

Als de

Golem

danst

met de

Engelen



Als de **Golem**
danst met
de **Engelen**

De invloed van
technologie
op de **kunsten**

Peter Missotten Inaugurale rede

Lectoraat
Technology
Driven
Art

2015

Tweede druk, 2020
ISBN 9789082717266

Voorwoord



Als een kunstenaar iets met wetenschap gaat doen, is enige argwaan op zijn plaats. Wetenschap schept momenten van de enige ware waarheid. Technologie is het trotse monument voor zo'n waarheid: het is waar

want het werkt. Tot de volgende wetenschapper aantoont dat het toch niet helemaal waar was. Dan blijft het monument achter, soms perfect werkend, soms afbrokkelend in vergetelheid.

Kunst wil enkel waar zijn voor zichzelf. Daarom blijft kunst parallelle waarheden maken die elkaar niet in de weg hoeven te staan. Het is voor iedereen anders waar. Het is op elk moment anders waar. Een goed kunstwerk blijft waar, soms duizenden jaren lang.

Dus als een kunstenaar iets met wetenschap gaat doen, is enige argwaan op zijn plaats.

Wat volgt is niet waar. Een mens is niet gemaakt om in de toekomst te kijken. We zijn daar heel slecht in. Dus als het somber klinkt: het is niet waar.

Ik ben een slachtoffer van wat Manfred Spitzer in zijn gelijknamige boek 'digitale dementie' noemt. Ik heb – om een beetje consequent te blijven – dat boek niet gelezen.

De meeste aangehaalde boeken heb ik niet gelezen.

Ik heb ze beluisterd, in de auto tijdens mijn talloze ritten van en naar Maastricht. Met de hond naast mij. Steeds dwalen mijn gedachten af van de stem en fantaseer ik er zelf nieuwe gedachten bij. Ik heb geen auditief geheugen en soms koop ik het boek achteraf online, om de quotes juist te hebben, ook voor de plaatjes die ik gemist heb. Als u hier en daar een citaat of referentie niet terugvindt, weet u meteen waarom.

Tot ongeveer mijn vijftiengste heb ik veel en graag gelezen. Daarna heb ik het afgeleerd. Op mijn drieëntwintigste heb ik mijn eerste computer gekocht: een Macintosh Plus met 1 Mb geheugen (dat is minder dan de grootte van 1 digitaal fotootje uit je smartphone). Later heb ik er een harde schijf bijgekocht van 32 Mb voor 800 euro. Maar die maakte zo veel herrie dat ik er een kast omheen moest bouwen.

The Shallows: What The Internet Is Doing to Our Brains van Nicholas Carr (2010) toont overtuigend aan hoe digitale technologie ons in een ijltempo de kunde afleert om lange stukken te lezen. Ik heb dat boek niet gelezen.

Wat in voorgaande werken ondergewaardeerd blijft, is hoe digitale technologie ons nieuwe vaardigheden in ijltempo opdringt: bijvoorbeeld een fractaal netwerk aan weetjes en gedachten opsporen en aan elkaar linken.

Om Yuval Noah Harari, auteur van *Sapiens: A Brief History of Humankind* (2014), te parafraseren: digitale technologie heeft ons denken gedomesticeerd. We leven – zolang er wifi of gsm-bereik is – steeds op enkele klikken van de meest uitgebreide bibliotheek ooit. De kunst van het herinneren van kennis heeft plaatsgemaakt voor de kunst van het opzoeken.

Dank aan mijn vader voor die eerste computer. Dank aan mijn moeder voor de liefde voor de opera.

Dank aan wikipedia.org, audible.com en google.com voor hun steun bij het tot stand komen van dit schrijven.

Dank aan de Toneelacademie, de koepel Zuyd en Leo voor het vertrouwen.

Dank aan Woody, Eric, Sascha, Rob en vooral René voor die eerste onderzoeksprojecten rond 3D-scanning, 3D-printing, interactieve installaties en het smartphone-orkest.

Dank aan Marije, Henk en de performers Kaz, Caro en Benjamin voor hun correcties en opbouwende suggesties in deze tekst.

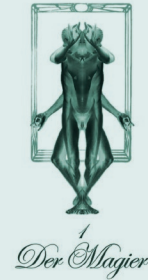
Dank aan Wies voor het mooie boekje.

Dank aan Perro en Til.

Dank aan Ruth en Linda voor het eindeloze geduld.¹

¹ Leo Swinkels, Woody Richardson Laurens, Eric Steenman, Sascha Bien, Rob Delsing, René Pisters, Marije Wilmink, Henk Havens, Kaz Schonebeek, Caro Derkx, Benjamin Meirhaeghe, Wies Hermans, Perro, Peter van Til, Ruth Benschop en Linda Bouchoms.

Technologie en de Golem



Der Magier

Technologie zet wetenschap om in praktische toepassingen die de mens controle geven over zijn omgeving. En omdat de mens graag controle heeft, is er een duizelingwekkend arsenaal aan machientjes ontworpen

vanuit het geloof dat die ons dagelijkse leven aangenamer maken.

Dat is een oud verlangen, dat ook aan de basis ligt van de joodse mythe rond de Golem. Met behulp van de juiste kabbalistische formuleringen zou een rabbijn een mensje kunnen kneden uit klei en het tot leven kunnen wekken door een letterteken – je zou het zijn betekenis kunnen noemen – onder zijn tong te leggen. De Golem zou dan de rabbijn gehoorzamen en ten dienste staan van de gemeenschap.

Maar de mythe gaat – in enkele van haar vele varianten althans – verder. De Golem groeit, en daarom is het belangrijk elke nacht het letterteken uit zijn mond te halen. Rabbi Löw vergeet dat en de Golem groeit door tot een reus. Als Rabbi Löw er de volgende dag toch in slaagt het letterteken uit de mond te halen, stort de Golem in elkaar tot een berg klei en verplettert de rabbijn.

De schepping van de schepper overdoen is het ultieme bewijs van controle over de werkelijkheid. We staan technologisch angstwekkend dicht bij de verwelklijking van die mythe. De mythe van de Golem waarschuwt ons dat de autonome, levende schepping zijn schepper niet hoeft te gehoorzamen. De ultieme controle geeft zichzelf uit handen.

De vele joodse mythes rond de Golem ontstaan pas in de middeleeuwen. In de Talmud zelf wordt de Golem maar één keer vermeld, als de voorloper (de grondstof, het halffabricaat) van Adam². Al die mythes hebben de grondstof (klei) en het tot leven wekken met lettertekens of woorden gemeen. Taal schept leven door betekenis. Het is steeds de bedoeling om een knecht, een hulpmiddel of een verdediger te scheppen die trouw is aan de mens. En het loopt steeds slecht af: de mens verliest de controle over zijn Golem, met dood en/of destructie tot gevolg.

²Talmud, tractaat Sanhedrin 38b. Het is pas met het boek *Der Golem* van Gustav Meyrink (1914) – een commercieel succes in zijn tijd – dat de Golem aan bekendheid wint. Het is treffend dat de Golem maar zijdelings voorkomt in het boek, als metafoor voor het hoofdpersonage.

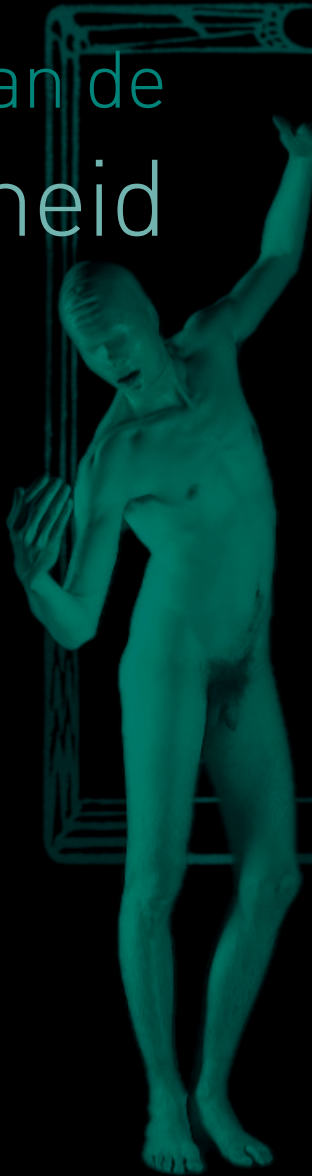
Die Golem is de eerste 'automaton', het eerste monster van Frankenstein³, de eerste robot⁴, de eerste Terminator, enzovoorts...

De Golem toont de consequentie aan van een autonoom functionerende schepping: de schepping heeft zijn schepper niet meer nodig.

³Mary Shelly schreef de eerste versie van haar boek *Frankenstein* in 1818.

⁴Het woord wordt voor het eerst vermeld in het toneelstuk *R.U.R.* (Rossum's Universele Robots) uit 1933, van de Tsjechische schrijver Karel Čapek.

Weg van de werkelijkheid



2
Die Hohepriesterin

Wat alle werktuigen (en technologieën) gemeen hebben, is dat ze zich nestelen tussen ons en de ons omringende wereld. Dat is zo vanaf de aller-eerste primitieve werktuigen: een bijl nestelt zich tussen ons en de boom in,

een vork tussen ons en het eten, de tandenstoker tussen onze vingers en onze tanden. Naarmate het hulpmiddel evolueert, groeit ook de afstand tussen de gebruiker en de gebruikte werkelijkheid.

De geschiedenis van de vooruit schrijdende technologie kan daarom gelezen worden als de geschiedenis van een terugtrekkende beweging van de mens uit zijn directe (omgang met) werkelijkheid.

Een voorbeeld ter illustratie. In een poging om ons sneller voort te bewegen zijn we eerst bovenop een paard gekropen. De actie van het snelle rennen wordt overgenomen door het paard, en via het lijf van het paard maakt de mens deel uit van dat snelle rennen. De uitvinding van het zadel – wat zich tussen het paard en de mens nestelt – is een volgende stap. De uitvinding van het wiel vergroot de afstand van de beleving: in het karretje achter het paard zit de mens stil, als op een stoel, maar wordt nog grondig door elkaar geschud terwijl hij de weg angstwekkend snel onder het karretje door ziet schuiven.

De voortschrijdende technologie vervreemdt de mens steeds verder van dat 'snelle rennen'. Een heden-daagse wagen probeert de passagiers zo veel mogelijk te isoleren van alle gevolgen van hun verplaatsing: geen wind, geen regen, geen temperatuurverschillen, geen geluid... Niets wat aan snelheid herinnert.

Het is soms goed ons te verplaatsen in de leefwereld van een mens in pakweg de 16^e, 17^e eeuw. De leefwereld van mensen als Pieter Paul Rubens of Johannes Kepler, die door Europa reisden met paard en kar. Hun beleving van de reis, de afgelegde weg, de geografie en de afstanden moet ondenkbaar verschillend van de onze geweest zijn, en hun fascinatie voor de hemellichamen mateloos; er waren bij gebrek aan lichtvervuiling nog ontelbare zichtbare sterren en planeten, die ze 's nachts ook nodig hadden als kaart. Of neem de leefwereld van de doorsnee landbouwer uit die periode, die zijn huis nooit verder dan op wandelafstand achterliet en dus een extreem gedetailleerde, mentale topografie van zijn directe omgeving moet hebben gehad.

Naast de technologische drang koesteren we het tegengestelde verlangen naar een eenvoudige, niet gemedieerde werkelijkheid. We dromen van een leven zonder lichtvervuiling, zonder geraas van auto's en met een abonnement op de bio-boer om de hoek. We voelen ons vervreemd.

De 'interface' (het tussen-gezicht) van de technologie isoleert ons van de werkelijkheid en haar fysische consequenties. De interface reikt ons in plaats daarvan een metafoor aan: een soort ingedikte, vereenvoudigde en in de regel geruststellende vertaling van het werkelijke gebeuren. De beleving van de snelheid wordt een snelheidsmeter, een voortschrijdend kaartje op de gps... Het is precies het verarmen van de werkelijkheid dat geruststellend werkt: onze herseinen houden van 'voor-vereenvoudigde' beelden. Net zoals we snel verslaafd raken aan het voorgekauwde eten uit McDonalds.

Pas als de technologie crasht en de interface wegvalt, worden we uiterst gewelddadig teruggeworpen in de werkelijkheid. Als het paard struikelt, het riempje van het zadel breekt, het wiel van het karretje breekt, de wagen een bocht mist...



Dromologie en de catastrofe



Die Herrscherin

De Franse cultuurfilosoof Paul Virilio heeft op een slimme manier de symbiotische afhankelijkheid tussen mens en technologie omschreven. Sta me toe hem vrij te parafraseren.

Zijn 'dromologie' – 'dromos' is een racebaan in het Oud-Grieks – is de leer van de snelheid: de snelheid waarmee technologie onvermijdelijk wil en zal evolueren. Als motor voor dat groeiproces dient een eenvoudige wet: 'Alles wat kan, zal.' Mensen zullen draadloos gaan telefoneren vanaf het ogenblik dat zoiets mogelijk is. Niet dat er iemand de behoefte voelde om in een overvolle trein met zijn lief aan de telefoon te hangen. Integendeel: de gedachte alleen al vervulde ons met schaamte en afgrijzen over zo veel aanstellerij. Een paar jaar later voelden we ons schuldig omdat we nog niet draadloos met ons lief gebeld hadden vanuit een overvolle trein. Waarom? Omdat het kan. Mensen zullen de groei van hun tanden bijsturen vanaf het moment dat dat kan. We zullen onze borsten vergroten, onze benen verlengen, onze neuzen versmallen, enzovoorts.

Elke nieuwe mogelijkheid schept de onmogelijkheid die te negeren. Elke nieuwe technologie dwingt ons tot een standpunt. Op individueel vlak kan je uiteraard vrij kiezen. Je kan weigeren – in weerwil van alle

onheilstijdingen – je verstandskiezen te laten trekken. Je kan halsstarrig op film blijven fotograferen, zelfs in zwart-wit. Je kan weigeren een gsm of smartphone te kopen. Je kan geluid blijven opnemen op analoge tape en versterkers bouwen met buizen. Je zou dat kunnen...

Statistisch is dat gedrag verwaarloosbaar: het wordt irrelevant, nostalgisch en sterft vroeg of laat uit. De nieuwe mogelijkheid staat aan de wieg van een nieuwe onmogelijkheid (respectievelijk het sterfbed van een oude mogelijkheid).

Paul Virilio koppelt elke nieuwe technologie aan haar 'catastrofe'.⁵ De uitvinder van het eerste schip heeft ook de eerste scheepsramp uitgevonden. De catastrofe is intrinsiek en onvermijdelijk verbonden met de technologie. Het is in het moment van de catastrofe dat de technologie zich als leesbaar openbaart. We herontdekken in de crash de potentie en de kracht van de technologie. Pas als de boot water maakt, ontdekken we de technologische potentie van 'het varen'. Pas als de wagen de bocht mist, ontdekken we haar snelheid.

⁵ Dat doet Virilio onder meer in *Speed and Politics: An Essay on Dromology*, New York: Semiotext(e), 1977 [1986].

Wellicht zijn we daarom zo gefascineerd door de crash. De crash lijkt ons iets wezenlijks te vertellen over onze werkelijkheid. Het is als een venster op de zwaartekracht, als een brutale herinnering aan onze sterfelijkheid. We zijn geboren ramptoeristen. In *Crash*, zijn verfilming in 1996 van het gelijknamige boek van J.G. Ballard, vergroot David Cronenberg die fascinatie tot een erotische fetisj. Hij toont op magistrale wijze onze symbiotische verstrengeling met technologie, die enkel onthuld wordt in de crash.

De wijsheid van de crash



Der Herrscher

Het verafstandelijken door technologie vindt in extreme mate plaats bij het vliegtuigreizen. De verplaatsing van de ene plek op de aarde naar de andere is in de beleving een wezenlijk virtueel gebeuren geworden.

We stappen ergens een aluminium buis binnen, die rijdt eerst wat rond, wordt vervolgens lichtjes door mekaar geschud, en een tijd later stappen we op een andere plek van de wereld uit die buis. Het traject – de reis zelf – is grotendeels verdwenen. De vensters in een vliegtuig zijn essentieel voor de interface van het vliegen: ze scheppen de illusie dat we kunnen zien wat er gebeurt, ze geven een hemelse metafoor voor de verplaatsing. Maar we hebben niet het minste idee van de afgelegde weg. Tot de technologie crasht.

Tot de technologie crasht. In de regel is dat geen faire omschrijving van wat er gebeurt. In meer dan 73% van de vliegtuigongevallen staat de mens aan de basis van de crash⁶, slechts 22% is te wijten aan een mechanisch defect. Vroeger was de overheersende gedachte dat een goed getrainde piloot een vliegtuig veilig en wel de lucht in kon houden, ook bij slecht weer. Tegenwoordig lees je de gedachte dat een goed getrainde piloot met behoorlijk wat moeite en

⁶ www.planecrashinfo.com/cause.htm

veel slechte wil een vliegtuig kan laten crashen. De mens is de zwakste schakel en de eerste verdachte geworden.

Nog uitgesprokener is dat bij auto-ongevallen. Afhankelijk van de bron wordt 90 tot 95% van alle auto-ongevallen toegeschreven aan een menselijke fout.⁷

Elon Musk – medeoprichter en CEO van autofabrikant Tesla – merkt daarom terecht op dat het in de nabije toekomst wellicht verboden zal zijn om nog zelf een wagen te besturen. Net zoals de liftboy verdwenen is, zal de autobestuurder verdwijnen, wegens overbodig en te gevaarlijk:

“I don’t think we have to worry about autonomous cars, because that’s sort of like a narrow form of artificial intelligence. It would be like an elevator. They used to have elevator operators, and then we developed some simple circuitry to have elevators just automatically come to the floor that you’re at... the car is going to be just like that.”

Wat er gebeurt als die zelfrijdende wagen werkelijkheid wordt? *“The obvious move is to outlaw driving cars. It’s too dangerous... You can’t have a person driving a two-ton death machine.”*⁸

⁷ cyberlaw.stanford.edu/blog/2013/12/human-error-cause-vehicle-crashes

⁸ Zo zei Elon Musk tegen Jen-Hsun Huang, medeoprichter en CEO van NVIDIA, tijdens de jaarlijkse technologieconferentie van het bedrijf. www.theverge.com/transportation/2015/3/17/8232187/elon-musk-human-drivers-are-dangerous

Niet alleen Google, maar ook Apple, Tesla en andere industriële zwaargewichten werken naar verluidt aan zelfrijdende wagens. Mocht de weginfrastructuur uitgerust zijn met ‘intelligent communicerende’ verkeersborden, wegmarkeringen en lichten, dan was de zelfrijdende wagen allang een feit. De vraag is niet zozeer wanneer we automatisch rondgereden worden, de vraag is veeleer waarom we dat nog niet doen. De praktijk loopt hier – bewust? – hopeloos achter op de beschikbare technologie.

De verplaatsing wordt een volstrekt passief gebeuren, waarbij we nauwelijks nog vat hebben op wat er gebeurt en hoe dat gebeurt. Wellicht is dat de echte uitdaging voor de ontwerpers van de zelfrijdende wagen: net als in het vliegtuig de illusie van controle verschaffen, het gevoel geven dat de mens wel degelijk de controle heeft over zijn voortbewegen.

Tot de crash.

De afstand tot de afstand



De oudste rotstekeningen zijn met de hand en houtskool op een rots geschetst. Daarna kwam er een houten buisje rond het kooltje – het potlood. Vervolgens was er de veer, en de vulpen, de drukpers, de mechanische typema-

chine, het toetsenbord, de elektrische typemachine, de matrixprinter, de inkjetprinter, het draadloze toetsenbord, het virtuele toetsenbord, de laserprinter... De afstand tussen wat we fysiek doen en wat er uiteindelijk gebeurt, wordt steeds groter.

Mijn eerste wagen – een oldtimer, een Renault Dauphine van 1959 – was voor mij een open boek. Ik lag er meer onder dan in. Van elk onderdeel wist ik precies waar het zat en wat het (niet meer) deed. Tien jaar later, bij mijn eerste Volkswagen-busje, heb ik ooit op nieuwjaarsdag een dynamo zelf vervangen. Nu weet ik van mijn jongste wagen niet eens waar de gloeikaarsen zitten (en of die er nog wel zijn). Er is ergens een stekker om een computer aan te hangen, en daarmee kan je ongeveer alles regelen, naar het schijnt...

Met de groeiende afstand verdampt ook ons inzicht in de processen, in hoe het technologisch hulpmiddel werkt. We begrijpen het niet alleen niet meer, we verliezen het bestaan van de technologie ook uit het

oog. Het apparaat verdwijnt uit onze beleavingswereld. Hoogtechnologische hulpmiddelen zijn wezenlijk 'magisch' geworden. We weten dat er ergens iets gebeurt. Enkel de goochelaar weet nog hoe het werkt – en dan nog. Want ook de individuele goochelaar – de magiër – verdwijnt uit de grote magische show van de voortschrijdende technologie. De goochelaar is een team van teams geworden waarin niemand individueel nog echt in detail weet hoe de truc werkt.

Als je in 1986 naar een erg hippe drukker ging, dan had die een digitale printer, aangestuurd met PostScript. Die hippe (stevig bijgeschoolde) drukker programmeerde je lay-out in PostScript en stuurde zo zijn digitale printer aan. Net zoals nu hier en daar nijvere ontwerpers nog zelf webpagina's ontwerpen in HTML. Sinds 1988 hebben we software die op haar beurt PostScript-code aanmaakt. De gedachte om nog zelf in PostScript te gaan lay-outen, is volstrekt absurd geworden. En zo zal het ook HTML en alle andere computertalen vergaan. Met de groeiende complexiteit komt er steeds een interface-taal bovenop die onze taak overneemt en die de afstand tot en het inzicht in wat er echt fysiek (of binair) gebeurt, vergroot. Een computer is een ui met schillen van elkaar overlappende interfaces geworden. De afstand tussen de gebruiker en de geproduceerde binaire code is niet alleen onoverbrugbaar, maar ook irrelevant.

Spitstechnologie is een ploegsport geworden waarin de ploegen steeds groter worden en de functies

steeds gespecialiseerder zijn. In onze opmars naar ultieme technologische controle over de werkelijkheid, is de afstand tot de werkelijkheid zo groot geworden dat elke rechtstreekse, individuele controle verdampt lijkt.

Zelf programmeren is daarom de ultiem nostalgische hobby geworden. Het houdt de illusie van controle overeind: de programmeur is de goochelaar in zijn eigen show. Het succes van Raspberry, Arduino en andere microcomputers is een van de symptomen van ons herwonnen verlangen naar controle. Het wordt het nieuwe Lego: metaforisch zelf technologie bouwen die we in de werkelijke werkelijkheid allang niet meer begrijpen, laat staan controleren. Het is vaak ontroerend te merken welke hypereenvoudige toepassingen door hypertrotse ontwerpers met deze – in wezen erg krachtige – microcomputers gemaakt worden. Het is het nieuwe Lego, de nieuwe modelspoorbaan...

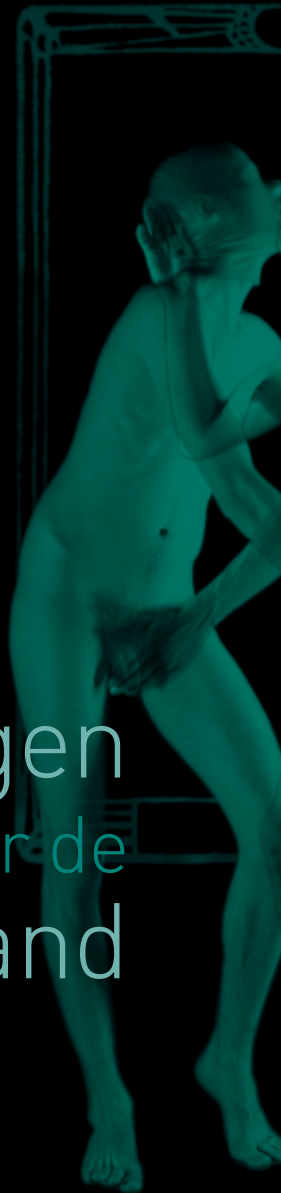
Het echte programmeren is een extreem gespecialiseerde job geworden, die uitgevoerd wordt in grote teams van teams, met behulp van tussentalen en interfacesoftware. Het besturingssysteem fundamenteel wijzigen is de ultieme nachtmerrie voor een computerfabrikant. Toen Apple op een dood spoor zat met OS8 en OS9 werd dat bijna het einde van het bedrijf. De belangrijkste reden om Steve Jobs terug binnen te halen, was het feit dat zijn nieuwe bedrijf NEXT een nieuw besturingssysteem ontwikkeld had

– NEXTSTEP, gebaseerd op UNIX – dat bruikbaar gemaakt kon worden voor het Apple-platform. Dit resulteerde in OPENSTEP, uiteindelijk OSX genaamd. Een van de grootste uitdagingen daarbij was een operating system te ontwerpen dat als een brug tussen OS9 en OSX (en tussen de IBM PowerPC-processors en die van Intel) kon functioneren, toepasselijk 'Rosetta' genaamd.

Het is eenvoudiger om helemaal opnieuw te beginnen, met nieuwe hardware en een nieuw besturingsstelsel: iOS voor de iPhone en iPad, Android, enzovoorts. Vroeg of laat sterft een besturingsstelsel aan obesitas. Dat kan tellen als metaforische waarschuwing aan de mensheid. In onze zoektocht naar 'humanoid' robots met artificiële 'menselijke' intelligentie vergeten we soms dat het eenvoudiger kan zijn helemaal opnieuw te beginnen.



Het verlangen naar de afstand



6
Die Liebenden

We vergeten al te snel hoe bizar makkelijk we als mens de afstand oarmen die technologie schept tussen ons en de werkelijkheid. In het streven naar ultieme controle via technologie, verliezen we stelselmatig fysieke grip (en dus ook controle) op de werkelijkheid.

Toen in 1986 computers – de Macintosh Plus – geïntroduceerd werden bij de audiovisuele dienst van de KU Leuven, werden er uitgebreide introductielessen georganiseerd. Veruit het moeilijkste was 'het bedienen van de muis'. Door met een half ei over een matje te wrijven, verschoof er een pijltje op het scherm. Het paniekmoment bij uitstek ontstond als de muis de rand van het matje (of die van de tafel!) eerder bereikte dan het pijltje de rand van het scherm. De werkelijkheid zat het virtuele in de weg – een mooie metafoor voor de toekomst.

En toch bleken die lessen in wezen overbodig. Na enkele jaren werden ze afgeblazen. Het menselijke brein blijkt 'hard-wired' voor afstand en virtualiteit. Het is een diepgewortelde kunde en verlangen.

Een mooie casestudy is 'de lichtschakelaar'. In wezen een onverbeterbare, fysiek-tactiele interface waarmee we met de ogen dicht al binnenwandelen en

pratend het licht in huis aandoen. De interface levert tactiele feedback over wat er gebeurt. En toch wordt hij verdrongen. Eerst door 'touch-schakelaars' waar je enkel nog over moet/mag strelen en die geen enkele tactiele feedback geven. Op dit moment probeert de domotica-industrie ons 'voice controlled' interfaces aan te smeren – als het even kan met de smartphone (draadloos via wifi) als tussenschakel. De procedure om het licht aan te schakelen wordt in de toekomst: iedereen even vragen om te zwijgen, wellicht ook de tv wat zachter zetten, smartphone tevoorschijn halen en dan duidelijk articulerend 'licht aan' zeggen, en vervolgens luisteren naar de bevestiging (of gaan kijken of het licht daadwerkelijk aan gaat).

Dat is de onvermijdelijke vooruitgang, een vooruitgang waar onder andere Google (via een thermostaat) miljarden in pompt. Niet dat Google echt wakker ligt van je gebruiksgemak: ze willen gewoon graag weten waar, wanneer en hoe je leeft.

Al die stappen in vooruitgang zijn wezenlijke achteruitgangen in gebruiksgemak en betrouwbaarheid. Hier zit de technologie zelf aan het stuurwiel: het is voor een machine veel makkelijker en goedkoper schakelaars te maken zonder bewegende componenten. En het levert servers 'in the cloud' een massa gegevens op over ons dagelijkse leven. In de nabije toekomst is het wegvallen van wifi of de internetverbinding even 'catastrofaal' als het uitvallen van de elektriciteit. En toch voelen we deze 'vernieuwing

achteruit' als verbeteringen. Omdat we houden van afstand en virtualiteit.

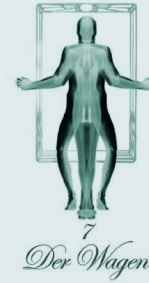
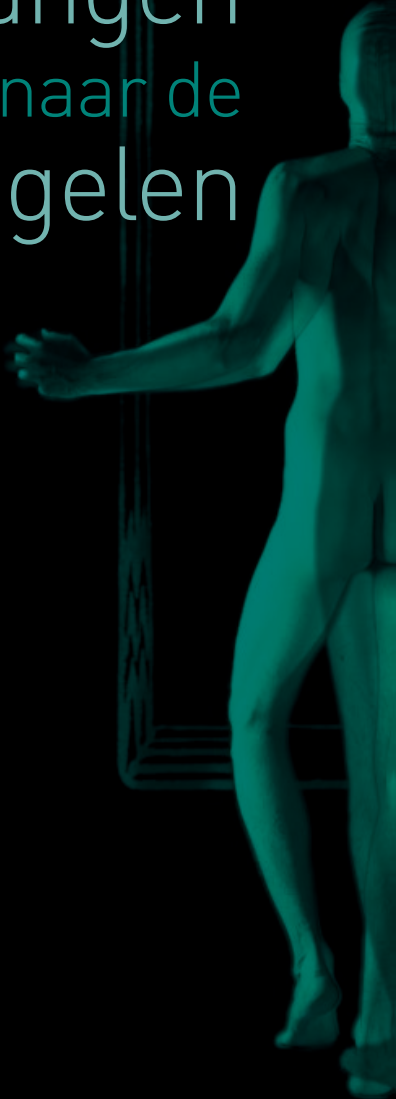
We fantaseren er al veel langer over, over die virtuele aanwezigheid in de wolken. De mythe gaat al millennia mee. We willen leven als een wezen dat nog enkel uit licht en snelheid bestaat, dat al het aardse achterlaat, verlost van de zwaartekracht. We willen leven als zielen zonder lichamen, als ontmenselijkte mensen. We willen leven als Engelen.

In de mythe van de Engelen is het moment van onze dood het moment van de singulariteit, waarin onze geest eeuwigdurend zorgeloos verder leeft in 'the cloud'.

Dat moment van de singulariteit wordt al millennia lang 'de openbaring' genoemd:

de Apocalyps.

Het verlangen naar de Engelen



Naast het verlangen naar controle is er het – paradoxale – verlangen te ontsnappen aan diezelfde werkelijkheid en haar zwaartekracht. De meeste religies leggen het einddoel in een paradijs, voorbij de wolken, waar

we geen last meer hebben van zwaartekracht en tijd. Het virtueel nabestaan, het paradijs... De Engelen zijn de voorbodes, behoeders en beschermers van dat paradijs. Ze kijken onzichtbaar over onze schouder mee.

Wat er precies in dat paradijs moet gebeuren, is in de meeste religies behoorlijk schimmig. Het lijkt nog het meest op een avond languit in de zetel tv-kijken, met rijstepap bij de hand. Maar dan zonder zwaartekracht. Zoiets.

Wat wel duidelijk is, is dat het een eindpunt is. Een tijd waarna er nooit nog een tijd komt. Vandaar dat Engelen vooral figureren in de Apocalyps, de openbaring van het einde der tijden. Bizar hoe middeleeuwse kunst ons lijkt te waarschuwen voor de consequentie van virtualiteit. Virtualiteit is er aan het einde der tijden. Als we virtualiteit verlangen, wat verlangen we dan?

De begrippen uit onze virtualiserende samenleving onthullen het onderliggende verlangen. De interface, de smartphone, Facebook, software: we lijken wel nieuwe apparaten te maken, maar geen nieuwe woorden.

We vertrouwen onze herinneringen – die duizenden foto's die we niet meer bekijken omdat het er te veel zijn⁹ – toe aan 'THE cloud'. Digitale technologie is – net als haar vader, de wetenschap – een monotheïstische religie: er is blijkbaar maar één wolk waar alles bewaard wordt. Dat staat behoorlijk haaks op de prozaïsche realiteit. Onze beelden liggen verspreid over talloze hangars in North-Carolina of ergens in rotswoestijnen.

Apple, in een ode aan het ultieme, vercommercialiseerde individualisme, verduidelijkt dat we die god zelf zijn: iCloud. We slaan onze gevirtualiseerde herinneringen op in ons 'eigen' gevirtualiseerde geheugen.

I am the Cloud.

We zijn al Engelen...

⁹ We hebben geleerd onze herinneringen te wantrouwen en nemen er foto's van. De camera die we steeds bij ons hebben – onze smartphone – maakt het bijna onmogelijk (of immoreel) iets belangwekkends niet te fotograferen. Het fotograferen zelf maakt elk moment op haar beurt belangwekkend.

Technologie als prothese



De vooraanstaande Amerikaanse cultuurfilosoof Neil Postman opent zijn boek *Technopoly: the Surrender of Culture to Technology*¹¹ met het verhaal van de koning Thamos, zoals verteld in *Phaedrus* van Plato.

De god Theuth stelt de koning 'het schrift' voor, een wonderbaarlijke uitvinding die zowel het geheugen als de wijsheid van de Egyptenaren zal verbeteren. Thamos is niet onder de indruk:

"O, kunstvaardigste Theuth, de ene is het gegeven de kunsten in het leven te roepen, de andere uit te maken in hoeverre ze nuttig of schadelijk zullen zijn voor hen die ze zullen aanwenden.

Zo is het ook met u: gij zijt de vader van het schrift, en in uw vaderlijke genegenheid schrijft ge uw kind een kracht toe die het tegendeel is van wat het werkelijk vermag. Want uw uitvinding zal in de ziel van hen die haar leren, vergetelheid doen ontstaan, doordat ze zullen verwaarlozen hun geheugen te oefenen. Door hun vertrouwen in het schrift zullen ze immers het middel om zich iets te herinneren buiten zichzelf gaan zoeken, in vreemde lettertekens in plaats van in zichzelf, door zelf hun geheugen in werking te stellen.

¹⁰ Neil Postman, *Technopoly: The Surrender of Culture to Technology*, 1992.

En zo is uw uitvinding een toverdrank, niet voor het geheugen, maar voor een vaag zich-te-binnen-brengen.

Van de wijsheid biedt gij uw leerlingen de schijn, niet de werkelijkheid: veel-belezenen kunt ge er van maken, maar hun lezing zonder lering zal alleen tot gevolg hebben dat ze veelweters zullen lijken, terwijl ze, negen keer op tien, onwetenden zullen zijn... en daarbij nog lastig in de omgang: want in plaats van wijzen zijn ze waanwijzen geworden.”

Phaedrus 274e-275b¹¹

Technologie schept protheses voor gebreken die we nog niet hadden. Ook (en misschien vooral) als technologie belooft ons in nauwer contact te brengen met de ander of met ons innigste zelf, organiseert ze afstand. Het mobieltje levert een prothese voor het directe gesprek – we zijn bijna vergeten hoe anders een fysiek gesprek is. De nieuwe *wearables* vervangen de beleving van onze hartslag, ons slapen, ons welbevinden et cetera door getalletjes, grafiekjes en emoticons, die in de regel ergens in ‘the cloud’ bewaard en verhandeld worden. Sinds de introductie van de gps hebben we het kaartlezen afgeleerd en zijn we stilaan elk oriëntatiegevoel aan het verliezen. Hierdoor kunnen we niet meer zonder onze gps.

Die groeiende afhankelijkheid van technologie openbaart zich enkel nog bij ‘de crash’: als de elektriciteit in een straat uitvalt wordt een hele straat teruggegoepen op haar fysieke kwetsbaarheid. De eerste reactie is vaak het internet raadplegen om te ontdekken wat er gebeurd is, hoe lang het nog gaat duren. Maar samen met de elektriciteit is het internet, de vaste telefoonlijn, de televisie, de koeling, de verwarming, de deurbel, de verlichting uitgevallen. We worden hopeeloos kwetsbare wezentjes die in bange verwondering de straat op gaan om te ontdekken hoe hulpeloos we met z’n allen zijn.

Als een mobiel netwerk uitvalt is dat nieuwsaardig voor het avondjournaal. Als de gps in de wagen uitvalt, bevinden we ons plots in een wereldvreemde omgeving: de werkelijkheid. Geen idee waar we vandaan komen, hoe we daar geraakt zijn en hoe we nu verder moeten. Veel gps-gebruikers kunnen zich niet meer inbeelden hoe je ergens met een wagen kan geraken zonder gps. We ontdekken collectief dat we eigenlijk niks meer kunnen zonder technologie.

In de jaren 70 – ten tijde van de grote oliecrisis – werden er maandelijks autoloze zondagen georganiseerd. Voor diegenen die ze meemaakten zijn het gekoesterde momenten waarin de werkelijkheid zich nog min of meer ongemedieerd openbaarde. Men ontdekte de burens, ontdekte ontspanningsmogelijkheden vlakbij, ontdekte vaak ook hoe verslaafd we wezenlijk zijn aan

¹¹ Vertaling uit een lezing van prof. dr. Hans Achterhuis, 1992.

die prothese voor ons instinct als jager/voedselverzamelaar: de autorit, het bezoek aan de IKEA...

Neil Postman waarschuwt in *Technopoly* voor een samenleving waarbij de technologie het stuur overgenomen heeft. Tegelijk erkent en deelt hij de fascinatie voor technologie, als uiting van ons menselijk kunnen en als hulpmiddel om de samenleving bij te schaven. De sleutel tot een vruchtbare omgang met technologie zit in de mogelijkheid om af en toe 'neen' te zeggen, de technologie af en toe uit te zetten.

Hij noemt het

the strategy of the loving resistance fighter.



De wet van Moore

— of de snelweg van de Engelen



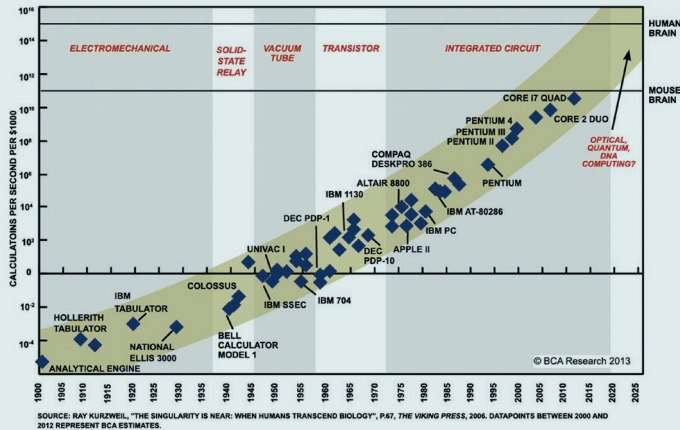
9
Der Eremit

Gevraagd naar de toekomst van Integrated Circuits, zei Gordon E. Moore (medeoprichter van onder meer Intel) in 1965 dat het aantal transistors per IC nog zeker tien jaar lang jaarlijks zou verdubbelen.¹² In 1975 stelde hij

die verwachting bij tot een verdubbeling om de twee jaar. In de industrie hanteert men in de regel een te verwachten verdubbeling van rekenkracht om de 18 maanden. Dezelfde wet gaat op voor de capaciteit van harde schijven, et cetera.

De hamvraag is of er een plafond zit aan die logaritmische curve. Ergens botst men tegen de atomaire grenzen van de miniaturisatie. Maar onderzoek heeft aangetoond dat de wet van Moore al verschillende radicale omwentelingen in technologie ongehinderd heeft overleefd: van elektromagnetische schakelaars naar vacuüm radiobuizen en via transistors tot IC's. Telkens wanneer een technologie tegen de ultieme grens van haar snelheid botst, wordt naadloos een nieuwe, snellere technologie uitgevonden.

¹² www.cs.utexas.edu/~fussell/courses/cs352h/papers/moore.pdf



Bemerkt dat bovenstaand diagram verticaal een logaritmische schaal aanhoudt – de gezagap stijgende lijn is in werkelijkheid bijna een winkelhaak.¹³ Voor 1000 USD kan je nu (volgens de curve ergens rond 2016) ruwweg het brein van een muis kopen. Binnen tien jaar het brein van een mens.

Gelukkig hebben hersenen niet erg veel gemeen met computers en loopt een dergelijke vergelijking stevig mank. Wij denken niet binair, om maar iets te noemen. En er zijn nog meer redenen om de grafiek wat relativerend te benaderen. De wet van Moore is naast een voorspelling ook een belangrijk streven voor de industrie geworden. Het is de jongste decennia een selffulfilling prophecy. De wet van Moore klopt

¹³ www.extremetech.com/extreme/210872-extremetech-explains-what-is-moores-law

omdat ze moet kloppen. Critici – waaronder Stephen Hawking – voorspellen dat de curve ooit tegen het plafond van de menselijke of fysieke mogelijkheden botst. Misschien...

Maar wat echt adembenemend is, is dat deze curve al sinds 1900 lijkt te kloppen, lang voor de geboorte van Gordon E. Moore. Bovendien heeft ze naadloos twee wereldoorlogen overbrugd. Oorlogsvoering blijkt (opnieuw) een belangrijke motor te zijn voor technologische vernieuwing, ondanks de puinhoop die ze achterlaat. De Franse cultuurfilosoof Paul Virilio zou zeggen: oorlog is dé belangrijkste motor voor technologische vooruitgang.

Stopt de logaritmische versnelling ooit? En wat gaat die technologie dan doen? Waar gaan al die processoren zich mee bezig houden? Waarmee gaan al die harde schijven gevuld worden? Vormt dat een bedreiging voor ons menselijk ras?

We kunnen ons voorlopig vastklampen aan de paradox van Hans Moravec. In 1988 schreef deze Oostenrijkse wetenschapper, gespecialiseerd in robotica: *"it is comparatively easy to make computers exhibit adult level performance on intelligence tests or playing checkers, and difficult or impossible to give them the skills of a one-year-old when it comes to perception and mobility"*.¹⁴

¹⁴ en.wikipedia.org/wiki/Moravec's_paradox

Als je klungelende robots ziet voetballen tijdens de RoboCup World Championships¹⁵, dan begrijp je meteen waarom topvoetballers tien keer beter betaald worden dan schakers. Ergens hebben we als mens een diepe bewondering voor de fysieke vaardigheid van ons ras. Maar gaan we voetballend de toekomst tegemoet?

Ook de DARPA Robots Challenge¹⁶, waar de wereldtop aan robotica (universiteiten als MIT en organisaties als de NASA) met elkaar strijdt om de titel 'best humanoid fire fighter robot', zal niet meteen overtuigen. De traagheid en het onhandige klunzen van die peperdure, top-technologische apparaten werkt vooral op de lachspieren, zoals Lev Grossman in *Time Magazine* betoogde:

*“Let me correct an impression you may have: robots are pretty much idiots. They can’t do very much, and they do it with a slowness that would try the patience out of a saint who was also an elephant. Samuel Beckett would have made a good roboticist. It is a science of boredom, disappointment and despair.”*¹⁷

¹⁵ www.robocup2015.org

¹⁶ www.theroboticschallenge.org

¹⁷ Lev Grossman in de inleiding op zijn artikel over de DARPA-deelnemers: ‘One small step: the epic race to build a humanoid robot’, TIME Magazine, 8 juni 2015.

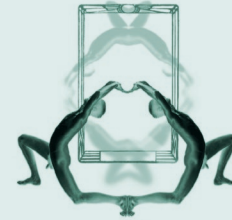
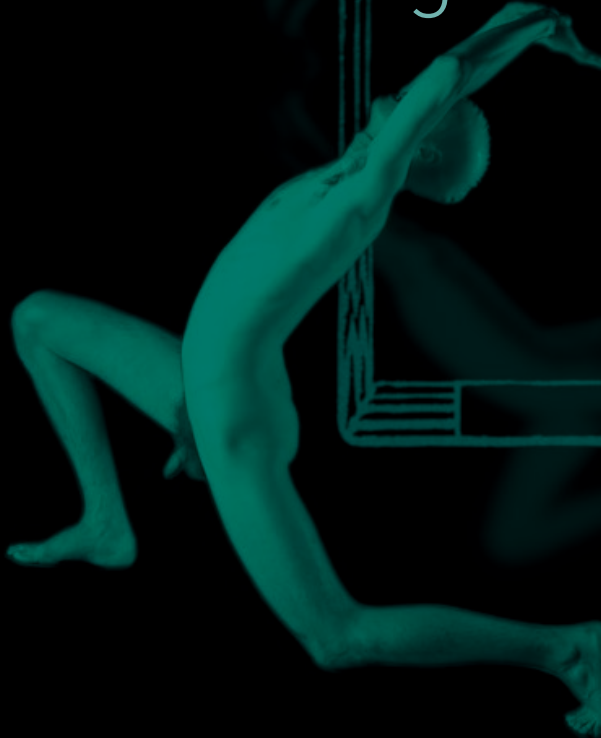
En toch, enkele moeilijk overbrugbaar geachte barrières zijn sinds Moravec’s voorspelling genomen, met name op het vlak van taal en beeldherkenning. SIRI zit in elke iPhone en beantwoordt vrij nauwkeurig je vragen. Automatische vertalers worden met rasse schreden betrouwbaarder. En ‘How old do I look’¹⁸ schat vrij accuraat je leeftijd. Of toch bijna. In zwart-wit zie ik er uit als 64, in kleur als 56. Waardeloos dus. Maar het merkt wel dat ik geen baby ben....

Onze hersenen zijn vooral bezig om ons overeind en levend te houden, proberen vooral de talloze prikkels die op ons afkomen te filteren, te interpreteren en ‘weg te linken’ in ons geheugen. Voor wiskunde, logische problemen en schaken is maar een klein deeltje van onze hersenen gereserveerd. Het is een genetisch ongelukje dat we überhaupt driehoeksvergelijkingen aankunnen. Voor het overige lijken we genetisch sterk op het varken, de kip of onze beste vriend: de hond.¹⁹

¹⁸ how-old.net

¹⁹ *Perro*, in het Spaans.

Nieuwe skills voor een technologische samenleving



Das Rad des Schicksals

The Second Machine Age van Erik Brynjolfsson en Andrew McAfee heeft een verraderlijk optimistische ondertitel: *Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*.²⁰

Het boek zelf toont overtuigend aan hoe

digitale technologie een echte paradigmaverschuiving tot stand brengt in het maatschappelijke bestel (of al heeft gebracht). Onze samenleving heeft zich – meestal geruisloos – aangepast aan een nieuwe, door technologie beheerste werkelijkheid. De hamvraag is of die aanpassing nog geruisloos kan gaan, dan wel dat de rek eruit is en verder via breukvlakken gaat verlopen. Hoewel de auteurs vastbesloten lijken de toekomst optimistisch tegemoet te zien, beschrijven ze behoorlijk precies de onregelende effecten van spitstechnologie op de economie. We zijn onszelf overbodig aan het maken. De automatisering wordt geautomatiseerd. Door multiplicatie-effecten is onze digitale economie razendsnel aan het verschuiven naar een 'winner takes all'-model. Als je nu nog een webshop wil opstarten ben je hopeloos te laat, volgens experts. De schaalvoordelen die hand in hand gaan met automatisatie prijzen de kleintjes uit de markt (of kopen ze op).

²⁰ Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, *The Second Machine Age*, Norton, 2014.

De recente bankencrisis toonde scherp aan dat het erg snel zeer fout kan gaan. De deels geautomatiseerde – en onderling verbonden – markten kunnen volstrekt onvoorspelbaar ineen klappen. Er zit niet echt iemand meer in de stuercabine.

Om met Nassim Nicholas Taleb in *The Black Swann* te spreken: de tijd van de gezapige Gauss-curven is voorbij.²¹ In een tijd waarin virtuele goederen razendsnel vermenigvuldigd worden, kunnen toevallige toevalligheden leiden tot ontsprende, grillige vlindereffecten, die nog het best te beschrijven zijn in fractale curven. Traders blijken virtueel te zijn: een groot deel van de transactie wordt afgehandeld door een netwerk van razendsnelle, automatisch optredende computers, vaak met aan elkaar gewaagde en gelijkaardig reagerende software. Financiële producten worden opgesplitst en in nieuwe combinaties aangeboden aan de markt, waardoor niemand nog precies weet wat nu eigenlijk de link is tussen de virtuele waarde en het fysieke product.

Die grillige curven leiden tot paradigmaverschuivingen in de economie. 'The winner takes all' – het economische oermodel van de showbizz – palmt steeds grotere delen van de dagelijkse handel in. Duizenden bouwers van apps voor smartphones bieden hun app gratis aan in de vage hoop ooit extreem populair te worden, en dan overgenomen te worden voor een

waaninnig bedrag door één van de grote spelers (Google, Ebay, Facebook, Twitter, Amazon, Apple... ze zijn op twee handen te tellen). Digitaal ondernemen lijkt steeds meer op gokken in een casino waarvan je de winstverhoudingen niet eens kent.

Technologie stimuleert haar eigen schepping via de media. De succesverhalen van de nieuwe miljonairs worden op de voorpagina gezet, net als in de showbizz. 'The long tail'²² van stille getuigen die het net niet gehaald hebben en die nooit zullen kunnen leven van hun app, verdwijnt geruisloos tussen de plooien van de geschiedenis.

Die inkomensverdeling – zoals onderzocht door Thomas Piketty – wordt een bedreiging voor ons economisch bestel. Sporadisch en onvoorspelbaar geluk heeft te vaak een vlindereffect en zorgt voor een totaal uit de hand lopend succes. Als je dat geluk niet hebt, wat veel waarschijnlijker is, raak je niet eens aan de aftrap. Een YouTube-hit heeft – zoals menig bedrijf al tot scha en schande heeft ervaren – de onvoorspelbaarheid van een steenlawine: een bulldozer bij de start wil helpen, maar garandeert niets.

Met name de brede middenlaag van de bevolking dreigt overbodig te worden in dit nieuwe economische bestel dat voortvloeit uit een grotendeels geautomatiseerde samenleving. We zullen nog wel poetsers

²¹ Nassim Nicholas Taleb, *The Black Swann*, Random House, 2007.

²² Naar Chris Andersons artikel over het succes van Amazon: 'The Long Tail', Wired, Oktober 2004.

van de poetsmachines nodig hebben, en we hebben geniale bedenkers nodig die nieuwe en slimme poetsmachines bedenken, maar de middenlaag van de bevolking mag uitkijken naar fijne hobby's om de tijd mee door te brengen.

Wassily Leontief, een Nobelprijswinnaar economie, zei in 1983 al dat *“de rol van mensen als de belangrijkste productiefactor, op dezelfde wijze zal verdwijnen zoals de rol van het paard verdween bij de invoering van tractor”*.²³

In de laatste hoofdstukken van *The Second Machine Age* proberen de auteurs een wat optimistischer toon te vinden. Het komt erop aan slimme keuzes te maken en creatief om te springen met de – stevige – uitdagingen van een geautomatiseerde samenleving. Immers, de combinatie mens-machine blijft veel sterker dan de machine-machinecombinatie. Een team schakers dat gebruik mocht maken van enkele ‘of-the-shelve’ laptops versloeg Hydra, een schaakspecifieke supercomputer en de krachtiger opvolger van Deep Blue die Garry Kasparov al in 1997(!) versloeg. Schakers die hun computers creatief coachen blijken opgewassen tegen een supercomputer. Software zal immers nauwgezet (en braaf) alle logische oplossingen nagaan, wat extreem veel rekentijd vraagt. Je kan er een wilde gok in programmeren, maar ook daarbij

gaat de computer braaf alle mogelijke logische oplossingen na. De computer mist het creatieve ‘je ne sais quoi’, de intuïtieve ‘stroke of genius’ die we maar al te graag aan onszelf toeschrijven (en die in de regel een berg ellende veroorzaakt die we prompt vergeten).

Creativiteit – het ‘out of the box’-denken – is voor Brynjolfsson en McAfee de belangrijkste skill in een technologiserende samenleving. Daarin ligt de uitdaging voor het onderwijs van de toekomst. In alles wat objectief meetbaar is, is de computer (straks) beter. In een tijd waarin examencommissies met onafhankelijke experts als ultieme garantie op de kwaliteit van het onderwijs gezien worden, is dat een zin om te herhalen.

In alles wat objectief meetbaar is, is de computer (straks) beter.

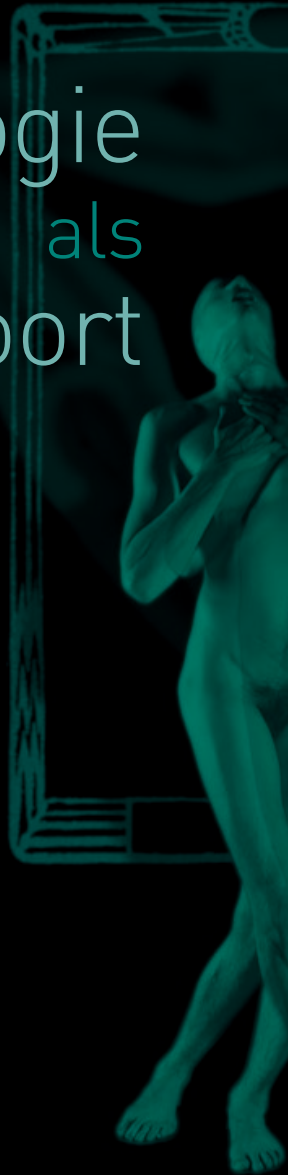
Brynjolfsson en McAfee pleiten daarom voor een andere aanpak in het onderwijs, waarbij de nadruk ligt op creativiteit en conceptueel nadenken. Immers: alleen als we als mensheid creatief om kunnen springen met ons spitstechnologische arsenaal, komt het nog goed. Daartoe moeten we de samenleving wezenlijk en weloverwogen durven veranderen. De auteurs houden een pleidooi voor onderwijs gestoeld op de principes van Montessori, voor de invoering van het basisinkomen, voor een radicale inkorting van de werkduur, enzovoort.

²³ Geciteerd in Erik Brynjolfsson & Andrew McAfee, *The Second Machine Age*, New York: W.W. Norton & Company, 2014, p.175.

Maar kunnen we dat? Het zou fijn zijn als we in de toekomst juiste en creatieve oplossingen gaan bedenken (en uitvoeren) voor de uitdagingen van een gedigitaliseerde economie. Maar de geschiedenis toont toch aan dat we maar al te graag het vertrouwde pad blijven volgen.

De doodstraf, het vrije wapenbezit, de omgang met vluchtelingen, de 'war on drugs'... Politici wereldwijd – en dus ook wij, de samenleving – lijken keer op keer overtuigend wetenschappelijk bewijsmateriaal naast zich neer te leggen, en zich te laten leiden door de ingeschatte perceptie in de media. Het lijkt in een gemediatiseerde wereld juist moeilijker om vanuit nieuwe, overtuigende inzichten de samenleving aan te sturen. De perceptie van de perceptie zit aan het stuur.

Technologie als diersoort



In *Sapiens: A Brief History of Humankind* analyseert schrijver/historicus Yuval Noah Harari erg overtuigend hoe elke planten- of diersoort die door de mens gedomesticeerd wordt, op haar beurt ook de mens domesticeert.²⁴

Daarbij wordt het belang van het voortbestaan van de diersoort gediend, wat soms haaks staat op het belang van die dieren in kwestie. De kip bijvoorbeeld is evolutionair gezien een extreem succesvolle diersoort – er zijn meer kippen op de wereld dan eender welke andere vogelsoort. Maar de individuele kip die in symbiose leeft met de mens, heeft vaak een verschrikkelijk en kort bestaan in legbatterijen en andere gruwelhuizen. We vergeten het iets te vaak: ‘the fittest’ hoeft hoegenaamd niet ‘the happiest’ te zijn.

Diersoorten – of de mens, of technologische ontwikkelingen – zijn niet bewust bezig met hun evolutionaire succes. Het voortbestaan van de soort is het historische verhaal achteraf: welke soort heeft zich onder de – vaak toevallig gewijzigde omstandigheden – het meest succesvol voortgeplant. Daarbij is de snelheid van de evolutie de sleutel tot het succes.

²⁴ Yuval Noah Harari, *Sapiens: A Brief History of Humankind*, Harvill Secker, 2014.

Technologische evolutie heeft die hang naar snelheid gemeen met de natuurlijke evolutie. Vanaf het ogenblik dat technologie zich kan vermenigvuldigen, aanvankelijk nog in symbiose met de mens, is het zinvol haar te bestuderen als een autonome diersoort, onderworpen aan de wetten van de evolutieleer.

Het is soms handig – al was het maar als gedachte-experiment – om het standpunt in te nemen van de onderzochte diersoort of technologie. De vraag wordt dan: wat is in het belang van die smartphone als diersoort? Wat wil de wagen? Wat wil stookolie? Veel onredelijk gedrag is eenvoudiger – of logischer – verklaarbaar door het standpunt om te ruilen. Waarom staan we dagelijks uren in de file? Omdat de wagen zich wil voortplanten ten koste van andere technologieën. Daarom. Punt.



Technologie en evolutieleer



De natuurlijke evolutie gebruikt de tijd als motor. Het genetisch materiaal van een wezen laat zich door de tijd kneden, via wegen van geleidelijkheid. 10.000 jaar betekent nauwelijks iets in de evolutie van een lang

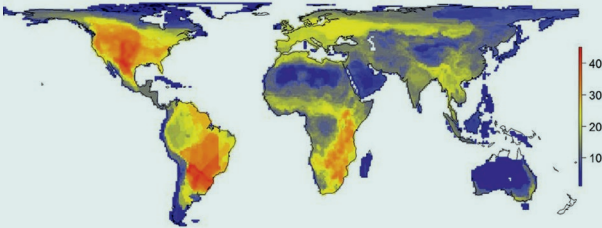
levend en traag kwekend wezen als de mens.

De mens van vandaag – de hardware – verschilt genetisch nauwelijks van de jager-verzamelaar van pakweg 30.000 jaar geleden.

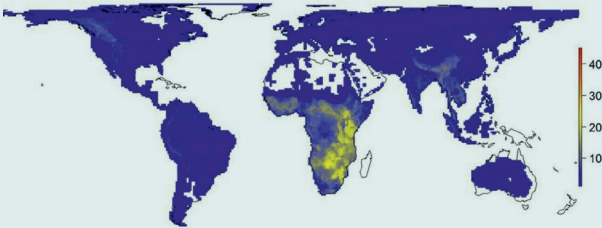
Dat staat in schril contract met de extreem veranderende en veranderende omgeving waarin we de afgelopen millennia leven. Het mensenras loopt nog niet zo heel lang op deze blauwe planeet rond. En het heeft een bedenkelijk *track record*, spectaculair slechter dan eender welke beestensoort die ons vooraf is gegaan.

²⁴ Yuval Noah Harari, *Sapiens: A Brief History of Humankind*, Harvill Secker, 2014.

De Deense onderzoekers Faurby and Svenning hebben nagekeken hoe de biodiversiteit van de planeet eruit had gezien als de mens nooit doorgebroken was als beestenras.²⁵ De kaartjes van de distributie van dieren, gerangschikt volgens hun gewicht, spreken voor zich.



The natural diversity of large mammals as it would appear without the impact of modern man (*Homo sapiens*). The figure shows the variation in the number of large mammals (45 kg or larger) that would have occurred per 100 x 100 kilometre grid cell. The numbers on the scale indicate the number of species (Illustration: Søren Faurby).



The current diversity of large mammals. It can clearly be seen that large numbers of species virtually only occur in Africa, and that there are generally far fewer species throughout the world than there could have been. (Illustration: Søren Faurby).

²⁵ S. Faurby & J.C. Svenning, *Historic and prehistoric human-driven extinctions have reshaped global mammal diversity patterns*, Diversity and Distributions, 2015, doi: 10.1111, ddi: 12369.

Ongeveer alles wat het oppeuzelen waard was, is gedecimeerd. “Afrika is niet natuurlijk rijk aan (grote) zoogdieren, het is gewoon het enige werelddeel waar de mens ze nog niet heeft uitgeroeid.”

De apocalyptische gedachte van een vernietigend mensenras is gemeengoed geworden en tegelijk weggezet als puberale dagdromerij. Op Facebook – het nirwana waar we allemaal puber mogen blijven – doet onderstaand prentje de ronde, goed voor miljoenen *shares*, onder andere gedeeld door Virgins CEO Charles Branson.



Het is een slim prentje: het zet ons op het verkeerde been, brengt ons aan het glimlachen, en herinnert ons eraan hoe stevig wij en onze voorvaders deze planeet gedecimeerd hebben. Humor gaat vaak hand

in hand met machtsgevoelens: we lachen graag om het droeve lot van de idioot onderhevig aan grotere machten.²⁶

Ietwat ongewild toont het prentje de kern van het probleem. Waarom is de mens zo'n destructief wezen gebleken? Strippen we de mens van zijn technologie, dan zien de machtsverhoudingen er helemaal anders uit.



²⁶ Zoals te lezen valt in Sir Richard Bransons blog op virgin.com:

"Last year, shark expert Dr Neil Hammerschlag told us there have only been 100 bites from tiger sharks on humans since records began. 71 were non-fatal, 29 fatal, equalling 0.2 per year. In contrast, there are more than 1038 human bites on humans in New York city per year."

De mens is erin geslaagd technologie tussen hem en de werkelijkheid in te plaatsen, om zo die werkelijkheid te controleren. Wij hebben die haaien niet met de vuist gedecimeerd, de mammoet niet met blote handen gewurgd, zijn de malariamug niet met onze voetzool te lijf aan het gaan... We gebruiken de technologie om onze omgeving te controleren, te domesticeren en uit te roeien.

Om het met Paul Virilio te zeggen: de belangrijkste motor voor technologische vooruitgang, is oorlogsvoering.

De ordenende kracht van verhalen



Harari ontrafelt in *Sapiens: A Brief History of Humankind* op behoorlijk ontluisterende wijze het succesverhaal van de mens.²⁷ Hoe is een vrij kwetsbaar en redelijk zeldzaam beest als de Homo Sapiens de hele

planeet gaan overwoekeren? Hoe heeft die hersenpan de rest van het dierenrijk klein gekregen en aan haar goed denkende willekeur overgeleverd? Waar halen we de macht vandaan om de pandabeer (een tegendraads beest met de meest onmogelijke dieet- en voortplantingseigenschappen) in leven te houden en tientallen andere beesten (met een lagere aaibaarheidsfactor) uit te roeien?

Harari stelt de organiserende kracht van de mythe centraal. Dankzij de grotere hersenen en een beter ontwikkeld taalvermogen heeft de Homo Sapiens grote groepen van de eigen soort weten te organiseren via het geloof in mythes en verhalen. Geen enkele andere diersoort kan dat. Wij kunnen soortgenoten die we nog nooit ontmoet hebben (en ook nooit gaan ontmoeten) mobiliseren door samen te geloven in een gedeelde mythe.

²⁷ Yuval Noah Harari, *Sapiens: A Brief History of Humankind*, Harvill Secker, 2014.

Het mensenbeest is verslaafd aan verhalen. We verpakken elke gebeurtenis uit ons leven in een verhaal. We hebben van het luisteren naar verhalen onze voor-naamste hobby gemaakt. In *The Story Telling Animal: How Stories Make Us Human* toont de Amerikaanse schrijver Jonathan Gottschall aan hoe onze kunde van 'verhalen vertellen en beluisteren' de basis van ons voortbestaan is.²⁸ We ordenen de werkelijkheid in causale verhalen, vaak met een onderliggende moraal. Waarom het fout ging met de Azteken. Hoe Amerika ontdekt werd. Waarom de beurs crasht. Hoe de aarde opwarmt...

Soms krijgt een verhaal een universeel mythische kracht. De waarde van geld is zo'n organiserende mythe. Ze maakt het mogelijk om de praktische beperkingen van ruilhandel te overstijgen. Zolang iedereen gelooft in de universele waarde van een klompje goud²⁹, een geslagen munt, een bedrukt bankbriefje, een getal op een computerscherm, kunnen we dit middel gebruiken om eender welk object om te ruilen in eender welk ander object, op eender welk ogenblik.

²⁸ Jonathan Gottschall, *The Story Telling Animal: How Stories Make Us Human*, Houghton Mifflin Harcourt, 2012.

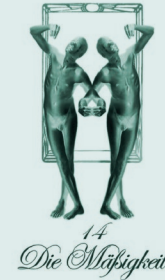
²⁹ Goud is een behoorlijk waardeloos want nutteloos – metaal. Het is juist de nuttelosheid van goud, gepaard aan een relatieve zeldzaamheid, die er een ideaal betaalmiddel van maakte. De Azteken gebruikten gekleurde veren van zeldzame vogels als betaalmiddel, juist omdat er zoveel goud voorhanden was.

Aanvankelijk was er nog een weliswaar symbolische, maar hechte band tussen het betaalmiddel en zijn waarde. In het huidige betaalverkeer is die link volledig verdampt. Het is niet meer dan een getal op het scherm van de website van een bank.

Het blinde vertrouwen in de mythe van 'het betaalverkeer' is meer dan ooit cruciaal. Bij een vertrouwensbreuk zijn we geneigd één virtualiserende stap terug te zetten. Bij een bankencrisis gaan mensen 'hun geld afhaken', wat neerkomt op het opnemen van een stapel drukwerk uit de muur. Als het vertrouwen in papiergeld verdwijnt, gaan mensen goud inslaan.

In een crash valt iedereen terug op die – ontbrekende, ondoorzichtige of onbegrijpelijke – band met de werkelijkheid. De technologie onthult zich en de belegger blijft achter in blinde paniek.

Een pleidooi voor traagheid



Uiteindelijk laat een technologische crash zich lezen als de overspannen paradox tussen de wil tot controle en de wil tot virtualisering. De extreem snelle controle laat het systeem uiteenspatten in haar virtualiteit.

De spanningsboog breekt in de crash.

We installeerden steeds meer en snellere, geautomatiseerde software, in een wedloop om een steeds snellere controle te hebben op de financiële markten. Maar diezelfde software heeft de onderliggende werkelijkheid aan het zicht onttrokken en virtueel gemaakt. Er is extreem snelle, automatische controle over iets wat niet meer bevattelijk is. Als het fout begint te gaan, reageert die software onmiddellijk en overal ter wereld gelijkaardig. Het systeem crasht in snelheid.

Traagheid heeft in onze gemediatiseerde samenleving ten onrechte een louter negatieve klank gekregen. Dat is een potentieel erg gevaarlijke evolutie. Eén van de grootste kwaliteiten van de democratie is haar traagheid. Een dictatuur kan evident sneller beslissen en laten uitvoeren. Maar precies daarom kan het ook veel sneller gruwelijk fout lopen.

Zoals Taleb en vele anderen aantoonen: aan de onderliggende oorzaak van de bankencrisis is niets wezenlijks veranderd. Zij pleiten voor vertragende mechanismes in het systeem, zoals een tobintax op elke financiële transactie of een verplichting om aandelen minstens een periode bij je te houden.

Met de opbrengst uit de tobintax kan en passant een flinke hoop ellende uit de wereld geholpen worden. De verplichting om aandelen minstens een week of een maand (of een jaar) bij je te houden, versterkt de band met de onderliggende economische waarde en gaat speculatie tegen.

Zoals zo vaak in de recente geschiedenis, zijn dit soort maatregelen zelfs na een catastrofe – tijdens de stilstand – nauwelijks nog implementeerbaar. De overheersende reactie is om alles terug op de oude snelheid te krijgen. In computertermen uitgedrukt: het blijkt niet meer mogelijk het *besturingssysteem* wezenlijk om te gooien, zelfs al zijn daar een massa goede redenen voor. Niet alleen de banken zijn 'too big to fail'. Dat geldt ook voor het hele onderliggende systeem. Een technologisch systeem lijkt soms een autonoom levend wezen te zijn, een diersoort die vecht voor haar behoud, wars van de gevolgen.

Ook op kleine schaal zie je hoe technologie zichzelf onontbeerlijk maakt. Kan je nog echt onbereikbaar zijn op je mobiel? Is dat sociaal nog acceptabel? Vele professionele gebruikers lossen dat dilemma op door

een tweede mobiel te kopen – voor privé en in noodgevallen. Dus eigenlijk ben je dubbel zo bereikbaar: het 'mobieldier' heeft een sluw gevoel voor humor.



* anno domini m. cccc. liii *

Het medium als territorium van de technologie



Als we technologieën bestuderen als nieuwe diersoorten die zich volop – net zo onbewust als andere diersoorten – op ‘the survival of the fittest’ storten, dan is het behulpzaam om het medium dat een technologie schept,

te bekijken als haar territorium.

Een medium kan in de geest van Marshall McLuhan gezien worden als de invloedssfeer – hij noemt het ‘the environment’ – van de technologie.³⁰ McLuhan toont overtuigend aan hoe de elektrische lamp van grote invloed was (en is) op de organisatie van onze arbeid. Met die lamp konden we plots net zo goed ‘s nachts als overdag kijken en dus ook werken. De nieuwe technologie (de lamp) eist een nieuw territorium op (het medium) dat ze zelf van een impliciete betekenis voorziet: The Medium is the Message.³¹ Dat het territorium van de lamp (het medium lamp) het biologische ritme van arbeiders verstoort, is ‘collateral damage’. Zijn we gelukkiger geworden sinds we ook ‘s nachts kunnen werken? Misschien niet, maar het is geen relevante vraag in de evolutieleer.

³⁰ Marshall McLuhan, *The Medium is the Message*, Bantam Books, 1967.

³¹ Marshall McLuhan, *The Medium is the Message*, Bantam Books, 1967. De stadslegende wil dat de oorspronkelijke titel ‘*The Medium is the Message*’ zou zijn. De drukker vergiste zich. Maar de oorspronkelijke titel bleef hangen als de belangrijkste quote van Marshall McLuhan.

Als iets ons huidige sociale weefsel doorkruist, dan zijn het wel 'de media'. 'De' media zijn in die betekenis het territorium van de audiovisuele technologie. De afgelopen eeuw hebben 'de' media zich ontpopt tot een min of meer natuurgetrouw simulacrum voor de werkelijkheid – beginnende bij het fotografische beeld, en via de film doorontwikkeld tot 'de virtuele omgeving'. Sinds die media opgenomen zijn in de gemiddelde huiskamer van de bemiddelde burger, zijn de media bepalend geworden voor de belevingswereld van die burger in kwestie.

Marshall McLuhan nam in *The Medium is the Massage* uit 1967 de verdediging op van de audiovisuele media en hun invloed op onze samenleving.

“The main cause for disappointment in and for criticism of television is the failure on the part of its critics to view it as a totally new technology which demands different sensory responses. These critics insist on regarding television as merely a degraded form of print technology.”

Een medium moet beoordeeld worden vanuit de nieuwe mogelijkheden van de technologie. De toegankelijkheid van de media kan leiden tot een grotere democratisering. De wereld wordt dankzij de media opnieuw een dorp.

Dat staat haaks op de donkere voorspellingen van Neil Postman in *Amusing Ourselves to Death*:³² de media gaan door hun alomtegenwoordige aanwezigheid het culturele (en politieke) debat monopoliseren; alles wordt geïnfantiliseerd tot amusement en soundbytes; de leukste – diegene met de meeste likes, zouden we nu zeggen – grijpt de macht. Postmans onheilstijdingen zijn niet alleen ingewilligd, maar overtroffen. Berlusconi is – als mediamagnaat de man in de stuurcabine van de Italiaanse media – premier van Italië geworden en jaren (en facelifts) lang gebleven. En als Arnold Schwarzenegger niet in Oostenrijk geboren was, dan was hij na Terminator 3 niet alleen Republikeinse gouverneur van de staat California, maar waarschijnlijk ook president geworden van de Verenigde Staten.

Dichter bij huis zien we hoe mediagenieke figuren als Pim Fortuyn, Geert Wilders en Bart De Wever (om maar een paar voorbeelden te benoemen) op zeer korte tijd een zeer grote politieke invloed verwierven, surfend op media-aandacht. Het gevatte antwoord, de snelle kwinkslag en de platitude die elke nuance ridiculiseert passen naadloos in het format van de steeds versnellende media. Nieuwsitems en interviews worden steeds maar korter en wisselen elkaar steeds sneller af. Nuance staat haaks op die mediatieke snelheid en is dus politiek onverkoopbaar geworden.

³² Neil Postman, *Amusing Ourselves to Death: Public Discourse in the Age of Show Business*, Penguin, 1985.

Buiten de media bestaat er nauwelijks nog een politieke werkelijkheid. Het territorium van de media strekt zich uit tot in de grondvesten van de democratie. Een politieke carrière begint en eindigt in de media.

Neil Postman – overleden in 2003 – was nooit erg geliefd bij de media (en dus het grote publiek) en nu zijn analyse behoorlijk visionair blijkt, is zijn werk helemaal in de vergetelheid geraakt. Mediamensen werken zich uit de naad om hun invloed te relativeren, ze beroepen zich op ‘de wil van de kijker’ en op ‘het willen bereiken van een zo breed mogelijk publiek’.

Ongewild verwoorden ze de echte dynamiek van media. Er hoeft geen boos complot in de stuurkamer van de media te zitten. Media worden gemaakt zoals de media dat zelf zouden willen, in het een eindeloze concurrentiestrijd om de vruchtbaarste, de populairste te willen zijn. Zolang de kijker maar blijft kijken. Waarnaar hij kijkt is irrelevant binnen de evolutieleer van de technologie.

Er zit niemand in de stuurcabine van de media, of toch niemand die ertoe doet.

Het medium stuurt zichzelf.

Het belang en de impact hiervan kan niet genoeg benadrukt worden. De doorsnee burger kijkt 3 tot 4 uur tv per dag. Hulpbehoevende bejaarden, een groeiende groep in onze demografie, kijken veel meer dan dat.

De gemediatiseerde werkelijkheid is, in een technologische samenleving die de mens steeds verder isoleert van de fysieke werkelijkheid, de enige werkelijkheid die ertoe doet.

Onderzoek bij kiezers levert op dat de thema's ‘onveiligheid’ en ‘de vreemdeling’ cruciaal zijn voor hun stemgedrag. Dat staat haaks op de fysieke werkelijkheid. We worden niet massaal vermoord door vreemdelingen. We rijden wel iets te vaak mensen dood met de wagen, en vreten ons het graf in. Maar vluchtelingen betalen geen advertenties, autofabrikanten en voedselproducenten wel. Het medium kiest – los van elke moraal, niet gehinderd door doelstellingen buiten zichzelf – voor haar eigen succes en voortbestaan.

Elke nieuwe technologie probeert via een bijbehorende mythe zo snel mogelijk een zo groot mogelijk territorium in te palmen. Het succes van de technologie gaat gelijk op met de overtuigingskracht van het verhaal.

BIG DATA



16
Der Sturm

Een van de uitdagingen van de nabije toekomst wordt de omgang met 'big data'. De computers en opslagmedia zijn onderhevig aan de wet van Moore en groeien logaritmisch in snelheid en opslagcapaciteit: elke 18 maanden

tweemaal sneller, tweemaal groter.

Dat manifesteert zich in de explosie van big data. Het is goedkoper geworden om een massa parameters over gebruikers op te slaan dan om ze weg te gooien. De computer – of een netwerk van computers – berekent tussen de meest uiteenlopende parameters significante correlaties en ontdekt statistische verbanden in een hooiberg van multidimensionale, ongeordende gegevens. Koppel dat netwerk aan de smartphone (die doorgeeft waar je bent en wanneer, hoe je betaalverkeer verloopt, hoe vaak je een app raadpleegt, enzovoorts) en een smartwatch (die elke stap doorgeeft, elke trap, je slaapcyclus, je hartritme, soms ook je bloeddruk en de hoeveelheid zuurstof in je bloed) en je krijgt big data.

De complexiteit van die groeiende berg gegevens wordt nogal graag onderschat: eigenlijk kan big data metaforisch gezien worden als de taal van computers onderling. De Homo Sapiens is niet toegerust om meer dan drie dimensies te zien (met klank, geur

en tijd als halve, bijkomende dimensies ‘in the back seat’). Big data-visualisatie is niet alleen een nieuw knelpuntberoep, het is ook een contradictio in terminis. De essentie van big data is dat ze multidimensionaal zijn en niet meer gevisualiseerd kunnen worden in onze drie dimensies. Software kan wel statistische correlaties vinden in een 20-dimensionale werkelijkheid en die vereenvoudigde patronen tonen als een ‘relevante’ visualisatie. Maar het hart van big data is voor de mens wezenlijk en blijvend onbevattelijk.

Het was in de tijd van het faxapparaat en de analoge modem dat we de technologie voor het laatst nog zelf hebben horen praten; het klonk als een kruising tussen een sissende kat en een gorgelende opa. Cult-regisseur Tim Burton laat de – allesbehalve vredelievende – marsmannetjes in de geniale komedie *Mars Attacks!* uit 1996 praten als kwaadaardige fax-machines. Zo klinkt de onkenbare andere, zo praten computers met elkaar en zo volstrekt onbegrijpelijk is die taal voor ons, ook al heeft een mens ze ooit geschapen. Tim Burton ridiculiseert het antropomorfisme dat welig tiert in sciencefiction. We zien onszelf als norm voor buitenaards leven. ‘Aliens’ hebben in de regel alleen wat grotere ogen en een grotere hersenpan, maar gekker moet het niet worden. Terwijl we intelligent buitenaards leven wellicht niet zouden (h)erkennen als het voor ons zou staan, laat staan dat we ermee zouden kunnen praten. In zekere zin is de intelligentie en taal van computers al wezenlijk ‘buitenaards’ voor onszelf, het ras van scheppers.³³

Het gemak waarmee de voorstanders van big data de privacyproblemen wegklikken – zoals Robert Scoble & Shel Israel in hun boek *Age of Context: Mobile, Sensors, Data and the Future of Privacy*³⁴ – is veront-rustend. Ze gaan uit van een welwillende zakenwereld die het comfort van de gebruiker voor ogen heeft en waarin je steeds kan kiezen ‘to opt out’. Jazeker, in een wolkenkrabber van 30 verdiepingen is ‘opting out of the lift’ in principe mogelijk. Maar met de trap kom je wel halfdood boven aan. ‘Opting out’ is een theoretisch mogelijke keuze die je in ‘the Age of Context’ meteen naar de rand van de maatschappij katapulteert.

Een multidimensionale database van de gedragingen van een massa mensen ligt klaar om ontijdend te worden door rusteloze servers van handige ondernemers. In onleesbare ‘privacy statements’ die we achteloos wegklikken, geven we die bedrijven toestemming om eender wat te doen met onze gegevens. Blijkbaar vinden we het best oké dat zowat elke app uit je smartphone – Facebook, Twitter, je telefoonmaatschappij – exact weet waar je te snel reed, als de overheid het maar niet weet. Het is hoog tijd om democratische controle te gaan opeisen over onze eigen, private gegevens.

³³ We streven onze eigen metaforen na en bijten ons zo in de staart: misschien is het daarom ook dat onze schepper ons niet meer begrijpt.

³⁴ Robert Scoble & Shel Israel, *Age of Context: Mobile, Sensors, Data and the Future of Privacy*, 2013.

3D-printing een prothese voor ons controlegevoel



17
Der Stern

3D-printing is de afgelopen jaren erg prominent aanwezig in de populaire media. Dat is behoorlijk bizar, want het is een technologie die al twee decennia oud is en al die tijd een nichemarkt bespeelde (medische

toepassingen en het *prototypen* van design).

3D-printing is pas een *consumer hype* geworden toen het ging inspelen op de behoefte aan autonome controle. De amateur-knutselaar mocht de illusie koesteren aan het stuur van een spitstechnologie te zitten. Het besturingssysteem werd 'open source' ontwikkeld, de gebruikte technologie stelde de individuele knutselaar in staat het apparaat grotendeels zelf te bouwen, en de mythologie die rond het apparaat gewoven werd speelde in op het fantasma dat we van nu af aan technologische onderdelen zouden kunnen vervangen door ze zelf te printen.

Om met het laatste te beginnen: 3D-printers zouden ons, als we de hype in de media mogen geloven, in staat stellen onderdelen van kapotte huishoudtoestellen zelf te vervangen. Als de afwasmachine het niet meer doet omdat er een tandwiel gebroken is, dan downloaden we het printbestand van het onderdeel, printen het zelf uit en klaar is Kees. Deze mythe is in allerlei varianten ongehinderd en zonder veel

kritische voetnoten verspreid. Het verhaal lijkt op het promopraatje van de eerste pc's zoals die door Tandy³⁵ in 1977 vermarkt werden: je zou er tot wel honderd kookrecepten in kunnen opslaan. Met andere woorden: de man des huizes was al verkocht, nu moest de vrouw nog mee willen.³⁶

De opmars van MakerBot, een van de meest populaire 'consumer size' 3D-printers, leek bij de start in 2009 een successtory van open source ondernemen te worden. Enthousiaste vrijwilligers werkten via de RepRap Research Foundation op afstand mee aan het ontwerp en zelfs de bouw van de eerste printers (ze printten onderdelen voor de nieuwe MakerBots op hun oude printers). Maar het open source-sprookje liep tegen haar grenzen aan. Ondanks de bejaarde leeftijd van het 3D-printconcept, vallen specifieke deeltechnieken nog onder het patentrecht en die patenten werden – vaak onbewust – overtreden. Een patent beschermt – binnen het territorium van het patentbureau – een technologisch concept. Een patent verloopt in de meeste territoria na 20 jaar. Copyright beschermt de

³⁵ en.wikipedia.org/wiki/TRS-80

³⁶ Afwasmachines gaan zeer zelden stuk aan gebroken tandwielen. Stalen lagers verslijten, elektrische motoren verbranden, riempjes breken... allemaal onprintbare onderdelen. En wie heeft de vaardigheid om zijn afwasmachine te slopen om de fout te ontdekken – laat staan het gevaarte weer in mekaar te schroeven? Als er al een tandwiel gebroken is en de knutselaar dat eruit heeft weten te slopen, dan is het onwaarschijnlijk dat het geprint zou kunnen worden. Slechts enkele plastics (ABS, PLA, nylon...) zijn printbaar. Om nog maar te zwijgen van de hopeloos ontoereikende precisie van zo'n 3D-printer en het feit dat veel geometrische vormen niet printbaar zijn.

concrete uitwerking, de gedetailleerde verwezenlijking. Copyright vervalt 70 jaar na het overlijden van de maker.

Zolang alles zich in knutselkamers voltrok werd daar niemand zenuwachtig van, maar toen MakerBot haar apparaten op industriële schaal ging commercialiseren, veranderde dat. De open source-strategie werd – tot ontzetting van vele fans van het eerste uur – verlaten. Stratasys, dat sinds 1989 (20 jaar eerder dus) Fused Deposition Modelling - FDM - printers ontwikkelde en een van de marktleiders was, hield een 'ernstig gesprek' met de investeerders achter MakerBot. Het bedrijf werd in 2013 door Stratasys overgenomen voor 400 miljoen USD – 'an offer you can't refuse'.

3D-printing – met name het populaire FDM-printing – is niet nieuw en is niet revolutionair. Het is een oude, behoorlijk rudimentaire techniek die nog het meest wegheeft van een taartenbakker die zijn taart versiert met een slagroomsput. De printer spuit gesmolten kunststof in flinterdunne laagjes op elkaar tot het gewenste object. Een extreem tijdrovend karwei met behoorlijk wat geometrische beperkingen.

Het is een eenvoudige technologie die we nog kunnen bevatten. Wellicht is dat de basis van de populariteit en haar mythetvorming. Andere printtechnieken – SLA printing bijvoorbeeld, waarbij een laser het hars in een harsbad laagje per laagje uithardt – kan complexere vormen aan, maar is al iets minder bevattelijk.

Voor ontwerpers is 3D-printing evident tot het standaard arsenaal gaan behoren. In een opleiding is het een ideaal instrument om 3D-design (en inzicht) aan te zwengelen en concreet te maken. De markt van 3D-printers is zich aan het professionaliseren, en de eerste 'made in China'-printers (vaak van behoorlijke kwaliteit) bereiken de markt. Sommige fabrikanten – zoals XYZ Printing met zijn Da Vinci-printers – hanteren het verdienmodel van Hewlett Packard: spotgoedkope printers met prijzige vulpatronen. Naast 3D-printers zijn nu ook goedkope 3D-scanners in opmars, soms gecombineerd in een printer. De printer verwordt van een ontwerpinstrument tot een (gekopieerd) kopieerapparaat.

Dat onthult een onderliggend, nijpend probleem: 'Wat ontwerpen om te printen, en waarom?' Het RepRap-project blijft erg populair en tientallen start-ups met gelijksoortige 3D-printers zagen het licht. Het uitgesproken doel van de RepRappers is: printers printen. Menig 'FabLab' ontwikkelt eigen printers. Daarbij is de 3D-printer het einddoel, niet zozeer het printen. Iedereen mag zich in '3D-printing Wonderland' heel even de goochelaar wanen van zijn of haar eigen magische show.

Een mens wordt helaas geen creatief, 'out of the box' denkend mens door de aanschaf van een 3D-printer (al dan niet *out of the box*). Net zomin als de spectaculaire verkoop van videocamera's plots een toevloed van spannende, fantasierijke, verbijsterende

films heeft opgeleverd (en inmiddels filmt een beetje smartphone in HD). De hamvraag bij elke machine blijft: wat doe je ermee?

Omdat vele objecten geometrisch moeilijk of niet printbaar zijn met een FDM-printer, kan je op tal van websites 'ready made objectfiles' downloaden om te printen. Zelfs op een 3D-printbeurs valt op hoe steeds dezelfde Eiffeltorentjes, kabouters en vazen geprint worden. Er wordt geprint wat de printer graag en goed print. De technologie zit zelf in de stuurcabine.

Een mooie illustratie van hoe technologie toch het liefst technologie koestert: het allereerste object dat geprint werd in het kader van het Technology Driven Art onderzoeksproject '3D-printing' was een iPhone-hoesje. We printen met onze machientjes zachte dekentjes voor onze andere machientjes. Het had ook een vork of een lepel kunnen zijn. Of een Eiffeltorentje...



Kunst en technologie



'Wat is kunst?' is een vraag waar graag met postmoderne capriolen omheen gefietst wordt. Kunst is dan alles wat door kunstenaars gemaakt wordt en vertoond wordt in een kunstcontext. Deze definitie is niets

meer dan het vriendelijke verzoek de vraag niet te stellen.

Dan biedt de - gedateerde? - definitie van Immanuel Kant voor 'schoonheid' meer houvast: "Schoonheid is doelgerichtheid zonder doel."³⁷ In die definitie schuurt kunst dicht aan tegen fundamenteel wetenschappelijk onderzoek en ontdekkingsreizen. De ruimtetelescoop Hubble is in dat opzicht misschien wel een kunst producerende machine.

Kunst gaat op zoek naar het nieuwe in het onbekende. De toeschouwer kan er dan zijn vrije verbeelding op los laten: genieten van de schoonheid.

Kunst staat in dat opzicht altijd aan de frontlijn. Kunst gaat op zoek naar wat nog niet gevonden is – of het vindt nieuwe contexten voor bestaande vormen – en confronteert het met een publiek.

³⁷ Cynthia Freeland, *Art Theory, a very short introduction*, 2001 p.8.

In die optiek lijkt het samengaan van kunst met wetenschap 'a marriage made in heaven'. Leonardo da Vinci wordt graag geciteerd, al trouwde die dan wel met zichzelf.

De laatste jaren staat 'Art&Science' weer duidelijk op het voorplan, als kunstvorm. Het is moeilijk in te schatten hoe bestendig die kunst zal blijven. Te vaak lijkt het kunstwerk te 'piggybacken' op de hype rond een nieuwe technologie. Het kunstwerk plooit zich naar de noodwendigheden en fantasmes van de technologie. Het illustreert de verbeeldingsstrategieën en mythes van de technologie zelf, zonder een nieuw denk- of verbeeldingskader aan te reiken. Met de hype rond de technologie sterft het kunstwerk een stille (en snelle) dood.

Aan de wieg van een nieuwe technologie zijn de financiële belangen en terechte trots om de mogelijkheden van de uitvinding zo overwegend, dat het moeilijk (lees: bijna onmogelijk) is om dat feestje te verstoren met een nieuw en ander verhaal. De machtsverhoudingen tussen de kunst en de technologie in kwestie liggen (nog) niet gelijk.

Nieuwe technologie is vaak moeilijk individueel aanstuurbaar. Het is een groepsport voor specialisten. In dat team is de kunstenaar al snel de (te) vreemde eend in de bijt.

Kunst bouwt onaffe mythes die door de toeschouwer ingevuld worden. Een kunstwerk werkt als een gerichte open vraag. Hoe opener en gericht de vraag, hoe rijker we het kunstwerk ervaren. Dat balanceren tussen richting geven en open blijven is de evenwichtsoefening van de kunstenaar.

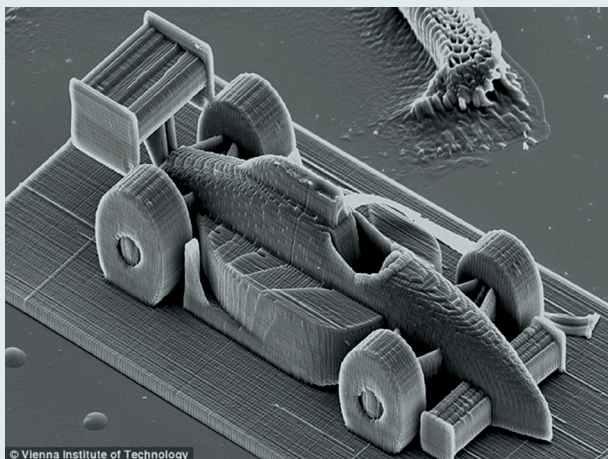
De afvalbak van de nieuwe technologie is daarom een dankbaarder omgeving voor kunstenaars. Als het hippe van de technologie er al wat af gesleten is en de belangen en trots zijn weggeëbd, kunnen kunstenaars meer ongebonden aan de slag. Er is ruimte en afstand genoeg om nieuwe verhalen en mythes te scheppen. Er is ruimte voor Kants 'vrije verbeelding' van de toeschouwer.

Een goed voorbeeld van hoe fout dat kan gaan, biedt Jonty Hurwitz' *Trust*³⁸ – 'the smallest sculpture of a human' volgens Guinness World Records. Het betreft een 3D-scan uit 2015 van de levensgezellin van Hurwitz, geprint met de Nanoscribe-printer die gebruik maakt van de 'two photon lithography'-techniek. Daarbij wordt vloeibaar hars uitgehard door een laserstraal – een techniek die al tientallen jaren gebruikt wordt in 3D-printing (SLA-printing). Alleen gebeurt het nu op nanoschaal, met uiterste precisie. Onder meer de universiteit van Wenen heeft zich daarin gespecialiseerd³⁹, en in 2012 toonden Weense

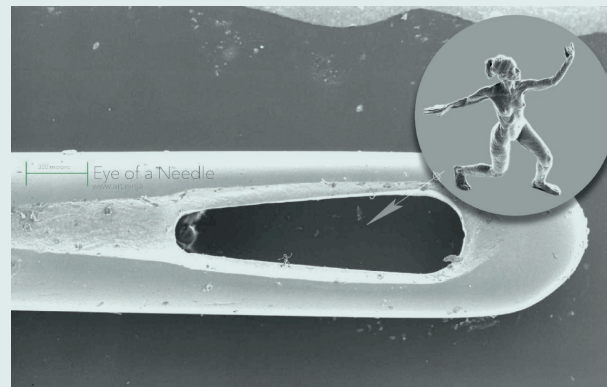
³⁸ www.jontyhurwitz.com/nano

³⁹ www.tuwien.ac.at/en/news/news_detail/article/7444

wetenschappers de wereld de wonderbaarlijke mogelijkheden van hun printer. Ze printten een Formule 1-wagen (*boys will be boys*), een kerk en – jawel – een (ietwat obees) ventje, allemaal op nanoschaal, kleiner dan een tiende millimeter hoog.



Jonty Hurwitz, de kunstenaar/ondernemer, printte zijn vriendin op nanoschaal. Maar belangrijker: hij vermomde het creatieproces als een mysterieuze thriller die eindigt met de vernietiging van het werk omdat de assistent 'er zijn duim op zette'.



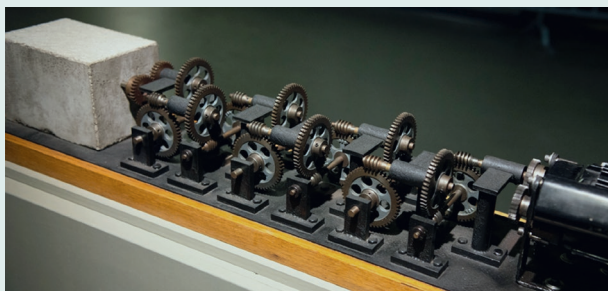
Het verhaal haalde met sprekend gemak de wereldpers; in een documentaire over het werk op CNN werden zelfs Chris Dercon (toen hoofdcurator van Tate Modern) en beeldend kunstenaar Antony Gormley (ietwat onwennig) opgevoerd. De meeste gepubliceerde afbeeldingen van *Trust* zijn Photoshop-bewerkingen, onder meer met het beeldje in het oog van een naald.

Uiteindelijk is het enige 'kunstige' aan *Trust* de titel. Wat geloof je van dat verhaal, wat is echt en wat is fake? Het kunstwerk zelf overstijgt het kristallen hert uit de souvenirwinkel niet. Behalve dat het nog kleiner is.

Loopt het dan altijd fout? Verre van, maar in de regel lijkt enige afstand tot de spits van de technologie te helpen.

Een topper in de marge van Art&Science is de Amerikaanse kunstenaar Arthur Ganson.⁴⁰ Zijn metalen knutselwerkjes spelen op ontroerende wijze met de basiswetten van de fysica. De handmatige knutselkwaliteit ademt nostalgie uit naar een tijd waarin we nog wel controle hadden op de werkelijkheid.

Machine with Concrete toont op eenvoudige wijze onze hulpeloze omgang met de tijd, en het gemak dat een machine ermee heeft.⁴¹ Een aaneenschakeling van vertragskassen zorgt ervoor dat een constant draaiende motor er twee triljoen jaar over zal doen een blok beton om te draaien.⁴²



⁴⁰ www.arthurganson.com. Hij heeft ook een zeer inspirerende lezing op TED-talks.

⁴¹ www.youtube.com/watch?v=5q-BH-tvxEG

⁴² Foto van *Machine With Concrete* van Arthur Ganson www.exploratorium.edu/arts/works/machine-concrete

Maar ook kunstenaars aan de top van de hedendaagse kunstwereld, zoals Marc Quinn⁴³ en Koen Van Mechelen⁴⁴ (om er maar twee te noemen), maken slimme kunst met technologie. Geluidskunstenaars als Rioji Ikeda verbeelden de verpletterende kracht van het digitale in hun geluidsculpturen.⁴⁵ Mediakunstenaar Wim Janssen⁴⁶ zoekt dan weer het minimaal-technologische op in ruis en digitale technologie.

De lijst kan schier eindeloos verder gaan. Er is veel spannende kunst die hedendaagse technologie als medium hanteert. Daarbij valt op dat het slechts zelden echte 'spitstechnologie' is die ingezet wordt, ook al ervaart een minder geïnformeerd publiek dat wel zo. Aan de frontlijn van de technologie spelen zulke zware financiële belangen mee, dat het echt zeldzaam is dat kunstenaars daar met enige vrijheid 'hun ding' kunnen doen. Wie zit hier aan het stuurwiel van het kunstwerk? Vertelt het kunstwerk wezenlijk een ander verhaal dan de technologie al deed? Kunst in de spits blijft te vaak een demo voor de technologie. Die kunst veroudert snel, samen met haar technologie.

⁴³ www.marcquinn.com/artworks/self

⁴⁴ www.koenvanmechelen.be

⁴⁵ www.ryojiikeda.com

⁴⁶ www.wimjanssen.be

Kunst in technologie



Kunstenaars leven in de dynamiek van de samenleving. Hun werk is ook onderhevig aan de dwang van technologische vooruitgang. Dat gebeurt soms bewust, maar veelal onbewust. Trends in de kunst ontstaan nogal eens

doordat de onderliggende technologie plots voorhanden is en het gebruik ervan economisch haalbaar geworden is.

In *Capturing Sound: How technology changed music* vertelt de schrijver Mark Katz gedetailleerd hoe het vibrato in vioolspel rond 1920 populair werd, gelijktijdig met de opmars van de verkoop van de eerste fonografen of 'Edison-rollen'.⁴⁷ Edison zelf – de geniale marketeer van uitvindingen – had naar verluidt een hekel aan vibrato. Het werd beschouwd als een vorm van onvastheid in de toon. De opnametechnologie van Edisons Phonograph, die neerkwam op het krassen van een met de geluidsgolf mee-modulerende groef in een wassen trommel, had als neveneffect dat klanken met vibrato steeds luider klonken en boven de rest van het orkest uitkwamen. De vibratoklank nam letterlijk een bredere bandbreedte in de gekrasste groef in. En dus werd vibrato populair bij het grote

⁴⁷ Mark Katz, *Capturing Sound: How technology changed music*, University of California Press, 2004.

publiek; het klonk krachtiger uit de hoorn van de fonograaf. Toonvastheid werd juist weer een non-issue: de speler zelf was erg onvast in toon.

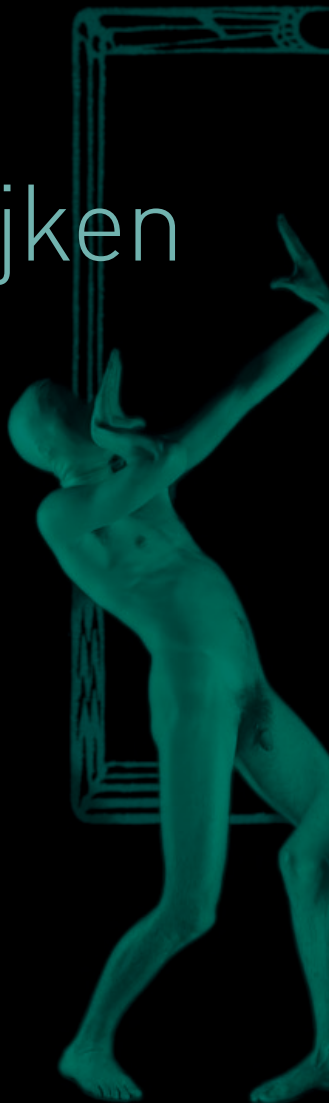
Edison volgde de vraag van de markt en nam meer met vibrato spelende violisten op. Die werden op hun beurt populair bij het publiek en namen ook de live podia over.

Het is beargumenteerbaar dat de fascinatie voor historische instrumenten hand in hand gaat met de opkomst van de cd-speler. De subtiele verschillen in klank tussen verschillende instrumenten was veel minder een issue op de ietwat labiele, analoge platen-draaier. Op zijn doorsnee klankinstallatie hoorde de doorsnee luisteraar het verschil niet eens. Alles veranderde met de – in de hoge tonen uiterst (te?) gedetailleerde – klank van de cd-speler. De textuur van de klank van het instrument zelf won aan belang. Vibrato werd taboe in barokensembles die speelden op historische instrumenten. Die instrumenten klonken in de regel ook stiller, maar dat was geen probleem meer voor de digitale opnametechnologie.

Een kunstenaar zou zich bewust moeten zijn/worden van de technologische golf waarop hij mee surft. Het zou goed zijn als kunstenaars ook hun publiek helpen bewust te zijn van de golven waarop ze drijven. Kunst kan het 'tussen-gezicht' van de technologie bespeken en onthullen. Die technologie (en haar territorium, het medium) is een wezenlijk onderdeel van het

kunstwerk. Ze schept de mogelijksvoorwaarden en is dus mede bepalend voor de vorm. Het kunstwerk maakt haar drager tastbaar. De kunstenaar is dan de vriendelijke voorbode van de crash, de zachte profeet van de catastrofe, de engel van de openbaring, de Golem van de Apocalyps.

Omkijken



Door een stap achteruit te zetten, afstand te nemen en kritisch te kijken naar een logaritmisch snel veranderende samenleving, kunnen kunstenaars andere verhalen scheppen, nieuwe wegen tonen, nieuwe beelden, andere

mythes. Net zoals de beelden van Engelen en de verhalen van de Golem uit de middeleeuwen (en daarna) krachtige, tijdloze mythes toonden.

Technologie holt ons op zo'n gigantische snelheid voorbij, als een autonoom overlevend wezen, dat het belangrijk is te blijven herijken wat we zelf willen en kunnen doen.

Wat het onderwijs betreft: de verleiding is groot om in een technologiserende samenleving in te zetten op de technologische, exacte vakken: wiskunde, programmeren, fysica, scheikunde... Maar zelfs als dat de keuze is, zullen we scherpe keuzes moeten maken: de complexiteit en het kennisdomein van al deze vakken blijft gestaag stijgen. Waar ligt de grens van het leerbare? Wat onderwijzen we? Wat wel en wat niet?

Wellicht wordt 'keuzes leren maken' de belangrijkste vaardigheid, binnen of buiten de exacte wetenschappen.

Met in het achterhoofd: in alles wat objectief meetbaar is, is de computer (straks) beter.

We moeten een bewustzijn scheppen van die symbiose met de technologie die we zelf geschapen hebben, onze Golem. We moeten heldere keuzes leren maken, heldere betekenissen onder zijn tong leggen en helder krijgen wat het betekent 'to opt out'.

Als leidraad of ter verstrooiing kunnen we een arsenaal aan Hollywood-films omarmen, gaande van *The Road* tot aan *iRobot*, *Wall.e*, *Terminator 1*, *The Matrix 1, 2 & 3*, *THX 1138*, enzovoorts. Het zijn nieuwe, profetische volksverhalen die ons een houvast bieden ten aanzien van de - in wezen volstrekt onvoorspelbare - toekomst.

Intussen corrigeert mijn automatische spellingscorrector de meeste missers, soms halsstarrig – dus nee, dt-fouten horen ook niet meer tot de prioriteit van de toekomst. Als we de onvermijdelijke symbiose met technologie een beetje ernstig willen nemen, zullen we tot een taakverdeling moeten komen die onderkent dat we niet meer alleen in de stuurcabine zitten. Kortom, we moeten ons aan het stuurwiel zetten van de capitulatie van onze suprematie.

Als *'Loving Resistance Fighters'...*

Weerbarstige creativiteit en conceptueel denken – de vaardigheden bij uitstek van de kunstenaar – zullen dan eerst weer helemaal bovenaan de prioriteitenlijst gezet moeten worden.



De kunstenaar, de Golem en de Engelen



De doelloze doelgerichtheid geeft aan kunst een vrij unieke uitgangspositie om beschouwend te zijn in het scheppen van nieuwe werkelijkheden. De kunstenaar is geen politicus die heldere vraagstellingen en

bijbehorende oplossingen formuleert. De kunstenaar is de spiegelende buitenstaander.

De kunstenaar is in zijn werk steeds onderzoekend – de fundamentele wetenschapper en de astronoom (de ontdekkingsreiziger van het heden) zijn z'n burens. Het is zijn/haar taak om onbelemmerd voorbij de horizon te turen, om de foute vragen op het goede (of desnoods het foute) ogenblik te stellen, om een stap achteruit te zetten en zo een langere aanloop te nemen, om de keizers zonder hun kleren te verbeelden, om overrompelend bevragende beelden te maken die ons blijven achtervolgen als we dromen.

Technologie ontmoet kunst in de dans van virtualisering met zwaartekracht. Als de Golem danst met de Engelen. Kunst kan dat spanningsveld tonen aan de vrije verbeelding van de toeschouwer. Kunst kan door radicale keuzes te maken en onverwachte wendingen of verbijsterende bochten te nemen, tonen dat er wel degelijk een stuurcabine kan zijn met een stuur.

De kunstenaar moet niks met technologie, maar kan haar niet ontkennen. Dit is geen pleidooi tegen technologie in de kunsten. Wel integendeel. Maar de kunstenaar moet zich bewust zijn van het verhaal dat de gebruikte technologie zelf al vertelt. Zij/hij moet er tenminste mee in dialoog gaan, kritisch of enthousiast: zolang de technologie zelf maar leesbaar blijft en niet in virtuele transparantie verdwijnt. De kunstenaar moet de dans leiden.

Wat als ik mezelf opnieuw zou kunnen maken, uit klei? Welke betekenis zou ik dan onder mijn tong leggen?

Wie kijkt er mee – vanuit de echo van het licht – over mijn schouder? Welke schaduw werpt dat licht en hoe zal die blijvend donker zijn? Wat fladdert daar geruisloos naar de eeuwigheid na de crash?

Deze Golem danst intussen met de Engelen...

Coverbeeld en hoofdstukinitialen: stills uit het video-libretto van Peter Missotten voor *Der Golem*, een nieuwe opera van Bernhard Lang die Peter Missotten in 2016 regisseert voor het Nationaltheater Mannheim | p. 16-17: Luca Giordano (1632–1705), *Archangel Michael Hurls the Rebellious Angels into the Abyss* (1666), Kunsthistorisches Museum Wien | p. 32-33: Guido Reni, *The Archangel Michael defeating Satan* (1635), Private collection | p. 49: Jan van Eyck, *The Last Judgement* (1435), The Metropolitan Museum of Art | p. 68-69: Francesco Botticini, *The Three Archangels and Tobias* (1470), Galleria degli Uffizi, Florence | p. 85: *Petrus Christus - The Last Judgement* (1452), Gemäldegalerie, Berlin | p. 103: *Petrus Christus - The Last Judgement* (1452), Gemäldegalerie, Berlin | Antonello da Messina, *Cristo in pietà e un angelo* (1476), Museo del Prado, Madrid | p. 120-121: Michael Pacher, *Saint Wolfgang and the Devil* (1471–1475), Alte Pinakothek, Munich

