

TIM BOMBERNA



**DE
MEDISCHE
REVOLUTIE**

**HOE TECHNOLOGIE
DE GENEESKUNDE
OP STELTEN ZET**

**Lannoo
Campus**

D/2023/45/311 – ISBN 978 94 014 9635 3 – NUR 740,870

Vormgeving omslag: Adept vormgeving
Vormgeving binnenwerk: Bananas.net

© Tim Bomberna & Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2023.

Uitgeverij LannooCampus maakt deel uit van Lannoo Uitgeverij, de boeken- en multimediodivisie van Uitgeverij Lannoo nv.

Alle rechten voorbehouden.

Niets van deze uitgave mag verveelvoudigd worden en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Uitgeverij LannooCampus
Vaartkom 41 bus 01.02
3000 Leuven
België

Postbus 23202
1100 DS Amsterdam
Nederland

www.lannoocampus.com

INHOUD

INLEIDING	11
DE REVOLUTIE DIE LATER KWAM	19
Harder, better, faster, stronger	20
Virtuele realiteit	21
De late revolutie	21
Health is money	22
De dubbele vergrijzing	23
Under pressure	23
Now I'm a believer	24
Een dubbelsnijdend zwaard	25
Medische technologie in Vlaanderen	26
EEN DUIZENDTAL GEZICHTEN DIE JE MEENT TE HERKENNEN	29
Goed begonnen is half gewonnen	30
De vereenvoudigde werkelijkheid	32
De ontdekking van Röntgen	33
De X-factor	34
Het juiste perspectief	34
De eeuw van de beeldvorming	35
De tweede revolutie	36
Holy motor	37
Drie fenomenen	38
Een onmogelijk probleem	40
Van medische scan tot computermodel	40
Time is money	41
Altijd mis	43
Betrouwbare modellen	43
De virtuele operatiekamer	44
De arts en de ingenieur	45
De virtuele toekomst	46

De ultieme droom	47
Digital twinning	47
Ready or not	48
De virtuele populatie	49
De synthetische patiënt	50
De virtuele vrouw	51
Virtuele pleister op de wonde	52

DE HORIZON DIE ALMAAR OPSCHUIFT	57
Modern times	58
Een vergiftigd geschenk	59
Een grote paraplu	60
Het brede arsenaal van een huisarts	61
Een kind van zijn tijd	62
De horizon	62
De kennisbank	63
De zoektocht naar ware intelligentie	64
Tom en Jerry	65
Twee dieren, twee werelden	66
Trainen en testen	67
Marges en meetfouten	68
Nooit genoeg data	69
Dolle dimensies	70
Tumor of geen tumor?	71
Nog meer zelfstandigheid?	72
Leren zoals de hersenen?	73
Eentjes en nulletjes	73
Big data	74
Data en winsten	75
Data en privacy	76
Data en invloed	77
Gegeven is gegeven	78
Diverse data	79
Inclusieve AI	80
Deep Patient	81
Verklaarbare AI?	82

DOKTER BIBBER	87
Overall robotica	88
Op zoek naar menselijkheid	90
Uncanny valley	90
Het zit vanbinnen	91
Lachen en knikken	92
Begripvolle bots	92
Het Japan van vandaag	93
De indruk van warmte	94
De prijs van warmte	94
Nooit meer werken?	95
De automatisatiekloof	96
Meer robotica	97
In Vlaamse velden	99
Minimaal invasieve chirurgie	100
Robot wie?	101
Opereren via 5G	102
Oefening baart kunst	103
Computer vision	103


EIGEN KWEEK	107
Hier en nu	108
De omslag van acuut naar chronisch	110
Vreemde virussen	110
Animal farm	111
De eeuw van de chimaera	112
Tissue engineering	114
De drie basisingrediënten	115
De zoektocht naar cellen	117
De macht van stamcellen	117
Op zoek naar stamcellen	118
Het belang van de juiste omgeving	120
De multifunctionele matrix	121
De architect van de matrix	122
It's a material world	123
De matrix als eindig construct	123

3D-printing	124
Tissue engineering vandaag	126
Meer dan het therapeutische	127

DE REVOLUTIE DIE (NET) OP TIJD KWAM	131
--	-----

VERDER LEZEN	142
---------------------	-----

NA- EN DANKWOORD	148
-------------------------	-----



Het is 2040. Binnen de gebouwen van de Wetstraat in Brussel blaast de airconditioning loeihard. In haar kantoor op de derde verdieping schrokt de federale Minister van Medische Technologie snel enkele boterhammen naar binnen. De dossiers op haar bureau hebben zich ondertussen opgestapeld tot een toren die ver boven haar hoofd uitreikt...

Wacht even. De Minister van Medische Technologie? Ik hoor jullie al denken: hebben die magistraten nu weeral een nieuw postje uitgevonden?

Geen zorgen: er bestaat (nog) geen Minister van Medische Technologie, en er is voorlopig geen enkele reden om aan te nemen dat die ooit zal bestaan. Maar... dat wil niet zeggen dat we zo'n minister niet zouden kunnen *gebruiken*.

Een goede Minister van Medische Technologie vinden zal geen eenvoudig taakje zijn. Idealiter zoek je iemand met een technische achtergrond, die ingenieurswetenschappen of biomedische wetenschappen gestudeerd heeft, en die zelf ook ervaring heeft in de zorgsector. Iemand die weet hoe een ziekenhuis werkt, die al vaak gepraat heeft met artsen en verpleegkundigen, en voelt wat er speelt onder het zorgpersoneel. Ook wat kennis van rechtspraak en bio-ethiek zou de Minister van Medische Technologie niet misstaan. Laat één ding dus zeker zijn: van de toekomstige Minister van Medische Technologie wordt verwacht dat die even multidisciplinair is als de moderne geneeskunde zelf.

Waarom is in de toekomst precies nood aan zo'n Minister van Medische Technologie? Dat is grotendeels het doel van dit hele boek: uitleggen hoe technologie de uitdagingen van de gezondheidszorg van vandaag en morgen kan oplossen, en wat voor problemen dat dan weer met zich meebrengt. Want technologie is helaas niet perfect – ook dat zal door het lezen van dit boek duidelijk worden.

Is technologie dan tegelijk de oplossing voor én een probleem van de zorg van morgen?

Het korte antwoord: ja, eigenlijk wel.

Het lange antwoord...





INLEIDING

•

Technologie is een razende trein
zonder eindbestemming,
eentje die enkel voortdendert
omdat wij kolen in de kachel blijven steken.

•

Binnen mijn vriendengroep komt af en toe dezelfde discussie naar boven: is *Star Wars*, de bekende filmreeks, sciencefiction of fantasy? De meeste van mijn vrienden vinden *Star Wars* sciencefiction. *Star Wars* speelt zich namelijk af in de ruimte, met geavanceerde ruimteschepen die elkaar achtervolgen van planeet tot planeet en oorlog voeren in de diepten van de kosmos. En ja, er komt zeker ruimtevaart in voor, maar die setting van de ruimte is niet meer dan een decor om een verhaal te vertellen over uitverkorenen, goed versus kwaad, avontuur, het lot, en familie – thema's die eigenlijk typerend zijn voor fantasy. Sciencefiction, daarentegen, gebruikt gelijkaardige achtergronden om iets te vertellen over intellectuelere thema's: menselijkheid, bewustzijn, imperialisme, kolonialisme. De lijn die we trekken tussen *Star Wars* en *Star Trek* is de lijn tussen een uitverkorene die het universum moet redden van duistere krachten (*Star Wars*), en een groep ontdekkingsreizigers die het heelal willen verkennen zoals Columbus ooit deed met Amerika (*Star Trek*). Voor wie niet zo'n filmfanaat is: dat is dezelfde lijn die we doorgaans trekken tussen magie en technologie. Het ene is emotioneler, het andere intellectueler. Een grens die, voor ons allemaal, regelmatig wel eens zoek is.

Instinctief zullen we allemaal wel begrijpen wat het verschil is tussen magie en technologie. En toch: de grens tussen de twee gebieden is soms niet meer dan een flinterdunne lijn. Stel dat je een modern televisietoestel – met afstandsbediening – terugneemt in de tijd, en demonstreert aan een willekeurige man uit de middeleeuwen. De kans is groot dat die man ermee dreigt je op de brandstapel te gooien. De reden is eenvoudig: technologie die je niet begrijpt, kan aanvoelen als magie. Ook voor ons is dat zo: de verwondering en verbijstering die wij voelen wanneer we iets meemaken dat voor ons onverklaarbaar lijkt – maar dat niet per se is – is het moment dat magie en technologie het dichtst tegen elkaar leunen. Net daarom is de grens tussen de twee gebieden niet altijd goed afgeschermd, maar vooral subjectief, en sterk afhankelijk van hoe vertrouwd we zijn met de wetenschappelijke principes die ons op dat ogenblik worden voorgeschoteld.

Wat is dan het wezenlijke verschil tussen magie en technologie? Magie is eerder statisch; technologie is dynamisch. De spreuken die Harry Potter gebruikt om een gouden beker om te toveren in een rat zijn dezelfde spreuken die zijn voorgangers voor hem gebruikten, en die zijn kinderen na hem zullen gebruiken. Technologie, daarentegen, is altijd in beweging. Mijn grootouders begrijpen niet wat het internet is, en mijn ouders hebben alle moeite van de wereld om het verschil te kennen tussen alle sociale media die ondertussen bestaan. Ondanks het feit dat ik op dit eigenste moment vrij goed op de hoogte ben van wat er leeft in de wereld van de technologie, twijfel ik er niet aan dat er binnenkort een ontwikkeling zit aan te komen die ik ook volledig zal mislopen; een waarvan mijn kinderen later zullen denken: 'Hoe kan hij dat nu niet begrijpen?' Dat is het tragische aan technologie: hoe hip je nu ook bent, of denkt te zijn – binnen een jaar of dertig zijn de zaken die je nu zo hip maken, totaal achterhaald. Op dat punt zal technologie beginnen aanvoelen als onverklaarbaar, grenzend aan het onwetenschappelijke. Magisch, dus.

Technologie die je niet begrijpt, lijkt zo moeiteloos als magie. We kunnen zelfs stellen dat net dat de kracht is van de beste technologie – technologie die zo eenvoudig te gebruiken is dat het lijkt alsof ze er altijd al geweest is. Maar technologie heeft zeker niet altijd al bestaan; technologie wordt ontwikkeld door mensen. In de wereld van Harry Potter wordt magie niet ontwikkeld; er is niemand die stilletjes de huidige magie aan het verbeteren is voor de volgende generaties. Magie bestaat dus ook zonder mensen die toverspreuken uitspreken. Technologie is daarentegen louter een product van de mensheid, die er enkel maar is omdat wij er als mensheid voortdurend verder aan sleutelen. Magie is een oerkracht van het universum, die er altijd was en er altijd zal zijn; technologie is een razende trein zonder eindbestemming, die vooral blijft vooruitgaan omdat wij nooit ophouden met kolen in de kachel te steken.

•

Op het moment dat we een nieuwe
technologie voor het eerst gebruiken, weten
we vaak nog niet wat ze voor ons gaat
betekenen.

•

Mensen die niet vaak bezig zijn met technologie, zien veel minder duidelijk hoe technologie sterk beïnvloed wordt door de mensen die haar maken. Maar net als vele andere menselijke uitvindingen, kan ze zowel worden gebruikt als gereedschap of als wapen. En in onze huidige hypergeconnecteerde wereld is het meer dan ooit mogelijk dat privébedrijven een uitvinding (zoals bijvoorbeeld ChatGPT) van de ene dag op de andere op ons loslaten, zonder waarschuwing of enige vorm van voorbereiding. Net zoals bij de introductie van het internet dertig jaar geleden, weten we heel vaak nog niet wat deze nieuwe technologieën zullen betekenen voor ons op het moment dat we ze voor het eerst gebruiken.

In 1995 is Bill Gates, medeoprichter van Microsoft, te gast in de Amerikaanse talkshow *The Tonight Show* met David Letterman. Gates probeert Letterman ervan te overtuigen dat het spiksplinternieuwe internet de wereld zal veranderen. Letterman is sceptisch; hij ziet er de meerwaarde nog niet echt van in. Zo vraagt hij zich af waarom mensen sportwedstrijden zouden volgen via het internet als dat nu ook al kan met de radio. Waarom dan nood aan iets nieuws? Als Gates met een ander voorbeeld probeert duidelijk te maken dat Letterman op het internet alle informatie zal kunnen vinden die hij wil, zegt Letterman dat hij nu al abonnementen heeft op alle tijdschriften die hem interesseren. Het internet heeft hem, denkt hij, niks te vertellen.

Nu, dertig jaar later, is het heel makkelijk om in Letterman een oude knar te zien die weifelend staat tegenover alles dat nieuw is. Maar het argument – *Waarom zou alles sneller en efficiënter moeten gaan? Het is nu toch ook goed?* – is een positie die velen van ons nu ook innemen tegenover de ontwikkeling van pakweg artificiële intelligentie.

Het gesprek tussen Gates en Letterman verraadt nog iets veel fundamenteleers over de technologiediscussie. De voorbeelden die Gates aanhaalt, gaan over dingen die we nu al kennen – tijdschriften, sportwedstrijden – maar die dankzij het internet sneller en op grotere schaal beleefd en verspreid zullen worden. Waar Gates het níét over heeft, is hoe het internet ook sociale media zal introduceren, hoe de ontwikkeling van de cloud de opslag van data zal revolutioneren en artificiële intelligentie mogelijk zal maken, en hoe het internet de kracht zal geven aan artsen om de gezondheid van al hun patiënten van een afstand in de gaten te houden. Gates kan die overtuigendere voorbeelden op dat moment niet aanhalen, omdat hij zelf nog amper beseft wat het internet eigenlijk allemaal voor ons zal betekenen. Dat is vooral wat het gesprek dateert: dat beide mannen discussiëren over hoe het internet de oude wereld zal veranderen, maar duidelijk geen idee hebben van hoe de nieuwe wereld er zal uitzien.

Dat technologie zomaar losgelaten kan worden op een maatschappij, heeft ernstige gevolgen. Er bestaat vaak nog geen ethisch, deontologisch kader waarin deze nieuwe technologieën opereren. Plots zijn ze er, en meestal duurt het jaren voor we als mensheid de volledige impact – en gevaren – van deze nieuwe technologie begrijpen. Zowel Gates als Letterman hebben in 1995 geen idee hoe populair deepfakes ooit zullen worden: pornofilmpjes van mensen die nooit pornofilmpjes gemaakt hebben; of video's van politici die zinnen uitspreken die ze nog nooit uitgesproken hebben. Geen van beide mannen kan zich op dat moment wellicht inbeelden hoe we met z'n allen ooit dagelijks foto's van onszelf online zullen zwieren, hoe die ontwikkeling het pad zou effenen naar globale gezichtsherkenning, en hoe sociale media democratische oerprincipes in het gedrang zouden brengen. Net omdat de impact van technologie onvoorspelbaar is, en er weinig up-to-date wettelijke kaders bestaan om deze snel evoluerende ontwikkelingen in te perken, is het heel makkelijk voor technologie om onze grenzen – bijvoorbeeld op het vlak van privacy – te bedreigen en te verschuiven. En omdat technologie louter een product is van de mensen die het ontwikkelen, zijn het *die* mensen die voor een groot deel zullen beslissen waar die ethische grenzen liggen.

Daarom is het hier niet enkel van belang om te praten over het nut van medische technologie en hoe medische technologie werkt, maar ook hoe die kan ingrijpen op ethische thema's als privacy, gelijkheid en diversiteit, en autonomie. Het is dus van essentieel belang dat we stilaan het beeld van technologie als magie loslaten. We moeten die magie leren doorprikken; ontrafelen hoe een technologie in mekaar zit, wie die gemaakt heeft, wat de bedoelingen waren, én kritische vragen durven te stellen over hoe die technologieën onze maatschappij kunnen hertekenen, en welke grenzen ze kunnen verschuiven.

Hoe kunnen zo'n vragen eruitzien voor medische technologie? Enkele voorbeelden.

Zorgt medische technologie voor meer gelijkheid in deze maatschappij? Kunnen mensen met een andere huidskleur rekenen op een gezondheidssysteem dat op hun noden is afgestemd? Kan het zijn dat artificiële intelligentie en computersimulaties straks beslissen of patiënten ziek zijn en hoe die patiënten behandeld moeten worden? Hoe autonoom willen we medische technologie laten worden? Wat als robots straks onze operaties uitvoeren en ons zorgpersoneel vervangen? Dreigen we iets te verliezen als we het persoonlijke inwisselen voor het geautomatiseerde? Zouden we bereid zijn onze privacy op te geven, mocht dat betekenen dat onze behandelingen efficiënter worden? Lopen we in het streven naar meer technologie het gevaar ons te afhankelijk te maken van technologie? Wat als we nieuwe organen

kunnen maken en ons lichaam zo stukje per stukje kunnen vervangen? Waar eindigt de nood aan technologie?

Het zijn maar enkele van de hypothetische dossiers die op het bureau van de Minister van Medische Technologie kunnen terechtkomen. Maar het zijn wel bijzonder belangrijke vragen over hoe we ons zorgsysteem en onze maatschappij in de toekomst willen inrichten – vragen die nu zeker niet genoeg aandacht krijgen, en die een Minister van Medische Technologie zo snel mogelijk zou moeten aanpakken.

•
We moeten leren praten over technologie
zoals we praten over politiek.
•

Over welke technologieën zullen we het in dit boek nu precies hebben?

Eerst en vooral zullen we een blik werpen op twee belangrijke digitale technologieën voor de gezondheidszorg van morgen: computersimulaties en artificiële intelligentie. Beide hebben de kans om de geneeskunde representatiever te maken voor minderheidsgroepen, maar omdat ze zo sterk leunen op dataverzameling, lopen we zo wel het risico onze privacy verder te doen eroderen. Die discussie over privacy en gelijkheid wordt deels al gevoerd in de andere sectoren waar deze technologieën al meer gebruikt worden, maar hun integratie in het ziekenhuis zal die discussie verschuiven naar een andere dimensie: die van onze lichamen, gezondheid en integriteit.

De derde technologie die we zullen bestuderen, vormt een brug tussen het digitale en non-digitale: robotica verweeft de beste artificiële intelligentie met fijnzinnige mechanica om patiënten te opereren, begeleiden en ondersteunen. Robotica heeft in andere sectoren al voor stevige vraagstukken en verschuivingen in het werkveld gezorgd. In de gezondheidszorg staat zo'n verschuiving het zorgpersoneel mogelijks ook te wachten, al moeten we wel dringend vragen beginnen stellen over wat we eigenlijk verwachten van die robots, hoe we menselijkheid definiëren, en hoezeer we het menselijke willen inruilen voor het instrumentele.

Voor de vierde en laatste technologie laten we het digitale achter en focussen we ons op een fysieke technologie: 3D-printing, en de rol die 3D-printing speelt in weefselregeneratie. Terwijl deze technologie nu nog maar in haar kinderschoenen staat, kan ze leiden tot een bijzonder onvoorspelbare toekomst waarin we aan de

lopende band kapotte organen kunnen herstellen, en ons stilaan vragen moeten beginnen stellen over de rekbaarheid van het menselijk bestaan.

•

Een blik werpen op al deze technologieën doe ik hier niet alleen. Als ik hiervoor het punt maakte dat technologie ontwikkeld wordt door mensen, is het niet meer dan logisch ook de mensen die daarbij aan het stuur staan, af en toe aan het woord te laten. In dit boek zullen we dan ook praten met onderzoekers en ondernemers uit het Gentse en Brusselse, en hen hun kijk op deze technologieën laten uitleggen.

Deze vier technologieën zijn niet de enige medische technologieën die de zorg van morgen kunnen herdefiniëren. Maar ze zijn alle vier wel uiterst belangrijk, mede door hun gigantische impact op ethische thema's. Het hoofddoel van dit boek is niet meteen een compleet handboek te bieden over de volledige variëteiten van medische technologieën; het is vooral de bedoeling dat we allemaal leren praten over medische technologie – en technologie in het algemeen – net zoals we praten over economie, klimaat, politiek en cinema. Het zijn zaken die de meesten van ons niet helemaal begrijpen, maar waar we nog altijd lustig over discussiëren en meningen over vormen.

Aangezien technologie zeer dynamisch is, is dit – en elk ander gesprek – over medische technologie per definitie tijdsgebonden. Hoe ditzelfde gesprek er zal uitzien binnen tien jaar kan niemand voorspellen. Ik hoop alleszins dat we meer met het onderwerp bezig zijn dan nu. Misschien praten we binnen vijf jaar allemaal aan de keukentafel over de impact van medische technologie op discriminatie. Misschien – heel misschien – dingt er één van jullie binnen een vijftiental jaar zelfs mee naar de post van Minister van Medische Technologie.

Ik zou het jullie – en de sector – alleszins gunnen.



DE REVOLUTIE
DIE LATER KWAM

HARDER, BETTER, FASTER, STRONGER

Wetenschappelijke vooruitgang is zo oud als de straat. *Homo erectus* ontdekte het vuur. De Romeinen vonden heerwegen uit om Europa te doorkruisen. James Watt vond de stoommachine uit; een drijfkracht van de eerste industriële revolutie. Spoorwegen luidden het tijdperk in van de globalisatie, de productielijn dat van de automatisatie. De derde industriële revolutie bracht elektronica en nucleaire energie naar voren; de vierde maakte termen als chatten, streamen en googelen doodnormaal. Niemand kan met zekerheid voorspellen hoe de wereld er in 2050 zal uitzien – vliegende auto's? Telefoons met hologrammen? Wie dat probeert, riskeert vroeg of laat toch weer zijn staart te moeten intrekken. Maar dat de wetenschap snel evolueert, voelt iedereen. Sinds de jaren 1970 stelt de wet van Moore dat het aantal transistoren in een microchip elke twee jaar verdubbelt. In mensentaal: dat verklaart hoe computers op enkele decennia tijd zijn getransformeerd van logge apparaten waar enkel ingenieurs mee overweg konden, tot slanke formaten die in de achterzak van elke tienerbroek passen. Onze horloges kunnen ondertussen meer dan onze telefoons van tien jaar geleden, de snelheid waarmee we complexe berekeningen uitvoeren, stijgt al decennialang, en er waren nog nooit zoveel opgeslagen data in de wereld als vandaag. Kortom: als het ergens hard gaat, dan gaat het zeker hard in de technologie.

•
De digitale revolutie zal de manier
waarop we gezondheid beleven
– en over gezondheid nadenken –
radicaal veranderen.
•

VIRTUELE REALITEIT

Typisch voor de vierde industriële revolutie waar we momenteel middenin zitten, is die stijgende rekenkracht. Die trend zorgt ervoor dat er, naast onze fysieke wereld, ook een *virtuele* wereld ontstaan is, waarin een heel leger geconnecteerde toestellen en apparaten met elkaar communiceren via het immer complexer wordende internet ('Internet of Things'). Mede dankzij die vele connecties is op datzelfde internet een virtuele databank geboren, met een goudmijn aan interessante en (vaak persoonlijke) data. Artificiële intelligentie wordt handig ingezet om die immense hoeveelheid data op korte tijd zorgvuldig te doorspitten, op zoek naar belangrijke verbanden die ons leven makkelijker zouden moeten maken – en die we zonder de hulp van zelflerende computeralgoritmes misschien nooit gevonden zouden hebben. De keerzijde van de medaille is dat persoonlijke data de nieuwe olie zijn geworden; en dat allerlei algoritmes ontzagwekkend snel leren hoe ze jou – en bijvoorbeeld je stemgedrag – kunnen beïnvloeden. Het tijdperk van *big data* is helemaal aangebroken, en dat in heel wat sectoren. Maar heus niet alle sectoren zijn even snel om die vierde industriële revolutie te omarmen. Eén van de sectoren die typisch wat achterophinkt, is de gezondheidssector.

DE LATE REVOLUTIE

De *late adopter* is een term in de marketing- en businesswereld voor die groep mensen die niet als eerste op een nieuwe technologie – zoals de allereerste iPhone – springen, maar die eerder wachten tot een hele massa mensen ze goedgekeurd hebben, om zich dan pas te laten overtuigen. De gezondheidssector kan je gerust zo'n *late adopter* noemen.

•
De dubbele vergrijzing maakt het prijskaartje
van onze gezondheid alsmar duurder.
•

Terwijl artificiële intelligentie en computersimulaties al in heel wat sectoren volop geïmplementeerd zijn, staat de gezondheidssector eerder conservatief tegenover deze nieuwe hypes. Hetzelfde geldt voor robotica en 3D-printing, die hun weg naar het ziekenhuis misschien al gevonden hebben, maar zeker nog niet ten volle worden benut. Het is vaak slechts een kwestie van tijd; aan het eind van de rit zal ook de gezondheidssector niet kunnen ontsnappen aan al dat nieuw geweld. Sterker nog – het zal die nieuwe technologieën *nodig* hebben om de uitdagingen van morgen te overleven.

HEALTH IS MONEY

In een land als België, met een sterke sociale zekerheid, is het soms minder opvallend dan in een land als de Verenigde Staten, maar ziek zijn kost geld, en gezond blijven kost ook geld. Dat weet iedereen die regelmatig naar de tandarts of psycholoog gaat, of die naar de apotheek moet om een doos pillen te halen. Die observatie geldt niet enkel op individueel niveau – gezondheid kost onze *maatschappij* in zijn geheel ook flink wat geld. Buiten de financiering van onze sociale zekerheid moet er ook regelmatig worden geïnvesteerd in medische apparatuur (operatietafels, CT-scanners, etc.), opleiding en verloning van personeel, het uitbouwen van ziekenhuizen en ziekenhuisbedden, enzovoorts.

Omdat gezondheid veel investeringen nodig heeft, bestaat er een cruciale link tussen de welvaart van een land en de gezondheid van zijn populatie. Een welvarend land, dat veel geld kan investeren in zijn gezondheidszorg, is doorgaans gezonder. Voor tal van landen waar het geld ontbreekt om te investeren in proper drinkwater, gezonde voeding en kwaliteitsvolle ziekenhuizen, is de levensverwachting een pak lager. Een land dat er economisch slechter bij vaart, dreigt er dus ook een ziekere populatie aan over te houden.

Omgekeerd geldt dat verband ook: een gezonder land is economisch welvarender. Dat om verschillende redenen: er moeten minder ziektedagen worden uitbetaald, maar gezonde mensen zijn doorgaans ook productiever en werken harder. Gezondheidszorg zien als een nettokost is dus een veel te nauwe visie op een complexe werkelijkheid: gezondheid is een kostbaar goed in onze maatschappij van vandaag. Net door de sterke, dubbele link tussen gezondheid en economie, moeten we zorgen dat de kosten van onze gezondheidszorg niet volledig de pan uit swingen. Want als die kosten te hoog oplopen, kunnen we minder investeren in kwaliteitsvolle