

# Voorwoord van Rowan Gibson

Dit boek over Singularity is gebaseerd op gedegen onderzoek en uitstekend geschreven. Kudos!

Er is een paragraaf in hoofdstuk 4 'Reset je brein' dat mijn bijzondere aandacht trok. Het herinnert me aan mijn eerste boek *Rethinking the Future* uit 1996. Onderstaand een samenvatting:

Al heel lang weten we diep van binnen dat de toekomst anders zal zijn dan het verleden. Elke science fiction schrijver, van Jules Verne tot William Gibson, herinnert ons daaraan. Maar wat we hardnekkig weigeren te geloven, is dat de toekomst anders zal zijn dan we verwachten. De meesten van ons gedragen zich nog steeds zo alsof de toekomst een lineaire extrapolatie van het heden zal zijn, als een lange rechte weg die zich uitstrekt naar de horizon. Deze verkeerde houding ten opzichte van de toekomst is diep in onze cultuur van voorspelbaarheid en controle geworteld.

In hun boek *The Great Reckoning* spreken James Dale Davidson en William Rees-Mogg over 'verkeerde conclusies geprogrammeerd in ons leven als een computervirus'. Zij stellen dat onze kijk op de wereld al eeuwenlang is gevormd door een Newtoniaanse perceptie van de werkelijkheid, waarin de verandering lineair en continu lijkt te zijn én tot op zekere hoogte voorspelbaar. Waar A leidt tot B leidt tot C leidt tot D. De chaostheorie vertelt ons dat het tegendeel waar is. Zoals Michael Crichton schrijft in *Jurassic Park*: 'Chaostheorie leert ons dat lineariteit, die voor alles diep in onze genen is gaan zitten, van natuurkunde tot fictie, gewoon niet bestaat. Lineariteit is een kunstmatige wijze van kijken naar de wereld. Het echte leven is niet een reeks van met elkaar verbonden gebeurtenissen, zoals aan elkaar geregen kralen aan een ketting. Leven is eigenlijk een reeks ontmoetingen waarbij één gebeurtenis tot volstrekt onvoorspelbare, zelfs verwoestende, gevolgen kan leiden.'

Nu onze wereld steeds complexer en minder samenhangend wordt, zijn veranderingen in toenemende mate niet-lineair, discontinu en onvoorspelbaar. Dus de toekomst lijkt steeds minder op vroeger. En minder zoals we het hadden verwacht.

We zullen ontdekken dat A zou kunnen leiden tot E, vervolgens tot K en plotseling naar Z! Dit besef vraagt om een geheel nieuwe manier van kijken naar de toekomst in onze bedrijven, in onze samenleving en in ons persoonlijk leven. We moeten een intellectuele sprong maken van het lineaire naar het niet-lineaire.

*Rethinking the Future* gaat over het vervangen van de oude manier van denken – het idee dat we tot op zekere hoogte in control waren, de toekomst konden ordenen en voorspellen – door een nieuwe manier van denken gebaseerd op discontinue verandering. Het gaat over het accepteren dat afwijken van het ‘normale’ de nieuwe norm is.

Het is een feit dat de toekomst geen voortzetting van het verleden zal zijn. Het zal een serie van discontinuïteiten zijn. En alleen door het accepteren van deze discontinuïteiten en daar iets aan te doen zullen we een kans behouden op succesvolle overleving in de eenentwintigste eeuw. Het uitdagende aan discontinuïteit is dat het een kraamkamer is voor nieuwe kansen. Het betekent dat niemand eigenaar is van de eenentwintigste eeuw. Maar om beter voorbereid te zijn op de toekomst moeten we het verleden los durven laten. We moeten uitdagen en – in veel gevallen – oude modellen, de oude paradigma’s, de oude regels, de oude strategieën, de oude veronderstellingen, afleren als recepten voor succes.

In feite, denk ik dat de volgende zin de allerbeste uit het hele boek is:

*‘Lineair denken is nutteloos in een niet-lineaire wereld.’*

In ieder geval hebben de schrijvers een erg indrukwekkend en waardevol boek geproduceerd.

*Rowan Gibson*

*Wereldwijde innovatieleider en auteur van vele bestsellers op het gebied van innovatie, zoals ‘The four lenses of Innovation: A power tool for creative thinking’ (Wiley, 2015)*

# Inhoud

|  |     |
|--|-----|
| Vision statement: 'The new normal'   | 13  |
| 1 We weten inmiddels dat we veel meer níet weten dan wél   | 17  |
| 2 Singularity is dichterbij dan je denkt   | 23  |
| 3 Kort overzicht van een aantal exponentiële ontwikkelingen  | 31  |
| 4 'Reset' je brein en denk exponentieel  | 41  |
| 5 De Deming-cyclus in exponentiële omgevingen?   | 47  |
| 6 'Be Connected'; PLAN   | 59  |
| 7 Impact, hoe hoog kunnen de golven worden?<br><i>De 3D-printer casus</i>                                  | 65  |
| 8 Het moment van de waarheid!<br><i>De Big Data revolutie</i>  | 75  |
| 9 Schakel door naar de hoogste versnelling!  | 83  |
| 10 In de hoogste versnelling; DO   | 89  |
| 11 Culture may eat innovation for lunch!   | 95  |
| 12 Rules of egagement; CHECK   | 101 |
| 13 Control in het nieuwe tijdperk  | 107 |
| 14 Combineer twee werelden;<br>tweesporenmanagement  | 113 |
| 15 Wees voorbereid en klaar voor actie   | 119 |
| 16 Doorbreek traditionele managementparadigma's  | 127 |
| 17 Leiderschap in het nieuwe tijdperk<br><i>Andere tijden vragen om andere organisaties en leiderschap</i> | 135 |
| 18 Het nieuwe managementmodel voor Singularity:<br>Connect, Respond, Trust and Accelerate                  | 143 |
| 19 The future of jobs: skills disruptie  | 151 |
| 20 Het eind van het begin  | 157 |
| Nawoord van de auteurs   | 160 |
| Aanbevelingen  | 163 |
| Literatuur   | 166 |
| Over de auteurs  | 168 |

# 1

**We weten inmiddels  
dat we veel meer  
niét weten dan wel**



Binnenkort zullen we een fase ingaan waarin we intensief zullen worden 'begeleid' door zichtbare en onzichtbare robots. Bijvoorbeeld de zelfrijdende auto die het stuur van ons overneemt. In de productie nemen robots de gevaarlijke en arbeidsintensieve klussen over. In de gezondheidszorg worden robots ingezet als slimme assistenten, bijvoorbeeld bij het helpen aankleden van patiënten, het rondbrengen van pillen, het uitvoeren van standaardtests en het schoonmaken van kamers. In de logistiek zullen 'drones' voor de levering van pakketten zorgen. Wanneer Singularity steeds dichterbij komt, is de vraag: Hoe ga je als management hierop anticiperen? De kop in het zand steken is geen optie meer. Daarom zullen we eerst een aantal contouren schetsen van een toekomst waarin Singularity ontstaat, bestaat en zich steeds verder ontwikkelt.

Wetenschap is het onderzoeken van het onbekende. Ondanks alle hightech meetsystemen die we vandaag de dag gebruiken, weten we dat de werkelijke energiedichtheid in het heelal ongeveer  $10^{118}$  keer afwijkt van wat onze huidige metingen aangeven. Onze huidige kennis over alle massa om ons heen is slechts 5% van wat er te weten valt. Sommige mensen houden er niet van om het resterende venster te openen; zij geven er de voorkeur aan om te blijven leven in zalige onwetendheid. Tegelijkertijd proberen echter vele wetenschappers, onderzoekers en praktijkmensen het gordijn weg te nemen dat het enorme gebied van 'bekende onbekenden' aan het zicht onttrekt. Dit zijn de grote witte vlekken in onze gemeenschappelijke kennis.

Mensen die actief zijn in Big Data-omgevingen – en dus dagelijks kunnen werken met supercomputers, geprogrammeerd met slimme algoritmes en kunstmatige intelligentie ('artificial intelligence' ofwel AI) – zijn vastbesloten om dat grote onbekende veld te verkennen. De ontwikkeling van het 'Internet of Things' kan hier van grote invloed op zijn. Machines, robots, satellieten, mensen, dieren en allerlei apparaatjes worden ver-

We komen op een punt waar wij mensen niet langer meer begrijpen hoe robots echt werken. Dit punt heet 'Singularity' (singulariteit) of 'Transcendentie'.

bonden via ingebouwde software ('embedded software') en digitale sensoren. Dit maakt real-time verwerking en uitwisseling van gegevens mogelijk: 24 uur per dag, 7 dagen per week en 365 dagen per jaar. Zowel in het bedrijfsleven als thuis zijn smartphones en tablets in gebruik als een platform om die gegevens te ontvangen en zo de weg vrij te maken voor directe besluitvorming en actie. Het gebruik van AI om robots te programmeren zal 'self-learning' en 'self-adjusting' van robots mogelijk maken.

Uiteindelijk leidt dit tot een fase waarin een robot zijn eigen verbeterde programma schrijft. Langs deze weg komen we op een punt waarin wij mensen niet langer meer begrijpen hoe de robots echt werken. Deze fase heet '*Singularity*' (singulariteit) of '*Transcendentie*'. Sommige onderzoekers beweren dat dit stadium al rond 2030–2035 bereikt zal zijn. Dus nog 15–20 jaar te gaan!<sup>2</sup>

Maar wat gebeurt er op weg naar Singularity toe? Wat zijn de consequenties die we moeten nemen in het persoonlijke leven,

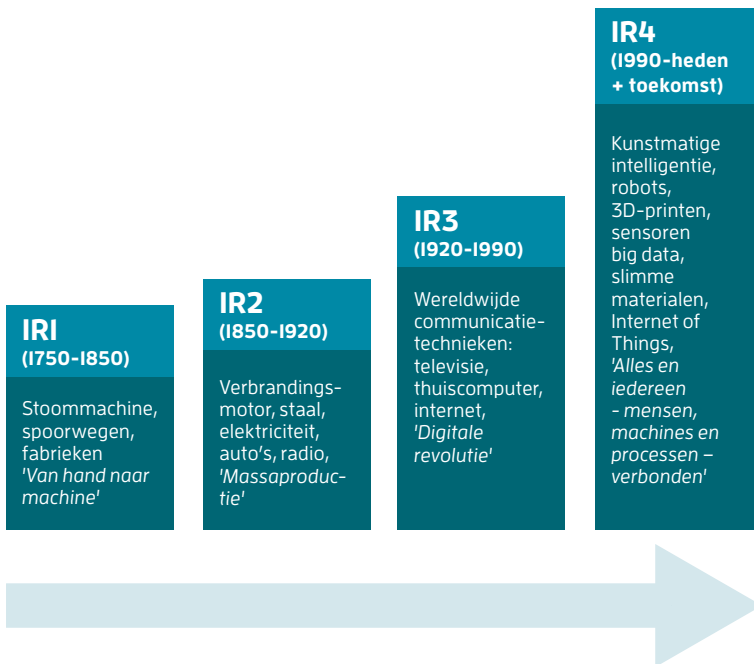
---

2 Zie bijvoorbeeld Kurzweil (2013), Brynjolfsson & McAfee (2014) en Hawking e.a. (2014).

# Wat gebeurt er op weg naar Singularity toe? Wat zijn de consequenties die we moeten nemen in het persoonlijke leven, management en business?

management en business? Laten we proberen een aantal contouren te schetsen van de kortetermijntoekomst.

De mensheid heeft inmiddels drie industriële revoluties meegemaakt. In een notendop: de eerste ging over de stoommachine, de tweede over de verbrandingsmotor en elektriciteit en de derde revolutie heeft de digitale wereld om ons heen geconfigureerd. Met het Internet of Things en kunstmatige intelligentie bevinden we ons nu in de *vierde industriële revolutie*. En deze vierde revolutie gaat over digitale verbindingen en continue



**Figuur 1.1** Kort overzicht van de vroegere en huidige industriële revoluties (IR's)

Met het Internet of Things en kunstmatige intelligentie bevinden we ons nu in de vierde industriële revolutie. Deze vierde revolutie gaat over digitale verbindingen en continue uitwisseling van onderlinge gegevens met behulp van embedded software, sensoren, bluetooth, Wi-Fi enzovoort. En over zelfprogrammerende machines, voertuigen en robots.

uitwisseling van onderlinge gegevens met behulp van embedded software, sensoren, bluetooth, Wi-Fi enzovoort. En over zelfprogrammerende machines, voertuigen en robots. Het is onze overtuiging dat we pas de eerste kleine stappen hebben genomen in die nieuwe vierde revolutie.

Aan het einde van elk hoofdstuk hebben we steeds een aantal vragen opgenomen onder het kopje 'Managementdiscussie'. Ter reflectie op het hoofdstuk, maar vooral ook als handreiking om zelf de discussie binnen jouw organisatie of managementteam op gang te brengen. Op verschillende vragen zal niet direct een kant-en-klaar antwoord te geven zijn, maar hopelijk zetten ze aan tot nadenken en helpen ze bij het vergroten van de bewustwording. Want dat is volgens ons de cruciale eerste stap die moet worden gezet.



# Managementdiscussie

- Hebben jullie als management een gemeenschappelijk gedragen beeld bij Singularity?
- Is jouw organisatie in relatief meer of mindere mate gevoelig voor singulaire ontwikkelingen? Waarom?
- Wat zou je als management graag nog meer te weten willen komen over de business (bijvoorbeeld over koopgedrag huidige klanten, niet-klanten, klanten-van-de-klanten, leveranciers en (potentiële) concurrenten)? Hoe is die behoefte te realiseren in de vierde industriële revolutie en op weg naar en in het Singularity-tijdperk?



# 2

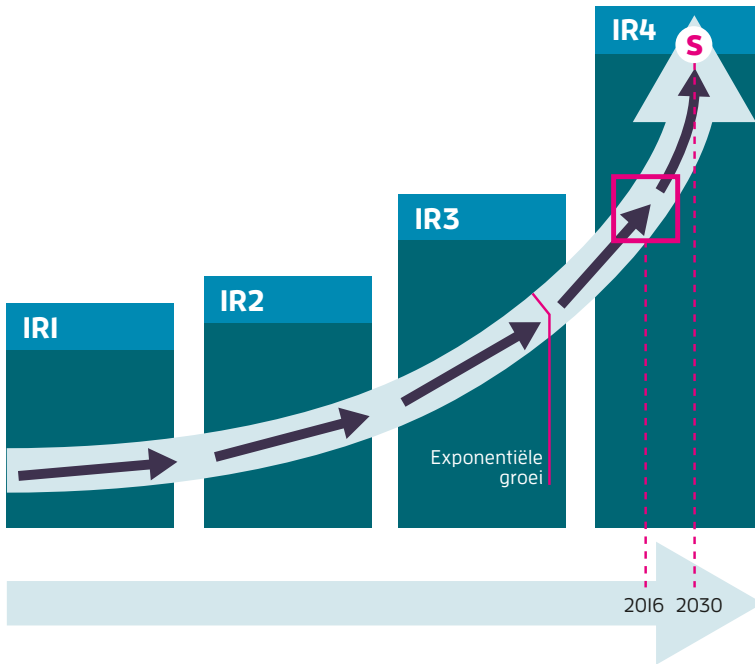
**Singularity  
is dichterbij  
dan je denkt**



Om nog deze eeuw daadwerkelijk tot Singularity te komen, is een serieuze verdere versnelling nodig in de wetenschappelijke vooruitgang. Maar, we zijn thans (2016) in een periode aangekomen waarin een dergelijke versnelling objectief is waar te nemen. Kijk maar eens om je heen: alle wetenschappen, of het nu gaat om gezondheidszorg, natuurkunde, materiaalkennis, chemie, elektronica of biologie, ondergaan fundamentele veranderingen door ontdekkingen en innovaties. Het lijkt erop alsof deze ontwikkelingen steeds sneller gaan. Dit is niet alleen perceptie: het gaat daadwerkelijk sneller! Dit is de nieuwe realiteit waarin we leven!

Het exact dateren van de start van de vierde industriële revolutie is niet goed mogelijk; een vroeg signaal van deze periode voert ons terug naar de jaren 1960-1970. Zoals gezegd mondt de vierde revolutie uit in technische Singularity. Figuur 2.1 toont aan waar we momenteel staan op onze weg naar Singularity.

De vierde industriële revolutie kan min of meer worden verdeeld in twee helften: de periode tot 2015 (eerste helft) en de periode daarna (tweede helft). De fundamentele observatie is dat de snelheid van de technologische en wetenschappelijke ontwikkeling en verandering toeneemt in de loop van de tijd. *De groei in de tweede helft is exponentieel terwijl die in de eerste helft min of meer lineair was.* Het is niet alleen alsof de ontwikkelingen steeds sneller gaan, dat is ook daadwerkelijk zo! Dit laatste wordt wel aangeduid met 'het fenomeen van de tweede helft'. Bijvoorbeeld het duurt 48 minuten (eerste en tweede helft samen) om een groot voetbalstadion tot aan het dak te vullen met water via een exponentiële rij van waterdruppels.



**Figuur 2.1 De weg naar Singularity (S)**

Maar het duurt 42 minuten voordat het stadion tot de eerste ring is gevuld en daarna slechts 6 minuten om de tweede helft van het stadion tot aan de nok te vullen. Dit is het effect van *exponentiële groei*, ook wel *samengestelde groei* genoemd – (1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 enzovoort) – met grote impact op het einde van het spectrum.<sup>3</sup> Hoewel de groei al intensiveert, zien we een vrij stabiele ontwikkeling tijdens de eerste helft (zie figuur 2.1). In deze periode was de toekomst relatief stabiel en daardoor relatief eenvoudig te voorspellen. We konden aar-

<sup>3</sup> Vaak wordt de Wet van Moore voor de chipindustrie aangewezen als een belangrijke drijver en tegelijkertijd graadmeter van de exponentiële groei in IT-technologie. Door sceptici wordt vaker gewezen op het 'natuurlijke einde van de Wet van Moore' door harde fysieke beperkingen (en als consequentie daarvan op het mogelijke einde van het bredere exponentiële groeipad in technologieontwikkeling). We zien echter in de chipindustrie dat verschillende nieuwe technologieën worden ontwikkeld (vaker aangeduid met de verzamelnaam: 'More than Moore'). Zie bijvoorbeeld voor enkele recente ontwikkelingen Tae-Woo Lee (2015) en Bashkar (2016) of ontwikkelingen in quantumcomputing (O'Brien, 2016).

De vierde industriële revolutie kan min of meer worden verdeeld in twee helften. De groei in de tweede helft is exponentieel terwijl die in de eerste helft min of meer lineair was.

dig werken met plannen en budgetten, KPI-referenties, benchmarking, kwartaalrapportages enzovoort. En één persoon in de organisatie (vaak de eigenaar of CEO) kon opdrachten geven die simpelweg moesten worden opgevolgd. ‘In control’ in deze eerste helft was typisch een kwestie van ‘het op de rails houden van de zaken’. Echter, in de tweede helft veranderen de zaken zo snel, dat de plannen en budgetten al achterhaald zijn – ingehaald door de realiteit –, vlak nadat ze zijn opgemaakt. Organisaties kunnen niet meer zo gemakkelijk voorspellen als in het verleden het geval was. Hun toekomst is veel minder ‘maakbaar’. Ze zijn onderdeel van een ecosysteem (leveranciers, klanten, universiteiten, onderzoeksinstituten enzovoort), waaruit ze ‘overnight’ kunnen worden weggedrukt als gevolg van versturende acties van anderen.

‘In control’ in de tweede helft heeft een totaal andere betekenis dan in de eerste helft. In de tweede helft moet een lerende, collaboratieve en wendbare (flexibele) organisatie met een hoge mate van vertrouwen bestaan om gelijke tred te kunnen houden met de volatiele en versnelde ontwikkelingen. In de tweede helft is snel kunnen innoveren een absolute must.

In de tweede helft moeten organisaties zich weten aan te sluiten bij en deel uitmaken van een ecosysteem (een samenwerkingsverband gericht op innovatie). De toekomst is te complex, vluchtig en duur om ‘standalone’ verder te kunnen gaan. Productlevenscycli worden almaar korter en bij het maken van voorspellingen moet genoeg worden genomen met veel toleranties qua afwijkingen.

In de tweede helft zal het gebruik van normen en routines zoals deze werden gebruikt in de eerste helft (denk aan standaardkostprijs, standaardhoeveelheden, budgetten en normaal gebruik van capaciteit) ons een verkeerd verhaal vertellen. Afwijkingen tussen planning en realisatie ('Soll' versus 'Ist') vertellen ons meer over alles wat we nog niet weten, dan over de zaken die we wél weten. De 'Soll'-positie is een vrij bewegend doel geworden.

In alle wetenschappen kunnen we momenteel getuige zijn van een exponentieel groeipad, of het nu geneeskunde betreft, fysica, biologie, chemie, of bijvoorbeeld elektronica.

In alle wetenschappen kunnen we momenteel getuige zijn van een exponentieel groeipad, of het nu geneeskunde betreft, fysica, biologie, chemie, of bijvoorbeeld elektronica.<sup>4</sup> Deze ontwikkelingen staan aan de bron van nieuwe toepassingen, zoals 3D-printen, 4D-printen, nanotechnologie, vezelversterkte materialen, lab-on-a-chip, Big Data en nog veel meer. Nogal wat versnelling komt voort uit het maken van slimme combinaties van deze toepassingen, zoals gezondheidszorg samengevoegd met nanotechnologie.<sup>5</sup> Dit leidt bijvoorbeeld tot intelligente en volledig gepersonaliseerde pillen. Of nieuwe materialen die zijn gemaakt uit een samenstelling van staal, aluminium en kunststofvezels waardoor het materiaal veel sterker wordt dan staal en tegelijkertijd ook nog eens veel minder weegt.

---

4 Zie bijvoorbeeld Brynjolfsson & McAfee (2014) en Shanahan (2015).

5 Zie bijvoorbeeld 'How will Nanotechnology change the World' op youtube.

Het is duidelijk dat het verleden geen goede voorspeller van de toekomst meer is (indien het dat al ooit was), terwijl de toekomst er steeds sneller aankomt (dan het lijkt).<sup>6</sup> Voor sommigen van ons kunnen de bovenstaande ontwikkelingen uitdagend klinken en interessant zijn om te verkennen. Anderen vinden het een schrikbeeld omdat niemand weet waar dit allemaal kan eindigen. Het management moet met beide 'projecties' weten om te gaan.

Hoe dan ook, één ding is zeker: het negeren van de ontwikkelingen en de versnelling daarvan kan een zeer riskante keuze zijn. Het goede nieuws is dat Singularity meer is dan alleen een technologisch meesterwerk. Het is ook een community, een sociaal proces. Zoals de Club van Rome (Italië) in de jaren zeventig zijn leden opriep om een betere en duurzame wereld te creëren.

Het verleden is geen goede voorspeller  
meer van de toekomst (indien het dat al  
ooit was) terwijl de toekomst er steeds  
sneller aankomt (dan het lijkt).

Om het groeiend aantal mensen op aarde gezond te laten eten, van goede gezondheidszorg te kunnen voorzien, goed onderwijs en een duurzame planeet te kunnen borgen, zullen traditionele opvattingen en oplossingen niet meer werken. Het is nodig om 'out of the box' te gaan en met creatieve oplossingen te komen. Singularity kan een substantieel deel van die slimme toekomst uitmaken.<sup>7</sup>

---

6 Voor de drijvers van deze exponentiële groei zie bijvoorbeeld Dobbs e.a. (2015).

7 Het gebaar van de oprichter van Facebook Mark Zuckerberg past perfect in dit soort 'verantwoord wereldburgerschap'. Van zijn fortuin (\$ 46 miljard) bestemde hij onlangs \$ 45 miljard (!) voor het goede doel.

# Managementdiscussie

- Wat is het grote verschil tussen lineair denken en exponentieel denken? Wat heeft dit verschil voor jou met Singularity te maken?
- Hoe zou je 'in control' willen omschrijven in een tijdperk van lineaire groei? En hoe is dat in een tijd van exponentiële groei respectievelijk Singularity? Kun je een 3-tal belangrijke verschillen benoemen?
- Bestaat er voor jou een relatie tussen exponentiële groei, Singularity en bescherming van onze planeet?





In wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen is een niet eerder getoonde versnelling waarneembaar. Innovaties volgen elkaar in een steeds hoger tempo op. Dat lijkt niet alleen zo, dat is zo. Een dergelijke versnelling is in alle wetenschappen terug te vinden. Drijvers achter het opgevoerde tempo liggen onder meer in de beschikbaarheid van supercomputers (zoals Dr. Watson van IBM), in nieuw beschikbare technologieën zoals nanotechnologie, 3- en 4D-printen, bionica en kunstmatige intelligentie. Ook grootscheepse samenwerkende programma's van overheden, bedrijven en universiteiten en onderzoeksinstituten (zoals TNO) jagen het tempo van de ontwikkelingen aan. Om ons zelf goed voor te bereiden is een andere manier van denken noodzakelijk: het lineaire denken moet worden ingewisseld voor het exponentiële disruptieve denken. Het beste antwoord op de vraag 'Wat is jouw plan' is dan wellicht 'Er is geen plan, er is enkel aanpassingsvermogen van de organisatie aan welke situatie, goed of slecht, dan ook'.

De met kunstmatige intelligentie verrijkte software voor computers, robots en machines zal ertoe leiden dat deze software zich autonoom zal aanpassen en dus herprogrammeren. De mens is op een gegeven moment niet meer nodig voor deze upgrades, dat doet de software zelf. En dan komt er vanzelf een moment dat wij mensen niet meer begrijpen hoe deze hardware en software precies functioneren. Zo'n uniek punt wordt *Singularity of Transcendence* genoemd en is voorzien in 2035. Een dergelijke toekomst is volop in ontwikkeling en op de een of andere manier, op het een of andere moment, of we het willen of niet, of we het leuk vinden of niet zal deze zich aan ons manifesteren.

Dit boek geeft inzicht in belangrijke trends & ontwikkelingen en geeft handreikingen voor de eerste cruciale stappen die jij en jouw organisatie kunnen zetten als een goede voorbereiding op wat wel wordt genoemd 'het nieuwe normaal'.

Met een voorwoord van Rowan Gibson, wereldwijde innovatieleider en onder meer schrijver van de bestseller 'The four lenses of Innovation'.

[www.mms2035.nl](http://www.mms2035.nl)

