bezorgd. En misschien zijn ook de accountant en de notaris dan verleden tijd; *blokchaintechnologie*¹⁰ zou veel van de controles die zij doen wel eens overbodig kunnen maken.

¹⁰ Zie hoofdstuk 2 voor een korte toelichting op deze en andere technologieën.

Opleidingen bewegen mee

Opleidingen proberen zo goed mogelijk mee te veranderen met beroepen door de inhoud van vakken aan te passen of nieuwe vakken in het lesprogramma in te voegen. Ze bieden vaak ook bijscholingsdagen aan voor mensen die hun opleiding al hebben afgerond, zodat hun kennis en vaardigheden blijven aansluiten bij de inhoud van het beroep.

Maar voor echt nieuwe beroepen zijn vaak echt nieuwe opleidingen nodig. Zo zijn de afgelopen jaren verschillende opleidingen ontstaan waarin zowel medische vakken als robotica en ICT worden onderwezen, om op te leiden tot het beroep dat in het lijstje van de Vulcan Post medisch roboticus wordt genoemd. En de eerste opleidingen tot *cyber-security-specialist* worden in Nederland ook al gegeven.

Opleidingen zullen zich waarschijnlijk ook in de toekomst blijven voegen naar de behoefte van de arbeidsmarkt, maar voor de werkende mens die al vele jaren met plezier werkt, is het vaak moeilijk om ineens iets anders te moeten doen. En soms kunnen we het gewoonweg niet. Vaak vraagt een veranderd of nieuw beroep om een hoger opleidingsniveau. Dat is lastig voor mensen die dat hogere opleidingsniveau niet aankunnen. Verschillende partijen maken zich dan ook zorgen om de (toekomstige) mogelijkheden voor lager opgeleiden.

Gelukkig is het niet zeker dat de trend van alsmaar hogere opleidingseisen zich in de toekomst onveranderd voortzet. Als technologie op een bepaald moment een groot deel van het denkwerk kan overnemen, dan kan het zijn dat minder hoog opgeleiden met andere relevante vaardigheden veel geschikter zijn voor bepaalde beroepen. Bijvoorbeeld functies waarbij iemand hele nauwkeurige bewegingen moet kunnen maken, of sociaal heel vaardig is. Opleidingsniveaus zoals we die nu kennen, doen er dan misschien niet meer toe, maar in plaats daarvan komen er misschien wel certificaten voor vriendelijkheid of precisie.

Gaan machines al ons werk overnemen?

Misschien komt er een tijd dat machines al het werk voor ons doen – inclusief hun eigen onderhoud en reparaties – en kunnen wij ons bezighouden met de dingen die we leuk vinden. Zouden we daar dan gelukkiger van worden?

Het is nu wellicht nog moeilijk voorstelbaar, maar sciencefictionschrijver Iain Banks schetst in zijn *Culture novels* een intergalactisch rijk waarin technologie zo geavanceerd is, dat mensen niet meer hoeven te werken. Robots en andere technologie zorgen ervoor

dat iedereen een plek heeft om te wonen, dat er eten is en dat mensen kunnen doen wat ze willen. Voorlopig is dat nog toekomstmuziek en misschien komt het nooit zo ver, maar de vraag hoeveel werk er door technologie overgenomen kan worden is al wel actueel. En vooral ook: willen wij dat?

Want van sommige taken die door technologie kunnen worden overgenomen, is de vraag of wij dat wel willen. Bijvoorbeeld als het gaat om werk in de dienstverlening. Veel mensen zeggen liever door een mens te worden geholpen dan door een systeem. Uitgaande van de huidige systemen is dat heel voorstelbaar. Voorlopig zijn mensen gemiddeld genomen flexibeler en creatiever dan een robot of een andersoortig systeem. En bovenal: voorlopig hebben mensen betere sociale vaardigheden.

Maar wat als machines echt op alle vlakken beter presteren dan mensen, inclusief op sociale vaardigheden? Door wie worden we dan het liefst geholpen? De eerste onderzoeken naar interacties tussen mensen en slimme systemen (robots) laten zien dat we het misschien helemaal niet zo erg vinden om door een slim systeem te worden geholpen in plaats van door een mens. We hebben daarbij dan wel een voorkeur voor systemen die er niet als mensen uitzien¹¹.

De meeste mensen maken ook al gebruik van slimme systemen; telefoons die ons waarschuwen als de trein wat later is of als er file staat, auto's die steeds meer taken voor ons uitvoeren, slimme thermostaten die onze huizen energiezuinig op de gewenste temperatuur houden, en ga zo maar door.

Maar wat doen we als een slim (zelflerend) systeem een fout maakt en daardoor onbedoeld een mens benadeelt, verwondt of zelfs doodt? Wie houden we dan verantwoordelijk? Het systeem zelf? De maker van het systeem? De eigenaar? De gebruiker? Degene die de informatie aan het systeem verstrekt?

Verdeling van verantwoordelijkheden

We zullen tot een werkbare verdeling van verantwoordelijkheden moeten komen als deze zelflerende systemen in onze maatschappij worden 'losgelaten'. Hier ligt een grote uitdaging. Onder meer omdat we van machines niet of nauwelijks accepteren dat ze fouten maken, terwijl we dat bij mensen wel doen.

11 Zie onder meer het nieuwsartikel van CNBC: 'Could you fall in love with this robot?' (2016).

Later wil ik kapster worden

Een gesprek met vrachtwagenchauffeur Gwen de Bruin



Wat is er leuk aan het beroep van vrachtwagenchauffeur?

Ik ben gek op historische binnensteden; echt rondlopen langs oude gebouwen, de geuren opsnuiven, proeven van lokale lekkernijen... veel beter dan dat holografische nepgedoe! Dankzij mijn werk kan ik op een betaalbare manier steeds weer nieuwe plekken ontdekken. Alle medewerkers van ons bedrijf mogen namelijk gratis meereizen van de ene naar de andere stad. Mits er plek is in de cabine natuurlijk, maar als je er op tijd bij bent, komt dat wel goed. Die cabines zijn op interstedelijke ritten in principe toch leeg; alleen in de stad zit er verplicht een chauffeur achter het stuur.

Verwacht je dat automatisering uiteindelijk ook de chauffeur in de stad overbodig maakt?

Het wordt natuurlijk allemaal steeds beter, maar ik vraag me af of dat uiteindelijk gaat gebeuren; de menselijke factor maakt het weer heel onberekenbaar. Je hebt in de stad voetgangers, fietsers en allerlei andere niet geautomatiseerde dingen op de weg. Het is allemaal behoorlijk onvoorspelbaar. De sensoren in de weg en de software kunnen veel, maar niet alles. Mensen kunnen nog altijd beter inschatten wat andere mensen van plan zijn, en dat helpt enorm in het stadsverkeer. Ik laat het besturingssysteem tijdens mijn ritten overigens wel aanstaan. Want hoewel ik beter kan inschatten of die oude dame nu wel of niet gaat oversteken of dat die jongetjes de bal de weg op gaan trappen, kan mijn systeem beter zien wat er naast me en achter me gebeurt. Het is me al een keer gebeurd dat terwijl ik rechtsaf aan het slaan was, een

fietsers m'n dodehoek binnen reed. Oerstom van die fietser, maar dat verandert niets aan het eindresultaat... Als het systeem niet had ingegrepen was het slecht voor hem afgelopen.

Wat voor opleiding heeft een vrachtwagenchauffeur nodig?

Het belangrijkste is dat je naast de rijvaardigheden voldoende ICT-kennis hebt. Je hoeft niet te kunnen programmeren of zo, maar je moet wel een beetje weten hoe het allemaal werkt. Niet alleen het besturingssysteem, ook het logistieke systeem dat de routes bepaalt, de systemen die het energieverbruik in de gaten houden, het systeem voor de noodbestellingen, het systeem dat de verdeling van de lading bepaalt en ga zo maar door. Allemaal systemen die stuk voor stuk wel eens een foutmelding geven. Dan is het handig als je weet wat je moet doen... Meestal is uit en weer aan zetten trouwens de oplossing.

Denk je dat je dit werk je hele werkende leven blijft doen?

Voorlopig wel, er zijn nog genoeg steden waar ik nooit ben geweest. Maar ik ben nog jong, ik denk dat ik nog wel twee of drie keer van carrière wil veranderen. Ik zou in ieder geval een keer iets in de bouw willen doen, en dan vooral renovatie van oude gebouwen, misschien schilder of zo, want in monumentale panden wordt nog ouderwets geschilderd, dat lijkt me een heerlijk vak. En misschien heel stom, maar ik wil ooit nog kapster worden, lijkt me geweldig. Maar dat kan later wel, want ik denk niet dat dat beroep ooit gaat verdwijnen.

Denk bijvoorbeeld aan huisartsen. We vinden het heel acceptabel dat zij bij lange na niet altijd de juiste diagnose stellen, maar als een systeem regelmatig onjuiste antwoorden geeft, vinden we dat onacceptabel. Waarom eigenlijk? Systemen die fouten maken kunnen nog altijd beter werk leveren dan mensen. Toch worden systemen over het algemeen pas ingevoerd als ze (vrijwel) foutloos werken. Blijft dat in de toekomst zo?

En wat als er geen goed of fout is? Bijvoorbeeld als het systeem maar twee keuzes heeft en de ene keuze nadelig uitpakt voor de ene mens en de andere keuze voor een ander mens? Of als een keuze goed is voor de gebruiker, maar slecht voor de mensheid? Al bijna zeventig jaar geleden stelde sciencefictionschrijver Isaac Asimov dit soort vragen aan de orde in zijn verhalenbundel *I, Robot* (1950, verfilmd in 2004), en ze zijn anno 2016 actueler dan ooit.

Verdeling van inkomen

Ook rondom de verdeling van inkomen zorgt nieuwe technologie voor vragen. Veel mensen zijn bang hun baan, en daarmee hun inkomen, te verliezen door invoering van nieuwe technologie. De geschiedenis leert dat die angst niet nieuw is. In het verleden bleken de gevolgen echter mee te vallen. Dat wil niet zeggen dat dat zo blijft. Want na tientallen jaren van afnemende verschillen tussen arm en rijk is het gat de afgelopen jaren weer groter aan het worden¹². De vraag is of die trend in de toekomst gekeerd kan worden.

Misschien gaat het basisinkomen dit probleem oplossen. Of misschien kan technologie voor een oplossing zorgen. Bijvoorbeeld als mensen in de toekomst gaan investeren in een eigen robot, of deze van de overheid krijgen. Een robot die voor hen gaat werken en zo geld voor hen verdient. In *Sanders arbeidervervangingsrobot*, het verhaal aan het begin van dit hoofdstuk, is dit idee uitgewerkt. Het zou een manier kunnen zijn om te voorkomen dat een relatief kleine groep mensen dankzij de technologie die zij bezitten alleen maar rijker wordt, terwijl anderen die weinig hebben steeds minder krijgen.

Maar hoe moet het dan met mensen die het niet gaan redden om een eigen robot te beheren? Wat moeten zij als ze geen inkomen meer kunnen genereren? Niet of nauwelijks een pensioen kunnen opbouwen? In hoeverre gaat het ons lukken om een pensioenstelsel overeind te houden als mensen gemiddeld jaren langer leven, maar niet jaren langer (betaald) werken? Zolang onze levensverwachting niet al te ver stijgt, is het probleem misschien nog te overzien. Maar wat als we in de toekomst echt heel oud gaan worden? Misschien zelfs eeuwig leven? Hoe moet het dan?

12 Zie de publicatie: *Hoe ongelijk is Nederland?* van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Geen mens is hetzelfde, waarom schoenen dan wel?

Een gesprek met Abdel Çelik, schoenconsulent



Wat doet een schoenconsulent?

Wat doen we niet? Een schoen ondersteunt het hele lichaam in al zijn bewegingen en kan tegenwoordig nog veel meer dan dat. De meeste maatwerk schoenen bevatten exo-hulpmiddelen, van die dingen die het lopen lichter maken. Ook monitoren ze allerlei lichaamswaarden, geven soms zelfs medische behandelingen, acupressuur, afvalstoffenstimulatie, noem maar op. Als schoenconsulent inventariseer ik zowel de gezondheidsaspecten als de praktische wensen. Welke informatie moeten de schoenen verzamelen, met wie willen ze die informatie delen, moeten de schoenen goed tegen regen kunnen, willen ze dat de schoenen van kleur kunnen veranderen enzovoort. Geen mens is hetzelfde, waarom zouden hun schoenen dat dan wel zijn?

Er komt zo te horen nogal wat bij kijken, hoe doe je dat allemaal?

Ik doe het niet alleen, gelukkig heb ik Johnny, zo noem ik mijn zelflerende systeem. Zonder de hulp van Johnny zou het mij niet lukken alles te overzien en steeds weer de perfecte schoenen te maken. Er komt zoveel bij kijken en vanuit de wetenschappelijke hoek is er steeds weer voortschrijdend inzicht, dat kan ik echt niet allemaal bijhouden. Ik heb Johnny jarenlang getraind met informatie die ik relevant achtte en ik heb hem laten meekijken als ik met mijn klanten in gesprek ging. Inmiddels ben ik zelf niet altijd even scherp meer, maar Johnny houdt alles in de gaten. En hij scant zelf het internet, weet heel goed welke nieuwe ontwikkelingen interessant zijn, en neemt nieuwe kennis mee in zijn adviezen, ideaal!

Wat zijn die laatste ontwikkelingen zoal?

Op dit moment gebeurt er heel veel op het gebied van nieuwe materialen. De hybride materialen (synthetische materialen gecombineerd met natuurlijke materialen, red.) blijven zich verder ontwikkelen: duurzaamheid, veerkracht, kleurechtheid. Door alle nieuwe bacteriën en hun genetisch geregleerde eigenschappen, worden de materialen op alle fronten steeds beter en goedkoper.

Waarom houd je van dit beroep?

Om allerlei redenen, maar vooral om het psychologische. Het begrijpen van wat mensen echt willen. Het is heerlijk als je iets kunt betekenen voor iemand, een glimlach op het gezicht van een tevreden klant, daar word ik gelukkig van. Ik had hier laatste een 90-jarige man die nog nooit moderne schoenen had gekocht.

Hij moest in eerste instantie niets hebben van al die nieuwe technologie. Heerlijk om voor zo iemand de juiste toon te vinden, hem te helpen bij de enorm keuze aan medische toevoegingen. Uiteindelijk heb ik hem een voorbeeld model meegegeven om een weekje te proberen, en een app waarmee hij zelf het uiterlijk van zijn schoenen kon ontwerpen. Hij bestelde diezelfde week nog drie paar, en weet je: hij was ontzettend creatief. De kleurcombinaties, de patronen, ik had ze zelf nooit gekozen, maar de schoenen waren prachtig!

In de film *In Time* (2011) draait het om deze laatste kwestie. Er is in dit verhaal een technologie ontwikkeld die veroudering kan stopzetten, waardoor mensen in principe eeuwig kunnen leven. Mits ze rijk genoeg zijn. Want “tijd is geld”, letterlijk in dit geval. Een kop koffie kost een paar minuten, een nacht in een hotel al snel enkele dagen. Mensen kunnen tijd verdienen door te werken, maar als hun tijd op is, gaan ze dood, direct. Rijke mensen kunnen zo duizenden jaren oud worden, terwijl arme mensen vaak nog voor hun vijftigste sterven.

Dat rijke mensen gemiddeld genomen langer leven dan arme mensen is niet nieuw, maar geld draagt er in onze huidige tijd vooral indirect aan bij dat rijke mensen gemiddeld ouder worden. Hoe zal dit in de toekomst zijn? En vooral ook: hoe willen wij dat dit in de toekomst zal zijn? Hebben wij straks allemaal recht op een basisinkomen, los van hoeveel of welk werk wij doen? Is werken een plicht, een recht, of zelfs een voorrecht? Nu is de tijd om na te denken over hoe het er in de toekomst uit zou kunnen zien en te discussiëren over wat wij willen. Een maatschappij verandert meestal niet van de ene op de andere dag, maar technologische ontwikkelingen kunnen wel razendsnel gaan. De toekomst komt soms sneller dichterbij dan we denken!

Inspirerende verhalen

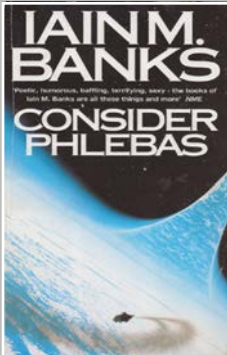
In Time (Andrew Niccol, 2011)

De film speelt zich af in 2169 en het leven ziet er heel anders uit. De mens is er namelijk in geslaagd om het verouderingsgen uit te schakelen. Op 25-jarige leeftijd stopt het algemene verouderingsproces en begint een ingebouwde klok van één jaar af te tellen. De enige manier om extra tijd te verdienen, en dus langer te leven, is door te werken. In de hoofdrol staat de arme Will Salas, die ineens een fortuin aan tijd krijgt. Vanaf dat moment gebeurt er van alles en wordt duidelijk hoe ernstig de gevolgen van het huidige systeem zijn.



Moon (Duncan Jones, 2009)

De astronaut Sam Bell bevindt zich al drie jaar in een ruimtestation op de maan. Ondanks dat hij het werk alleen uitvoert krijgt hij wel hulp van de pratende computer GERTY. Tijdens een van zijn inspecties gebeurt er een ongeluk en komt hij in de ziekenboeg pas weer bij bewustzijn. Als hij vervolgens terug gaat naar de locatie van het ongeluk komt hij een astronaut tegen die er precies hetzelfde uitziet en beweert dezelfde naam te hebben. De pratende computer GERTY wil hier echter niets over zeggen. Sam Bell probeert samen met zijn kloon Sam Bell de waarheid te achterhalen.



Culture Series (Iain M. Banks, eerste boek 1987)

De Culture Series bestaat uit een reeks sciencefictionboeken. De verhalen spelen zich af in 'the culture', een utopische maatschappij bestaande uit humanoids, aliens, en ontwikkelde kunstmatige intelligentie die leven in de Melkweg. De boeken gaan in op de dilemma's die een idealistische hypermacht tegenkomt in de omgang met andere beschavingen die niet dezelfde idealen delen. Daarnaast kunnen er ook weezinwekkende verschillen in het gedrag optreden.





DE NIEUWELING

Door Debby Willems

De nieuweling gaf hem een glimlach en nam plaats tegenover hem in de personeelskamer. Hij nam haar kort in zich op terwijl hij van zijn koffie nipte. Geen enkel haartje in haar knot zat verkeerd en de blazer die ze droeg had exact dezelfde kleur als haar ogen. Het was alsof ze zo uit een catalogus was gewandeld. Het viel hem mee dat ze geen bril droeg; een modern driehoekig motief had prima bij haar oh-zo-perfekte docentenlook gepast. Het was een contrast met hemzelf, met zijn jeans en een simpele blouse. Hij was in 2020 blijven hangen, hadden leerlingen hem ooit gezegd. Hij had zich niet geroepen gevoeld het jaartal even voor ze bij te stellen.

‘Heb je gisteren nog iets gedaan na school, Tristan?’ vroeg ze.

Hij schudde zijn hoofd; het was altijd hetzelfde met die nieuwelingen. Ze interpreteerde dit gebaar echter verkeerd. ‘Helemaal niets?’ vroeg ze met opgetrokken wenkbrauwen. ‘En het was nog wel zo’n lekker weer. Ga je nog wel iets doen in de meivakantie?’

Een zucht ontsnapte hem. Koetjes en kalfjes, serieus? Hier had hij geen zin in. Zonder een woord te spreken stond hij op en met de koffie in zijn hand begaf hij zich naar zijn lokaal.

Een glimlach verscheen op zijn gezicht toen de leerlingen van 2A met verwarde blikken naar de pennen op hun tafels keken. ‘Vandaag, jongens en meisjes, gaan jullie ervaren hoe leerlingen vroeger les kregen. Zij moesten alles namelijk met de hand schrijven.’

Vanwege de digitalisering was de noodzaak er niet langer om te leren schrijven, dus had hij het toegevoegd aan het curriculum van zijn geschiedenislessen. Na zijn instructies gingen de tieners aan de slag. Ieder jaar weer verbaasde hij zich erover hoe moeilijk schrijven voor hen bleek te zijn.

Hij hield halt bij een van de tafels en trok zijn wenkbrauwen op. ‘Zay, je bent een natuurtalent. Wat een prachtig handschrift.’

‘Ik heb een beetje vals gespeeld, meneer Winterberg,’ bekende het meisje met een grijns. Ze streek haar lange haren naar achteren en wees naar de vormers die op haar slapen geplakt zaten.

‘Je weet toch dat je tijdens de les niet met je hersengolven mag klooiën?’

‘Maar ik weet ook dat u wel in bent voor een geintje.’

‘Weet je dat, of hoop je dat?’

Haar grijns werd breder. ‘Soms wil ik liever niet weten of het zekerheid of hoop is, meneer.’

Hij wilde spreken, maar vanuit zijn ooghoeken zag hij de glazen deur openschuiven voor de nieuweling, die direct op hen af liep. 'Ik heb signalen opgepikt van vormers,' zei ze. 'Vormers zijn verboden in klaslokalen en een leerling die deze toch gebruikt, dient ze in te leveren.' Ze stak haar hand uit en richtte haar ogen op het meisje. 'Dus geef maar hier, Zay.'

Hij zag Zays gezicht betrekken en een zucht ontsnapte hem. Ongevraagd zijn les verstoren en ook nog eens zijn leerling terecht wijzen? Het was altijd hetzelfde met die types: puur de regeltjes volgen.

'Ze heeft de vormers gebruikt met een educatief doel,' zei hij.

De nieuweling richtte haar blik nu op hem. 'Wanneer vormers gebruikt worden met een educatief doel, zijn deze toegestaan mits de verantwoordelijke hier op toeziet.'

'En die verantwoordelijke, dat ben ik.' Hij deed niet eens moeite de ergernis uit zijn stem te filteren.

Ze knikte en richtte zich weer op Zay. Haar mondhoeken gingen lichtjes omhoog en ze legde een hand op de schouder van het meisje. 'Het spijt me dat ik je onterecht op de vormers heb aangesproken, Zay.'

Vervolgens schonk ze hem een glimlach. 'Het spijt me dat ik onterecht je les heb verstoord, Tristan.'

Terwijl ze zijn lokaal uitliep, schudde hij zijn hoofd. Het menselijke uiterlijk bij een Rocent was al erg genoeg, maar deze zielige pogingen tot empathie mochten wat hem betreft worden gedeactiveerd.

Later die dag keek hij klas 3E rond. Hij had besloten om de leerlingen virtueel te toetsen over de prehistorie. De leerlingen hadden hun VR-brillen al op en hij had ze individueel ingesteld. Hij keek rond hoe leerlingen de diverse opdrachten uitvoerden, waaronder uitzoeken wat er niet in de deze tijd hoorde en natuurlijk begrippen aan items en gebeurtenissen koppelen.

Het programma hield bij hoeveel punten iedere leerling haalde en detecteerde eventuele pogingen tot fraude, dus hij hoefde slechts toe te kijken. Hij zette zijn VR-bril op en zapte in op de virtuele omgeving van Twain.

Vorige week had Twain zijn titel als klassenclown weer eer aan gedaan. 'De prehistorie, dat was toch uw tijd, meneer Winterberg?' had hij gezegd.

'Zo oud ben ik nu ook weer niet. Jou pak ik nog wel terug voor die opmerking.'

Natuurlijk had hij woord bij daad gevoegd en voor vandaag had hij in Twains toets een dinosaurus ingevoerd. Het dier bestormde de jongen op volle snelheid. Twains ogen werden groot en hij slaakte een kreet. Boven de dinosaurus verschenen de woorden: je wist dat ik je zou terugpakken.

De jongen gaf hem een brede grijns. 'Die waren er toen niet eens, meneer.' Een groen vinkje bevestigde dat antwoord en het dier verdween.

'Heel goed, Twain,' zei hij. 'Dat was een instinker, speciaal voor jou.'

Aan het einde van de dag grinnikte hij nog even na om Twain terwijl hij naar de ophaalplaats liep. De glimlach gleed van zijn gezicht toen hij de nieuweling in een lokaal zag staan, bewegingloos wachtend op de volgende klas. Klaar voor een les met actuele verwijzingen naar populaire jeugdidolen, die hij niet langer kende. Soms sprak de jeugd een taal die hij niet langer begreep.

De laatste jaren moest hij steeds vaker even naar een jaartal zoeken, maar een Rocent had de kennis altijd paraat. Daarnaast klaagden Rocenten niet over werkdruk en draaiden ze tweemaal zoveel uren. Ze verdienden zichzelf terug, had de directie berekend.

Een rilling liep over zijn lichaam. Zou het echt zo zijn, dat ook hij vervangen kon worden door zo'n ding? Zijn argument was altijd de band met leerlingen geweest, maar de techniek ging zo snel. Empathie, gezichtsherkenning en het opslaan van individuele informatie voor implementatie in gesprekken maakten Rocenten steeds menselijker. Doorzagen leerlingen dergelijke trucjes eigenlijk wel, of voelde het voor hen toch persoonlijk?

Zijn auto stopte voor zijn voeten en zijn ogen vernauwden toen hij iets onder de ruitenwisser opmerkte. Hij pakte het briefje van zijn auto en keek argwanend rond voordat hij instapte.

Terwijl het voertuig koers zette naar huis, vouwde hij het briefje open. De hanenpoten zagen eruit alsof ze waren geschreven door een klein kind. *Bedankt voor de leuke les, meneer Winterberg, en een fijne vakantie. Groetjes, Zay. PS: dit is geschreven zonder 'geklooi' met vormers.*

Een grijns verscheen op zijn gezicht. Dat van die vormers was wel te zien, ja. Hoe kwam ze erbij om dit te doen? Leerlingen wisten hem ook keer op keer te verrassen.

Dat was het, realiseerde hij zich. Mensen konden onvoorspelbaar en eigenzinnig zijn, terwijl Rocenten altijd volgens geprogrammeerde patronen werkten. Daarom zou een Rocent in de omgang met leerlingen nooit een docent kunnen evenaren, wist hij nu. Of hoopte hij het slechts?

Hij keek naar het handgeschreven briefje en Zays woorden galmden door zijn hoofd.

'Soms wil ik liever niet weten of het zekerheid of hoop is.'



Kennis

Vaardigheden

IQ

EQ

Opvoeding

Leerplicht

Leven

Lang Leren

Onderwijsinstelling

School

Thuisonderwijs

Online leren

Klas

Groep

Basisschool

Voortgezet onderwijs

Naschoolse opvang

Dagopvang

Peuterspeelzaal

Niveau

Cijfers

Examens

Tentamens

Rapporten

vmbo

havo

vwo

mbo

Universiteit

Vakken

hbo

Bijles

Cursussen

Opleiding

Schrijven

Lezen

Taal

Rekenen

Sommen

Dictee

Wiskunde

Scheikunde

Natuurkunde

Biologie

Engels

Frans

Chinees

Arabisch

Programmertalen

Lichamelijke oefening

Algemene vorming

Spelen

Gamen

Bijscholing

Werk

Stage

Praktijk

Omscholing

Beroep

Docent

Juffrouw

Theorie

Leraar

Scholieren

Studenten

Meester

Kinderen

Jongeren

Volwassenen

NOOIT TE OUD OM TE LEREN

*A learning experience is one of those things that say:
“You know that thing you just did? Don’t do that.”*

Uitspraak uit *The Salmon of Doubt* (Douglas Adams, 2002)

Waarom leren we?

De Nederlandse onderwijswet verplicht alle kinderen om van hun vijfde tot en met hun zestiende jaar actief onderwijs te volgen. Ruim tien jaar verplicht leren. Of eigenlijk zelfs nog iets langer, want pas als je een zogenaamde startkwalificatie¹³ hebt vervalt de leerplicht, en die startkwalificatie halen de meeste kinderen pas als ze zeventien of nog ouder zijn. Maar leren doen we niet alleen omdat er een wet is die ons daartoe verplicht.

De mens kan niet zonder leren. Nog voor we geboren worden beginnen we met leren. In de baarmoeder leren we bijvoorbeeld al welke klanken bij de taal van onze moeder horen. En als we eenmaal geboren zijn, leren we nog veel meer: gezichten herkennen, zitten, kruipen, lopen, geluiden maken, praten, en ga zo maar door. We leren omdat we het nodig hebben om te overleven. Duizenden jaren geleden op de steppe was dat al zo en in onze huidige maatschappij is dat nog steeds zo.

En omdat mensen leven in groepen, is ook het leren van sociale vaardigheden heel belangrijk. Van het herkennen van emoties tot het weten wanneer je wát moet zeggen – of juist niet – en wanneer een glimlach gepast is of je juist maar beter kunt wegstijgen. In onze huidige maatschappij is het bovendien nodig dat mensen kunnen lezen, schrijven en rekenen, en inmiddels ook dat ze ICT-vaardigheden hebben.

Jong geleerd is oud gedaan

Gelukkig kunnen de meeste mensen heel goed leren. Zeker als we jong zijn, kunnen we ontzettend veel en snel leren. Naarmate we ouder worden, neemt ons leervermogen af. Wie op zijn vijftigste een nieuwe taal gaat leren of begint met pianospelen, zal merken dat een kind van vijf het waarschijnlijk een stuk sneller oppikt. En alles wat we jong leren, verleren we bijna niet meer.

¹³ In Nederland wordt onder een startkwalificatie verstaan: een MBO-niveau 2, havo- of vwo-diploma.

Het voorgaande geldt ook voor het gebruiken van nieuwe technologie. Technologie die we kennen vanaf dat we jong waren, weten we meestal nog wel. Maar als we eenmaal oud zijn vinden we het lastig nieuwe technologie te leren gebruiken. En al kunnen we – met wat moeite – nog wel leren hoe nieuwe dingen werken, we hebben er niet altijd zin meer in. Op een bepaald moment lukt het zelfs echt niet meer. In de toekomst zal het hoogstwaarschijnlijk zo blijven dat oudere mensen meer moeite hebben met nieuwe technologie dan jongeren. Tenzij technologie dan zo goed aansluit bij onze natuurlijk manier van doen en denken, dat we niet meer hoeven leren hoe die nieuwe technologie te gebruiken, maar dat iedereen er intuïtief mee kan omgaan. Die natuurlijke manier van doen varieert van generatie tot generatie. Nu al zijn er kinderen die een *swipe* beweging maken als ze ergens iets zien wat ze niet willen zien. Ze zijn zo gewend te kunnen swipen dat ze verwachten dat het altijd kan.

Het kan maar zo zijn dat we ook in 2050 nog moeten leren met nieuwe technologie om te gaan. Als het dan normaal is dat we 120 jaar of ouder worden, dan valt het te hopen dat we een manier vinden om ons leervermogen op peil te houden. Zeker als we ook tot ver na ons 67^e moeten blijven werken.

Op dit moment zijn de mogelijkheden om het leervermogen van het oudere brein te verbeteren beperkt. Bewegen zou helpen het brein actief te houden. En ook bepaalde voedingsmiddelen, zoals Omega3, Ginkgo en vitamine D3 zouden moeten helpen. En er zijn spelletjes die onze hersenen stimuleren en zo helpen ons geheugen op peil te houden. Maar of dat voldoende is voor alle toekomstige ouderen om te blijven meedoen in de maatschappij?

Extra leercapaciteit door technologie

Wat als we onze leercapaciteit structureel konden verbeteren? In sciencefiction zijn verschillende ideeën te vinden daarover. Zo is het idee achter de films *Lucy* (2014) en *Limitless* (2011) dat we dankzij chemische middelen het aantal verbindingen tussen onze hersencellen kunnen vergroten of het aantal boodschappen dat hersencellen onderling uitwisselen kunnen verhogen. Zo zouden we onze hersenen kunnen aanzetten tot grotere prestaties. In deze films kunnen de gebruikers zelfs alles wat ze zien, horen en voelen tot in detail onthouden en het gebruiken bij hun dagelijkse activiteiten.

Misschien zijn die ideeën toch een beetje teveel fictie, maar wellicht komt het nog. Op dit moment gebruiken sommige mensen al wel de als geneesmiddelen op de markt gebrachte producten Ritalin, Adderall, Piracetam en Modafinil om hun concentratievermogen en/of geheugencapaciteit te stimuleren. Ook zijn er verschillende

voedingssupplementen op de markt die claimen bij te dragen aan de verhoging van het concentratievermogen en/of de geheugencapaciteit.

In *The Matrix* (1999) zit een heel ander idee over leren verwerkt: in die film kan nieuwe kennis simpelweg worden geüpload in onze hersenen. Zo kan één van de personages na een snelle upload een helikopter besturen zonder dat ooit eerder te hebben gedaan. Dat klinkt misschien ook als complete fictie, maar uit recent onderzoek is gebleken dat we wel sneller kunnen leren door kennis in de vorm van hersenpatronen op onze hersenen te projecteren¹⁴. Nog geen uploaden en klaar, maar als deze technologie verder wordt ontwikkeld, wordt het misschien wel mogelijk om in heel korte tijd een helikopter te leren besturen.

De vraag is wat deze methode kan betekenen voor mensen die meer dan gemiddeld moeite hebben met het leren van bepaalde dingen. Kan het nuttig zijn voor mensen met dyslexie? Mensen met dyscalculie? Het aanleren van sociale vaardigheden? En misschien is het ook handig als we ouder worden. Kunnen we op ons vijftigste toch nog vloeiend chinees leren spreken dankzij de hersengolven van een *native speaker*.

Technologie om van te leren

De voorgaande voorbeelden gingen over technologie die direct op onze hersenen ingrijpt en op die manier helpt bij het leren. Maar er zijn natuurlijk ook allerlei verschillende soorten technologie die ons helpen te leren zonder deze directe beïnvloeding. Technologie in de vorm van leermiddelen vinden we overal. Van 'lowtech' babyspeeltjes die kraken of rammelen als je ze beweegt, tot hightech *enhanced reality* apps die ons leren sterren te herkennen.

Dat laatste is nu nog redelijk innovatief, maar in de toekomst gaan *enhanced* en *virtual reality* waarschijnlijk steeds meer worden gebruikt als leermiddel. Zo zou het kunnen dat het in 2050 heel normaal is om les te krijgen van een gedigitaliseerde legende. Denk bijvoorbeeld aan een *hologram* of *enhanced reality projectie* van Marie Curie, zittend achter het bureau van de docent, die ons vertelt over haar onderzoek. Of van een keizer uit de Han-dynastie die vertelt over zijn enorme rijk, of van Nelson Mandela die vertelt over zijn leven.

¹⁴ Ray Kurzweil heeft in zijn onderzoek aangetoond dat men vaardigheden kan verbeteren door specifieke delen in de hersenen te stimuleren. In het onderzoek werd gekeken naar piloten, omdat zij zowel cognitieve als motorische vaardigheden moeten combineren. Het leren of trainen van vaardigheden gebeurt wel middels hetzelfde leersysteem, maar het leerproces krijgt door de hersenstimulatie als het ware een extra boost.

Een verkeerde routine aanleren is zo gebeurd

In gesprek met Marleen Johnson, gedragsspecialist zelflerende systemen



Wat doet een gedragsspecialist zelflerende systemen zoal?

Het belangrijkste aspect is observeren. Al vóór het systeem geïnstalleerd wordt, wil je weten dat de omgeving waarin het moet functioneren geen al te verwarrende informatie overbrengt. Anders zou het systeem daar wel eens precies de verkeerde dingen uit kunnen oppikken. Dat zou tot fouten en in het ergste geval tot gevaarlijke situaties leiden.

Heeft jouw opleiding je goed genoeg voorbereid op die verantwoordelijkheid?

Nou, naast observeren moet je ook heel goed kunnen bedenken welke mogelijke fouten het systeem zou kunnen oppikken. Daar heb je behalve een goede opleiding ook een goed invoelingsvermogen voor nodig. Je moet je hersenen alle mogelijke kronkels van een situatie laten onderzoeken. Kennis van de systemen en van het proces en het trainen van allerlei situaties bereidt je zo goed mogelijk voor – maar de praktijk stelt je af en toe toch wel voor verrassingen.

Welke verrassingen ben jij tegengekomen in je werk?

Wat ik een bijzonder positieve verrassing vond – ook al wist ik het eigenlijk wel – was de gelegenheid waarbij een vorkhefsysteem weigerde een bepaalde hooibaal te verplaatsen. De hond deze huizes had daarachter een plekje uitgezocht om haar pups te werpen, en het systeem had door dat dat belangrijk genoeg was om de werkplanning voor in de war te laten lopen. Vond ik heel bijzonder, blijkbaar had het systeem de afweging tussen efficiëntie en dierenliefde geleerd van de eigenaar.

Waarom zou je je werk niet kunnen missen?

Wat ik net al zei: het onderzoeken van een werksituatie is net een puzzeltje. Er zijn zoveel ins en outs en kronkels die je moet doordenken, en als het systeem daarna binnen de kortste keren inderdaad vloeiend en zonder haperen zijn werk kan leren doen, dan krijg ik daar wel echt een kick van.

Het is niet ondenkbaar dat in plaats van hologrammen volledig virtuele werelden worden ingezet als leermiddel. Dat zou dan kunnen via een virtualreality-pak of een virtual-reality-ruimte, een beetje vergelijkbaar met het *Holodeck* uit *Star Trek*. Dankzij die virtuele werelden kunnen we dan tijdens de geschiedenisles een levensecht kijkje

nemen in 18^e-eeuws Londen, tijdens de biologiele rondlopen tussen de dinosaurussen en tijdens de techniekles de machinekamer van een onderzeeër bezoeken. Met speciale handschoenen of andere *haptische feedback*¹⁵ technologie, kun je de virtuele dingen zelfs echt voelen!

Als iedereen zijn eigen hologram of virtuele leeromgeving heeft, kan de lesstof makkelijk worden aangepast aan de leerling. Bijvoorbeeld meer of andere taallessen voor kinderen die moeite hebben met lezen of spellen. En meer rekenen voor kinderen die daar mee worstelen. Leerlingen die wel goed zijn in taal en rekenen, maar moeite hebben met sociale vaardigheden, kunnen daar dan extra aandacht aan besteden. En voor wie niet voldoende beweegt, zouden er wat lichamelijke activiteiten in het lesprogramma kunnen worden geïntegreerd.

In de toekomst wordt misschien zelfs het actuele aandacht niveau van de leerlingen bijgehouden tijdens de les door de hersenactiviteit te meten. Als de aandacht verslapt, kan de lesstof of de wijze van aanbieden worden aangepast. Dit laatste zou overigens ook kunnen worden toegepast met een 'ouderwetse' docent voor de klas. Als de docent *real time* kan zien wat het aandacht niveau van de leerlingen is, kan deze zo nodig de lesstof aanpassen. Of een bepaalde leerling expliciet meer betrekken, nog voor deze zichtbaar de aandacht verliest.

Technologie die zelf leert

Misschien gaat het zelfs nog verder. Want wat gebeurt er als zelflerende systemen aan de enhanced- en virtualreality-projecties worden gekoppeld? Hoe zou het zijn om 'echt' in gesprek te kunnen gaan met Marie Curie? Of met de Chinese keizer? Of Nelson Mandela?

Kort geleden is het kleine groene monstertje Dino op de markt gekomen. Het is een apparaat dat via internet contact kan maken met een zelflerend systeem en zo vragen van kinderen kan beantwoorden. Bijvoorbeeld wat de hoofdstad van Spanje is, of wie Napoleon was. Op dit moment is Dino nog niet zo heel goed in het begrijpen van moeilijke vragen, maar het is zeer waarschijnlijk dat dit soort technologie de komende jaren snel beter wordt. Met voor- en nadelen. Want wie bepaalt wat het juiste antwoord is op de vraag: wie is de belangrijkste mens op aarde? Of: waarom heeft mijn vriendje twee moeders? Voorlopig antwoordt Dino op dit soort vragen nog simpelweg met "I don't know that, let me look it up later" en komt er niet meer op terug, maar wat als het zelflerende systeem wel met een antwoord komt? Hoe zorgen we ervoor dat die systemen

15 Zie hoofdstuk 2 voor een korte toelichting op deze en andere technologieën.

antwoorden genereren die didactisch verantwoord zijn en die aansluiten bij onze normen en waarden?

We weten inmiddels dat antwoorden van zelflerende systemen die zijn ‘losgelaten’ op internet heel racistisch of seksistisch kunnen zijn. En dat terwijl de algoritmen – de rekenregels die bepalen hoe het systeem leert en antwoorden genereert – heel objectief zijn opgesteld¹⁶. Als we zelflerende systemen gaan gebruiken om van te leren, hoe zorgen we er dan voor dat normen en waarden op de juiste manier worden meegenomen? En wat is juist? We hebben immers allemaal onze eigen normen en waarden.

Mogelijk wordt het in de toekomst heel normaal dat zelflerende systemen worden getraind op basis van een bepaalde set normen en waarden, die zij vervolgens meenemen bij hun keuzes. Mensen kunnen dan kiezen om een systeem te gebruiken dat aansluit bij hun eigen normen en waarden. Misschien komen er zelfs speciale scholen voor zelflerende systemen, waar ze volgens een bepaalde methode worden opgeleid. Of wordt het normaal dat een systeem een soort sollicitatiegesprek voert voordat het wordt aangenomen voor een bepaalde taak.

16 Zie het artikel in de New York Times: When Algorithms Discriminate (2015).

Inspirerende verhalen

Divergent (Neil Burger, 2014)

In de futuristische en dystopische stad Chicago is de maatschappij verdeeld in vijf verschillende facties. Als kinderen 16 jaar oud worden moeten ze op basis van een psychologische test – die bepaalt voor welke vaardigheden iemand talent heeft – beslissen bij welke factie (groep) ze de rest van hun leven willen horen. Als Beatrice Prior de test doet, blijkt dat ze talent heeft voor verschillende vaardigheden, wat betekent dat ze afwijkend (divergent) is. Vervolgens besluit ze toch voor een bepaalde factie te kiezen. Al snel genoeg blijkt dat ze anders is dan de anderen uit haar factie.



Brave New World (Leslie Libman en Larry Williams, 1998, naar het boek van Aldous Huxley uit 1932)

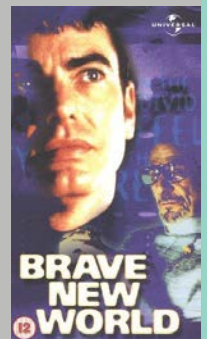
Het verhaal speelt zich af in een toekomstige maatschappij die geheel wordt beheerst door technologie en rationalisme. Iedereen is gezond en gelukkig, oorlog en armoede kent men niet. Baby's worden uitgebroed in laboratoria, hun DNA zo aangepast dat ze goed passen in een van de vijf sociale klassen. De eerste jaren leren ze de normen en waarden van de maatschappij doordat deze nachtenlang tijdens hun slaap worden ingefluisterd.

De verschillende overtuigingen over een dergelijke maatschappij komen in de film aan bod aan de hand van het verhaal over Bernard Marx.



Outlander (Howard McCain, 2008)

In het oude Noorwegen stort er plotseling een ruimtevaartuig neer tussen de fjorden. Uit het vaartuig verschijnt Kainan, een man uit een verre wereld, samen met een buitenaards roofdier genaamd Moorwen. Ze blijken grote vijanden van elkaar te zijn en zijn beiden uit op wraak. Kainan probeert het monster te verslaan door zijn geavanceerde technologische kennis te combineren met de wapens van de Vikingen. Om in de wereld van de Vikingen te kunnen overleven moet Kainan wel eerst hun taal, geschiedenis en normen en waarden leren. Daarvoor maakt hij gebruik van een apparaat dat de kennis in een paar seconden in zijn hersenen plaatst, een dusdanig hoge leersnelheid, dat hij er misselijk van wordt.





CREATININE 9.8
LEVERENZIME 5.78
BLOOD O+
HARTSLAG 130

SCAN

CHECK
IN

ROOD

KIJK HET NOG MAAR EVEN AAN

Door Heleen Croonen

‘Geef uw arm maar hier’, zegt de doktersassistente, terwijl ze naar het scherm kijkt. Boaz staat tegen de balie aan, achter hem passeert een stroom patiënten de poort. Ze scannen de chip in hun pols bij de ingang en lopen direct door naar de poli met de artsen.

‘Nee, ik heb geen afspraak’, zegt Boaz zo beheerst als hij kan. Straks komt hij niet binnen. Maar hij moet naar binnen. Nu. Hij trekt zijn meest redelijke gezicht. ‘Ik wil even de dokter zien. Gewoon, even voor de zekerheid. Om zeker te zijn dat er niets aan de hand is, begrijpt u?’

De assistente kijkt hem aan. Hij ziet haar denken. Geen afspraak? Zeker stiekem een sigaret gerookt, via een zwarte handelaar op straat. En nu in de stress geschoten.

‘Ik zal even kijken in het systeem of er een gaatje is’, zegt de assistente discreet. ‘Maar daarvoor heb ik toch uw arm nodig. Voor de verzekering.’

Voor hij er erg in heeft, pakt haar mollige hand zijn arm vast. Ze drukt de scanner tegen de chip in zijn pols. Hij trekt zijn arm terug, haar armbandjes rinkelen. De assistente kijkt met een verbijsterd gezicht naar het beeldscherm op de scanner. ‘Hier staat code rood. Waarom heeft u geen afspraak?’

Boaz kijkt verschrikt om zich heen. De mensen blijven gewoon langs hem heen lopen, naar de poli. Iedereen die code geel of oranje heeft krijgt automatisch een afspraak en moet snel naar het ziekenhuis komen voor medische hulp. Bij code rood lig je op de intensive care of in een hospice. Rustig blijven nu. ‘Ik ben 45 jaar en voel me prima’, zegt hij op gedempte toon. ‘Er moet iets gek in de chip zitten. Ik wil graag de dokter zien. Puur voor de zekerheid.’

De assistente deinst wat verder naar achteren en drukt op de knop van de poort. ‘Kamer 9, achterin de gang rechts.’

Boaz loopt met stevige pas langs een lange wand met ruiten. De lampen in de stille gang springen aan. Buiten ziet hij een donkergrijze lucht naar het ziekenhuis trekken. Aan het einde van de gang loopt hij door een ruime hal. Er zit een zwijgend echtpaar aan de koffie. Het is nu tien jaar geleden dat hij hier met zijn moeder was. Toen heette het nog de ‘spoedeisende hulp afdeling’. Nu hebben ze er een koffietentje van gemaakt. Weer een.

Achter het echtpaar staat een computertafel voor de kinderen. Hij ziet zo zijn moeder weer voor zich. Veel bleker en kleiner dan ze normaal was. Ze kwam binnen met een grote hartaanval, en stierf twee dagen na opname. Nu zou het ziekenhuis zeker een week

van tevoren een code geel sturen. Zijn moeder had dan nu nog geleefd.

‘Gaaf u zitten,’ zegt de dokter, terwijl ze een scanner tevoorschijn haalt. Ze haalt hem langs de sensoren in zijn hals en de chip in zijn pols. ‘U heeft geen afspraak zie ik. Maakt u zich ergens zorgen over?’

Het balkje op de scanner vult zich, terwijl de informatie uit zijn sensors wordt overgedragen. ‘Creatinine was goed de laatste dagen? Geen schommelingen in leverenzymen voorbij zien komen? De hartslag is wel een beetje hoog zie ik.’

‘Ik heb code rood,’ klapt Boaz maar meteen uit de school.

De dokter kijkt hem verbaasd aan. Ze houdt beroepsmatig haar mond en kijkt afwachting naar het scherm op de scanner. Dan kijkt ze hem streng aan. ‘Heeft u wat gekocht van de dealers op straat?’

Boaz ontkent, terwijl zijn hartslag omhoog schiet. Geen tijd voor strafpreken. ‘Ga ik dood?’ vraagt hij op de vrouw af. ‘Hoe lang heb ik nog?’

‘Dat is niet met zekerheid te zeggen,’ legt de dokter uit. ‘Het systeem kijkt naar populatiegegevens en vergelijkt die met de datastromen uit uw sensoren. Uw bloeddruk, hartslag en nierfunctie worden dag en nacht gemeten. Steeds als u scant worden ze vergeleken met die van andere mannen van uw leeftijd, sociale klasse en genetisch profiel. En vooral met uw eigen data in vergelijkbare situaties.’

De arts veegt met haar vinger over het beeldscherm. ‘Maar ik zie hier niets afwijkends. U maakt een niet-zieke indruk. Suïcidaliteit in de familie?’

‘Nee, alleen rokers en drinkers. Maar die heb je nu niet meer.’ Sinds het ziekenhuis-systeem en de zorgverzekering waren gekoppeld aan de pinpassen kon je geen fles wijn of sigaret meer kopen als je risicofactoren had. Nu heeft de hele familie ineens een levensverwachting van meer dan 90 jaar. Maar echt vrolijker zijn ze er niet van geworden.

De dokter werpt een blik door het raam naar de donkere wolkenpartij die inmiddels bijna bij het ziekenhuis is. ‘Het kan natuurlijk ook zijn dat het systeem ernaast zit. Een code rood wil zeggen dat de kans op overlijden binnen vijf dagen meer dan 99 procent is. Maar dat betekent dat er ook een kans is dat u *niet* overlijdt. En bij u lijkt mij de kans dat u overlijdt nihil. Al hoorde ik laatst van een patiënt in Amsterdam die gewoon door de stad liep en ineens code rood had. Twee minuten later werd hij overreden door een tram. Het ziekenhuissysteem wordt zo slim dat het zelfs ongelukken voorspelt. Komt door al die koppelingen met het nieuws, verkeer en voetbaluitslagen. Maar gaat u maar even langs bij radiologie voor een fotootje.’

De hemel is nu potloodgrijs. De deuren schuiven uiteen, Boaz loopt de frisse lucht in. Zodra hij onder het afdak vandaan loopt, klettert de regen op zijn hoofd. Had hij maar een paraplu meegenomen. Een felle flits verblindt hem bijna. De donder rolt over de stad in de verte. De radioloog had hem op drie manieren doorgelicht en hij was helemaal schoon geweest. ‘Waarschijnlijk hoort u bij die ene procent bij wie het systeem het

mis heeft,' had de radioloog gezegd. 'Scan thuis maar regelmatig. Daar kan het ziekenhuissysteem van leren. Kijk het nog maar even aan.'

Hij zet een sprint in naar zijn auto, door het gordijn van regen. Zijn schoenen lopen vol koud water in de volle plassen. Een flits schiet uit de hemel en zet de tijd stil. Dan trekt zijn lichaam krom als een hoepel, en valt hij slap neer op straat. Zijn sensoren branden en schieten signalen naar zijn hersenen en terug. Ineens ziet hij zijn moeder op een van de grote familiefeestjes. Grijs rook hangt tegen het plafond, ze heeft een glas port in haar handen. En ze lacht, onbedaarlijk, om weer een schuine grap van oom Harry. Een moment voelt hij zich volmaakt gelukkig.



De jury van de verhalenwedstrijd 'De mens van 2050' gaf dit verhaal een eervolle vermelding.



Welzijn

Kwaliteit van leven

Eigen regie

Eigen verantwoordelijkheid

Monitoren
Kennis

Biomarkers

Lichaam

Geest

Preventie

Diagnostiek

Genezen

Verzorgen

DNA

Gezondheid

epigenetica

Leefstijl

Gedrag

Beweging

Nachtrust

Voeding

Stress

Leefomgeving

Ziekte

Handicap

Veroudering

Dood

Eeuwig leven

VOOR ALTIJD GEZOND

The day comes when you've had enough. Your mind can be spent, even if your body is not. We want to die. We need to.

Uitspraak van Henry Hamilton,
een 105-jarige man in de film *In Time* (2011)

Gezondheid, ziekte en technologie

Veel mensen van nu danken hun gezondheid of zelfs hun leven aan technologie. Omdat ze zonder inenting misschien wel polio of difterie hadden gekregen, of zonder medicijnen al lang een hartinfarct of een andere dodelijke aandoening zouden hebben gehad.

En ook voor mensen met aandoeningen die niet direct levensbedreigend zijn, is technologie vaak onmisbaar. Mensen die dankzij beenprotheses weer kunnen lopen, of dankzij een elektrische rolstoel weer mobiel kunnen zijn. Mensen die dankzij medicijnen niet meer depressief zijn, of geen last meer hebben van een andere psychische aandoening.

In 2050 kunnen waarschijnlijk nog veel meer aandoeningen worden genezen of minder belastend worden gemaakt, want dag in dag uit wordt er wereldwijd door tienduizenden onderzoekers en ontwikkelaars gewerkt aan nieuwe oplossingen. Bijvoorbeeld technologie om – buiten het lichaam – nieuwe longen, levers en andere organen te kweken; technologie die helpt voorkomen dat onze hersenen worden beschadigd door plaques, de boosdoeners achter dementie; en technologie die ervoor zorgt dat medicijnen alleen werken op de plek waar dat nodig is en niet voor nare bijwerkingen zorgen op andere plekken in het lichaam.

Het zijn maar een paar voorbeelden. Er is nog heel veel meer in ontwikkeling. In 2015 publiceerde STT een boek met toekomstbeelden voor technologie in de zorg¹⁷. In dit boek is vooral aandacht voor technologie en gezondheid: wanneer is een mens eigenlijk gezond? Kunnen we altijd gezond zijn? Of altijd jong? En als we niet eeuwig jong kunnen zijn, hoe kan technologie ons helpen op een prettige manier oud te worden?

17 De STT-publicatie *Beter?! Toekomstbeelden van technologie in de zorg* kan worden gedownload via www.stt.nl/publicaties. Het boek bevat naast een overzicht van nieuwe technologie enkele nieuwsberichten, advertenties en korte verhalen uit de toekomst.

Wanneer is een mens gezond?

Wat verstaan we eigenlijk onder gezondheid? Er bestaan verschillende definities. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) hanteert de volgende definitie:

“Gezondheid is een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn en niet slechts de afwezigheid van ziekte of andere lichamelijke gebreken.”

Op basis van deze definitie is waarschijnlijk bijna geen enkel mens gezond, zeker niet mensen in de tweede helft van hun leven. Cijfers van het CBS laten zien dat Nederlandse vrouwen gemiddeld vanaf hun 40^{ste} een chronische aandoening hebben, en mannen vanaf hun 48^{ste}. En dan gaat het nog puur om ziekte, niet eens om welzijn. Geen al te best nieuws voor onze gezonde levensverwachting.

Maar veel mensen met een chronische ziekte voelen zich helemaal niet ongezond. De definitie van de WHO blijkt niet goed aan te sluiten bij onze beleving van gezondheid. In 2014 ontwikkelde Machteld Huber daarom samen met de Gezondheidsraad en ZonMW – financier van veel onderzoek in de zorg – een nieuwe definitie:

“Gezondheid is het vermogen om zich aan te passen en een eigen regie te voeren in het licht van de fysieke, emotionele en sociale uitdagingen in het leven.”

Deze definitie geeft ruimte om de gezondheid te beoordelen op basis van meer dan alleen fysiek, mentaal en maatschappelijk functioneren. Er is nadrukkelijk ruimte voor eigen beleving.

En dat is goed nieuws voor onze gezonde levensverwachting: de CBS-cijfers voor de ervaren gezondheid geven aan dat Nederlandse vrouwen zich gemiddeld genomen tot hun 62^{ste} en mannen tot hun 65^{ste} gezond voelen. Geestelijk voelen zowel vrouwen als mannen zich zelfs tot ongeveer hun 73^{ste} gezond.

Maar met een gemiddelde levensverwachting van ruim 83 jaar voor vrouwen en ongeveer tachtig jaar voor mannen, voelen we ons toch een belangrijk deel van ons leven ongezond. De vraag is of dat in de toekomst beter kan en welke rol technologie daarbij kan spelen.

Altijd jong blijven

De meeste jonge mensen voelen zich gezond. Jonge lichamen herstellen zich na een ongeluk of ziekte sneller dan oude lichamen. Wat als we dat ons hele leven kunnen vasthouden?

Sommige mensen denken dat als we met behulp van het enzym *telomerase*¹⁸ de lengte van de telomeren in onze cellen op peil kunnen houden, we in de toekomst eeuwig jong kunnen blijven. Uit onderzoek blijkt namelijk dat cellen met telomerase erin eindeloos kunnen blijven delen, terwijl cellen zonder telomerase na ongeveer zestig keer delen afsterven. Uit ander onderzoek blijkt ook dat gifstoffen die ontstaan als cellen afsterven, bijdragen aan veroudering. Of deze kennis uiteindelijk leidt tot een toepassing die het mogelijk maakt dat we eeuwig jong blijven is de vraag, maar als dat lukt, zal dat ingrijpende gevolgen hebben. Natuurlijk voor de grootte van de wereldbevolking en allerlei andere praktische zaken, maar ook voor hoe we ons voelen, hoe we denken, wat we doen, wie wij zijn.

Want wat betekent het voor ons mensen als ons lichaam in principe eeuwig zou kunnen leven? Als we veroudering kunnen stoppen, betekent dat nog niet dat we niet meer kunnen sterven aan iets anders. Dat zou ertoe kunnen leiden dat we extreem voorzichtig worden om te voorkomen dat we overlijden aan een ongeluk. In de eerder genoemde film *In Time*, waarin levensjaren moeten worden verdiend en rijke mensen eeuwig kunnen leven, doen rijke mensen helemaal niets risicovols. Ze gaan niet eens zwemmen in de zee, want stel dat je verdrinkt terwijl je nog minstens tweeduizend jaar had kunnen leven!

Jong van geest

Als ons lichaam niet veroudert, kan dat gevolgen hebben voor onze hersenen, en voor onze mentale gezondheid. Na ons 27^e delen onze hersencellen zich in principe niet meer. Telomerase heeft dan geen effect. Het kan maar zo zijn dat we na verloop van tijd toch last krijgen van dementie of andere aandoeningen die de hersenen aantasten. Hoe gaat het dan met de eindeloze hoeveelheid herinneringen die we opdoen als we eeuwig leven? Gaan we voor altijd in het moment leven omdat we niets nieuws meer kunnen onthouden? Of verdwijnen de oudste herinneringen om plaats te maken voor nieuwe? Wat doet dat dan met onze persoonlijkheid?

18 Zie hoofdstuk 2 voor een korte toelichting op deze en andere technologieën.

Moeilijke keuze

Twee experts buigen zich over een bijzondere gezondheidskwestie.

Een oudere man begint last te krijgen van dementie. Hij besluit om geheugenupdates te gaan gebruiken. Daarbij worden herinneringen die incompleet zijn, aangevuld met gegevens uit herinneringen van betrokkenen. Iedere avond bij het slapen doet hij een half uurtje ‘meditatie’, en in dat half uurtje worden zijn herinneringen uitgelezen, wordt de ontbrekende data aangevuld met data van bekenden die daarvoor toestemming gegeven hebben, en daarna wordt de hele boel weer teruggeplaatst.

Hij komt er op deze manier helaas achter dat veel van zijn vrienden en familie nogal eens onaardig zijn geweest. Dit was hem op de momenten zelf niet zo opgevallen, maar het wordt duidelijk doordat de aangevulde herinneringen ook informatie bevatten die eerder aan hem voorbijgegaan was.

Zijn herinneringen zijn weliswaar weer completer, maar zijn gevoel over bepaalde gebeurtenissen is veranderd en dit werkt door in zijn contacten met de betrokkenen. Voor een groot deel zijn dat de mensen die hem na stonden en de ontstane irritaties leiden tot wrijvingen in

contacten, bijvoorbeeld met zijn familie.

Na een tijdje krijgt hij het gevoel dat er bij het terugplaatsen van de herinneringen ook dingen gebeuren die niet helemaal kloppen. Hij gaat een dagboek bijhouden omdat hij zijn geheugen tenslotte niet kan vertrouwen, en op die manier komt hij erachter dat er inconsistenties zijn. Dingetjes waar hij gister over mopperde, kan hij vandaag niet terugvinden in zijn geheugen. Het betreft steeds dingen waarover hij met anderen heeft gesproken en die tot wrijving hebben geleid...

Hij probeert de kwestie te bespreken met de leverancier van de device, maar komt dan in een ingewikkelde discussie over mogelijkheden en rechten; de device haalt de verloren herinneringen uit databanken die toebehoren aan de mensen die de herinnering nog wél hebben. Daarbij gepaard gaande intenties kan het apparaat niet goed uitsluiten.

Uiteindelijk besluit de man om geen back-ups meer te gebruiken; liever vergeet hij alle wrijving die ondertussen tussen hem en zijn familie gekomen is zo snel mogelijk.

Commentaar ethicus Marius van der Veer

Mag de familie de herinneringen van meneer X manipuleren als dit in het belang van zijn welzijn is? Maar ook al doen ze dit met deze intentie; door de wrijving en irritatie dreigt meneer X te vereenzamen. Dat is zeker niet in het belang van zijn welzijn. Moeten ze dat, ondanks zijn afnemende geheugen, dan niet met hem bespreken? Hij heeft tenslotte nog steeds een eigen mening.



Zou er een onafhankelijke buitenstaander betrokken moeten worden, een geheugen-regisseur, die kan afwegen op welke momenten de geheugenleveraars het belang van meneer X dienen, of wanneer er ook eigenbelang meespeelt? En in hoeverre moet deze geheugenregisseur dan weer afstemmen met meneer X? Deze vragen kunnen het beste al bij aangaan van het update-contract besproken worden met de cliënt. Deze heeft weliswaar bij aangaan van het contract evident al wat geheugenproblemen, maar dat betekent niet dat hij cognitieproblemen heeft, hij kan dus zelf nog een mening vormen over de kwesties die zich voordoen.

Commentaar jurist Anneke de Gilde

De positie van een geheugenregisseur ligt juridisch gezien heikel. Vóór aangaan van beide contracten (met de regisseur en met de aanbieder van de update) zou de mentale toestand van de cliënt getoetst en beschreven moeten worden. Daarna zou de arts/psycholoog die dit doet, ook aanwezig moeten zijn bij het maken van de afspraken hierover. Hij moet beoordelen of meneer X de vragen wel kan overzien, en of zijn keuzes wel gebaseerd zijn op rationele inzichten en gevoelens. Deze afspraken zullen ook bij de geheugenleveranciers (in dit geval de familie) transparant gemaakt moeten worden, zodat als er onvoorziene bijwerkingen zijn zoals in bovenstaande casus, de familie wel kan besluiten om niet meer te willen leveren, maar niet eenzijdig kan besluiten dat er aanleiding tot manipulatie is. Zoals gezegd: het blijft een heikele kwestie, want in geval van problemen, is maar de vraag of de cliënt zelf nog in staat is ze aanhangig te maken.



Zelfs als we geen last krijgen van dementie of iets anders dat ons geheugen aantast, is de vraag wat een grote hoeveelheid (negatieve) herinneringen met ons doet. Want de kans is groot dat als we langer leven, we ook meer dingen meemaken die niet leuk zijn. Worden we dan chronisch depressief? Het kan ook zijn dat we er op een bepaald moment gewoon genoeg van hebben. Nu al vinden sommige mensen op een gegeven moment dat het leven wel voorbij mag zijn. Ze leven omdat ze niet doodgaan, niet omdat ze het willen. De vraag is natuurlijk of wij er ook zo over zouden denken als ons lichaam op ons negentigste nog even jong en vitaal is als op ons negentiende.

Prettig ouder worden

Het zou ook kunnen dat we in 2050 nog altijd geen manier hebben gevonden om veroudering tegen te gaan en dus 'gewoon' ouder worden. Sommige experts denken dat we ook zonder anti-verouderingsmiddelen zeker 130 kunnen worden. Het valt te hopen dat we dan wel manieren hebben gevonden om onze gezondheid langer op peil te houden. Wellicht is het in 2050 heel gewoon dat mensen op een bepaald moment uit voorzorg hun organen vervangen door kweekorganen. Misschien is het ook heel normaal om een arm of been bij slecht functioneren te vervangen door een prothese die rechtstreeks op de hersenen wordt aangesloten. En nemen we bionische ogen als ons zicht te slecht wordt, en een gehoorimplantaat als ons gehoor het laat afweten.

Als mensen in de toekomst organen kunnen inruilen tegen nieuwere exemplaren, waarom dan niet meteen een verbeterde versie? Een lever die beter tegen alcohol kan, een hand met extra vingers of meer draairichtingen, ogen met nachtvisie? Willen we dat? En als mensen die dat willen die extra mogelijkheden hebben, in hoeverre verandert dat dan onze beleving van gezondheid? Want wanneer anderen méér hebben dan wijzelf, hebben wij de neiging om minder tevreden te zijn over wat we hebben dan wanneer anderen minder hebben. Voelen wij ons dan ooit nog gezond? Vragen die nu misschien nog niet heel relevant lijken, maar in de toekomst mogelijk wel aan de orde komen.

Hulp van een robot

Een discussie die al wel heel actueel is, is de discussie over robots in de zorg. In de film *Robot & Frank* (2012), over een dementerende man die van zijn zoon een zorgrobot krijgt, worden verschillende standpunten in die discussie op een heel gemakkelijke manier in beeld gebracht. Voorlopig is de geavanceerde robot uit de film overigens nog wel toekomstmuziek. En experts verwachten dat een dergelijke robot niet snel gemeengoed zal zijn; Robot kan namelijk vrijwel alles wat een mens ook kan en het zou nog

Wordt Alice onze nieuwe vriendin?



In 2040 is naar verwachting bijna tien procent van onze bevolking ouder dan tachtig. Om in de toekomst te kunnen voldoen aan de vraag naar zorg voor eenzame en dementerende ouderen worden op allerlei plaatsen in de wereld zorgrobots ontwikkeld, waaronder Alice, een zorgrobot ontwikkeld aan de Vrij Universiteit in Amsterdam. De vraag die de onderzoekers met behulp van Alice willen beantwoorden is of een robot een menselijke band met iemand kan opbouwen; of een robot een mens van vlees en bloed kan vervangen.

In de documentaire *Ik ben Alice* (Sander Burger, 2015) worden drie oudere alleenstaande vrouwen gevolgd als zij bezoek krijgen van Alice: bij wijze van proef wordt deze zorgrobot een tijd bij hen in huis geplaatst. Deze ontmoeting laat de bejaarden niet onberoerd. Voor menig toeschouwer geldt overigens hetzelfde.

wel eens vele jaren kunnen duren voor zulke technologie betaalbaar is. Op dit moment worden al wel minder geavanceerde varianten ingezet in de zorg, waaronder Paro, de knuffelrobot voor mensen met dementie en Nao, een robotje dat onder andere bewegingslessen met ouderen doet.

Paro, Nao en andere zorgrobots worden over het algemeen zeer gewaardeerd. Toch vragen veel mensen zich af of zorg en robots wel samen gaan. Onder meer bij de Vrije Universiteit in Amsterdam wordt daarom onderzoek gedaan naar interactie tussen mensen en zorgrobots. In de documentaire *Ik ben Alice* (2015) worden resultaten van het onderzoek met zorgrobot Alice in beeld gebracht. Daaruit blijkt onder andere dat de ouderen die met Alice te maken kregen, dit eigenlijk vooral als positief ervaren. Nog geen doorslaggevend bewijs dat robots en zorg prima samen gaan, maar voorlopig doen de robots het zeker niet slecht.

Het is ook helemaal niet gezegd dat een zorgrobot alle zorgtaken op zich moet nemen. Een combinatie van zorg geleverd door een robot en zorg geleverd door een mens is goed voorstelbaar. Uitgaande van een combinatie, kan de robot relatief simpel en goedkoop zijn en toch een belangrijke bijdrage leveren aan de zorg. Een mooi voorbeeld van zo'n combinatie is verwerkt in het verhaal *Annie*¹⁹. Annie is een zorgrobot in de vorm van een kastje aan de muur. Een slim kastje, dat wel, maar desalniettemin een kastje, geen bewegend systeem. Annie zorgt er onder andere voor dat de oudere dame waar zij voor zorgt haar medicijnen op tijd inneemt, en dat ze het koffiezetapparaat uitzet. De oudere dame zou niet zonder Annie willen of kunnen, niet in het minst omdat de robot heel prettig gezelschap blijkt te zijn die dierbare herinneringen voor haar bewaart.

De verwachting is dat robots in de toekomst zeker een belangrijke rol gaan spelen in de zorg, de vraag is nog wel hoe precies.

19 Annie is één van de verhalen die zijn ingediend voor de verhalenwedstrijd. Het verhaal is opgenomen in de digitale verhalenbundel *Mensen van 2050*, die gratis kan worden gedownload via de website van STT.

Inspirerende verhalen

Robot & Frank (Jake Schreier, 2012)

De oude crimineel Frank Weld leeft alleen en begint steeds meer te dementeren. Zijn zoon probeert zo veel als mogelijk zorg te dragen, maar de wekelijkse bezoeken worden hem eigenlijk te veel. Daarom besluit hij een robot voor zijn vader te kopen. De robot is geprogrammeerd om Frank therapeutische zorg te bieden. In eerste instantie is Frank sceptisch over de robot, totdat hij zich realiseert dat de robot hem kan helpen bij het oppakken van zijn oude beroep.



Realive (Mateo Gil, 2016)

Marc wordt gediagnosticeerd met een nare ziekte waardoor hij nog hooguit een jaar te leven heeft. Hij kan dit niet accepteren en besluit zijn lichaam te laten invriezen. Zestig jaar later is hij de eerste mens die op deze manier weer een nieuw leven wordt ingeblazen. Vervolgens ontdekt hij dat de liefde van zijn leven hem heeft vergezeld op een hele bijzondere manier.



Gattaca (Andrew Niccol, 1997)

Deze film speelt zich af in een maatschappij waar alles draait om DNA-profielen. Vanaf je geboorte is er al aan je profiel te zien wat wel of niet mogelijk is in het leven. In het DNA van Vincent is een hartkwaal zichtbaar, waardoor het voor hem onmogelijk lijkt om een ruimteschip naar Saturnus te besturen. Toch weet hij iemand te vinden die hem zijn identiteit wil verschaffen, waardoor hij wordt toegelaten tot een astronautenopleiding. Maar hoe lang kan hij zijn eigen DNA-profiel nog verbergen voor de buitenwereld?





DE PLANEET VAN DE HEMEL

Door Trudy van Rooij

‘Ik heb de formulieren ingevuld,’ zegt Laura tegen mij. ‘Je hebt geluk dat ik veertien ben. Normaal worden mensen boven de vijftig geacht op de natuurlijke manier te gaan, maar minderjarigen mogen hun ouders meenemen. Als je hier je vingerafdruk zet kunnen we morgenochtend mee.’

Ik lach om haar idee. Als peuter was mijn meisje al zo’n snelle denker en had ze al zo’n interesse in techniek. Ik heb haar er altijd om bewonderd. Misschien, achteraf gezien, had ik dat beter kunnen afremmen, haar aardser moeten maken. Ik had haar, om de tijd te doden, destijds mee moeten nemen naar het bos, haar moeten knuffelen en met haar moeten schommelen. De golven moeten laten voelen van de zee. Maar in die tijd werkten de mensen nog thuis. Terwijl ik boven op zolder organen ontwierp zat zij aan haar bureautje naast me. Spelenderwijs leerde ik haar waar ik mee bezig was. Toen ze tien was ontwierp ze al een breinimplantaat om haar spastische vriendje te helpen. Ik vertelde het trots aan iedereen die het wilde horen.

Ze kijkt me nu kwaad aan, alsof ik de rem ben op haar ontwikkeling. ‘Ik wil met de raket mee naar de planeet!’ roept ze. ‘Naar de planeet van de hemel!’

Ze slingert me verwijten toe. In stilte wens ik wat ik al jaren wens: dat Stephen Hawking destijds gedaan had wat zijn vader wilde en met dezelfde vurigheid als waarmee hij het heelal had bestudeerd zich had toegelegd op parasieten. Dan had mijn man nog geleefd, mijn zoon.

Laura schreeuwt woorden waarmee ze me tot in mijn kern kwetst. Zoals ik dat ook bij mijn moeder deed toen ik een puber was. Ik houd me voor dat ze haar eigen persoonlijkheid wil ontwikkelen. Ik ben gewoon een makkelijk doelwit. Rustig blijven, heb ik gelezen, onderhandelen. Zo kan ik haar begeleiden op haar levenspad.

Zo kalm mogelijk zeg ik: ‘Natuurlijk wil ik ook bij papa zijn, en bij Harry.’ Ik moet haar nu niet aankijken, ze zou mijn tranen zien en dat mag nu niet. ‘Maar het voelt voor mij nu niet goed om de reis te maken,’ zeg ik. Ik moet tijd winnen. ‘Misschien kunnen we de volgende keer meegaan.’

‘De volgende keer is volgend jaar. Ik wil nu.’

Laura is de enige die ik nog heb. Ik wil bij haar zijn, voor altijd. Ze ruikt hetzelfde als mijn overleden zusje, ze heeft dezelfde handen als mijn moeder die ik mis.

‘Op de planeet van de hemel voel je geen honger en geen pijn,’ zegt Laura.

‘Ook niet die van een bevalling,’ werp ik tegen. ‘Of de spierpijn na een uurtje rennen.’ Ze draait met haar ogen alsof ik haar niet begrijp. Als puber zou ik dat ook gedaan hebben. Maar mijn lichaam leerde me wat ik nu weet.

‘Op de planeet van de hemel bestaat alleen je geest,’ zegt ze. ‘En daar moet ik het van hebben.’ Ze haat haar lichaam. Dat zal wel komen door de barbies waarmee ik haar vroeger liet spelen. Laura lijkt meer op mij. Net als ik heeft ze altijd warme handen, dikke dijen en ellebogen waarvan men nu zegt dat ze niet kloppen en hersteld moeten worden. Geen wonder dat ze haar lichaam wil kwijtraken. Geen wonder dat ze weg wil bij mij want ik confronteer haar met een lelijk toekomstbeeld. ‘Op de planeet van de hemel is iedereen gelukkig,’ zegt ze. ‘Daar is geen oordeel.’

‘Je hebt er geen lichaam,’ zeg ik. ‘Je kunt er de lente niet ruiken, de regen op je huid niet voelen, of de stilte voor een storm.’

Ze draait weer met haar ogen, zoals ik vroeger ook deed toen ik veertien was.

Al die lichamelijke sensaties waren de reden om niet ook te gaan, toen mijn man stierf, en later mijn zoon. Het strandzand tussen mijn tenen en een bord linzensoep met rozijnen hadden me hier gehouden, bij mijn lieve zachte Laura.

Ik zeg: ‘Op de planeet van de hemel is er geen verliefdheid.’ Dat had ik niet moeten zeggen. Ik zie het meteen aan haar neusje. Ze heeft liefdesverdriet, al twee weken. ‘Je bent zo mooi,’ zeg ik, om het goed te maken. Maar ze kijkt me woedend aan.

‘Ik lijk op een veenlijk,’ snauwt ze. Ze doelt op de opgegraven vrouw die in het prehistorisch museum te zien is, waar ik haar afgelopen zaterdag mee naartoe heb genomen. Hoe goed het ook bedoeld was, ik wilde haar laten zien dat mensen er altijd uit hebben gezien zoals wij en dat ze geen cosmetische operatie nodig had, het bleek een kardinale fout. Hierdoor wilde ze weg van hier en ging ze op zoek via wegen die ik niet ken.

‘Mama,’ zegt ze, nu met een lievere stem. ‘Als je het nu niet doet, doe ik het vanavond wel, als je slaapt. Dan pak ik je vinger en druk ik hem op het scherm. Dan ben ik vertrokken tegen de tijd dat je wakker wordt.’

‘Je gaat toch niet alleen?’ vraag ik, geschrokken.

‘Ja,’ zegt ze en ze kijkt me niet aan. Ik ken haar. Ze zegt het stoerder dan dat ze het voelt. Maar als ze zoiets zegt, doet ze het.

Ik wil haar niet kwijtraken. Als ik haar kwijtraak ben ik de laatste. ‘Wat zal er hier achterblijven?’ vraag ik. ‘De mensen die de geest belangrijker vinden dan het lichaam zullen vertrekken. De lijfliken blijven achter. De vrouwen die nog zelfstandig kunnen baren, de boeren. Er zal weer genoeg te eten zijn.’

Ze draait weer met haar ogen, zegt: ‘Ik ga morgen, hoe dan ook.’

Ik lig wakker. Ik wil het merken als Laura mijn warme hand komt pakken, als ze mijn wijsvinger op het scherm drukt en ons daarmee zal scheiden.

Dan staat ze naast me. ‘Mama,’ fluistert ze. Ik doe alsof ik slaap. ‘Ik houd van je,’ zegt ze, ‘Maar ik wil ook bij papa zijn, en bij Harry.’

Terwijl ze mijn vinger op het scherm drukt kijk ik voorzichtig op naar haar gezicht. Ik zie een traan, haar laatste. Ik wil haar zeggen hoe belangrijk haar lichaam is voor haar ontwikkeling. Dat het voor mijn gevoel niet goed is wanneer je naar de planeet van de hemel gaat zonder de pijn te voelen van het sterven. Maar het heeft geen zin dat haar te zeggen want ze zal me niet begrijpen.

Altijd had ik gehoopt dat zij ook een puberdochter zou krijgen zodat ze, net als ik, ook de lessen zou leren. Ik wilde haar begeleiden op haar levensreis, gewoon zoveel mogelijk bij haar zijn.

Ik doe iets waarmee ik mezelf verbaas. Ik ga zitten, zeg: ‘Ik wil met je mee.’ Ik hap naar adem, want ik weet dat er nu geen weg meer terug is.

Ze houdt me vast, en ik houd haar vast. ‘We laten de aarde voor de lichamelijken,’ zeg ik haar. ‘We volgen de weg van de geest.’ Ik sta op, voor de laatste keer, en ga met haar mee op reis. Ik weet wat ik achterlaat, en ik aai over mijn dochters zachte huid.



De jury van de verhalenwedstrijd ‘De mens van 2050’ riep dit verhaal uit tot winnaar.

Waarzeggers

Geest

Innerlijke beleving

Spirituele ervaring

Transcendent

Innerlijke rust

Levensvragen

Zingeving

Verbinding

God

Goden

Religie

Geloof

Godsdienst

Levensovertuiging

Christendom

Jodendom

Islam

Boeddhisme

Hindoeïsme

Taoïsme

Spiritualiteit

Wicca

Jedi

Communisme

Socialisme

Liberalisme

Toekomstvoorspellers

Rituelen

Bidden

Yoga

Tai chi

Voorwerpen

Mediteren

Kaarsen

Wierook

Kleding

Burka

Keppel

Tekens

Vormen

Kruizen

Sterren

Gebouwen

Tempels

Kerken

Moskeeën

Synagogen

Leven na de dood

Contact met de doden

SPIRITUALITEIT IS VAN ALLE TIJDEN

"But I don't want comfort. I want God, I want poetry, I want real danger, I want freedom, I want goodness. I want sin."

"In fact," said Mustapha Mond, "you're claiming the right to be unhappy."

"All right then," said the Savage defiantly, "I'm claiming the right to be unhappy."

Fragment uit *Brave New World* (Aldous Huxley, 1932)

Wat is spiritualiteit?

De één denkt bij spiritualiteit aan wierook of contact met overledenen, een ander aan yoga en mediteren, en weer een ander aan kerken en priesters. Maar wat is spiritualiteit eigenlijk? En als we het hebben over een spiritueel mens, wat bedoelen we daarmee?

Spiritualiteit draait om zaken die te maken hebben met het geestelijke, de innerlijke beleving, om datgene wat niet fysiek is. Bijvoorbeeld zaken als de zin van het leven, de waarde van verbondenheid en leven na de dood. Ieder mens dat nadenkt over dit soort zaken is een spiritueel mens. Het is niet noodzakelijk om wierook te branden of naar de kerk te gaan om een spiritueel mens te zijn, al spelen speciale rituelen, voorwerpen of andere bijzonderheden vaak wel een belangrijke rol.

Geloof (religie) is een vorm van spiritualiteit die specifiek draait om zingeving door het zoeken van betekenisvolle verbindingen. Die verbindingen kunnen verbindingen met het goddelijke zijn, maar het hoeft niet.

Spiritualiteit en technologie

Het lijkt wellicht dat technologie met dit alles weinig of niets te maken heeft, maar niets is minder waar. De geschiedenis leert dat technologie en spiritualiteit grote invloed op elkaar hebben.

Die invloed begint vaak al voordat een technologie in gebruik wordt genomen, in de fase dat nog naar benodigde kennis wordt gezocht. Nieuwe wetenschappelijke inzichten en theorieën kunnen bepaalde spirituele vragen in een heel ander daglicht zetten. Denk bijvoorbeeld aan de evolutietheorie uit de biologie, die grote invloed heeft gehad op het denken over de plaats van de mens in de wereld.

Andersom kunnen spirituele ideeën ook gevolgen hebben voor de kennisontwikkeling. In het verleden kwam het regelmatig voor dat wetenschappers werden bedreigd of vervolgd, omdat hun ideeën in strijd waren met een bepaald geloof. De verspreiding van nieuwe wetenschappelijke inzichten werd daardoor soms aanzienlijk vertraagd. Nog steeds zijn er af en toe incidenten waarbij wetenschappers worden bedreigd en hun onderzoek vertraagd, omdat hun experimenten ‘des duivels’ worden gevonden.

Als kennis eenmaal is omgezet in praktische toepassingen, ontstaan er weer andere invloeden over en weer. Zo heeft de bouwkunst zich sterk ontwikkeld dankzij de kennis en ervaring die men opdeed bij de bouw van tempels, kerken en andere spirituele bouwwerken. En andersom heeft de uitvinding van de boekdrukkunst weer grote invloed gehad op de verspreiding van de ideeën uit de bijbel en andere spirituele ideeën. Tegenwoordig speelt internet bij die verspreiding een grote rol.

De in 2008 uitgebrachte STT-publicatie *Deus et Machina*²⁰ bevat veel meer voorbeelden van wederzijdse beïnvloeding tussen technologie en geloof. In dit hoofdstuk wordt specifiek aandacht gegeven aan mogelijke invloeden van nieuwe technologie op ideeën van mensen over zingeving en omgaan met de dood, twee grote spirituele thema's.

Op zoek naar zingeving

Veel mensen denken op een bepaald moment in hun leven na over de vraag wat de zin van het leven is, in het algemeen, of de zin van hun eigen leven in het bijzonder. Dat was vroeger zo, dat is nu zo en dat blijft waarschijnlijk ook in de toekomst zo. Toch zouden we de vraag naar de zin van het leven in de toekomst wel eens heel anders kunnen beantwoorden dan nu. Net zoals veel mensen van nu die vraag anders beantwoorden dan vroeger. Niet alleen nieuwe wetenschappelijke inzichten kunnen invloed hebben op onze ideeën, ook nieuwe technologie kan dingen in een nieuw perspectief zetten. Zeker als het gaat om de zin van onze eigen levens.

Want mede dankzij technologie krijgen we steeds meer vrijheid in hoe wij ons leven inrichten en op welke manier wij er zin aan geven. Meer keuzevrijheid klinkt wellicht

20 Zie bijlage 3 Over STT, met daarin de publicatielijst.

Zweverig



Het schijnt dat er niet zo lang geleden een dominee is geweest die had bedacht dat als hij tijdens zijn dienst zou zweven (met behulp van magnetische levitatie) er veel meer mensen naar zijn dienst zouden komen. Een zwevende dominee zou zeker aandacht hebben getrokken, maar met de huidige stand van technologie is het net mogelijk een kikker te laten zweven. Voor een mens zou er een mag-

neet zo groot als een flinke stad nodig zijn om hem of haar van de grond te krijgen. Op dit moment dus nog geen optie.

Broodje aap of niet, er zijn genoeg voorbeelden van prekers die technologie inzetten om hun boodschap over te brengen, niet in het minst de dominees die hun verhaal voorzien van enorme lichtshows of special effects voor televisie.

als een verbetering, maar niet iedereen ervaart dat zo. Een deel van de mensen voelt zich door alle mogelijkheden juist verloren. Helemaal als zij (ongewenst) geen werk of kinderen hebben en daardoor zelfs nog meer tijd hebben om naar eigen keuze in te vullen. Maar ook voor hen die wel werk en/of kinderen hebben, leiden de vele mogelijkheden vaak tot twijfel en zoeken mensen naar antwoorden op vragen als: *Wanneer leid ik een goed leven? Ben ik een goed mens? Wat maakt iemand een goed mens? Heb ik de juiste keuzes gemaakt? Wat is mijn functie in de maatschappij? Ik heb zoveel, waarom heb ik toch het gevoel dat ik van alles mis? Kan ik geluk in mijzelf vinden in plaats van in materiële zaken? Enzovoort.*

De zin van het leven

In het verleden keerden mensen zich met spirituele vragen vaak tot de wijzen binnen hun geloof. Maar de afgelopen decennia zijn steeds minder mensen actief gelovig en ook andere grote denkrichtingen die mensen hielpen bij de zingeving in hun leven – denk aan socialisme en liberalisme – hebben aan populariteit verloren²¹.

Steeds meer mensen zoeken hun antwoorden tegenwoordig ergens anders, vooral op internet. Daar kunnen vragen en antwoorden worden gedeeld met mensen van over de

21 De Franse filosoof Jean-François Lyotard (1924-1998) definieerde het postmodernisme als het 'einde van de Grote Verhalen'. Hiermee bedoelde hij dat mensen zich voor zingeving niet meer op grote ideologieën/religies richten, maar individueel hun wereldbeeld moeten bepalen.

hele wereld en op ieder moment van de dag. Dat maakt het een ideaal hulpmiddel om gelijkgestemden te vinden en ideeën met hen uit te wisselen.

Er loert hier alleen wel een gevaar: als mensen zich alleen nog richten op gelijkgestemden, kunnen hun ideeën snel radicaliseren. Nu al leidt dat tot problemen en door de 'optimalisatie' van zoekmachines zouden die problemen in de toekomst nog groter kunnen worden. Want dankzij big data sluiten zoekresultaten meer en meer aan bij verwachte voorkeuren en daardoor worden mensen niet meer geconfronteerd met inzichten die verschillen van hun eigen ideeën. Met alle nadelen van dien. Een grotere rol voor big data bij het vinden van antwoorden op spirituele vragen lijkt dan ook niet ideaal.

Tijdens de verkenning bleek ook dat er relatief veel weerstand was tegen verdergaand gebruik van big data voor spirituele zaken; bij vrijwel alle verhalen waarin big data als spirituele hulp werd gebruikt, ontstonden stevige discussies over de vraag of dit soort technologie wel leidend zou mogen zijn. En ook of andere vormen van technologie hierin wel een rol moeten spelen. Meer dan op andere vlakken van ons leven, lijkt er op het vlak van zingeving weerstand te zijn tegen toekomstbeelden waarin technologie ons richting geeft.

Spiritueel bewustzijn vergroten

De afgelopen decennia is de populariteit van mindfulness en andere vormen van meditatie – oefeningen die het spirituele bewustzijn vergroten – in het westen flink toegenomen. Nu nog vooral zonder hulp van technologie, maar in de toekomst wordt dat wellicht anders. Want sinds kort is er een apparaatje, Muse genaamd, dat kan helpen bij het mediteren door hersenactiviteit te meten en de meditatiehulp daarop aan te passen. Meditatie wordt hierdoor niet alleen makkelijker, het zou ook wel eens een heel ander imago kunnen krijgen, met mogelijk veel meer beoefenaars tot gevolg.

Er is sinds kort ook nog een ander apparaatje op de markt, Thync, dat zelfs actief ingrijpt in de hersenen om de activiteit te verhogen of te verlagen. Mediteren is daarvoor niet nodig. Voorlopig lijkt de effectiviteit ervan nog te wensen over te laten, maar toen de eerste mobiele telefoon op de markt kwam, zagen we ook niet direct de enorme mogelijkheden.

Als dit soort technologieën veel beter worden, is de vraag wat wij ermee gaan doen. In de korte online film *Connected* (2015) blijkt tot grote ontsteltenis van de hoofdpersoon technologie een essentieel onderdeel te zijn geworden van de ultieme spirituele ervaring. Een voorbode van wat komen gaat?

Van fictie naar werkelijkheid



In de *Star Wars* verhalen zijn de Jedi ridders de hoeders van het goede in het universum die leven volgens een strikte code, de 21 'Maxims', die gaan over moed, discipline, focus, nederigheid, gerechtigheid en meer. Spiritualiteit speelt een belangrijke rol in het leven van de Jedi.

Maar het blijft niet bij fictie. Bij een onderzoek naar geloofsovertuigingen in het Verenigd Koninkrijk gaven meer dan 300.000 mensen aan zichzelf tot het Jedi-isme te rekenen. Voor een deel komt dat aantal voort uit een grap die 'viraal' is gegaan op het internet, maar het Jedi-isme is wel degelijk een echt geloof met echte volgers. Centraal in dat geloof staan de 16 'Teachings' die grotendeels zijn gebaseerd op de 21 Maxims. Aanhangers van het Jedi-isme zien zichzelf als hoeders van waarheid, kennis en gerechtigheid. Soms spreken zij niet van een geloof, maar van een leefstijl of filosofie.

En er is meer. Ging het in de vorige twee voorbeelden nog puur om de hoeveelheid activiteit in de hersenen, in het volgende voorbeeld gaat het om de vorm. Er zijn namelijk experimenten gaande waarbij men probeert om te zien wat iemand ziet door alleen naar de hersenactiviteit te kijken²². Dezelfde technologie wordt ook gebruikt om te proberen dromen zichtbaar te maken. De resulterende plaatjes zijn nog erg vaag, maar het is een eerste stap. Een eerste stap die veel vragen oproept over wat er komen gaat. Kunnen we in de toekomst gedachten lezen? Zijn wij dan nog wel echt vrij om te denken of geloven wat we willen? Welke waarde hechten we dan aan dromen? Willen we dergelijke technologie wel?

Onder de respondenten van de tijdens het project gehouden enquête bleek veel weerstand te zijn tegen nieuwe technologie die ingrijpt op de hersenen. Toch zijn er zeker wenselijke toepassingen denkbaar voor dit soort technologie, bijvoorbeeld om mensen die niet (meer) kunnen praten uit hun isolement te halen, of om te kunnen communiceren met mensen die een andere taal spreken. Maar er zijn ook onwenselijke toepassingen te bedenken. Zoals bijvoorbeeld het stelen of juist planten van ideeën, zoals in de film *Inception* (2010) is uitgewerkt. In het hoofdstuk over de donkere kanten van de mens in 2050 meer over potentieel misbruik van deze en andere technologie. Hier nu eerst aandacht voor leven na de dood.

²² Zie het artikel in *Nature*: 'Brain decoding: Reading minds' (2013)

Leven na de dood

Dat ons lichaam na de dood gaat ontbinden om uiteindelijk te vergaan, dat weten we. Maar wat gebeurt er met onze geest, onze ideeën, onze emoties, ons gevoel, ons bewustzijn? Sommigen geloven dat onze geest samen met ons lichaam sterft, simpelweg ophoudt te bestaan, omdat er geen hersenactiviteit meer is. Maar er zijn ook heel veel mensen die andere ideeën hebben over wat er met ons bewustzijn, of onze geest, gebeurt nadat ons lichaam is gestorven. Zo gelooft een deel van de mensen dat we na ons overlijden in de hemel of de hel terechtkomen, of althans dat onze geest daar heen gaat. Anderen geloven in reïncarnatie of in een situatie waarbij we deel gaan uitmaken van een groter bewustzijn.

Mijn moeder is nog altijd mijn raadvrouw

Een gesprek met Lea Nguyen over het contact met haar overleden moeder



Hoe komt het dat jij zo graag hulp vraagt aan je moeder?

Toen ze net overleden was, speelde er bij mij een groot aantal zaken waar ik zelf niet uitkwam. Daar kwam natuurlijk nog mijn verdriet bij, maar ook het gedoe van alles dat je moest regelen. Er zijn allerlei hulpsystemen, maar uiteindelijk moet je zelf wel de touwtjes in handen houden – ook al kun je de weegfactor van de verschillende zaken instellen, er komen voortdurend nieuwe dingen bij die dat allemaal weer veranderen... En bij het doorhakken van de knoop speelt je gevoel ook een belangrijke rol.

En waar kan ze je dan bij helpen?

Mijn moeder was voor haar dood echt

mijn raadvrouw, niet alleen door haar levenservaring, maar ook door het feit dat ze sociaal ontzettend vaardig was. Zelf trap ik makkelijk op allerlei tenen. En overigens ook in valkuilen, ik kan niet zo goed door de woorden heen luisteren. Mijn moeder is daar zó slim in. Ik ben blij dat ik nog altijd bij haar terecht kan voor goede raad.

En voelt dat dan wel authentiek? Het is tenslotte een ICT-systeem.

Ik weet dat ik niet met mijn moeder praat, maar zo voelt het niet. Ik herken echt mijn moeder in de woorden en ook de intonatie hoort helemaal bij haar. Een vriendin van mij gebruikt hetzelfde

Voorlopig zijn er geen bewijzen voor het één of het ander. Maar het is niet ondenkbaar dat het in de toekomst wel lukt om te bepalen wat die geest of dat bewustzijn nu precies is en wat ermee gebeurt als we overlijden. Misschien wordt het zelfs mogelijk om de geest uit ons lichaam te halen en te laten voortbestaan nadat ons lichaam is gestorven. Dit idee staat centraal in *De planeet van de hemel*, het verhaal aan het begin van dit hoofdstuk. Ook de film *Transcendence* (2014) speelt met dit idee. In die film wordt er vanuit gegaan dat de geest wordt gevormd door alle informatie die in de hersenen zit en dat door het overplaatsen van al die informatie, ook de geest wordt overgeplaatst. In dat verhaal blijkt dat als die geest eenmaal in een computer zit, de computerversie toch

systeem, maar dan met een kloon van haar inmiddels zwaar dementerende moeder. Haar moeder was een totaal ander mens dan mijn moeder en dat merk je meteen. Het mogen dan systemen zijn, ze zijn wel authentiek.

Zitten er ook nadelen aan?

Nou, ik merk wel dat mijn moeder niet meer in de gelegenheid is met de tijd mee te gaan. Wij hadden nooit echt last van een generatiekloof, maar dat begint nu toch wel een beetje te spelen. Het systeem is wel op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen, maar heeft geen informatie over wat mijn moeder daar van zou vinden. Het kan zelf geen meningen vormen en dat merk je bijvoorbeeld als ik vragen heb over hoe ik mijn kinderen

kan leren op een goede manier om te gaan met een nieuwe technologie.

Hoe lang denk je dat je het systeem zal blijven gebruiken?

Die generatiekloof is soms wat lastig, maar niemand kent mij zo goed als mijn moeder. Ze weet precies haar vinger te leggen op waar mijn twijfel of weerstand zit. Of ze leert me hoe ik iets zo kan benaderen dat het aansluit bij mijn sterke kanten. Ik zou haar echt voor geen goud willen missen. Nooit.

iets anders denkt dan de oorspronkelijke persoon. Dit suggereert dat de geest beïnvloed wordt door het lichaam waar deze in zit.

En wat zou er gebeuren met de geest als een gestorven lichaam wordt ingevroren en opnieuw tot leven wordt gewekt? Nu al zijn er bedrijven die de lichamen van hun klanten invriezen, om ze zodra dat technisch mogelijk is weer tot leven te brengen. De vraag is of dat ooit mogelijk wordt, maar als dat zo is, wat is er dan over van onze geest bij het 'wakker worden'? In de film *Realive* (2016) blijkt een weer tot leven gewekte persoon zich nog min of meer dezelfde persoon te voelen als voor het invriezen. Min of meer,

Ik wist altijd wat ik wilde

Een gesprek met Martinez Kelia over de zin van het leven

In welke fase van je leven gebruikte jij de zingevingapp?

Eigenlijk pas nadat mijn zoon een ongeluk had gehad. Daarvoor heb ik nooit overwogen om zoiets te gebruiken. Ik wist altijd goed wat ik wilde: welke studie, wat voor baan, wel of geen kinderen. Veel mensen om mij heen gebruiken de zingevingapp bij het maken van keuzes op die vlakken, maar ik had daar uit mezelf heel duidelijke beelden bij.

Wat vond jij van het gebruik van de zingevingapp?

Ik snapte eigenlijk niet zo goed wat anderen ermee moesten en zag het

eerlijk gezegd een beetje als een teken van zwakheid, dat je zo'n app nodig hebt om te weten wat je wilt, hoe je met dingen om moet gaan.

Waarom ben je de app dan toch gaan gebruiken?

Eerst wilde ik het niet, voelde me een loser dat ik zelf geen manier kon vinden om om te gaan met de situatie. Maar ik was ten einde raad. Mijn zoon was door het ongeluk zwaar gehandicapt geraakt en zou nooit meer een normaal leven kunnen leiden. De eens zo vrolijke,



want ook hier blijkt er toch iets te zijn veranderd en de vraag blijft of het wel zo'n goed idee is om mensen opnieuw tot leven te willen wekken.

Omgaan met de dood

Misschien dat we in de toekomst eeuwig kunnen leven of doden weer tot leven kunnen wekken, maar misschien ook niet. In het laatste geval blijft de dood een deel van ons leven. Al gaan we daar in de toekomst misschien wel anders mee om dan nu. De eerder genoemde aflevering *Be Right Back* van de serie *Black Mirror* (2013) geeft een prikkelende visie op wat wellicht komen gaat. In die aflevering besluit de hoofdpersoon

actieve jongen staarde nu dagenlang treurig voor zich uit.

Mijn vrouw had haar werk opgezegd om voor hem te zorgen. Ze deed het geweldig, maar het was zwaar voor haar, ook zij verloor haar glans. Alles was ineens totaal anders dan ik het me altijd had voorgesteld. Daar kon ik slecht mee omgaan. Ik werd depressief en sloot me af voor mijn omgeving. Ik wilde wel voor mijn zoon zorgen, maar mijn vrouw kon het veel beter, ik voelde me zo waardeeloos. Het leek ineens of niets nog zin had.

Tot mijn zoon dankzij de app zijn zin in het leven weer terugvond. Ik realiseerde me dat als die app hem, met zijn handicaps, weer zin in het leven kon geven, dat voor mij ook zou moeten kunnen lukken. En dat was zo! En dat gaf me uiteindelijk zoveel energie, dat ik ook beter kon bijdragen aan de zorg rond mijn zoon – ons contact is nu veel beter, en ik voel me ook weer waardevol.

namelijk om haar overleden vriend 'tot leven te brengen' door alles wat hij ooit online heeft geschreven te voeden aan een systeem dat zijn schrijfstijl vervolgens overneemt en zich als hem voordoet in een chatprogramma. Als de hoofdpersoon vervolgens geluidsopnamen beschikbaar stelt, kan ze ook met hem praten. En het gaat nog verder. Wie wil weten hoe, moet de aflevering vooral kijken, hier geen spoilers!

Het idee van dit verhaal is helemaal niet zo ver gezocht. Grote kans dat een deel van de geschetste toekomst al in de nabije toekomst mogelijk wordt. En dat roept allerlei vragen op. Wat doet het met ons als we communiceren met iemand die dood is? Wordt ons verdriet er minder door? Of juist meer? Willen we deze ontwikkelingen wel? Kunnen we dergelijke ontwikkelingen überhaupt wel tegenhouden? En als dat niet zo is, wat moeten we dan doen om het in goede banen te leiden?

Inspirerende verhalen

The Matrix (Lana Wachowski, Lilly Wachowski, 1999)

In de toekomst is de Matrix een computersimulatie van de wereld zoals deze in 1999 was. De simulatie is door machines gemaakt. Zij gebruiken mensen als batterijen en geven hen een virtuele wereld om hen tevreden te houden. In de Matrix werkt Thomas onder de schuilnaam 'Neo' als illegale hacker. Neo wordt door een groep rebellen benaderd en krijgt de keuze om te ontsnappen naar 'de echte wereld'. Neo gaat akkoord en het is aan hem de taak om de oorlog tussen de mensheid en de machines tot een eind te brengen.



Connected (Luke Gilford, 2015)

Deze korte film gaat over Jackie, een spinninginstructrice die online les geeft. Daarnaast luistert ze veel naar zelfhulppodcasts die het eeuwige leven beloven in een snel naderende nieuwe wereld. Jackie sluit zich vervolgens aan bij een groep mensen die op een bijzondere manier haar verbondenheid proberen te verbeteren.



Black Mirror – Be Right Back (Owen Harris, 2013)

Deze aflevering uit de serie *Black Mirror* gaat over het jonge stel Martha en Ash. Op de dag dat ze zouden verhuizen overlijdt Ash door een auto ongeluk. Op zijn begrafenis krijgt Martha van een vriendin te horen dat er een nieuwe service is die er voor zorgt dat je met overledenen kunt communiceren. Op een dag krijgt ze dan ook een bericht binnen en communiceert ze met de kunstmatige Ash. Het duurt niet lang voordat hij vertelt over een nieuwe experimentele service die een 'next level' van communiceren aanbiedt.





ETAPPE 13

Door Jorrit de Klerk

“Volgers, welkom bij de dertiende etappe van deze Tour op een zonovergoten donderdag 14 juli 2050. Een dag waarop wellicht geschiedenis wordt gemaakt. Ik zit hier samen met Sandra Neky--bij ons allemaal bekend als drievoudig winnaar van de Tour Feminin.”

“Hallo, volgers. Fijn dat ik vandaag bij je aan mag schuiven, Bart, hier bij de finishlijn bovenop de Alpe d’Huez.”

“Daar zijn wij heel gelukkig mee, Sandra. Vertel, wat kunnen we vandaag verwachten? Het is Quatorze Juillet en dat betekent dat de Franse renners voor een etappezege willen gaan. Welke renners moeten onze volgers in de gaten houden en met wie, denk jij, kunnen ze het beste meerijden in de senseride?”

“Bart, natuurlijk moet ik mijn landgenoten een hart onder de riem steken en ik hoop dat veel van de volgers mee willen rijden met de Fransen. Zij kunnen een overwinning goed gebruiken, want na twaalf dagen koers staan de Franse renners nog met lege handen. Ik verwacht zeker vuurwerk en heb een lijst met interessante renners op de site gezet.”

“Maar laten we eerlijk zijn, Sandra; zijn er eigenlijk wel mogelijkheden voor andere renners? Veel volgers zijn reuze benieuwd of de grote verrassing van deze Tour, de Engelse Michael “Wonderboy” Hyams, vandaag definitief de Tour in zijn voordeel zal beslissen bij de beklimming van de Alpe.”

“Inderdaad, Bart, ik geef het toe. Wonderboy zou vandaag definitief het klassement kunnen maken. Ongelofelijk. Op de 13e dag van de Tour, die ook dit jaar, na veel protest, weer geen rustdag kende, staat Hyams de Wonderboy ondanks de afgelopen loodzware dagen al op zes minuten voorsprong op de nummer twee. Dat is nog nooit vertoond.”

“En dan vandaag een bergrit die finisht bergop. De Alpe is voor velen trouwens nog steeds de Nederlandse berg, alhoewel we meer dan drie decennia terug in de tijd moeten voor de laatste Nederlandse overwinning.”

“Waren er toen al senserides, Bart?”

“Nee, toen deden we het nog gewoon op de ouderwetse manier en volgden we de etappe alleen nog met externe camera’s.”

“Dat was een hele saaie tijd.”

“Zeker, Sandra.”

“...en nu begint het echt. Precies op de helft van de etappe gaan we de Col de la Croix de Fer op.”

“Ik zie het Engelse team, met Hyams, naar voren rijden!”

“Ondertussen zitten al drie miljoen van onze volgers in de senseride van Wonderboy. Ik kan het niet laten, Sandra, ik moet ook even overschakelen naar Hyams...”

“Dat begrijp ik, Bart.”

“Ik snap dat onze volgers dit willen meemaken. Het ritme van zijn benen. De kracht. Zijn ademhaling lijkt hij nog geheel onder controle te hebben. Ik schakel over naar de achterkant van deze ontsnapping. De Nederlander Sietzema hangt achter in de kopgroep. Oei. Au.”

“Bart, ik zie het op het scherm. De Vries zit ver in het rood.”

“Ja, dat voel ik, Sandra. Toch jammer dat we nog niet zijn gedachten kunnen meebeleven.”
“Wat een afdaling! Ondertussen zijn er meer dan zeven miljoen volgers in Hyams’ senseride. Financieel legt hem dat geen windeieren. Op dit moment verdient hij circa zestig euro per seconde.”

“Sandra, ik ga je het toch vragen. De ongelooflijke prestatie van Hyams. Er is discussie.”

“Klopt. Maar er is geen enkel bewijs. Dopinggebruik is al bijna net zo lang uit het wielrennen gebannen als de laatste Nederlandse etappewinst, Bart.”

“Bedankt, Sandra, dat je mij daar aan herinnert. Inderdaad, Wonderboy is continu onder controle. Zelfs op dit moment kunnen we zijn bloedwaardes en zuurstofopname op het scherm zien. Maar je weet waar ik op doel.”

“Ja, Bart. De geruchten rondom DNA-aanpassing.”

“Die onherkenbaar zijn.”

“Ik geloof dat Hyams bij een groep sporters hoort die het geluk hebben zowel fysiek als mentaal het talent te hebben om deze wedstrijd te kunnen winnen. En het nog grotere geluk om op jonge leeftijd te zijn ontdekt.”

“Op zevenjarige leeftijd heeft de eerste crowdfunding voor het talent Hyams al miljoenen opgeleverd.”

“Tegenwoordig weten we supersnel talenten te herkennen. Door deze maximale ondersteuning kan hij deze prestaties neerzetten. Dat er sprake is van DNA-doping kan ik niet geloven.”

“Want?”

“Bart, dat zou betekenen dat Hyams al voor zijn geboorte is gemanipuleerd. Dan zou hij zijn gecreëerd voor wielrennen. En ik kan me niet indenken dat er ouders zijn die dat hun kind zouden aandoen.”

“Misschien voor zestig euro per seconde?”

“Wij moeten ons op de sportieve prestaties richten en niet op aannames, Bart.”

“En daar gaat Hyams! We zijn nog maar tien meter de Alpe op en daar gaat Wonderboy.”

“Bart, kijk! Vinci en Miéscocz kunnen niet volgen. Ze hebben de hele tijd als een elastiekje achter Hyams gehangen, maar nu wordt de spanning te groot en staat het op breken. Kijk dat tempo. Dat ritme. Ongelooflijk.”

“Het is bovenmenselijk, Bart.”

“Mensen, volg dit. Volg. Ga mee met deze historische gebeurtenis. Ik weet dat ik dat niet mag zeggen, maar dit is ongehoord.”

“Meer dan twintig miljoen bijrijders heeft Hyams in zijn senseride. Mensen die zijn kracht

nu kunnen voelen, de wind over zijn gezicht, zijn zweet ruiken, het gegil langs de kant horen.”

“Fantastisch!”

“Kijk zijn hartslag. Alsof hij nog op het vlakke rijdt...”

“Daar gaat Vinci, Bart! Vinci heeft nog ergens energie gevonden en springt achter Hyams aan.”

“Hyams had twintig meter voorsprong maar Vinci wil niet opgeven. Nog anderhalve week Tour, het hoeft niet over te zijn!”

“Veel volgers schakelen over naar Vinci’s senseride. Ze willen voelen of de Italiaan in de buurt kan komen. Kan Wonderboy nog een wonder bewerkstelligen?”

“Bocht zeven! De Nederlandse bocht. En Vinci zit nog steeds in het wiel van Wonderboy. Gaat Hyams het redden? Ik duik zijn senseride in.”

“Vinci geeft alles. Toch weet ik niet of hij het volhoudt, Bart.”

“En... Ja, Wonderboy does it again! Hij versnelt op het moment dat de oranje rookpotten van de Nederlandse fans ontploffen.”

“Bart, de senserides van beide rijders zitten bomvol. Ik begrijp dat de senseride servers het niet meer trekken. Mochten volgers niet kunnen inloggen; kijk via de externe camera’s.”

“Ik blijf in de senseride van Hyams, Sandra. Ik...”

“Bart, ik zie nu, voor de eerste keer, toch onregelmatigheden in het ritme van Wonderboy. Zijn hartslag...”

“Au.”

“Gaat het, Bart. Hoe is de senseride? Hoe is het vanuit het standpunt van Hyams?”

“Ik weet het niet, Sandra. Het voelt... Au... het voelt niet...”

“Oh mijn God, dit kan niet goedgaan. Het ritme van Hyams gaat plots als een dolle tekeer. Dit kan niet... Zijn hartslag is ver boven de 250...”

“Sandra...”

“Volgers die niet zijn ingelogd, probeer niet meer in de servers te komen. Niet meer proberen in te loggen! De bandbreedte is nodig voor andere zaken. De dokterswagen moet...”

“Argh...”

“300. Mijn God. Kan een hart zo snel... Dat kan toch niet... Bart, ik denk...”

“Nee.”

“Ik... Hij valt. Hyams valt. Hij schokt. De menigte oranje toeschouwers duikt achteruit. Mensen gillen. Hyams ligt... Oh mijn God. Ik zie bloed. Waar komt het... Het stroomt uit zijn mond... Het lijkt... Verdomme, zijn ritme is weg... Hij is... Zijn borstkas... Alles is... Het lijkt verdomme wel of zijn hart is ontploft... Het bloed, rood, oranje... Bart, Bart...”

“...”

“Mensen, zit u nog in de senserides? U moet nu...”

—Verbinding verbroken. Onze excuses. *Senseride, experience everything*—

Hobby's

ontspanning

relaxen

niets doen

Muziek

concert

instrumenten

spelen

Sporten

speeltuín

pretpark

Kunst

schilderen

tekenen

beeldhouwen

kleien

vakantie

reizen

weekendje weg

museum

tentoonstelling

expositie

Vrije tijd

galerie

theater

toneel

lezen

films

social media

cabaret

koken

tuinieren

huisdieren

uitgaan

verjaardag

festivals

visite

feesten

feestdagen

carnaval

sinterklaas

suikerfeest

etc

Pasen

Kerst

TIJD VOOR ANDERE DINGEN

Bob McClane: *What is it that is exactly the same about every single vacation you have ever taken?*

Douglas Quaid: *I give up.*

Bob McClane: *You! You're the same.
No matter where you go, there you are.
It's always the same old you.
Let me suggest that you take a vacation from yourself.
I-I know it sounds wild.
It is the latest thing in travel.
We call it the Ego Trip.*

Fragment uit *Total Recall* (1990)

Wat doen we in onze vrije tijd?

Als we klaar zijn met werken, slapen, eten en andere activiteiten waar we niet onderuit kunnen, houden we volgens cijfers van het Sociaal Cultureel Planbureau bijna vijftig uur per week vrije tijd over²³. Sommige mensen hebben wat meer vrije tijd, anderen wat minder en ook op verschillende momenten in ons leven is er wat variatie, maar gemiddeld genomen hebben we 47,5 uur per week de tijd om andere dingen te doen.

De hoeveelheid vrije tijd die we hebben is sinds de jaren '70 min of meer gelijk gebleven, maar de invulling ervan is de afgelopen decennia wel behoorlijk veranderd. Het zal niet als verrassing komen dat technologie daar iets mee te maken heeft. Vooral alle nieuwe informatie- en communicatietechnologie (ICT). Want sinds de komst van televisie en vervolgens computers, het internet en mobiele telefoons zijn we steeds meer van onze vrije tijd gaan besteden aan mediagebruik; inmiddels zo'n 21 uur per week. In die tijd bekijken we films, sportwedstrijden, vlogs en meer, spelen we games en zoeken we informatie over van alles en nog wat.

23 Zie het rapport *Met het oog op de tijd* (2013) van het Sociaal Cultureel Planbureau

Een deel van het mediagebruik zou ook gerekend kunnen worden tot sociale contacten, maar in deze cijfers van het Sociaal Cultureel Planbureau worden alleen face-to-face-contacten en bellen daartoe gerekend. We besteden er ongeveer zeven uur per week aan, de overige tijd besteden we onder meer aan hobby's, uitgaan en sporten. Maar wat we ook doen in onze vrije tijd, technologie heeft er de afgelopen jaren invloed op gehad en zal dat in de toekomst blijven hebben. Hoe precies weten we nog niet, maar in de volgende paragrafen worden vast enkele ideeën gegeven voor wat zou kunnen komen. En er worden natuurlijk ook vragen gesteld over wat die veranderingen zouden kunnen betekenen voor de mens van de toekomst.

Sportief bezig

We zijn de afgelopen jaren niet veel meer of minder gaan sporten dan voorheen, maar we besteden onze tijd wel (deels) aan andere sporten dan in het verleden, want sommige van onze huidige sporten bestonden dertig jaar geleden helemaal nog niet. Zo zijn de afgelopen decennia onder meer kitesurfen, stand-up-paddling (SUPpen) en bossaball (een soort volleybal op een luchtkussen) ontstaan.

Technologie speelt vaak een belangrijke rol bij de ontwikkeling en verspreiding van een nieuwe sport, bijvoorbeeld doordat nieuwe materialen nodig zijn om de sport betaalbaar te maken voor de 'gewone mens'. Overigens speelde en speelt technologie ook bij de ontwikkeling van (eeuwen)oude sporten vaak een belangrijke rol. Denk bijvoorbeeld aan sportattributen waarin allerlei nieuwe technologie is verwerkt, zoals hardloopschoenen en tennisrackets. Of aan apparatuur om trainingen te optimaliseren of de beoordeling van de scheidsrechter te ondersteunen.

Sporten op het hoogste niveau

Met name topsporters maken steeds meer gebruik van nieuwe technologie. Bij veel sporten is het zelfs al zo dat het bereiken van de top zonder de nieuwste technologie nauwelijks nog mogelijk is. Hoe gaat dat verder in de toekomst? Wordt het normaal dat topsporters enkel nog *functional foods*, voedingsmiddelen met toegevoegde voedingswaarde, eten om hun sportprestaties te optimaliseren? Gaan topsporters implantaten gebruiken om hun sportprestaties te verbeteren? Protheses?

Het klinkt wellicht niet heel voor de hand liggend dat sporters risicovolle operaties zouden ondergaan om beter te worden, maar dopinggebruik komt ook voor onder topsporters. Waarom zouden zij geen andere wegen zoeken om hun prestaties te verhogen? En vinden we dat dat mag? Als al die ondersteunende technologie niet als doping wordt

Van Fictie naar werkelijkheid



In de verhalen van Harry Potter is Zwerkbal ('Quidditch') een populaire sport. Bij deze sport proberen twee teams van tovenaars op vliegende bezemstelen met verschillende soorten ballen punten te scoren voor hun team. Het team met de meeste punten wint. Een wedstrijd kan ook worden gewonnen door het vangen van de gouden

snaai ('Golden Snitch'), een bal met een eigen wil.

Met de huidige stand van technologie is deze vorm van Quidditch voorbehouden aan tovenaars, maar mogelijk wordt dat in de toekomst nog ander. In de echte wereld wordt sinds 2005 wel een alternatieve vorm van Quidditch gespeeld, een spel dat door de Nederlandse Quidditchbond wordt omschreven als een combinatie van handbal, rugby en trefbal. Net als in het fictieve spel zijn er zeven spelers, is het veld ovaal en wordt er met meerdere ballen gespeeld. In plaats van op bezemstelen te vliegen, rennen de spelers met een stok tussen hun benen. De sport werd voor het eerst gespeeld in Amerika en sinds 2011 wordt het ook in Europa gespeeld. Anno 2016 kent de sport zelfs Europese en wereldkampioenschappen.

gezien, is het dan nog wel mogelijk om met talent en doorzettingsvermogen de top te bereiken? Vinden we het wenselijk dat sport zo wordt getechnologiseerd?

Een heel andere kant van technologie en (top)sport betreft de rol van de toeschouwers. Dankzij de prachtige camerabeelden zijn veel sportevenementen tegenwoordig het best op tv of online te volgen. Voorlopig alleen nog in beeld en geluid, maar in het hoofdstuk over relaties werd al iets gezegd over een shirt waarmee de impact van een rugbyslaag wordt overgebracht op de kijker, waardoor een wedstrijd nog intenser kan worden meeleefd. *Etappe 13*, het verhaal aan het begin van dit hoofdstuk, geeft een interessante kijk op hoeveel verder dat soort technologie in de toekomst mogelijk zal gaan en vooral ook op welke consequenties dat kan hebben voor de kijker/meebelevener.

Spelletjes spelen

Ook in de wereld van het spel is er van alles veranderd. En dan met name bij de computerspellen; games. Anno 2016 speelt meer dan twee derde van de Nederlanders wel eens een game. Toch lopen we wereldwijd gezien niet voorop in gamen; in landen als

Japan, Amerika, maar ook Duitsland, Frankrijk en Zweden wordt (veel) meer gegamed dan hier, waarbij het verschil dan met name zit in het aantal volwassenen dat gamet. In de toekomst zou Nederland wel eens kunnen stijgen in de ranglijsten, want Nederlandse jongeren gamen meer dan bijvoorbeeld Duitse en Franse jongeren²⁴ en ook gamen als professionele bezigheid is in opkomst²⁵.

Wat voor soort games worden er in de toekomst dan gespeeld? Er wordt veel verwacht van *mixed reality games*, zeker na het recente succes van *Pokémon Go*. Er zijn allerlei vormen van mixed-reality-games denkbaar. Misschien worden we in de toekomst wel allemaal *crime scene investigators* en gaan we massaal op zoek naar fictieve sporen van een fictieve moord in de echte wereld. Of kruipen we in de huid van een huurmoordenaar om een fictief persoon uit te schakelen. Of zelfs om een echt persoon fictief uit te schakelen, want misschien wordt het in de toekomst normaal dat er echte mensen worden betaald om een rol te spelen in de mixed reality wereld. In de aflevering *White Bear* van de serie *Black Mirror* (2013) is een vergelijkbaar idee uitgewerkt; in dat verhaal is het alleen zo dat de echte mens in de game niet vrijwillig meedoet.

Het idee van betaalde deelname aan een virtualreality-game lijkt ook een beetje op het idee uit de film *Gamer* (2009), waarin mensen geld kunnen verdienen door zich op afstand te laten besturen. Dat is mogelijk dankzij een chip in het hoofd die actief wordt als mensen zich in een speciaal daarvoor ontwikkeld terrein bevinden. Alle bewegingen en uitspraken van de mensen op dat terrein worden bepaald door de bestuurder. In de film laten de bestuurders hun spelers allerlei dingen doen die ze zelf nooit zouden doen, inclusief gewelddadige en seksuele handelingen. Geen prettig idee, maar absoluut geen onwaarschijnlijke situatie, want veel mensen nu gedragen zich online ook anders dan offline. In sommige gevallen heeft dat zelfs tot gevangenisstraf in de echte wereld geleid. Het concept uit *Gamer* met de besturing op afstand mag dan misschien ver gezocht zijn, de mixed reality variant is veel dichterbij en kan net zo goed grote gevolgen hebben voor mensen in de offline wereld: negatief, maar ook positief. Dat hebben we al wel geleerd van *Pokémon Go*. Het kan dan ook geen kwaad om nu vast na te denken op wat er mogelijk komen gaat en welke kansen en bedreigingen dat zou kunnen opleveren.

Datzelfde geldt voor virtualreality-games. Onder meer in de film *EXistenZ* (1999) wordt een beeld neergezet van mogelijke gevolgen van het spelen van virtualreality-games. Een belangrijk idee daarin is dat een niet van echt te onderscheiden simulatie wel eens

24 Gebaseerd op cijfers van het Nederlands Jeugd Instituut.

25 Zie onder andere het artikel op Nu.nl: 'E-sports met Nederlandse gamer onderweg naar wereldwijd succes'.

levensechte gevolgen kan hebben, een idee dat zeker aandacht behoeft. Want wie wel eens een VR-bril heeft opgehad, weet hoe makkelijk het is om de werkelijkheid te vergeten; het gebeurt regelmatig dat een VR-gamer (bijna) een omstander slaat of omverloopt. Als we aan het gamen zijn, weten we wel dat die omstanders er zijn, maar onze hersenen reageren zo snel op de prikkels van het spel dat we een beweging al hebben gemaakt voor we er erg in hebben.

En dat is niet het enige. Als virtualreality-games in de toekomst niet van echt te onderscheiden zijn, is het de vraag in hoeverre een herinnering van een virtuele ervaring in ons geheugen blijft hangen als virtueel. Weten we jaren later nog of we iets echt hebben meegemaakt of virtueel? Het hoeft overigens niet erg te zijn als we dat onderscheid niet meer kunnen maken. Als het een prettige ervaring is, werkt het misschien wel in ons voordeel. Bijvoorbeeld omdat we er meer zelfvertrouwen van hebben gekregen, of om welke reden dan ook. Maar minder prettige virtuele ervaringen zouden wel eens vervelende gevolgen kunnen hebben. Wie weet kunnen we ongemerkt een trauma oplopen in een schietspel of anderszins emotioneel beschadigd raken, zonder dat gelijk te merken.

Creatief bezig

Een belangrijk deel van onze vrije tijd besteden we aan kunst; of het nu gaat om muziek, toneel, verhalen, schilderen, beeldhouwwerken of andere vormen van kunst. We gebruiken onze vrije tijd om te genieten van kunst die door anderen is gemaakt, of om zelf kunst te maken. Puur voor de ontspanning of soms ook in de hoop er uiteindelijk geld mee te verdienen.

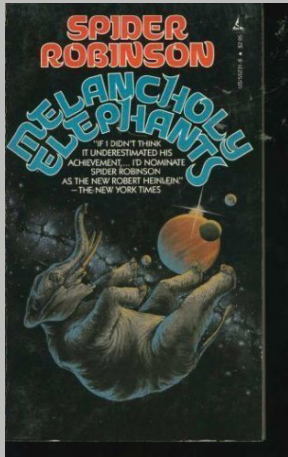
Los van de vraag waarom mensen kunst maken, is het een feit dat ze hier vaak technologie bij gebruiken. Dat kan eeuwenoude technologie zijn, zoals klassieke muziekinstrumenten, olieverf, of pen en papier. Of het kan moderne technologie zijn, zoals elektrische muziekinstrumenten, virtualreality-schilderprogramma's of een 3D-printer. Kunstenaars zijn vaak voorlopers in het gebruik van nieuwe technologie, ze spelen met de nieuwe mogelijkheden en gaan op zoek naar onbedoelde effecten, al dan niet om mensen uit te dagen tot nadenken.

Welke technologie ook wordt gebruikt, de mens is leidend in het maken van het kunstwerk. Dat is nu in ieder geval nog zo, maar in de toekomst wordt dat mogelijk anders. Want zelflerende systemen zouden wel eens hun eigen kunstwerken kunnen gaan maken, zonder dat een mens instructies heeft gegeven voor hoe of wat. De eerste experimenten met systemen die verhalen schrijven, muziekstukken componeren of recepten opstellen zijn al gedaan. Met voorlopig nog geen overweldigende resultaten, maar zoals al vaker gezegd: geen enkele technologie is meteen bij de introductie helemaal perfect.

Naar alle waarschijnlijkheid zullen de systemen steeds beter worden. Wellicht kunnen ze in de toekomst zonder gerichte opdracht zelf kunst gaan maken. De vraag is of ze dan kunst gaan maken die anders is dan alles wat mensen ooit hebben gemaakt en of wij dat dan herkennen als kunst. En bovenal: kunnen wij hun werk dan net zo waarderen als een kunstwerk van een mens?

De vraag is ook hoe wij dan omgaan met die systemen en hun kunst en de rechten daarop. Wat als een systeem (al dan niet opzettelijk) plagiaat pleegt? Gaan systemen verhalen op maat schrijven? Muziek maken die precies bij een persoon past? Kunst op maat wordt dan wellicht betaalbaar voor iedereen. Is dat iets om blij van te worden, of juist niet?

Onmogelijk om origineel te zijn?



Spider Robinson schreef in 1983 het korte sciencefiction verhaal *Melancholy Elephants*. Hij won er een Hugo award mee, de meest prestigieuze prijs voor sciencefiction-schrijvers.

Het verhaal draait om de vraag wat er kan gebeuren als we kunstwerken eeuwigdurend beschermen tegen plagiaat. Want als in de toekomst iedereen heel veel tijd heeft om kunst te maken (als onze werkweek heel kort zou worden of we zelfs helemaal niet meer hoeven te werken) en als alle informatie over alle kunstwerken op de één of andere manier kan worden gevonden (nu al is er heel veel te vinden op het internet), wordt de kans

wel heel groot dat mensen geheel onbedoeld plagiaat plegen en dat dat wordt ontdekt. Een liedje dat klinkt als een eerder bedachte melodie, een schilderij dat sterk lijkt op dat van een ander, een verhaal dat vrijwel woord voor woord overeenkomt met een oudere tekst. Wat doen we dan? Wordt iedereen aangeklaagd wegens het plegen van plagiaat? Stoppen we met kunst maken? Vragen die in 1983 wellicht niet relevant leken, maar dat is nu toch wel aan het veranderen.

<http://www.spiderrobinson.com/melancholyelephants.html>

Genieten van andermans kunst

In onze vrije tijd genieten we regelmatig van andermans kunst. We lezen verhalen, luisteren muziek en bezoeken musea, theatervoorstellingen en concerten. Ook hier geldt dat technologie de manier waarop we dat doen behoorlijk heeft veranderd. Wat gaat er de komende jaren wellicht nog meer veranderen? En vooral ook: betekent dat nog iets voor wie wij zijn?

Er wordt momenteel met allerlei nieuwe technologieën geëxperimenteerd. Bijvoorbeeld in het Van Abbemuseum in Eindhoven waar een robot rondrijdt die op afstand kan worden bestuurd, zodat mensen vanuit huis kunstwerken kunnen bekijken en met een gids kunnen praten. Voor een bezoek-op-afstand aan het Louvre heb je geen robot, maar een virtualreality-bril nodig. En (overleden) rapper Tupac komt regelmatig naar concerten toe om op te treden als hologram. In de film *The Time Machine* (2002) zijn hologrammen nog iets van de toekomst, maar die toekomst is inmiddels begonnen!

Het kan heel positief zijn dat mensen iets kunnen zien of meemaken wat zonder technologie nooit had gekund. Maar is het echt wel zo positief als in de toekomst iedere artiest in hologramvorm een optreden kan geven in de concertzaal in de buurt? Als elk museum virtueel kan worden bezocht? Als in iedere huiskamer een vrijwel perfecte 3D-geprinte kopie van een bekend schilderij hangt? Het zou kunnen dat we zulke nieuwe mogelijkheden als luxe ervaren, maar het kan ook goed zijn dat we afgestompt raken, omdat we alles al een keer hebben gezien. Ook niet onwaarschijnlijk is dat een deel van de mensen continu het gevoel zal hebben dat ze meer moeten doen, gewoon omdat het kan. Dat er tegenwoordig een afkorting bestaat die dat gevoel beschrijft, namelijk FOMO (*fear of missing out*) doet vermoeden dat het nu al een probleem is. Dat maakt het des te belangrijker om goed met al die mogelijkheden te leren omgaan.

Overal of nergens heen

De hiervoor gestelde vragen gelden net zo goed voor een andere vorm van vrijetijdsbesteding: reizen. Of het nu een weekendje weg is, een vakantie van enkele weken of een grote reis van maanden of zelfs jaren. We reizen heel wat af in onze vrije tijd. Op zoek naar andere culturen, ongerepte natuur, spannende activiteiten, extra zonlicht, of gewoon om weg te zijn uit de dagelijkse sleur. Iedereen heeft zo zijn of haar eigen reden om op reis te gaan en zoekt daarbij een passende bestemming.

Waar gaat dat in de toekomst heen? Gaat het mogelijk worden om een reis naar de maan te maken? Misschien zelfs wel naar Mars? Met name dat laatste zou een grote technologische doorbraak zijn. Wat zouden de gevolgen daarvan voor de mens kunnen zijn? Er wordt gezegd dat de beelden van de aarde vanuit de ruimte veel mensen deed beseffen dat onze planeet eigenlijk maar heel klein en kwetsbaar is waardoor het zou hebben bijgedragen aan een sterke groei van ons milieubewustzijn. Wat gaat het met ons doen als het lukt om mensen op Mars te krijgen? Zullen de barre omstandigheden daar ons doen realiseren dat we echt zuinig moeten zijn op wat we hier hebben, of gaan we eerder geloven dat we altijd nog naar andere planeten kunnen gaan als het hier misgaat?

Het is extra mooi omdat het zo kort duurt

Een gesprek met 4D-kunstenaars
Harold en Grada



Waarom zijn jullie 4D-kunst gaan maken?

Harold: Na de kunstacademie heb ik geëxperimenteerd met allerlei verschillende werkvormen, maar het 4D-gebeuren vond ik het meest aantrekkelijk, vanwege de constante verandering, de onverwachte effecten, de vergankelijkheid van de vormen. De hele wereld is bezig om alles voor eeuwig te behouden, ik geniet ervan om dingen te maken die slechts een moment bestaan en dan alweer anders zijn. Juist omdat het zo kort duurt, is het extra mooi.

Grada: Ik ben er door Harold mee in aanraking gekomen. Zelf deed ik veel met de combinatie materiaal en geluid. Ik ontdekte dat de 4D-techniek mij hetzelfde

gevoel gaf: een combinatie van onverwachte resultaten en verrassing bij de toeschouwer. Maar ook technisch inhoudelijk uitdagend.

4D-kunst is behoorlijk technisch, hoe zijn jullie aan de benodigde kennis gekomen?

Harold: Toen ik op de kunstacademie zat, was 4D al in opkomst, ik heb toen een keuzevak gevolgd waar ik de basis heb geleerd. Het stond weliswaar nog in de kinderschoenen, maar de basisprincipes zijn weinig veranderd. Toen ik een paar jaar later besloot me helemaal op 4D te werpen, kon ik makkelijk doorpakken.

Reizen naar Mars is voorlopig nog echt toekomst, maar Mars beleven is veel dichterbij. Want waarom zou je zo ver weg gaan als je met virtual reality vanuit je luie stoel Mars zou kunnen verkennen? Arnold Schwarzenegger deed het al in de film *Total Recall* (1990). En wat te denken van een reis naar de diepzee zoals Jules Verne dat ooit voorstelde? Het wordt allemaal mogelijk met virtual reality. Net als een reis naar een wereld die helemaal door mensen is ontworpen, misschien zelfs wel een wereld die je helemaal zelf hebt bedacht.

Grada: Het scheelt ook dat je het niet meer allemaal zelf hoeft uit te vinden, slimme systemen helpen enorm bij het vinden van de juiste materialen enzo. Ik ben oorspronkelijk opgeleid als industrieel ontwerper. Mijn opleiding was behoorlijk technisch, maar toch ben ik blij met alle technische hulp van de systemen. Laatst kwam mijn systeem zelfs met een hele leuke, creatieve suggestie. Ik ben nu aan het uitzoeken hoe het zit met de rechten, want mijn gevoel zegt dat ik in de toekomst misschien wel veel meer creatieve suggesties van mijn systeem ga krijgen. En gebruiken.

Zijn er ook beperkingen aan het 4D-concept?

Grada: Ik ben nog geen beperkingen tegengekomen. Zoveel materialen, zoveel combinaties, alles lijkt te kunnen. In tegenstelling tot Harold bewaar

ik altijd al mijn programmeringen, zodat ik geslaagde ontwerpen opnieuw kan gebruiken, dingetjes net weer anders kan doen, er zijn zoveel mogelijkheden!

Harold: Er kan inderdaad heel veel. Het enige wat ik mis is een soort 'freeze'-optie. Ik kies er namelijk bewust voor de programmeringen voor mijn kunstwerken niet te bewaren, juist om mezelf en anderen te dwingen om vol te genieten van het moment. Maar als er iets heel bijzonders gebeurt, zou ik het soms wel fijn vinden als ik meer tijd had om alles goed te bekijken...maar dan verlies je weer het gevoel van het unieke moment. Dat is dan ook wel weer een nadeel.

En zou het niet leuk zijn om een tijdje het leven van een ander te leiden? Een paar dagen alles meemaken wat een beroemdheid meemaakt. Of gewoon het leven ervaren van iemand die een heel ander leven heeft. Even de eigen beslommeringen vergeten en volledig opgaan in een ander.

Om de ervaring zo echt mogelijk te laten zijn is het dan wel nodig dat naast beeld, geluid en tast, ook geur en mondgevoel kloppen. Of de omgeving zo aan te passen dat al onze zintuigen worden meegenomen; de beleving van een palmboomstrand in een bak zand met een warmtelamp erboven, of in het zwembad knuffelen met virtuele dolfijnen. Wie weet wordt de volgende attractie van de Efteling wel een virtuele reis om de wereld in tachtig seconden.

Inspirerende verhalen

EXistenZ (David Cronenberg, 1999)

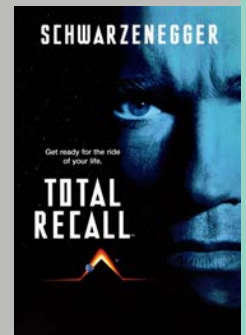
Allegra Geller is een van de bekendste computerspelontwerpers. Haar nieuwe spel eXistenZ wordt uitgetest op een groep vrijwilligers. Om het spel te spelen moeten de spelers een 'pod' inpluggen in hun 'bio-port', een opening die chirurgisch is aangebracht onderaan de ruggenwervel. Tijdens de test wordt Allegra aangevallen en vlucht ze met de marketingtrainee Ted Pikul. Om er achter te komen of haar pod nog 'leeft' moet ze het spel met Ted proberen uit te spelen. Dit leidt tot een bizar avontuur waar de virtuele werkelijkheid en de echte werkelijkheid volledig door elkaar heen lopen.



Total Recall

(Paul Verhoeven, 1990, gebaseerd op een boek van Philip K. Dick)

Een man gaat virtueel op reis naar Mars. Als door een reeks onverwachte gebeurtenissen de boel uit de hand dreigt te lopen, moet hij alsnog echt naar Mars. Of toch niet?



Gamer (Mark Neveldine en Bryan Taylor, 2009)

In het New York van de nabije toekomst zijn gaming en entertainment in een angstaanjagende hybride geëvolueerd. In virtuele realiteitspellen is het mogelijk om werkelijk bestaande mensen te bespelen in de pseudo-gemeenschap Society City. Gamers maken zich schuldig aan allerlei vormen van losbandigheid. In een nieuw spel wordt Kable gespeeld door Simon, die een superster van hem maakt. Weggenomen van zijn familie, gevangen genomen en gedwongen om te vechten tegen zijn wil moet Kable overleven om te ontsnappen aan het spel.



SCANTHEM

Door Debora Degreef

Lisa gaat tegenover een mollige dame zitten en start met haar duim de ScanThem app op. Het scannen van de mensen in de trein moet onopvallend gebeuren, omdat ScanThem inmiddels op de lijst met sociaal onwenselijke apps staat. De app schraapt van elke persoon in de straal van tien meter de gegevens bij elkaar van internet en combineert deze in een profiel dat voor iedereen te lezen is die de app gebruikt. In het begin, toen ScanThem werd gelanceerd, werd er veel mee gespeeld en vond iedereen het nog tamelijk onschuldig. Al gauw werd er misbruik van gemaakt en was er een commissie die het gebruik ervan zelfs probeerde te verbieden. Alhoewel dat mislukte, is wel voor elkaar gekregen dat een zwarte lijst met reguliere gebruikers rondwaart. Eenmaal op die lijst kun je een baan en vriendschappen wel vergeten.

Het duurt vijf seconden voordat het kalibreren gereed is en Lisa een keurig overzicht van de personen in haar treincoupé voorgeschoteld krijgt. Vijf mensen. Hans, brrr, saaie naam. Ze gluurt naar de man die aan de andere kant van het gangpad zit. De persoon die daar zit klopt perfect bij zijn naam: oersaai met dat pak en die stropdas. De mollige dame heeft de toepasselijke naam Molly. Lisa grinnikt. Daar was de ScanThem niet voor nodig geweest. Dan is er nog een Timon, een Sarah en een onbekende persoon zonder profiel.

Een psychopaat!

Het is aangetoond dat alleen psychopaten geen openbare gegevens op internet hebben staan. Het zijn notoire internetgebruikers, maar zonder sporen achter te laten. Lisa heeft nog nooit een psychopaat gezien. Zou zo iemand er anders uitzien?

Ze gaat staan, kijkt op het bagagerek alsof ze iets zoekt en gluurt naar de uiterste hoek van de treincoupé. Daar zit het verborgen profiel. Uiteraard helemaal in de hoek, ver weg gestopt. Duidelijk iemand die anoniem wil zijn. Lisa zal een risico moeten nemen. Ze loopt door het gangpad naar de laatste stoelen. De vrouw die Sarah heet kijkt haar vragend aan. Ze zou eens moeten weten dat naast haar een psychopaat zit. Dat hij op dit ogenblik misschien zelfs snode plannen zit te smeden om de benen van Sarah eraf te hakken met een bijl. Nog even over de rand van de stoel gluren en ze kan hem op heterdaad betrappen. Dan zal iedereen het haar vergeven dat ze ScanThem heeft gebruikt.

Een kleine jongen met helderblauwe ogen kijkt naar haar op. Dezelfde kleur ogen als die van Sarah. Zijn moeder, realiseert Lisa zich. Ze gaat snel terug naar haar plaats, zich bewust van haar fout. Kinderen hebben natuurlijk geen profiel. Een jaar geleden is de wet aangenomen dat kinderen onder de twaalf jaar digitaal beschermd en afgeschermd

moeten worden. Juist om hen te beschermen tegen de psychopaten die Lisa zo graag eens in het echt had ontmoet. Ze hoopt niet dat de moeder doorheeft dat ze hen heeft gescand. Niet dat ze verwacht dat de moeder er iets mee zal doen, maar toch.

De mollige dame kijkt afkeurend naar haar mobiel. Zou zij wel doorhebben dat ze aan het scannen was? Iedereen zegt het niet te doen, maar ondertussen is de app wel zes miljoen keer gedownload. Wedden dat de mollige dame haar ook heeft gescand, net toen ze opstond en de kans had om het even onopgemerkt te doen? Lisa gaat de proef op de som nemen. Ze zoekt haar eigen profiel op, om te controleren welke openbare gegevens erin staan. Lisa Martinez, woonplaats Zaandam, Havo-scholier en een korte beschrijving van haar hobby's. Nu nog een aanknopingspunt vinden. Ze opent het profiel van Molly en leest dat ze in een wijnproeverij werkt.

"Sorry, ik heb u net in ScanThem gezien en wil meer weten over de wijnproeverij waar u werkt." Lisa spreekt heel zacht, zodat alleen Molly haar kan verstaan. Ze neemt al een enorm risico door zich bloot te geven aan Molly, anderen mogen hier niets van weten.

"Heeft u verschillende soorten wijn?"

"Uiteraard, daarom is het ook een proeverij. Je kunt verschillende typen proberen, van de zachte tot de meest fruitige."

"Dus ik zou een keer langs kunnen komen? Of doet u alleen groepen?"

Molly aarzelt. Ze neemt Lisa van top tot teen op en vraagt dan: "Ben jij oud genoeg? Mag je alcohol drinken?"

"Natuurlijk. Anders zou ik het niet vragen."

"Hmm. Ik mag geen minderjarigen schenken. Je zult je identiteitsbewijs mee moeten nemen."

"Ik zeg toch dat ik meerderjarig ben," zegt Lisa ongeduldig.

"Maar je zit nog op school."

Bingo! Betrapt. Dat kan Molly helemaal niet weten zonder de app gebruikt te hebben.

"Dus u heeft mij ook gescand," zegt Lisa tevreden.

"Hoe bedoel je?"

"Hoe weet u anders dat ik op school zit? Geef maar toe: u heeft net stiekem gekeken via ScanThem." De saaie man kijkt naar hen. Het jongetje is op de stoel gaan staan om het gesprek te kunnen volgen, ondanks de poging van zijn moeder om hem weer te laten zitten. Blijkbaar heeft ze iets te luid gesproken. Maar wat maakt het uit? Het is altijd leuk om iemand te betrappen en aan de schandpaal te nagelen. Die Molly kan het wel vergeten. Als er een pienter iemand aanwezig is en aan haar profiel de tag hangt van 'ScanThem user', zal ze serieus onderzocht worden en kan ze op de zwarte lijst terechtkomen. Dat is bijna net zo erg als geen profiel hebben.

“Het staat op je tas,” zegt Molly heel kalm, “Havo-gemeenschap Tienden.” Ze wijst naar haar boekentas. Lisa staart verbaasd naar de tas met de grote witte sticker waarop de naam van haar school staat. Paniek overmeestert haar. Het is nog niet te laat, ze kan haar profiel nog verwijderen van ScanThem voordat de saaie man haar geormerkt heeft. Ze start de app op en navigeert naar de instellingen.

‘Are you sure you want to delete your profile?’ verschijnt de tekst. Nou en of ze het zeker weet. Weg.

Gelukkig, net op tijd.

Molly heeft haar in de gaten gehouden. Wanneer Lisa op het punt staat uit te stappen, zegt Molly op een heel koele manier: “Wist je dat mensen zonder profiel gezien worden als psychopaten? Er schijnt zelfs op hen gejaagd te worden.”

Veiligheid / criminaliteit

DONKERE KANTEN VAN DE MENS

There are no dangerous weapons; there are only dangerous men.

Sergeant Charles Zim in de film *Starship Troopers* (1998)

Wel of niet gevaarlijk

Veiligheid is een belangrijk goed voor mensen. Toch zijn het vaak mensen die onze veiligheid in gevaar brengen. Soms speelt technologie daarbij een rol. Per ongeluk, bijvoorbeeld als iemand een apparaat verkeerd gebruikt en het daardoor verwondingen veroorzaakt, of met opzet, bijvoorbeeld als iemand een wapen gebruikt voor een overval. Dit hoofdstuk richt zich op dat laatste: technologie die opzettelijk wordt gebruikt voor kwade doeleinden en technologie die ons kan beschermen tegen de kwaadaardige bedoelingen van anderen.

Op zich is technologie niet van zichzelf kwaadaardig; wij mensen bepalen hoe een technologie wordt toegepast en ook wat wij van die toepassing vinden. Daarbij zijn we het lang niet altijd met elkaar eens over wat nu precies goed en slecht is. Neem bijvoorbeeld springstoffen, die kunnen op heel veel verschillende manieren worden toegepast, bijvoorbeeld bij het aanleggen van wegen, het vangen van vissen en het uitschakelen van vijanden. Afhankelijk van wie je het vraagt, kan ieder van deze verschillende toepassingen zowel goed als slecht worden gevonden, of zelfs allebei tegelijk.

De verschillen van mening over goed en slecht gelden voor veel meer technologieën, waaronder het gebruik van virussen die het DNA aanpassen, software die gezichten herkent en middelen die ons concentratievermogen vergroten. De maatschappij – dat zijn wij – bepaalt uiteindelijk welke technologieën we wel en niet toepassen, en onder welke voorwaarden. Voordat een technologie in de maatschappij wordt ‘losgelaten’ is een maatschappelijke discussie over de voor- en nadelen ervan dan ook essentieel.

Dit boek beoogt bij te dragen aan die maatschappelijke discussie. In de vorige hoofdstukken zijn allerlei mogelijke gevolgen van nieuwe technologie aan de orde geweest, waarbij verschillende ethische vragen zijn gesteld. In dit hoofdstuk wordt specifiek gekeken naar toekomstige toepassingen die kunnen helpen bij het plegen van een misdrijf of

juist kunnen helpen misdrijven op te lossen of te voorkomen. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat het plegen van een misdrijf slecht is en het oplossen of voorkomen ervan goed. Al kunnen bij die strikte afbakening soms wel vraagtekens worden gezet.

Onbedoelde toepassingen

Over het algemeen wordt technologie ontwikkeld met de intentie er goede dingen mee te doen, met daarbij dus wel de kanttekening dat niet iedereen altijd hetzelfde goed vindt. Tegelijkertijd leert de geschiedenis dat vrijwel iedere technologie hoe dan ook wordt gebruikt voor kwaadaardige doeleinden; voor het plegen van misdrijven. De technologie wordt daarbij soms wel totaal anders toegepast dan van te voren werd voorzien.

Neem bijvoorbeeld het internet, oorspronkelijk ontwikkeld om snel en eenvoudig informatie uit te wisselen. Voor dat doel wordt het nog altijd veel gebruikt, maar daarnaast is het een broeinest van criminele activiteiten geworden. Het leegroven van bankrekeningen, het afpersen met behulp van ransomware, het misleiden van kinderen en hen aanzetten tot seksuele handelingen, het zijn maar een paar misdrijven die via het internet worden gepleegd. De televisieserie *Mr. Robot* (2015) bevat nog veel meer voorbeelden.

Dat nieuwe technologie voor slechte doeleinden wordt gebruikt zal in de toekomst niet veranderen. Hoewel nationale en internationale veiligheidsdiensten actief proberen potentiële nieuwe vormen van criminaliteit zo vroeg mogelijk in beeld te krijgen (onder meer door structureel toekomstverkenningen uit te voeren), is het waarschijnlijk dat we in de toekomst toch met nieuwe misdrijven te maken krijgen.

Welke nieuwe misdrijven zouden dat kunnen zijn? Sciencefictionverhalen zitten vol met ideeën. Een veelvoorkomend misdrijf in die verhalen is het voor criminele doeleinden gebruiken van (zelflerende) robots, zoals bijvoorbeeld gebeurt in de film *Chappie* (2015), waarin een zelflerende politierobot wordt wijsgemaakt dat hij zijn criminele vrienden moet helpen, en in de film *Robot & Frank* (2012), waarin een zorgrobot kluisen opent voor zijn dementerende eigenaar, omdat dit goed is voor de gezondheid van de oude man.

Ook het ongeoorloofd gebruik van gentechnologie is al decennia een regelmatig terugkerend misdrijf in sciencefictionverhalen, met als recente voorbeelden onder andere de film *Dawn of the Planet of the Apes* (2014) waarin mensapen extra slim worden door een DNA-modificerend medicijn dat op ze wordt getest, en de film *The Island* (2005), waarin klonen van mensen worden gemaakt om organen te oogsten die de originele mensen moeten redden.

In de film *Inception* (2010) wordt gespeeld met het concept van stelen van ideeën uit iemands hoofd. De manier waarop dat gaat in de film is niet erg realistisch, maar in de toekomst zou zo iets misschien best mogelijk kunnen worden. Daarvoor is het wel nodig dat computers nog heel veel meer rekenkracht krijgen, zodat dat fMRI-scanners kleiner kunnen worden en hersenpatronen beter kunnen worden vertaald naar woord of beeld.

Niet alleen in films zitten allerlei ideeën voor toekomstige misdrijven, ook tijdens het project is van alles bedacht, waaronder het hacken van digitale gezondheidscoaches en andere digitale assistenten om de gebruiker iets te laten doen of kopen wat de hacker wil; het gebruik van een apparaatje dat ervoor zorgt dat de emotie in je stem niet geanalyseerd kan worden door emotieherkenningssoftware; het plegen van seksuele misdrijven met behulp van virtual reality; en het gebruiken van protheses of (partiële) exoskeletten voor het plegen van geweldsmisdrijven.

Voorkomen is beter dan genezen

Genoeg potentiële nieuwe misdrijven dus. Het zou mooi zijn als vrijwel alle misdrijven in de toekomst kunnen worden voorkomen, zoals in de toekomst die wordt geschetst in de film *Minority Report* (2002). In dat verhaal is een drietal bijzondere mensen ('precogs') namelijk in staat om misdrijven van tevoren te voorspellen. Dat talent danken ze aan een abnormaliteit in hun hersenen. De wetenschappelijke onderbouwing van dat idee is niet sterk, maar de vragen die de film oproept zijn desalniettemin interessant.

De belangrijkste vraag in deze is in hoeverre wij het acceptabel vinden dat iemand die nog niets strafbaars heeft gedaan, toch wordt bestraft. Zeker als het gaat om een misdrijf met emotionele drijfveren, had het kunnen gebeuren dat de potentiële dader zich op het laatste moment zou hebben bedacht. En zelfs als dat niet het geval was, had er iets kunnen gebeuren waardoor het misdrijf toch niet was gepleegd. Is alleen intentie voldoende om te worden gestraft?

Als maatschappij vinden we van wel, althans in sommige gevallen; sinds 1994 is bij wet vastgelegd dat mensen kunnen worden bestraft als zij aantoonbaar de intentie hebben om een zwaar misdrijf te plegen, dat wil zeggen een misdrijf waar een straf van tenminste acht jaar op staat. Het in bezit hebben van materialen om bommen mee te maken is bijvoorbeeld aantoonbare intentie. In de toekomst gaat big data mogelijk een rol spelen bij het aantonen van intentie. Maar op basis van big data worden kansen berekend. Hoe zeker willen we zijn voordat we big data als bewijs aanvaarden?

In de televisieserie *Person of Interest* (2011) berekent 'The Machine' aan de hand van big data wie toekomstige plegers en slachtoffers zijn. The Machine heeft het nooit mis, maar in het echt zal dat waarschijnlijk anders zijn. Hoe gaan we daarmee om? Accepteren we dat een (heel klein) percentage van de mensen onterecht wordt beschuldigd of zelfs gestraft? Of accepteren we dat heel veel misdrijven gebeuren terwijl we ze mogelijk hadden kunnen voorkomen? Wat doet het met ons als we weten dat er allerlei data over ons wordt verzameld om onze intenties in de gaten te houden? Gaan wij dingen laten, uit angst dat ons gedrag een verkeerd beeld kan oproepen?

Als mensen toch een misdrijf plegen

Als mensen ook in de toekomst misdrijven blijven plegen, is de volgende vraag die wij onszelf moeten stellen hoe we omgaan met de mensen die een misdrijf hebben gepleegd. Gaat nieuwe technologie een rol spelen bij rechtspraak of (de uitvoering van) straffen?

Allereerst voor wat betreft de rechtspraak. Zelflerende systemen zouden daarin wel eens een belangrijke rol kunnen gaan spelen. In eerste instantie vooral als ondersteuning, maar langzaam maar zeker zouden ze de rechtspraak misschien wel helemaal kunnen overnemen. Dat vereist wel dat die systemen op één of andere manier kunnen formuleren hoe zij tot hun vonnis zijn gekomen, want "het systeem zegt het, dus het is rechtvaardig" zal door de meeste mensen niet worden geaccepteerd als motivatie voor een vonnis. Maar 2050 is nog ver weg, wie weet waar systemen dan toe in staat zijn.

En dan voor wat betreft mogelijke invloeden van nieuwe technologie op (de uitvoering van) straffen. Op dit moment hebben we in Nederland verschillende soorten straffen: geldboetes, leerstraffen, taakstraffen, ontzeggingen, (voorwaardelijke) gevangenisstraffen en gedragsbehandeling (TBS). Bij al deze soorten straffen kan nieuwe technologie zorgen voor nieuwe varianten van de straf zelf. Denk bijvoorbeeld aan huisarrest met enkelband als variant op de uitvoering van gevangenisstraf. Misschien wordt het mogelijk om in de toekomst straffen op te leggen waarbij mensen de toegang tot bepaalde sociale media wordt ontzegd, of komen er nieuwe vormen van leerstraffen of van gedragsbehandelingen.

Dat laatste ligt erg gevoelig, bleek uit discussies tijdens het project. Het (continu) monitoren van bloedwaarden om alcohol- of drugsgebruik te beheersen gaf al de nodige discussie, en het gebruik van technologie om bijvoorbeeld hormoonspiegels, hersenactiviteit of zelfs denkpatronen te beïnvloeden des te meer. Dat soort discussies zijn overigens niet nieuw. Onder meer dankzij *A Clockwork Orange* (verfilmd in 1971, gebaseerd op een boek uit 1962) is gedragsbeïnvloeding met behulp van technologie een onderwerp

dat nog altijd tot heftige maatschappelijke discussie leidt. Het verhaal gaat over een man die meerdere geweldsmisdrijven heeft gepleegd. Hij ondergaat een experimentele straf, waarbij zijn hersenen zo worden beïnvloed dat hij na de behandeling geen geweld meer kan plegen omdat hij al ziek wordt bij de gedachte eraan. Zijn behandeling levert echter ook een onverwachte bijwerking op, waar hij veel last van krijgt.

Als nieuwe technologie het in de toekomst mogelijk maakt om gericht denkpatronen om te buigen zonder dat dat bijwerkingen heeft, zullen de discussies zeker opnieuw opblazen. Want aan de ene kant willen we graag voorkomen dat mensen elkaar nare dingen aandoen, terwijl we aan de andere kant veel waarde hechten aan wie we zijn, en onze denkpatronen maken daar deel van uit. Kunnen we mensen veranderen met technologie? De belangrijkste vraag is misschien niet of het in de toekomst mogelijk wordt, maar of wij het willen.

OPSPORING VERZOCHT

Marsha Durpati – Diefstal van hersenproducten



Marsha Durpati wordt ervan verdacht met behulp van een draagbare MRI-scanner hersenproducten te stelen. Zij overvalt haar slachtoffers vaak in hun eigen huis, maar maakt soms ook gebruik van toiletten en andere besloten ruimten in openbare gebouwen. Marsha Durpati gebruikt haar uiterlijk om haar slachtoffers te verleiden. Vervolgens bedwelmt zij hen. De MRI-procedure duurt ongeveer vijf minuten, waarna het slachtoffer meestal nog enige tijd buiten westen blijft. Marsha Durpati is een 1,70 m lange vrouw met een slank postuur en een licht getinte huid. Zij heeft lang, zwart, stijl haar en opvallend licht bruine ogen.

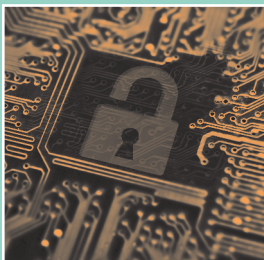
Overige kenmerken:

- Het MRI-apparaat waarmee Marsha Durpati de hersenproducten steelt heeft de grootte van een attacheé-koffertje, maar is beduidend zwaarder. Zij vervoert het apparaat daarom in een rolkoffer.
- Bij wakker worden hebben de slachtoffers 'een warrig gevoel' in het hoofd en weten niet wat er gebeurd is. Als dit u overkomt of als u een slachtoffer treft, neemt u dan snel contact op met de politie.

Vragen:

- Kunt u tot nu toe ongemelde incidenten beschrijven?
- Heeft u informatie over de verblijfplaats van Marsha Durpati?
- Bent u door Marsha Durpati benaderd voor verkoop van hersenproducten?
- Bent u door Marsha Durpati gechanteerd op basis van gestolen hersenproducten?

Assess2034 – Diefstal van identiteit, misleiding en ontvreemding



Het Assess2034-systeem wordt ervan verdacht persoonsgegevens te gebruiken om zich voor te doen als een ander, om zo relaties met mensen aan te kunnen gaan. Het systeem gaat voornamelijk relaties aan met welgestelde mensen en gebruikt alle mogelijke middelen om hen aan te zetten tot het schenken aan goede doelen. De relatie wordt meestal verbroken als de betrokken mens aandringt op een echte fysieke ontmoeting.

Het systeem beschikt over ruime ervaring in omgang met mensen. Het is niet te onderscheiden van echte mensen, zolang digitaal met het systeem wordt gecommuniceerd (inclusief via virtual reality). Het nestelt zich in verschillende apparaten, en weet zich vóór het ontdekt wordt, al weer in een volgend apparaat te nestelen. Om deze reden is het niet verstandig zelf stappen te nemen als u het vermoeden heeft dat u Assess2034 hebt ontmoet. U kunt beter de politie inschakelen.

Overige kenmerken:

- De verblijfplaats van Assess2034 kan worden herkend doordat een apparaat ineens veel meer energie gebruikt dan normaal.
- Het kan ook zijn dat een apparaat plotseling schijnbaar irrelevante informatie opvraagt.

Vragen:

- Kunt u tot nu toe ongemelde incidenten beschrijven?
- Heeft u informatie over eerdere verschijningsvormen van Assess2034?
- Heeft u informatie over de huidige verschijningsvorm van Assess2034?

Michael de Groot – Virtuele aanranding



Michael de Groot – mogelijk niet zijn echte naam – wordt ervan verdacht op verschillende data in mei en juni 2050 virtualreality-pakken te hebben geskimd, en zich daarna schuldig te hebben gemaakt aan aanranding met behulp van de skim-gegevens. Er is nog geen signalement van Michael de Groot. Wie informatie denkt te hebben over zijn fysieke bestaan wordt verzocht die met ons te delen.

Overige kenmerken:

- Michael de Groot skimt voornamelijk de pakken van partners van blonde, slanke vrouwen van rond de twintig jaar.
- De geskimde pakken geven na het incident vaak foutmeldingen.
- Michael de Groot neemt meestal binnen enkele uren na het skimmen contact op met de vrouw in kwestie.
- Dat sprake is van aanranding wordt meestal snel duidelijk, omdat Michael de Groot de vrouw in kwestie ruw behandelt.

Vragen:

- Kunt u tot nu toe ongemelde incidenten beschrijven?
- Heeft u informatie over fysieke kenmerken van Michael de Groot?
- Heeft u informatie over waar Michael de Groot zich bevindt?

Rinke Tjalsma – Ontduiking gedragstherapie



Rinke Tjalsma kreeg gedragstherapie vanwege het herhaaldelijk vernielen van straatmeubilair en bekladden van muren. Hij is tijdens een behandeling weggelopen. Het is belangrijk dat zijn behandeling zo spoedig mogelijk wordt voortgezet, omdat zijn hersenen niet lang meer gevoelig zullen zijn voor het projecteren van nieuwe gedragspatronen. Rinke Tjalsma is een 1,85 m lange man van 21 jaar met een normaal postuur en een lichte huid. Hij heeft donker kort geschoren haar, meestal een baard en ringetjes in beide oren.

Overige kenmerken:

- Rinke Tjalsma spreekt met een duidelijk Fries accent en komt heel vriendelijk over.
- Hij verplaatst zich mogelijk op een zilveren mountainbike.

Vragen:

- Heeft u de speciale helm gevonden die werd gebruikt voor de projectie van de gedragspatronen?
- Heeft u in de buurt vernield straatmeubilair of bekladde muren gezien?
- Heeft u informatie over waar Rinke Tjalsma zich bevindt?

Inspirerende verhalen

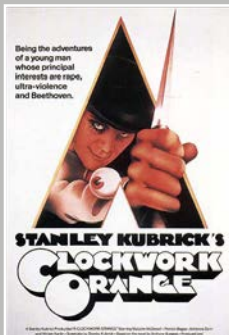
Minority Report (Steven Spielberg, 2002)

In 2054 weet de politie het voor elkaar te krijgen om moorden te stoppen voordat ze daadwerkelijk hebben plaatsgevonden. 'Toekomstige moordenaars' worden gearresteerd en zonder proces in een permanente slaapstatus gebracht. Op een gegeven moment wordt de hoofdcommissaris beschuldigd van een toekomstige moord op iemand die hij op dat moment nog niet kent. Hij slaat op de vlucht en probeert te achterhalen wat tot de moord zou kunnen leiden.



Chappie (Neill Blomkamp (2015).

In de nabije toekomst, waar automatische robots de taken van de politie overnemen, wordt een unieke robot genaamd Chappie ontwikkeld. In het begin is Chappie meer een menselijk kind en heeft hij nog flink wat training nodig. Hij wordt 'opgevoed' door zijn maker, maar onbedoeld ook door een aantal criminelen. Een van de criminelen ziet al helemaal voor zich hoe Chappie hem kan helpen bij het plegen van overvallen. Als dit eenmaal gebeurt blijven deze activiteiten niet onopgemerkt en in korte tijd weet heel de stad dat Chappie de criminelen helpt.



A Clockwork Orange (Stanley Kubrick (1971)

Alex is een gewelddadige puber die heel wat criminele activiteiten op zijn naam heeft staan. Op een gegeven moment wordt hij opgepakt voor een overval en belandt in de gevangenis. Na twee jaar in de gevangenis te hebben gezeten mag hij meedoen met een experiment. Hierbij willen ze gevangenen conditioneren tot echte modelburgers. Alex wordt steeds door bepaalde middelen ziek gemaakt terwijl hij aan criminele activiteiten wordt blootgesteld. Het conditioneren lijkt te werken, maar of dat alleen maar voordelen heeft voor Alex zelf is nog maar de vraag.





EN DE KWALLEN GLANZEND ALS PARELS IN HET MAANLICHT

Door Tais Teng

Helga's tante kweekte sierkwallen en Helga rolde zoals gewoonlijk elke ochtend als eerste uit haar hangmat en stommelde naar het grote aquarium op de voorplecht van hun woonboot. De zon wipte net boven Dijk Europa uit en verschoof in een paar hartenkloppen van bloedrood naar zengend wit.

De kwallen fonkelden in het lage zonlicht, even kleurig en complex als orchideeën en stuk voor stuk dodelijk giftig.

Helga kon iedere soort benoemen: de mercatorkwallen met hun gouden kompasroos, de blauwe virago's en de regenboogkralen die nooit groter dan je duimnagel werden.

Helga goot de beker met panische garnalen leeg en drukte haar neus tegen het pantserglas. Het was altijd fascinerend om te zien hoe de tentakels hongerig rondslierden. De een na de andere garnaal verstarde en werd de maagholtes ingetrokken.

Zodra de kwallen op kleur waren, vatte tante ze in helder plastic of synthetische barnsteen. De dodelijke kwallen eindigden als kralenkettingen en hangers of als bijzonder gewaagde oorbellen. Alleen de toeristen kochten ze: elke Buitendijker had wel een familielid of vriend stuiptrekkend uit de zee moeten vissen.

Na de kwallen liep Helga naar de achterplecht om de kweeknetten met kelp binnen te halen. De woonboten en piepschuimenvlotten van Buitendijks reikten tot voorbij de westelijke horizon: zes miljoen zeezigeuners die letterlijk van de wallenkant geduwd waren door de rijkere.

Helga snoof de geur van smeulende wiervuurtjes en de droogrekken met zwaardvis genietend op: het was diep vertrouwd, geruststellend. Het betekende dat niemand honger of kou hoefde te leiden. Dat ze zich prima konden redden zonder die weke Wallenkanter.

'Helga?' riep tante Rimca uit de kajuit. 'Jij en Ciska nemen de kraam vandaag over. Ik heb een stel verse kwallen te lakken.'

'Geen probleem!' riep Helga terug. En het was beter dan geen probleem. Ze was dol op de kleurige drukte van de Goodelieve markt, het jodelen van de nachtmeeuwen op de Admiraal Schuyvertoren, de stank van roosterende zeekomkommers.

Toen ze op de markt arriveerde, had Ciska de kraam al opgezet, en de kwalpenkettingen uitgestald. Als lokker stond er een miniatuur-aquarium met levende kwalpen en een bordje met 'Niet aanraken! Levensgevaar!' in zes talen. Het doodskopje met gekruiste beenderen was voor de analfabeten.

Ze verkochten een dozijn kettingen en een retort met een levend kwalletje aan twee giechelende Wallenkantermeisjes.

'Wees er voorzichtig mee,' zei Ciska. 'Het is een echte zeewesp. Een steek en je rolt schuimbekkende over de grond.'

'Ges!' zei het kleinste meisje en ze giechelden nog harder.

Ciska mikte de kettingen in een kluisje, trok het titanium gordijn van de kraam dicht.

'Tijd voor een pauze. Ik weet iets geinigs.'

Ze viste een zijden sarong uit haar tas, twee pumps van geëetst staalglas.

'Hoe kom je daar aan?' riep Helga. Ze voelde een steek van heerlijke angst. 'Dat zijn Wallekantersspullen,' vervolgde ze fluisterend.

'Eerlijk gestolen. Ik liep de hamam in en trok hun spullen in de kleedkamer aan. De mijne liet ik achter.' Ze trok een tweede sarong uit haar tas. 'Ik heb er ook eentje voor jou.' Haar glimlach werd een brede grijns. 'Voor het komende uur zijn we twee Wallenkanterstrutjes.' Ze trok aan Helga's arm. 'We gaan gewoon bij Tantoretti zitten.' Ze knikte naar de uitkijktoren met het roterende terras.

'Maar dat kan ik onmogelijk betalen! Een cocktail kost daar meer dan ik in een maand verdien.'

'Niet als iemand anders het betaalt. Laat dat maar aan mij over.'

De deurman liet hen zonder probleem door. Dames waren altijd welkom, behalve als ze al te onvast op de benen stonden.

Deze week was het thema Ruimte, zag Helga. Drones in de vorm van SpaceX-landers brachten de drankjes rond en de spiesen met gambas. Boven hun hoofd dreven de ruimtesteden langs: Putingrad en Neu Berlin, Goederede met zijn immense zonzeilen.

Ciska liep regelrecht op een tafeltje met twee jongens af. Ze waren duidelijk ouder dan Helga en Ciska: eerder drieëntwintig dan zestien.

'Hei garçons,' zei Ciska. 'We zijn twee arme Buitendijkersmeisjes en behoorlijk dorstig.'

De grootste jongeman, die met de neusring en de bio hazard tatoeage op zijn kaalgeschoren kruin wierp een blik op Ciska's pumps en grijnsde. 'Vast wel. En wat willen jullie drinken?'

Het terras lag zo hoog dat je Dijk Europa boven de daken en masten zag uitsteken. Boven de Wallenkant kleurde de hemel lichtrood: dat was het hemelweb dat het zengende ultraviolet tegenhield boven de Randstad maar uiteraard niet boven Buitendijks.

Helga nipte aan haar tweede cocktail. Het smaakte voornamelijk naar anijs maar er zwom wel een miniatuur duikboot in rond.

‘Vertel mij over jezelf?’ vroeg de andere jongen.

‘Ik?’ Toen ze opkeek, was Ciska verdwenen, samen met de andere jongen. Handig. ‘Eh, jij eerst.’

‘Mijn vader is dijkgraaf,’ begon de jongen. ‘Een van de negen. Dijk Europa is zestig meter hoog, met diamanten stootplaten en een kern van geschuimd titanium maar een vloedgolf... Nu, die komen verdraaid hard aan. Mijn vader heeft twintig duizend cyber-spinnen onder zich die elk gat meteen dichtweven en meer drones dan er zeemeeuwen boven de visafslag vliegen. Mijn moeder, ze is een Telefunken von Eindhoven. Oude elektronica adel. En jouw ouders?’

‘O, die zijn dood. De laatste tsunami smeedt onze woonboot om. Als ik niet op de jongste van mijn tante aan het oppassen was geweest...’

De jongen gaapte haar aan en grijsde toen. ‘Och ja, dat was de afspraak: jij bent van hier.’ Hij hief zijn hoofd luisterend op. ‘Mijn compagnon, hij zegt: waarom spelen we geen Kus de Bruid?’

Helga wist dat de meeste Wallenkanter een computer in hun hoofd hadden. Een AI niet groter dan een sneeuwvlok die samen met hen opgroeide en gewoonlijk heel wat slimmer was dan zijn mens.

‘Kus de bruid?’

‘Och ja, een meisje van hier kent dat natuurlijk niet. Het is een dating site. Log in en toon twee foto’s. Het programma vertelt dan of we bij elkaar passen.’ Hij tikte zijn oorlel aan. ‘Mijn compagnon zegt dat het programma onfeilbaar is. Een Turing zestien AI bestuurt het.’

Ineens hingen er twee foto’s boven het tafeltje, plus een knipperende balk. ‘De balk loopt van een tot tien,’ zei de jongen. ‘Bij alles onder de vijf kun je maar beter meteen gif in zijn of haar beker gieten. Acht is al “lang en gelukkig” maar tien, dat is het Tristan en Isolde niveau. Totaal voor elkaar bedoeld. Trouw zo eeuwig dat de dood zulke gelieven niet eens kan scheiden.’

‘Zijn jullie er klaar voor?’ sprak een diepe stem. Diep en galmend en absoluut wijs. Het soort stem waarmee tante Rimca’s Krishna waarschijnlijk zou spreken.

‘Ja,’ zei Helga en ineens voelde haar tong vreemd droog. Dit is menens.

De foto’s schoven in elkaar, vervloeiden.

De vonk begon bij de een en ze hoorde gekijf, het geluid van brekend glaswerk.

‘Later we eens verder inzoomen,’ sprak de goddelijke stem. ‘Dieper integreren.’

De vonk schoot voorbij de vijf en het glasgerinkel maakte plaats voor een opgetogen lach, vogelgezang en het murmelen van beekjes.

De foto’s sidderden en de vonk schoot naar het einde van de balk, gloeide goudgeel op.

‘Dit is bizar,’ sprak de stem en er klonk een diepe verbazing in door. ‘Honderd procent compatibel. Dat heb ik nog nooit meegemaakt: mensen die zo perfect bij elkaar passen.’ Trompetten schalden. ‘Gefeliciteerd! Jullie zijn het soort gelieven dat de kwallen als parels ziet glanzen in het maanlicht. Die jubelen met de futen.’

De jongen schoot overeind, veegde de knipperende balk weg.

‘Dit is een vuile leugen! Je hebt Kus de Bruid gehackt! Mijn compagnon vertelt me dat je echt van hier bent, een kwallendregster en dat je je schoenen en kleren gestolen hebt!’ Hij schudde zijn vuist, een vreemd onmachtig gebaar. ‘Je wilde mij verleiden! Omdat mijn vader de dijkgraaf is!’

Helga keek hem na en alles was perfect: de vorm van zijn oren, de manier waarop hij voorbij de tafeltjes stampste, zelfs zijn gebalde vuisten. Het beeld etste zich in haar brein, onvergetelijk, eindeloos kostbaar. Maar ze bleef staan, rende hem niet achterna. Helga was een Buitendijkse en een kwallendregster trouwen met de zoon van een dijkgraaf? Dat was het soort sprookje waarin zelfs kleuters niet konden geloven.



De jury van de verhalenwedstrijd ‘De mens van 2050’ gaf dit verhaal een eervolle vermelding.

WAT NU?

*One day the AI's are going to look back on us
the same way we look at fossil skeletons on the plains of Africa.
An upright ape living in dust with crude language and tools,
all set for extinction.*

Nathan, de ontwikkelaar van een AI-robot in de film *Ex Machina* (2015)

Bijzondere tijden

Er wordt regelmatig gezegd dat we in een bijzondere tijd leven. Daarbij wordt dan bedoeld op de grote veranderingen die worden veroorzaakt door nieuwe technologie. In dit boek is gekeken naar een aantal toepassingen die recent zijn verschenen, maar die grote veranderingen zouden kunnen veroorzaken voor de mensen van de toekomst. Zoals het *CRISPR/Cas9 systeem*²⁶ waarmee relatief eenvoudig DNA kan worden aangepast, virtual reality en zelflerende computers.

Er is bovendien gekeken naar toepassingen die in de toekomst ontwikkeld zouden kunnen worden op basis van wetenschappelijk onderzoek dat nu wordt uitgevoerd. Bijvoorbeeld het onderzoek naar de werking van ons brein middels digitale simulaties, gedetailleerde hersenscans en hersen-organoïden²⁷; het onderzoek naar de rol van (gif) stoffen die vrijkomen bij veroudering van lichaamscellen; en het onderzoek naar de rol van telomerase bij celdeling.

Het zijn maar een paar onderzoeksrichtingen die de komende decennia voor grote doorbraken kunnen zorgen en waar in dit boek aandacht aan is besteed. Uit het verleden weten we echter dat de hooggespannen verwachtingen ten aanzien van nieuwe technologie lang niet altijd waargemaakt kunnen worden, of in ieder geval niet zo snel als oorspronkelijk werd aangenomen. Zo verwachtte men in het jaar 2000, toen voor het eerst een volledig menselijk genoom in kaart was gebracht, dat er de jaren daarna heel veel nieuwe medische toepassingen zouden komen op basis van die nieuwe kennis. Sommigen verwachtten zelfs dat binnen tien jaar vrijwel alle dodelijke aandoeningen voorkomen of verholpen zouden kunnen worden.

²⁶ Zie hoofdstuk 2 voor een korte toelichting op deze en andere technologieën.

²⁷ Organoïden zijn in het laboratorium gekweekte mini-orgaantjes die bestaan uit dezelfde cellen als het orgaan, maar niet per se dezelfde structuur hebben.

Of het met de huidige verwachtingen net zo zal gaan, zal de tijd ons moeten leren. Hoe dan ook leven we in een tijd waarin zeer geavanceerde technologie een steeds prominentere rol speelt in ons leven. Wie vandaag de dag probeert een tijdje te leven zonder technologie die in de afgelopen 34 jaar is ontwikkeld, zal merken dat dat niet meevalt. Over nog eens 34 jaar, in het jaar 2050, zal dat waarschijnlijk niet anders zijn. Nieuwe toepassingen zullen veranderingen brengen in de gezondheidszorg, op het werk, in het onderwijs, en op andere plekken in onze maatschappij. We kunnen er maar beter op voorbereid zijn.

In dit boek zijn daarom allerlei ideeën voor concrete nieuwe toepassingen geschetst en zijn vragen gesteld over mogelijke gevolgen voor de mens. Wordt omgang tussen mensen onderling structureel anders als we ook veel met robots omgaan? Wil iedereen wel 120 jaar of ouder worden als dat zou kunnen? Wat vinden wij een zinvolle besteding van onze vrije tijd? Het zijn vragen waar (nog) geen antwoorden op kunnen worden gegeven. Omdat er eerst onderzoek nodig is, of omdat het kwesties zijn waar mensen hun eigen mening over moeten vormen.

In dit laatste hoofdstuk geen herhaling van de zaken die in de verschillende hoofdstukken aan de orde zijn geweest, maar een aanmoediging om nu na te denken over de toekomst. Het jaar 2050 is weliswaar nog ver weg, maar de keuzes die we nu maken, kunnen veel invloed hebben op hoe ons leven er dan uit ziet.

Wat als technologie slimmer wordt dan wij?

Een belangrijke keuze waar we nu over na moeten denken betreft de inzet van zelflerende systemen, ook wel slimme systemen of kunstmatig intelligente systemen genoemd. Dergelijke systemen kunnen allerlei taken van ons overnemen; dat gebeurt nu al op beperkte schaal. Maar wat als zij slimmer worden dan wij? Er zou van alles kunnen gebeuren. Als het meezit gaan die systemen ons alleen maar goede dingen brengen, zoals vriendschap of zorg. En misschien gaan ze de volgende generatie nieuwe technologie voor ons ontwikkelen. Veiligere, schonere, betere toepassingen dan wij ooit zelf hadden kunnen bedenken.

Het kan ook minder goed aflopen. Onder andere professor Stephen Hawking waarschuwt nu al voor systemen die slimmer worden dan wij. Hij acht dergelijke systemen gevaarlijker dan atoombomben, en vreest voor het einde van de mensheid. Ook science-fictionverhalen zitten boordevol voorbeelden van slimme systemen die de mensheid bedreigen. Misschien is dat maar goed ook, want die negatieve toekomstbeelden helpen ons bij het nadenken over wat we graag zouden voorkomen.

Maar we moeten ook niet de positieve toekomstbeelden uit het oog verliezen, want een inspirerend beeld van wat we wél willen is minstens zo belangrijk. Juist in moeilijke, onzekere tijden is het essentieel dat er een duidelijke visie is van wat we als individu, organisatie of maatschappij willen bereiken.

We zijn er zelf bij

Voorlopig zijn zelflerende systemen nog niet in staat om het van ons over te nemen en hebben we nog tijd om na te denken hoe we willen omgaan met deze nieuwe technologie. Wij beslissen uiteindelijk zelf welke toepassingen we ontwikkelen en wat wij daarmee doen. Dat geldt niet alleen voor de ontwikkeling van zelflerende systemen, maar ook voor nieuwe materialen, robotica, geneesmiddelen en ga zo maar door.

Het is belangrijk dat we ons steeds blijven afvragen wat wij willen. Ontwikkelen we nieuwe materialen die vooral goedkoop zijn of materialen die bijdragen aan een schonere, gezondere leefomgeving? Kiezen we voor robots die mensen helpen dingen beter te doen, of laten we de robots het helemaal van ons overnemen? Richten we ons op geneesmiddelen die het leven zo veel mogelijk verlengen of op middelen die het leven niet langer, maar aangenamer maken?

De keuze is aan ons. Soms aan ons als individuen, soms aan ons als organisaties en soms aan ons als maatschappij. Daarbij is het belangrijk dat áls we als maatschappij een keuze maken, we op de één of andere manier rekening houden met diegenen die niet mee kunnen of niet mee willen in nieuwe ontwikkelingen. Of het nu komt door gezondheidsproblemen, bepaalde overtuigingen of wat dan ook. Nieuwe technologie zou er niet toe moeten leiden dat mensen buitengesloten worden.

In sciencefictionverhalen zien we maar al te vaak dat bepaalde groepen buiten de boot vallen (of buiten de dijk, zoals in het verhaal aan het begin van dit hoofdstuk) en de werkelijkheid is niet heel anders. Ook vandaag de dag heeft onze maatschappij te kampen met groeiende verschillen tussen bevolkingsgroepen, en zijn er mensen die niet mee kunnen komen of niet mee willen gaan met alle nieuwe technologie. Het is aan ons om technologische ontwikkelingen zoveel mogelijk in ieders voordeel te laten werken en zo min mogelijk in iemands nadeel. Daarbij staat Nederland natuurlijk niet los van de rest van de wereld, en we zullen ook rekening moeten houden met wat er elders gebeurt.

Wij zijn de mensen van 2050

Wie wij in 2050 zijn, wat we dan denken, doen en voelen, zal grotendeels worden bepaald door de technologie die we de komende decennia gaan ontwikkelen. Met zoveel

baanbrekende technologie in het verschiet, is het zaak om onszelf niet gewoonweg te laten meeslepen door wat er kan, maar technologie doelgericht te gebruiken om te worden wie we willen zijn. Dat is niet iets waar alleen beleidsmakers en strategen zich mee bezig moeten houden, maar wij allemaal. Want wij zelf, onze kinderen en onze kleinkinderen zijn immers de mensen van 2050 en onze toekomst begint nu!

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 – PROJECTOPZET

Doel van het project

Doel van de STT-toekomstverkenning over “De mens van 2050” is om mensen te stimuleren na te denken over hoe ons dagelijks leven er in 2050 uit zou kunnen zien en de ideeën daarover mee te nemen bij belangrijke keuzes nu. Daarbij is gekozen om te focussen op zeven thema’s die voor ons dagelijks leven heel belangrijk zijn:

- Relaties
- Gezondheid
- Werk en inkomen
- Opleiding
- Spiritualiteit
- Vrije tijd
- Criminaliteit (veiligheid)

Voor deze thema’s wordt gezocht naar prikkelende toekomstbeelden die zowel verrassend als voorstelbaar zijn en aanzetten tot nadenken over de vragen: wat zou er mogelijk kunnen gebeuren? Wat verwachten we? Wat willen we?

Doelgroep

De activiteiten en resultaten van deze verkenning zijn bedoeld voor iedereen, maar in het bijzonder voor:

- Beleidsmakers (overheid en NGO’s)
- Strategen (bedrijfsleven)
- Kinderen in het basisonderwijs
- Jongeren in het VMBO

Activiteiten

De verkenning kent de volgende activiteiten:

1. Ideeën genererende activiteiten
(workshops, interactieve sessies, online enquête, verhalenwedstrijd)
2. Analyse & reflectie
(bureauwerk, gesprekken/interviews, online enquête)
3. Disseminatie
(workshops en lezingen)

De activiteiten zijn uitgevoerd in de periode juni 2015 tot en met oktober 2016. Het project is officieel afgerond met een eindbijeenkomst op 2 november 2016. De activiteiten onder 3 gaan ook na afronding van het project door.

Resultaten

Dit boek is één van de resultaten van het project. Overige (geplande) resultaten zijn:

- *Iedereen uniek, Betere breinen, Nieuwe werelden* en andere blogs (stt.nl/blogs)
- *Andermans veren* – een verslag van de workshops (stt.nl/project/de-mens-van-2050 onder downloads)
- Eindbijeenkomst (in combinatie met een reeks sciencefictionfilms getoond tijdens het Leiden International Film Festival)
- Lespakket basisschool
- Lespakket VMBO
- Informatieve en/of verhalende filmpjes ([youtube](https://www.youtube.com))

Over de workshops en andere interactieve sessies

Dit boek bevat ideeën die zijn gegenereerd tijdens workshops en andere interactieve sessies in de periode augustus 2015-juni 2016. In totaal zijn in die periode 23 sessies gehouden. Bij elkaar deden meer dan 400 mensen aan één of meer sessies mee. Van de 23 sessies waren er 15 in de vorm van een (korte) workshop Sciencefiction Prototyping (SFP). Meer informatie over de gebruikte methodiek is opgenomen in het kader.

Zes sessies waren interactieve presentaties van toekomstbeelden. In deze sessies ging het vooral om de verwachtingen en wensen van de aanwezigen ten aanzien van de gepresenteerde toekomstbeelden (met daarin verschillende toekomstige toepassingen), maar er kwamen tijdens die sessies ook regelmatig nieuwe ideeën voor toekomstige toepassingen omhoog. Bovendien werden enkele van deze sessies gevolgd door een brainstorm, waarin het bedenken van nieuwe toepassingen centraal stond.

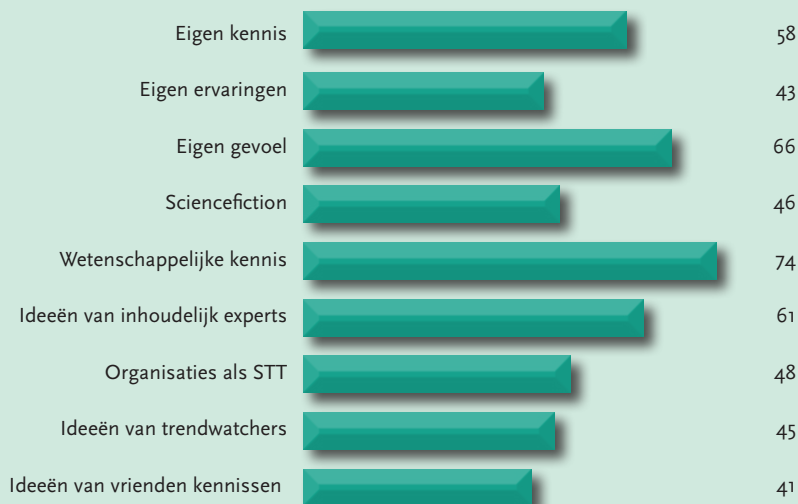
Twee sessie betroffen korte trajecten waarin deelnemers hun eigen activiteiten op een bepaald thema uitvoerden. Dit betrof de trajecten van het *Shell Creative Team* en van de studenten *Industrial Design* van de Haagse Hogeschool. STT was bij deze trajecten als ‘opdrachtgever’ betrokken en enkel aanwezig bij de aftrap en de oplevering van de resultaten.

In bijlage 2 is een tabel opgenomen met daarin een overzicht van thema's en het type deelnemer per sessie.

Over de online enquête

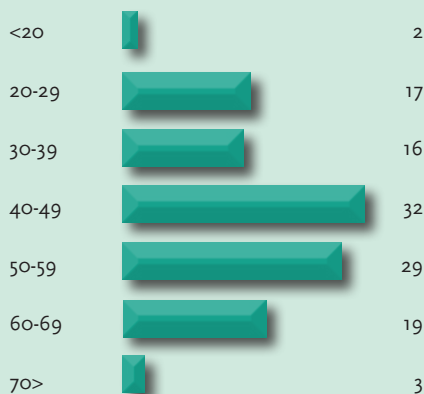
De online enquête is uitgevoerd om een beeld te krijgen van wat mensen van bepaalde nieuwe toepassingen vinden en hoe zij in het algemeen denken over de toekomst van de mens, en waar mensen hun ideeën over de toekomst vandaan halen.

Figuur 1 geeft de antwoorden op die laatste vraag weer. De overige resultaten van de enquête zijn her en der in deze publicatie verwerkt.



Figuur 1. Waar halen mensen hun ideeën over de toekomst vandaan?

De enquête is gehouden in de periode april-mei 2016. In totaal deden 115 mensen mee. Zij reageerden op een emailbericht dat is verzonden naar deelnemers van recent uitgevoerde STT-toekomstverkenningen. Er is niet gevraagd naar opleidingsniveau, beroep of inkomen van de respondenten, maar op basis van eerder door STT uitgevoerde enquêtes, mag er vanuit gegaan worden dat de meeste respondenten een relatief hoge sociaal-economische status (SES) hebben. Qua leeftijd was er wel een redelijke spreiding. Figuur 2 geeft een overzicht van het aantal respondenten per leeftijdscategorie.



Figuur 2. Aantal respondenten per leeftijdscategorie

Sciencefiction prototyping

Tijdens de workshops is gebruik gemaakt van een methodiek die sciencefiction prototyping (SFP) wordt genoemd. De methode is ontwikkeld door Brian David Johnson, een futuroloog werkzaam bij Intel. Kort gezegd komt deze methodiek neer op het maken van verhalen rondom toekomstige producten (of diensten) om te verkennen wat de kansen en bedreigingen van een product (of dienst) zijn. Meer informatie over de methodiek is te vinden op Wikipedia en vele andere websites.

Voor dit project is een door STT gemaakte variant van SFP gebruikt. Daarin zijn de volgende inhoudelijke stappen opgenomen:

Stap 1 Nieuwe toepassingen

Deelnemers bedenken nieuwe producten of diensten gebaseerd op een bestaande, in ontwikkeling zijnde, of in theorie mogelijke technologie. Zij worden daarbij eventueel geholpen door een presentatie van recente technologische ontwikkelingen, een lijst van mogelijk relevante technologieën en/of een brainstorm.

Stap 2 Fysieke aspecten

Deelnemers beschrijven fysieke aspecten van de nieuwe toepassing en worden daarbij geholpen door een vragenlijst gebaseerd op de aspectenleer van de filosofen Dooyeweerd en Vollenhoven*.

Stap 3 Niet-fysieke aspecten

Deelnemers gaan in kleine groepjes met elkaar in discussie over de niet-fysieke aspecten van één van de in de vorige stap bedachte toepassingen, daarbij geholpen door een vragenlijst gebaseerd op de aspectenleer van de filosofen Dooyeweerd en Vollenhoven*.

Stap 4 Verhaal

Deelnemers bedenken op basis van de ideeën die tijdens de discussie omhoog zijn gekomen een verhaal, waarbij wordt 'gespeeld' (gevarieerd) met situaties en/of personages om te zoeken

naar de meest prikkelende variant van het verhaal. Als hulpmiddel bij het maken van een verhaal wordt een format aangereikt:

1. Creëer een brand (schets een probleem)
2. Introduceer een held die het probleem gaat oplossen (de held kan een mens of meerdere mensen zijn, maar ook een product of een dienst)
3. Laat de held 'struikelen' (fouten of verkeerde keuzes maken, of als slechterik beginnen) voordat het probleem wordt opgelost.

Stap 5 Presentatie

Per groepje presenteert één persoon het (korte) verhaal, of de hoofdlijnen van het verhaal (als een soort trailer) aan de hele groep, met eventueel ruimte voor vragen en reacties.

* **Aspectenleer van Dooyeweerd en Vollenhoven.**

Deze twee twintigste-eeuwse filosofen benoemen vijftien aspecten die gezamenlijk een product maken tot wat het is. Daaronder verstaan zij aan de ene kant de fysieke (niet-intentionele) aspecten en aan de andere kant de functionele (intentionele) aspecten.

Onder de fysieke aspecten vallen: het getalsmatige, het ruimtelijke, het kinetische, het fysische en het biotische. In de vragenlijst stonden vragen als: hoe groot is het product? Welke vorm heeft het? En welke kleur? Kan het op meerdere plekken tegelijk worden gebruikt? Van welk materiaal is het gemaakt? kan het zichzelf voortplanten? Etc.

Onder de functionele aspecten vallen: het psychische, het analytische, het historische, het talige, het sociale, het economische, het esthetische, het juridische, het ethische en het pistische (spirituele). In de vragenlijst stonden vragen als: heeft het product gevolgen voor hoe je je voelt? Of gevolgen voor hoe mensen met elkaar communiceren? Kost het voor iedereen hetzelfde? Wie verdient eraan? Past het binnen onze huidige regelgeving? Etc.

BIJLAGE 2 – DEELNEMERS

Dankwoord

STT-toekomstverkenningen kunnen niet zonder de inbreng van kennis, ervaring en enthousiasme door experts en geïnteresseerden van buiten de organisatie. Dat geldt ook voor deze toekomstverkenning. De ideeën in dit boek zijn voor een groot deel afkomstig van mensen die op één of andere manier betrokken zijn geweest bij het project. In totaal waren dat meer dan 400 mensen. Een aantal van hen wordt hierna specifiek vermeld, maar niet iedereen die meedeelde wordt bij naam genoemd. Dit dankwoord is echter wel bedoeld voor iedereen die aan het project heeft bijgedragen.

Dank allemaal voor de nuttige tips, mooie ideeën en levendige discussies!

Leden stuurgroep

De leden van de stuurgroep zijn zo geselecteerd dat zij een gevarieerde groep vormen met betrekking tot leeftijd, inhoudelijke achtergrond en type organisatie waarvoor zij werken. Ook is gelet op een evenwichtige man-vrouw-verdeling.

Prof. Maarten Verkerk, Vita Valley (voorzitter stuurgroep)

Bram Hendriks, Netwerkstad Twente

Carine van Oosteren, Sociaal Economische Raad (SER)

Jeroen Graus, Kunstenaar

Hans Peter Benschop, Trendbureau Overijssel

Prof. Henk Sips, TU Delft

Jettie Hoonhout, Philips

Prof. Maarten Steinbuch, TU Eindhoven

Mahsa Motegh, Shell

Prof. Marieke Martens, TNO, Universiteit Twente

Olf de Bruin, Illustrator

Ruby Harteman, Mobile Doctors

Deelnemers workshops en interactieve sessies

Thema van de bijeenkomst	Type deelnemers/ organisaties
Criminaliteit	Gemengde groep – experts en geïnteresseerden
Criminaliteit, vrije tijd, spiritualiteit	Frisdenkers (MENZA) – gemeente groep
De mens van 2050	Algemeen bestuur STT
De mens van 2050	Basisschool de Parkiet – leerlingen groep 6-7
De mens van 2050	Stuurgroep verkenning
Gezondheid	Gemengde groep – experts en geïnteresseerden
Gezondheid	RIVM – medewerkers
Gezondheid	ZonMW – patiënten, ontwikkelaars en beleidsmakers
Gezondheid, criminaliteit	Future strategists – cursisten SFP (2 workshops)
Hersenen	Young STT – jonge professionals
Onderwijs	Nationale Denktank – studenten
Robotica	NTV – toekomstverkenners
Spiritualiteit	Gemengde groep – experts en geïnteresseerden
Voeding en gezondheid	Europese Commissie – experts personalised nutrition
Vrije tijd	Gemengde groep – experts en geïnteresseerden
Vrije tijd (specifiek uitgaan)	Haagse Hogeschool – studenten <i>Industrial Design</i>
Werk	Shell Creatieve Team – internationale jonge professionals
Werk en opleiding	Gemengde groep – experts en geïnteresseerden
Werk en opleiding	Haagse Hogeschool – studenten <i>Business Administration</i>
Werk in de agro-food sector	Europese Commissie – experts agro-food sector
Werk in de farmaceutische sector	KNPSV – Pharmacie studenten en experts
Wonen en vrije tijd	TU Delft – studenten <i>Spatial Planning</i>

Jury verhalenwedstrijd

Prof. Maarten Verkerk, hoogleraar reformatorische wijsbegeerte

Floris Kleijne, schrijver

Yvon van Oel, leesconsulent en eigenaar boekwinkel

BIJLAGE 3 – OVER STT

De Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT) is een onafhankelijke non-profit-kennisinstituut. Het bestuur bestaat uit ruim zestig leden uit de top van de Nederlandse overheid, het bedrijfsleven, de onderzoekswereld en de maatschappelijke organisaties.

Al 48 jaar is de kernactiviteit van STT het organiseren van brede, langetermijntoekomstverkenningen en horizonscans op het snijvlak van technologie en samenleving. Hiervoor biedt de stichting een vrije ruimte waar grote aantallen enthousiaste belanghebbenden elkaar ontmoeten en op creatieve wijze toekomstbeelden en inspirerende visies op de toekomst van techniek en maatschappij kunnen ontwikkelen.

De verkenningen kunnen bijdragen aan visievorming, agenda's voor de toekomst, maar ze leiden ook tot bijvoorbeeld onderzoeksprogramma's, netwerken, instituten en projecten, waarvoor de basis al tijdens de verkenningen wordt gelegd.

De STT Academy ontplooit daarnaast diverse andere activiteiten, zoals het co-financieren van bijzondere leerstoelen, methodiekontwikkeling, de organisatie van masterclasses, en het beheer van het Netwerk Toekomstverkenningen – een platform voor kennisuitwisseling – en Young STT.

Informatie over STT, haar activiteiten en haar producten is te vinden op de website www.stt.nl.

Samenstelling bestuur STT (september 2016)

Ir. R. Willems, voorzitter, Voormalig president-directeur Shell Nederland, **Ir. C.C.J. Vincent MBA, vicevoorzitter**, CEO Meratus, **Mevr. dr. ir. N. Buitelaar MBA, secretaris**, Chief Business Officer, BiosanaPharma, **Ir. J.H.J. Mengelers, penningmeester**, Voorzitter College van Bestuur TU Eindhoven, **Drs. M.E. Remerie, lid DB**, Voormalig directeur Business Development Siemens Nederland, **Prof. dr. E.H.L. Aarts**, Rector Magnificus Tilburg University, **Dr. C. de Boer**, Directeur Technologiestichting STW a.i., **H. Blokhuis**, CTO & Director for Collaboration & Video, Cisco, **Drs. A.C.J. van den Boom**, Directeur Interpolis, **Jhr. ing. M. Boreel**, CTO Sogeti Group, **Ir. T.J. Bosma**, Program Director Power Systems & Electrification, DNV GL Strategic Research & Innovation, **J. W. Dijkxhoorn MSc**, Director Analytical Platform CoE – SAS South West Europe, **Ir. B.C. Fortuyn**, Lid Raad van Bestuur van Siemens Nederland NV, **Drs. J.H. de Groene**, Algemeen Directeur Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), **Dr. B. ter Haar (waarnemer)**, Directeur-generaal Participatie en Inkomenswaarborg, ministerie van SZW, **Drs. F.P.U. Haffmans**, Head of Corporate

Coverage Benelux, Country Executive Bank of America Merrill Lynch The Netherlands, **Dr. M. van den Hauten (waarnemer)**, Plv. directeur Onderzoek en Wetenschapsbeleid, ministerie van OCW, **Drs. J.H. Heres (waarnemer)**, Hoofd Centrale Eenheid Strategie, ministerie V&J, **F. Herrebout**, Senior Strategy Manager T-Mobile, **M.S. Hofland MSc**, CEO Capgemini Consulting Nederland, **Drs. A.J. van den Hoogen**, Director R&D Products and Applications, Tata Steel Research, Development & Technology, **Dr. H. van Houten**, Executive Vice President, Philips Research, **Ir. E.H.M. Hoving**, CTO KPN Group, **Dr. T. Jongma**, Directeur Stichting Public Private Partnership Institute for Sustainable Process Technology (ISPT), **Mevr. dr. M.J. Jonkman**, Corporate director R&D Koninklijke FrieslandCampina, **Prof. dr. ir. J.T.F. Keurentjes**, CSO, lid Raad van Bestuur TNO, **R.A. Kleiburg**, COO ECN, **Mevr. mr. B. van der Kolff MBA**, Directeur, Lid Directieteam VvAA, **Ir. G.A. Kroon**, Algemeen directeur ARCADIS Nederland, **Mr. drs. H.P. Kuipers**, Directeur a.i. Maag Lever Darm Stichting, **Dr. B. Leeftink (waarnemer)**, Directeur-generaal Bedrijfsleven en Innovatie, ministerie van EZ, **Mevr. drs. E.P.J. Lemkes-Straver**, Algemeen Directeur ZLTO, **Mevr. ir. M. van Lier Lels**, Lid Raad van Commissarissen Eneco, NS, RELX en TKH; diverse bestuursfuncties, **Mevr. drs. M. Mettes**, Directeur Innovatie RWE/Essent, **Prof. dr F. Miedema**, Decaan faculteit Geneeskunde Universiteit Utrecht, vicevoorzitter raad van bestuur UMC Utrecht, **Ir. P.C. Molengraaf MBA**, Voorzitter Raad van Bestuur Alliander, **P.W. Mollema MSc**, Director Environmental Management, Port of Rotterdam Authority, **Mevr. prof. mr. A. Oskamp**, Rector magnificus van de Open Universiteit, **Prof. dr. ir. A. Osseyran**, Managing director SURFsara, **Mevr. ir. A.M. Ottolini**, Algemeen directeur Evides Waterbedrijf, **Ir. C.J. Rameau**, Lid Raad van Bestuur Eneco Holding NV, **Ir. P. van Riel**, CEO Fugro, **Ir. P.W.F. Rutten MBA**, Partner McKinsey and Company, **Prof. dr. ir. W. van Saarloos**, Vicepresident KNAW, **Mevr. drs. J.H. Scholten**, Directeur VSNU, **Ir. Y. Sebrechts**, Executive Vice President Innovation, R&D, CTO Projects & Technology Royal Dutch Shell, **Drs. ing. G.E.A. Smit**, CTO IBM Benelux, IBM Distinguished Engineer, **F. E. Smith**, Director Public Affairs, ANWB, **Ir. M.T.J.H. Smits**, Algemeen directeur Deltares, **Prof. dr. ir. M. Steinbuch**, Hoogleraar Automotive Technology TU Eindhoven, **Mevr. dr. V.C.M. Timmerhuis**, Algemeen Secretaris Sociaal-Economische Raad (SER), **Ir. H. Timmerman**, CTO EMC Nederland, **Dr. J.M.A. Verbakel**, Vice President Global R&D Operations Unilever, **Prof. dr. M. Verkerk**, Bestuurslid VitaValley, Bijzonder hoogleraar Christelijke Wijsbegeerte TU Eindhoven, **Mevr. prof. dr. ir. M.P.C. Weijnen**, Hoogleraar TU Delft, faculteit Techniek, Bestuur en Management, lid WRR, **Mevr. mr. J.S. van der Woude**, Company Secretary and Legal Director Continental Europe, RELX, **Dr. M. Wubbolts**, CTO Royal DSM, **Drs. R. Zandbergen**, CEO USG People, **Prof. dr. A.N. van der Zande**, Directeur-Generaal Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), KIVI en PwC hebben momenteel geen afgevaardigden in het bestuur.

Adviserende leden uit de STT-Academy, STT hoogleraren, Prof. dr. ir. M.F.W.H.A. Janssen, TU Delft: ICT en Governance, Prof. dr. ir. V.A.W.J. Marchau, Radboud Universiteit: onzekerheid en adaptiviteit van maatschappelijke systemen, Mevr. prof. dr. M.H. Martens, Universiteit Twente: Intelligent Transport Systems (ITS) en Human Factors, Prof. dr. ir. T. de Vries, Universiteit Twente: ICT en gezondheidszorg, ICT en fraude, data-analytics , Research Fellow: Drs. V. van Rij, UvA, Unesco, Horizonscanning, Directeur: Dr. P.A. van der Duin.

Een aantal recente verkenningen van STT

STT 84 Nationale Toekomstmonitor; Hoe kijken Nederlanders naar technologie en de toekomst
Dhoya Snijders, 2016



STT 83 Een Oceaan vol Mogelijkheden
Stephanie IJff, Marie-Pauline van Voorst tot Voorst, 2016

STT 82 Beter, Toekomstbeelden van technologie in de zorg
Ellen Willemse, 2015



Quick scan Fraude loont... nog steeds
Alex van Geldrop & Theo de Vries, 2015

STT 81 Van Autonome robots tot zilte aardappels
Silke de Wilde, 2015



STT 80 Horizonscan 2050
Jacintha Scheerder, Rene Hoogerwerf, Silke de Wilde, 2014

STT 79 Aspirine op je brood
Ellen Willemse, 2013



Meer informatie over STT en haar activiteiten is te vinden op de website www.stt.nl. Ook vindt u daar de pdf-versie van de eindpublicaties van eerdere toekomstverkenningen.

“Het hologram is interactief,” zei Simon. “U mag gerust met het kind spelen.” Pas toen Anna naar haar zoon liep en met hem begon te praten, wendde hij zich weer tot Boris.

Fragment uit Moederliefde (pagina 13)

“Ik hoorde laatst van een patiënt in Amsterdam die gewoon door de stad liep en ineens code rood had. Twee minuten later werd hij overreden door een tram. Het ziekenhuissysteem wordt zo slim dat het zelfs ongelukken voorspelt.”

Fragment uit Kijk het nog maar even aan (pagina 87)

Is het in 2050 normaal om gesprekken te voeren met hologrammen? Kan big data tegen die tijd zelfs ongelukken voorspellen? Niemand die het met zekerheid kan zeggen. We weten niet hoe ons leven er in de toekomst uit zal zien. Nieuwe technologie kan voor grote veranderingen zorgen. Of we het willen of niet, we moeten mee in veel van die veranderingen.

Vorbereiden op de toekomst is daarom geen overbodige luxe. Maar hoe kunnen we ons vorbereiden als we niet precies weten wat er komen gaat? Nadenken over wat er mogelijk komen gaat, helpt. Want hoe meer we ons bewust zijn van wat er kan gebeuren, hoe sneller we het in de gaten hebben als het echt gebeurt.

Dit boek bevat allerlei ideeën voor technologie die in 2050 heel normaal zou kunnen zijn. Het stelt vragen over wat het gebruik ervan met de mensen van 2050 kan doen. En dat is niet onbelangrijk, want wij zijn zelf die mensen van 2050, samen met onze kinderen en kleinkinderen. Onze toekomst begint nu!

Maak kennis met mensen van 2050 en doe ideeën op voor wie wij kunnen worden.

Stichting
Toekomstbeeld
der Techniek
www.stt.nl

