

*'I don't know the future. I didn't come here to tell you how this is going to end. I came here to tell you how it's going to begin.'*


*I'm going to hang up this phone, and then I'm going to show these people what you don't want them to see. I'm going to show them a world without you. A world without rules and controls, without borders or boundaries. A world where anything is possible.*


*Where we go from there is a choice I leave to you.'*

NEO UIT THE MATRIX

## INLEIDING

W e leven in een onwaarschijnlijk bepalende fase van onze menselijke evolutie. Een fase waarin zich computertechnologieën aandienen die in staat zijn ons mens-zijn en onze werkelijkheid radicaal en onherkenbaar te veranderen in de komende 15 jaar.

 In een ongekend hoog tempo zal er de komende 20 jaar meer veranderen dan in de afgelopen 300 jaar. Deze mate van immense groei wordt ook wel exponentiële groei genoemd. Tot nu toe heeft onze groei zich lineair voortbewogen. Dit is met name zichtbaar in de diverse stadia van onze industriële revolutie. In 1784 diende de eerste fase zich aan, deze gaf onze evolutie een boost door de kracht van de mechanische aansturing door water en stoom. De tweede fase (1870) bracht ons massaproductie door de kracht van elektriciteit. De derde fase (1969) gaf ons de digitale wereld en introduceerde ons in de informatie/communicatie gedreven samenleving, door de komst van computers en het internet. In al deze fases was er sprake van een lineaire groei, dus een geleidelijk stijgende lijn van 1 naar 2, 3, 4 etc. en iedere fase bestreek gemiddeld een periode van 100 jaar. De derde (digitale) fase ontwikkelt zich echter op een exponentiële schaal, dus van 1 naar 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 etc. Waarbij je je voor kunt stellen dat hoe hoger de getallen hoe groter de sprongen zijn. In dit tempo kom je namelijk na 30 stappen al op een miljard. Kenmerkend voor een exponentiële groeicurve is namelijk dat deze eerst enigszins geleidelijk omhoog gaat maar zich dan ogenschijnlijk ineens in een praktisch verticale lijn omhoog beweegt. In deze derde exponentiële fase bevinden we ons nu, op de drempel van de vierde fase: daar waar de lijn ineens radicaal omhoog schiet.

 De motor van deze exponentiële groei is met name de evolutie van de transistor, de basis van de microprocessor: de zogenaamde computerchip. Een immense ontwikkeling qua productiekosten, formaat en capaciteit. Gordon Moore, de medeoprichter van de chipfabrikant Intel, introduceerde de eerste microprocessor Intel 4004 in 1971 met een capaciteit van 2300 transistors ter grootte van ongeveer een gummetje aan het einde van een potlood. Deze chip evolueerde zich in 2004, 33 jaar later, naar de Intel Pentium 4 Processor met 125 miljoen transistors en in 2016, 12 jaar later, tot de Intel Core i7 processor met een inhoud van 14,4 miljard transistors. Wanneer je deze met het blote oog wilt bekijken, dien je deze te vergroten tot het formaat van een huis. Deze evolutie maakte onder andere de komst van de smartphone mogelijk en creëerde het formaat chips dat in onze bloedbaan ingebracht kan worden. Deze evolutie in computerchips wordt ook wel 'Moore's law' genoemd aangezien het Gordon Moore was die constateerde dat iedere 12 tot 18 maanden de capaciteit verdubbelde. Ook de opslagcapaciteit is in een exponentieel tempo vergroot. Van logge apparaten ter grootte van een archiefkast in 1956, ter waarde van 120.000 dollar met een opslagcapaciteit van 5Mb, zijn we geëvolueerd naar een microSD kaart in 2005 ter grootte van 15 mm met een gewicht van een halve gram met een opslagcapaciteit van 128Mb tot zelfs een geheugenkaart van 128Gb in 2014. Een capaciteitsvergroting van duizendmaal in een tijdsbestek van slechts negen jaar. Dit alles maakt de weg vrij voor vele huidige, exponentiële ontwikkelingen op het gebied van nanotechnologie, kwantumcomputing, genetische engineering, virtual reality, kunstmatige intelligentie, brein-computer en mens-machine interfaces. Binnen tien jaar zullen we computers kunnen kopen die het calculatievermogen van ons eigen brein evenaren en nog geen 25 jaar daarna zullen we over computers beschikken met de capaciteit van alle menselijke breinen verenigd.

Ter illustratie: wanneer ons brandstofverbruik zich in hetzelfde tempo zou hebben ontwikkeld, zouden we inmiddels ons hele leven op één tank brandstof kunnen rijden. Wanneer onze auto's in hetzelfde tempo zouden verkleinen als de transistor dan zou deze momenteel de afmeting hebben van een mier. Wanneer de huizenprijzen in hetzelfde tempo zouden zijn gezakt dan zouden we nu een huis voor de prijs van een snoepje kunnen kopen.

Herinner je je de Atari spelcomputer nog en de joystick? De komst van het wereldwijde internet? Van de eenvoudige mobiele telefoon en de laptop tot de komst van de geavanceerde smartphone? Allemaal ontwikkelingen binnen het tijdsbestek van één mensenleven.

Wist je dat telefonie een uitvinding betreft die al gedaan is in 1878, oftewel in de tweede fase van de industriële revolutie. Opgevolgd, ruim een eeuw later, in 1983 door de mobiele telefoon. Nog geen 25 jaar later, in 2007 werd de smartphone geïntroduceerd. Nog geen 10 jaar later wordt ons straatbeeld, ons sociale en werkzame leven en zelfs ons brein volledig gedomineerd door deze smartphone, die zich inmiddels ontwikkelt in een onwaarschijnlijk hoog tempo. De komende jaren zal de smartphone een van de centraalste schakels zijn binnen het Internet of Things. Bijna iedere aardbewoner heeft een smartphone, zelfs in derdewereldlanden is het gemeengoed, op een gedeelde eerste plaats naast de (smart) televisie.

#### DE 21e EEUW

We lijden inmiddels aan een collectieve obsessieve schermverslaving en er is zelfs een term voor de hedendaagse informatie-overkill: infobesitas. Naast overigens vele andere nieuw ontstane aandoeningen en ziektebeelden.

Onze realiteit wordt momenteel overspoeld door nieuwe computertechnologieën en draadloze netwerken. Ons leven speelt zich tegenwoordig veelal online af, tijd en afstand zijn niet langer een beperking. Tastbare, analoge producten krijgen virtuele varianten. Fysieke winkels sluiten, tijdschriften worden e-zines, workshops worden webinars, gesprekken worden gevoerd via Facetime, Skype of Whatsapp en Virtual Reality gaat dankzij de Albert Heijn en mobiele providers mainstream. We vinden ons in een realiteit waarin het credo is dat we 24 uur per dag online dienen te zijn en niet achterop dienen te raken. Een wereld waarin alles en iedereen met elkaar is verbonden en we de wereld beleven van achter onze schermen.

Alles wordt gedigitaliseerd. Al onze handelingen worden gemonitord, al onze data wordt getrackt, getraceed en bewaard. Veelal zonder ons medeweten of instemming. Dankzij klokkenluiders als Edward Snowden

zijn we ons hier meer bewust van geworden. Denk aan data van onze aankopen, transacties, internetbezoek, waar we ons wanneer bevinden, met wie we wanneer online contact hebben tot aan al onze gezondheidsdata in Elektronische Patiënten Dossiers (EPD). Data is de nieuwe olie. Voorheen hadden oliebedrijven de macht, tegenwoordig zijn het de grote techbedrijven als Google, Apple en Facebook.

Daarnaast is er een groeiend Internet of Things waarbij er steeds meer dingen met het internet worden verbonden. Denk aan jouw auto, huishoudelijke apparatuur, smartphone of (spel)computer; veelal zonder benodigde menselijke tussenkomst. De digitale dimensie speelt zich niet langer enkel af op een computerscherm maar verschuift zich, door de komst van onder andere smartproducten (smartmeter, smart tv en smartwatch) naar jouw dagelijks gebruiksvoorwerpen. Alles wordt gekoppeld aan het smartgrid: je werk, je huis en zelfs je gezin. We spreken tegenwoordig al van smarthomes en smartcities. De digitale dimensie versmelt almaar meer met onze analoge, tastbare dimensie. Met alle gevolgen van dien voor je privacy, persoonlijke ruimte, gezondheid en vrije wil.

Het is nog slechts een kwestie van tijd dat niet langer postpakketjes of smartproducten RFID-chips hebben maar dat deze een onderdeel worden van onze doses aan inenting, gezien het feit dat dergelijke chips of technologieën zich inmiddels op nanoschaal bevinden. Verplicht of vrijblijvend, wie zal het zeggen. Zodat ook jouw lichaam op afstand bestuurd en gemonitord kan worden door computers en kunstmatige intelligentie.

Drones, onbemande en op afstand bestuurbare vliegende objecten, zijn tegenwoordig te koop bij de discount supermarkten en is speelgoed voor zowel kinderen als volwassenen. Het is slechts een kwestie van tijd voordat drones ons luchtbeeld gaan bepalen. Met daaronder de Self Driving Cars, die volledig door kunstmatige intelligentie gedreven hun route bepalen, afstand houden en autonoom afwegingen dienen te maken bij eventuele auto-ongelukken.

Daarnaast is er een verregaande robotisering aan de gang. Complexe operaties worden al uitgevoerd door robots, kinderen hebben robot huidieren en er zijn experimenten om ouderen te laten 'verzorgen' door

robots in verzorgingstehuizen. Stevige discussies worden gevoerd over de implicaties en applicaties van robottechnologie. Denk aan onze productieketens, onze werkgelegenheid. Het leger is al jaren intensief bezig met experimenten om robots in oorlogs- en crisissituaties in te zetten waarbij het denkbaar is dat er volledige legers uit robots zullen bestaan die autonoom in oorlogssituaties besluiten dienen te nemen over leven en dood. Dit zet de term *cyber warfare*, digitale oorlogsvoering, in een totaal ander daglicht.

Onze voedingsindustrie en gezondheidszorg ondergaan al decennia lang een verregaande automatisering, waarbij er een focus lijkt te zijn op kunstmatige, chemische alternatieven. Een mechanisch ingrijpen in of kunstmatig kopiëren van de natuur. Chemische medicijnen, genetisch gemanipuleerd voedsel (GMO), kunstmest, geprint voedsel, in een laboratorium gekweekt vlees, robotisering van voedselproductieprocessen en kunstmatige additieven... We raken steeds verder verwijderd van onze biologie en hetgeen onze prachtige planeet ons te bieden heeft.

De Quantified Self-beweging promoot het gebruik van gadgets en wearables, gadgets die op de huid worden gedragen, om alles kwantificeerbaar te maken en met al deze data impact te kunnen hebben op onze gezondheid en effectiviteit. Denk aan stappentellers, calorimeters, mood trackers, apps en head bands om bijvoorbeeld je ademhaling te reguleren en je hersenfrequenties te manipuleren. Het verbeteren van je gezondheid, van je biologie en van je kwaliteit van leven door onder andere gadgets vallen onder de Biohacking-, Neurohacking- en Lifehacking-beweging.

Het ironische in deze digitale jacht naar optimaal welzijn is dat er weinig tot geen besef is van de verregaande effecten van de straling en frequenties van deze zelfde apparaten op onze gezondheid, onze hersenfuncties en ons bewustzijn.

De ontwikkelingen verschuiven zich almaar meer van toepassingen op computerschermen naar gadgets die gedragen worden op de huid tot het implanteren van chips en het besturen van binnenuit. Van het 3D printen van organen tot het daadwerkelijk overstijgen van onze biologie (transhumanisme). Denk aan anti-aging technologieën, het injecteren

van nanobots (minuscule robots, nanotechnologie) in onze bloedbanen en het uploaden van je brein in een computer, aangestuurd door kunstmatige intelligentie (AI). Met uiteindelijk de creatie van een cyborg-lichaam vanuit een volledige samensmelting van technologie en biologie, van mens en machine.

#### DE VIERDE FASE: DE VIRTUELE BIG BANG

Stel jezelf nog weer de grafiek voor met de exponentiële groeicurve. De lijn die eerst enigszins geleidelijk omhoog maar dan ogenschijnlijk ineens in een praktisch verticale lijn omhooggaat. We staan nu aan het begin van deze immense 'knik' in de curve. Nog vlak voor het punt dat de exponentiële groei in computertechnologie als een raket omhoog zal schieten. Deze extreem snel stijgende lijn zal onze realiteit binnen nu en een paar jaar radicaal en onherkenbaar veranderen. Na de huidige nog enigszins 'geleidelijke aanloop' zul je deze transformatie als 'plotseling' en 'instant' ervaren. We bevinden ons dus momenteel in een heel bijzondere en tegelijkertijd bepalende fase van onze evolutie.

Door de recente introductie van de kwantumcomputer kunnen we zelfs niet langer 'slechts' spreken van exponentiële groei maar van een 'kwantumsprong'. Deze kwantumcomputer kan dusdanig veel data verwerken dat deze complexe calculaties kan verrichten in enkele dagen waar een klassieke computer enkele jaren voor nodig zou hebben.

De vierde fase in onze industriële revolutie kan zich ieder moment instant manifesteren: de komst van *cyberspace* in een virtuele big BANG. De volledige, zichtbare en onzichtbare samensmelting van biologie en computertechnologie door de komst en de verregaande ontwikkeling van de artificiële varianten of manipulatie van:

- **Bits & bytes** → computertechnologie zoals kunstmatige intelligentie en virtuele realiteiten.
- **Atomen** → nanotechnologie, kunstmatig ingrijpen op atomair niveau.
- **Neuronen** → neurowetenschap, kunstmatig ingrijpen op neuriaal niveau.
- **Genen** → genetische technologie, kunstmatig ingrijpen op genetisch niveau.

Lang hebben we nog enigszins de tijd gehad om te anticiperen op ontwikkelingen, om meerjarenplannen op te stellen en strategieën uit te stippelen. Momenteel is het tempo echter zo 'moordend' hoog dat dit met ons menselijke brein niet langer te bevatten of te volgen is. Een dergelijk tempo heeft zich nog nooit eerder voorgedaan dus het effect is niet te voorspellen. Het is dus enerzijds logisch dat veel mensen nog niet zo bovenmatig verontrust zijn door alle ontwikkelingen. Het zal immers vast niet zo'n vaart lopen... Niets is minder waar.

De disruptieve, ontwrichtende kracht van alle genoemde computertechnologieën zal zich met name tonen in de onderlinge combinaties. Stel je eens de synergie en versnelling voor vanuit de combinatie van de kwantumcomputer, kunstmatige intelligentie en nanotechnologie. Toch ben ik geen techno-optimist of techno-pessimist, enkel een techno-realist. Welke koers we gaan varen is aan jou en mij.

#### SINGULARITEIT

 Er wordt gesproken over de 'singulariteit' wanneer we het punt bereiken waarbij we ingehaald worden door computertechnologie. Wanneer kunstmatige intelligentie en robots hoger ontwikkeld zijn dan wijzelf. Er zijn inmiddels robots die autonoom kunnen handelen, zichzelf repliceren, zelf besluiten nemen op basis van algoritmes en die niet langer afhankelijk zijn van hun programma's en programmeurs. Zullen zij emoties ervaren, bewustzijn ontwikkelen? Beziel raken? Niemand weet wat er dan precies gaat gebeuren maar de grootste wetenschappers en breinen op deze planeet waarschuwen ons, waaronder de Britse theoretische natuurkundige, kosmoloog en auteur Stephen Hawking en de futurist, ondernemer en miljardair Elon Musk.

Betreft het de kwantumsprong in onze evolutie of betekent dit het einde van de mensheid zoals we deze kennen? Is dit vooruitgang of raken we het spoor bijster?

Welkom in de toekomst.