

## Kansen van technologische versnelling voor een duurzame toekomst



We streven naar een innovatieve, duurzame toekomst. Maar we vinden het heel moeilijk om in de toekomst te kijken. Het is voor ons mensen heel lastig om vanuit bestaande denkkaders iets heel nieuws te accepteren. Zoals nieuwe technologie. Terwijl daar heel veel kansen liggen. Dit is een verhaal over de kansen van technologische versnelling. Maar ook over onze menselijkheid en over hoop.

*Jolein Baidenmann*

---

### 1. Hoop

Hoop is een unieke kwaliteit van de menselijke soort. Hoop is de onzekere verwachting dat een bepaalde gewenste gebeurtenis zal plaatsvinden. Hoop is een gevoel van de mogelijkheid van een positieve uitkomst. En hoop is essentieel, als we het hebben over de grote veranderingen in de maatschappij die ons te wachten staan.

Hoop brengen in die onrust die ontstaat door veranderingen, wordt een belangrijke taak van geëngageerde mensen in het bedrijfsleven, bij de overheid en bij NGO's. Uw rol is vitaal. U moet bedrijven en mensen door die onzekere fase heen loodsen. U moet een ingewikkelde combinatie zijn van visionair, leider, vernieuwer en geweten. U moet hoop bieden, via uw verhalen, activiteiten, producten, uw diensten, uw bedrijfsprofiel, de manier waarop u omgaat met uw mensen.

Technologie zal in de toekomst een belangrijke rol spelen. U moet openstaan voor die nieuwe technologie en die weten te vertalen naar uw organisatie. Maar u hoeft niet de bediener van die technologie te zijn. Dat worden de robots en computers. Uw rol wordt de outside-the-box denker en de beschermer van de menselijkheid. Om de lat maar even hoog te leggen.

### 2. Wet van Moore

Kent u de Wet van Moore? In 1965 zag Gordon Moore dat computers steeds sneller werden. Hij ontdekte een simpel verband tussen de snelheid van de computers en de tijd. Het aantal elektronische onderdelen die er op een chip passen verdubbelt namelijk elke twee jaar. De chips worden dus elke twee jaar twee keer zo klein. Hierdoor wordt de snelheid van computers ook steeds hoger.

Ondertussen is op die wet doorgebouwd. Het principe lijkt namelijk ook te gelden voor het tempo waarin wetenschap en techniek zich ontwikkelen. Technologie lijkt zich op dit moment binnen 18 maanden compleet te vernieuwen.

Per 18 maanden worden ook de kosten van die technologie de helft minder. In de afgelopen twee jaar zijn zonnepanelen de helft goedkoper geworden en 2 keer zo efficiënt. Drones liggen nu voor een paar honderd euro bij de Bart Smit. Een 3D printer vond je 12 jaar geleden alleen nog bij universiteiten. Een simpele versie ligt nu bij de Mediamarkt voor 400 euro.

De opgaande lijn in technische vooruitgang volgt een exponentiële groei, een enorme versnelling, die in de toekomst moet leiden tot een technologische singulariteit. Dat is een toekomstig breekpunt wanneer de technologische vooruitgang zo snel gaat dat mensen met hun tegenwoordige intelligentie de resulterende maatschappij niet meer kunnen begrijpen.

Er zijn wetenschappers die van mening zijn dat die exponentiele groei een keer zal ophouden. Maar tot op de dag van vandaag duikt er elke keer wel iets op dat er toch voor zorgt dat de versnelling door kan blijven gaan. Ray Kurtzweil is een van de uitvinder-ondernemers die een aanhanger is van de singulariteits-theorie. Kurtzweil produceerde in 1987 het eerste commerciële spraakherkenningsprogramma. Inmiddels richt hij zich op evolutionaire algoritmen, onder meer voor analyse van de beurskoersen en voor arts-patiëntsimulaties.

Hij beweert dat er altijd een nieuwe technologie op de proppen komt, telkens als er een barrière opduikt. Die versnelling biedt dus enorme kansen. Volgens Kurtzweil zal nanotechnologie de wet van Moore gaande houden als de huidige productiemethoden van microchips op een natuurkundige barrière stuiten. Hij voorspelt dat dergelijke paradigmaverschuivingen steeds vaker zullen voorkomen naarmate we de singulariteit naderen. En uiteindelijk zal die versnelling er dan toe leiden dat rond 2045 kunstmatige intelligentie zichzelf zal gaan verbeteren, en daardoor meer invloed krijgt op de richting waarin de maatschappij zich beweegt dan de mens zelf.

De term singulariteit - singularity - wordt vandaag de dag vaak gebruikt als verzamelnaam van opkomende technologieën zoals nanotech, biotech, robots en artificial intelligence.

Adviesbureau PWC benoemt de volgende technologische doorbraken die in de komende vijf tot tien jaar substantiële impact zullen hebben op onze samenleving en onze productiemethoden: Big data, cloud computing, dna-sequencing, energieopslag, geavanceerde robottechnologie, internet of things, kunstmatige intelligentie, mobiel internet, mobiele betalingen en 3D-printing.

Ik noem ook nog even de volgende ontwikkelingen die grote invloed zullen hebben op onze toekomst:

- Kwantumcomputers, die meerdere opdrachten tegelijk kunnen uitvoeren, in plaats van na elkaar. Zo kunnen deze kwantumcomputers taken veel sneller uitvoeren. Kwantumcomputers gaan bijvoorbeeld helpen met grote algoritmen om nieuwe chemische formules te ontwikkelen, waar nieuwe materialen uit ontstaan.

- DNA-computers, die informatie op dezelfde manier gebruiken en opslaan als dat in je lichaam gebeurt. Wetenschappers zoeken altijd nieuwe materialen om de volgende snelle generatie van microchips te maken. En DNA, het materiaal waar onze genen uit bestaat, heeft de potentie om hele snelle berekeningen te maken. Als DNA geïntegreerd wordt met een computerchip ontstaat een biochip waardoor computers nog veel zwaarder rekenwerk en een hogere snelheid aankunnen.
- Deep learning gaat zorgen voor een grote revolutie. Het gaat om zelflerende software, het gaat om patronen herkennen en voorspellen. Waardoor een computer leert op de manier waarop wij zelf ook leren, via trial and error. Zo leren robots zichzelf lopen, leren ze zelf hoe je dingen het beste kunt oppakken, leren hoe ze door kunnen gaan met functioneren, als er iets kapot is. Zelflerende software kan de opgedane kennis ook eenvoudig kan delen met andere computers, waardoor iedereen gelijk voordeel heeft van een nieuwe aangeleerde vaardigheid.
- En natuurlijk nanotechnologie, maar daar kom ik later nog uitgebreider op terug.

### 3. Ander woord: disrupties

Of je nu positief of negatief tegen deze ontwikkelingen aankijkt, het zijn disrupties. Disrupties noem ik grote maatschappelijke of technologische veranderingen, met een potentieel ontwrichtende werking op de samenleving. Disrupties zijn per definitie een aantasting van de status quo en in hun aard slecht voorspelbaar. Het zijn veranderingen die mensen niet zien aankomen, die zo buiten ons voorstellingsvermogen liggen, dat we er niet aan denken. Het is niet een lineaire verbetering van het bestaande, maar een volkomen andere insteek, binnen een relatief korte tijd. Met potentieel veel gevolgen voor de bestaande situatie en spelers. Disrupties die we de komende decennia mee maken zullen zowel positief als negatief van aard zijn.

### 4. Wat voor wereld krijgen we dan?

Laten we eens speculeren, over wat voor disrupties hebben we het dan?

- Bijvoorbeeld: we worden 150 jaar oud en blijven gezond.

We vinden het straks vanzelfsprekend om een ingebouwde chip te hebben, die onze ziektes monitort. Nanobots in ons lichaam vechten tegen ziektes en kunnen zelfs kleine operaties uitvoeren. De zorg staat aan de vooravond van grote doorbraken op DNA-niveau. Stamcel behandeling, regeneratieve medicatie, die in ons lichaam cellen repareert of zelfs vernieuwd als ware we jong. En als je lijf je niet al helpt met gezondheidssignalen, dan doet je toiletpot het. Met nano membranen. Je wc geeft je in de toekomst tips over voeding en gezondheid. "Oeps, u moet iets minder verzadigde vetten eten." En ons gezonde eten komt uit de 3D printer, die het afstemt op onze gezondheid en behoefte.

➤ Wat dacht u van: onbeperkte gratis schone energie?

Grote denkers zoals Peter Diamandis verwachten dat we binnen twintig jaar gratis energie hebben en meer dan genoeg zonne-energie. Kunt u zich dat voorstellen? Wat gaat er dan op de schop van onze bestaande modellen? Gratis energie? Waar verdienen de energiemaatschappijen dan aan? Uit betrouwbare bron kan ik u vertellen dat ook Nederlandse energiemaatschappijen al bezig zijn met het bedenken van een businessmodel onder die omstandigheden.

En volop energie, een wereld van abundance? Wat betekent dat voor onze inspanningen om alles energiezuiniger te maken? Dat hoeft dan niet meer, vanuit de schaarste gedachte. En energie-intensieve industrieën zitten niet meer in het verdomhoekje. En wat dacht u van het geopolitieke evenwicht dat verandert als energie gratis is?

## 5. Terug naar nu

Maar, zover is het nog niet. We kunnen niet achterover hangen. Dit is uw rol: u moet de komende 10 jaar nadenken over wat die grote disrupties voor uw organisatie betekenen op de lange termijn. Maar tegelijkertijd moet u doorgaan met de uitdagingen die op kortere termijn spelen. Rondom energie, maar ook rondom water en grondstoffen. Daar kunt u al wel die nieuwe technologieën bij gebruiken. Zoals Nanotechnologie.

Nano betekent klein. Nanotechnologie werkt met hele kleine materialen, de bouwstenen van de natuur: atomen en moleculen. Nanotechnologie bestaat vooral uit het bewerken van materialen door een atoom of molecuul te manipuleren. Het is een manier om nieuwe, slimme materialen te maken.

Ik besteed graag even aandacht aan de materialen grafeen en synthetisch zeoliet. En hun biologische oorsprong, grafiet en natuurlijk zeoliet. Dit zijn twee magische materialen.

Zeoliet is een nanoporeus materiaal. De absorptie van water in de zeoliet maakt het bijvoorbeeld mogelijk om het als warmteopslag materiaal toe te passen voor stadsverwarming of in de industrie. In de wasmiddelenindustrie worden synthetische zeolieten als waterontharder gebruikt, ter vervanging voor milieuonvriendelijke fosfaten.

Grafeen is het dunste materiaal dat bekend is en ongeveer 200 keer sterker dan constructiestaal. Grafeen geleidt elektriciteit net zo efficiënt als koper en presteert beter dan alle andere materialen als een geleider van warmte. Grafeen is bijna volledig transparant en buigzaam. Grafeen zal bijvoorbeeld een grote impact hebben op de capaciteit en veiligheid van lithium-ion batterijen.

Wilt u nog wat weer toepassingen weten van Nanotechnologie? Waardoor bedrijven efficiënter, duurzamer en energiezuiniger kunnen gaan produceren?

Nanotech biedt:

- Lichtere, maar toch robuuste materialen.
- Slijtage en corrosie beschermende lagen voor mechanische componenten (zoals industriële boren).
- Vuil, water- en lichtafstotende coatings.
- Nano membranen die water zuiveren van alle negatieve stoffen.
- Folies met bepaalde eigenschappen, waardoor bijvoorbeeld doorzichtige zonnepanelen als ramen mogelijk zijn.
- Nano gestructureerde halfgeleiders, toepasbaar voor de benutting van restwarmte, bijvoorbeeld in auto's. Of zelfs de mogelijkheid om menselijke lichaamswarmte om te zetten naar energie voor draagbare elektronica in je kleding.
- Mogelijkheden voor CO2 opslag. Er wordt al geëxperimenteerd met verschillende materialen (MOF's, Metal-Organic Frameworks) die CO2 kunnen opslaan op lagere temperatuur en met een groter volume dan vandaag de dag.
- Op de lange termijn is misschien het transport van draadloze energie mogelijk, bijv. door middel van laser of microgolven.

## 6. Wat betekent technologie voor de rol van mensen?

Als je het hebt over technologie, komt vroeg of laat het gevoel op, wat betekent dit voor ons als mensen? En als Artificial Intelligence computers steeds slimmer maakt, wat betekent dat dan voor ons? Gaan machines ons overheersen? Worden wij overbodig?

Er zitten twee kanten aan.

De mens zal nooit overbodig worden.

Dat wat ons menselijk maakt, zal ook onze waarde blijven.

Onze zachte skills, intuïtie, emotionele ontwikkeling, fysieke ontwikkeling, outside- the-box creativiteit, intercultureel besef, etc.

Deze elementen worden het belangrijkste.

De rest kunnen we uitbesteden aan machines.

En het gaat om vertrouwen.

Durven we te vertrouwen op de machine?

En het gaat om de vraag hoe we tot dat vertrouwen moeten komen?

Wat is er voor nodig om te vertrouwen op de toenemende kennis en kunde van machines wanneer die onze eigen kennis en kunde, en zelfs begrip, zal overstijgen?

Een deel zal daarin technisch zijn: een kill-switch, protocollen, controle.

Maar wij zullen ook meegroeien met de ontwikkeling van de kennis en kunde.

Net zoals met een rekensom: ook al kan je 'm niet uit jezelf oplossen. Als je ziet hoe iemand 'm heeft opgelost, kun je 'm de volgende keer vaak ook zelfstandig oplossen.

En voor een deel is het loslaten van controle. Vertrouwen. Hoop.

## 7. Hoop

De meeste mensen ervaren na dit verhaal een mix van gevoelens. Ze zijn geïnspireerd, maar ook sceptisch en een beetje bevreesd.

Daarom kom ik toch weer terug op hoop. Hoop wil niet zeggen dat alles goed komt. Maar hoop is wel de verwachting van een positieve uitkomst. Een verhaal van hoop inspireert en brengt ons tot verandering, meer dan een verhaal van wanhoop en angst. Want dat verlamt en is bedreigend. Dat geldt voor de hele samenleving en de ontwikkelingen die er plaats vinden. We moeten hoop bieden.

Hoop is een essentieel onderdeel van elke religie. En omdat de traditionele religies al lang niet meer een grote groep mensen aanspreken, moeten we een alternatief bieden.

Misschien hebben we een verhaal nodig van mythische proporties? Beatrice de Graaf, hoogleraar geschiedenis van de internationale betrekkingen, zegt daarover in het NRC van 12 november: 'Mythes, dat zijn geen leugens, dat zijn diepe morele waarheden. Het is verbijsterend hoezeer we als elites vergeten dat denken niet alleen, en vaak helemaal niet, objectief, bewust en rationeel is.'

Ik geloof dat ook. Om maatschappelijke onrust en onwil voor verandering het hoofd te bieden heb je een betere mythe nodig, een *concurrerend* moreel verhaal. Het moet een oprechte en doordachte eigen boodschap zijn, die je bereid bent in alledaagse morele taal te verpakken. Met hoop en technologie en verlichting van de mensheid als een belangrijk fundament van dat verhaal.

Het bieden van een hoopvolle visie is een opdracht voor ons allemaal. Het is belangrijk dat wij, geëngageerde burgers en bedrijven, met een moreel verhaal komen, dat vertelt hoe een hoogstaande technologische maatschappij ons gelukkig maakt. Dan gaat het dus niet alleen over technologische vooruitgang. Het moet een verhaal zijn dat leidt tot een positief gevoel. Een verhaal dat we er een beter mens van worden, een verhaal dat we er een fijnere wereld voor terug krijgen. Een verhaal over gelukkig zijn, je kinderen in gezondheid kunnen zien opgroeien, jezelf kunnen zijn.

Voor zo'n visie moet je in het huidige klimaat wel moedig zijn. Maar dat kunnen wij. U en ik. Wij zijn dapper en niet bang voor de toekomst. Laten we inzetten op hoop en technologische versnelling!

Als u geïnspireerd bent door dit verhaal, heb ik nog een paar suggesties voor u:

- Er is al veel technologie ontwikkeld. Alleen het delen ervan blijft een probleem. We houden vast aan oude structuren rondom de ontwikkelkosten van innovatie en eigenaarschap.

Maar misschien wilt u het anders doen? Denk dan eens aan Open Source Innovatie, zodat anderen met uw bronmaterialen en codes kunnen door ontwikkelen op uw initiële innovatie.

- Innovatie komt niet alleen van binnenuit. U kunt ook gezamenlijk met de buitenwereld werken aan innovatie. Lego doet dat bijvoorbeeld, ze hebben een platform waar gebruikers en fans voorstellen kunnen doen voor nieuwe producten, zoals rondom de Famous Architectures.
- Word lid van Innovatieve Communities, zoals Singularity Hub en de Permanent Beta community.