

Leesvoorbeeld





5G

DE RUGGENGRAAT VAN ONZE TOEKOMST

Tom Cassauwers

Pelckmans Pro

Inhoud

Dankwoord	7
Voorwoord	8

Inleiding	21
------------------	-----------

Ruggengraat van de toekomst	25
Arrestatie op Sea Island	27
Het nieuwe normaal	29
General Purpose Technology	31
Het belang van infrastructuur	34
Sciencefiction	36

Hoofdstuk 1	41
--------------------	-----------

Actoren	44
Standaarden	47
Hoe bepalen we standaarden?	48
Technologie	50
Hoeveel sneller is 5G?	52
Spectrum	55
Veilingen	58
Architectuur	59

Hoofdstuk 2	61
--------------------	-----------

5G-hype of 5G-winter?	68
Groningen	71
Mobiliteit	73
Smart cities	76
Nooddiensten en gezondheid	79
Industrie	82
Media	86
Killer app?	87
Lean start-up	90
5G-winter?	93

Hoofdstuk 3	97
--------------------	-----------

Van volger naar leider	104
Van buitenstaander naar kampioen	107
Lieven Bauwens	112
Phone phreaks	116
Collect it all	121
Het Chinese systeem	124
Connectivity war	126
Derde technologische pool	131

Hoofdstuk 4	139	Hoofdstuk 6	205
Elektromagnetische straling	145	België: de slechte leerling	210
Is er dan niets aan de hand?	150	Versnippering	213
Verhoogt 5G stralingsniveaus?	152	Nederland: de gulden	
5G verbieden?	155	middenweg	215
Samenzweringen en		Zwitserland: te snel?	219
complotten	160	Luxemburg: saai, maar	
Anti-expert	162	betrouwbaar	224
Privacy	165	Politieke cheat sheet	225
Surveillance capitalism	169		
Robots, duurzaamheid		Conclusie	233
en netneutraliteit	171	General Purpose Technology	239
Minder anti, meer nuance	173	Infrastructuur is de toekomst	242
Hoofdstuk 5	175	Eindnoten	245
Disruptie	181		
B2B-operator	182		
Van consument naar bedrijf	186		
Data-vikings	187		
Kleine antennes	190		
Kastelen en neutraliteit	192		
Virtualisatie	194		
New device	196		
Unbundling	197		
Moving target	199		
Wat betekent dat voor			
mijn bedrijf?	201		

Dankwoord

Ik draag dit boek op aan mijn vriendin, Marina Amaral, als dank voor alle steun. Zelfs wanneer de materie abstract werd, bleef je interesse tonen en me vooruit helpen. Hetzelfde geldt voor mijn ouders en familie. 5G is misschien een ver-van-jullie-bedshow, maar jullie aanmoediging was dat allesbehalve voor mij.

Daarnaast wil ik iedereen bedanken die ik mocht interviewen voor dit boek. Ik sprak met meer dan zestig experts die me inleidden in de wereld van telecom en 5G. Jullie droegen allemaal bij tot de realisatie van dit werk en dankzij jullie kon ik me snel inwerken in een gebied dat toch best technisch is. Zelfs wanneer er geen direct citaat van iemand voorkomt in het boek, dan nog gebruikte ik de informatie die ik haalde uit onze interviews altijd wel ergens.

Ik koos er ook voor om geen directe citaten te gebruiken van politici en vertegenwoordigers van grotere telecombedrijven. Er was namelijk niet altijd ruimte voor elk citaat en om de balans te bewaren tussen de bronnen uit die twee – sterk competitieve – werelden, vermeed ik directe citaten. Niettemin waren deze interviews vaak enorm interessant en gaven ze mijn boek diepgaand vorm, waarvoor dank.

Ook wil ik de redacties van *Bloovi*, *mo* Magazine*, *DataNews*, *Horizon Magazine* en *Eos* bedanken. Zij lieten me toe om in hun artikels interviews te gebruiken die ik voor dit boek afnam. Zo kon ik bepaalde ideeën en hypothesen al aanscherpen.

Ten slotte wil ik ook Pelckmans Pro, mijn uitgeverij, bedanken en mijn uitgever, Elisabeth Torfs. Bedankt voor de goede ondersteuning. Een boek schrijven leek me altijd enorm moeilijk, jullie maakten dat alles makkelijker dan gedacht.

Voorwoord

► door **Peter Hinssen**
serie-ondernemer, keynotespreker
over technologie en innovatie,
auteur en oprichter van nexxworks

‘Oké, boomer’ is sinds kort de meest gehoorde uitdrukking ten huize Hinssen. Dat is wat mijn kinderen zeggen als ze, niet zo subtiel, duidelijk willen maken

dat ik toch van een ‘andere generatie’ ben en – vooral – van een ‘andere eeuw’. Dat ik behoor tot generatie X, vinden ze dan weer totaal irrelevant, maar dit volledig terzijde.

Hun leven kan niet meer verschillen van het leven dat ik had toen ik studeerde en begon te werken bij Alcatel. Dat was in het begin van de jaren negentig, in mijn hoofd (wellicht niet in dat van mijn kinderen) nog niet eens zo heel erg lang geleden. Als jonge ingenieur studeerde ik af, in de richting Telecommunicatie nota bene, om tijdens mijn allereerste week bij ‘Den Bell’ in Antwerpen tot de conclusie te komen dat ik eigenlijk nog niets wist. Het contrast tussen het academische verhaal over telecommunicatie aan de universiteit en de realiteit bij wat toen de grootste telecominfrastructuurspeler in België was, bleek gigantisch. De wereld van telecommunicatie evolueerde zo snel dat de stof die ik op de schoolbanken had moeten verteren eigenlijk totaal achterhaald was en hopeloos verouderd.

Toen ik afstudeerde was er van het ‘digitale’ tijdperk nog geen sprake. Als ik van Gent naar Antwerpen reed om mijn weg te zoeken naar mijn eerste job, was er nog geen Google Maps of Waze. Erger nog, er waren quasi geen gps-gestuurde auto’s op de baan. Ik had geen mobiele telefoon toen ik begon te werken. Zelfs al had ik er een gekregen, dan had ik daar geen Google Search of sociale media op kunnen

gebruiken. Laat staan dat ik er muziek op had kunnen streamen, mobiel had kunnen bankieren, een conferencecall had kunnen opzetten met vrienden of familie, of – stel je voor – mijn tochtjes op de fiets had kunnen tracken via een app als Strava.

Als je in het midden van de jaren negentig zou voorspeld hebben dat we binnenkort allemaal een mobiel apparaat zouden dragen waar je al die dingen op zou kunnen doen (en waar we ons blauw aan zouden ergeren als dat maar een milliseconde zou blijven haperen), dan zou je stante pede voor gek verklaard geweest zijn. Zeker als je zou gezegd hebben dat je die toestellen voor 9,99 euro zou kunnen kopen bij een jaarabonnement.

Het is een constante doorheen de geschiedenis van communicatie. Marconi werd ook voor gek verklaard door de Italiaanse overheid en moest uitwijken naar Engeland om zijn totaal geschifte idee van 'wireless communication' mogelijk te maken. En toch, eens een bepaalde technologie er is, wordt ze heel snel mainstream en nemen we ze aan voor 'het nieuwe normaal'. We kunnen ons dan blijkbaar niet voorstellen dat er ooit iets zou komen dat nog spectaculairder of innovatiever zou kunnen zijn.

In de jaren negentig was het een voorrecht om als jonge ingenieur te kunnen werken op 'Den Bell'. Het was een erg speciale tijd en een heel speciale plaats. Toen ik daar kwam werken was John Goossens nog de 'grand patron'. Hij was de man die later Belgacom zou leiden. Alcatellers als Martin Hinoul en Bert De Graeve hadden net de deuren van China geopend naar de wereld van telecommunicatie. Ik werkte toen in het researchdepartement onder Martin De Prycker, die later Barco zou leiden en die toen een van de meest toonaangevende 'voices' was op het vlak van de toekomst van telecom. Bell Telephone in Antwerpen had een rijke geschiedenis, maar er werd vooral heel hard gewerkt aan de toekomst.

De researchactiviteiten vertakten zich over alle domeinen van telecommunicatie, maar er waren twee grote assen: ofwel werkte je op 'fixed' of je werkte op 'mobile'. De tweede as, 'mobile', was mooi verdeeld tussen 'narrowband' en 'broadband'.

Toen ik begon te werken bij Alcatel hadden de meeste mensen thuis nog een gewone, 'vaste' telefoon, waarbij een koperdraadje hun huis verbond met een telefooncentrale. Die koperdraadjes waren ooit ontworpen om een gewoon telefoongesprek te voeren en later kwam de mogelijkheid om via een modem ook gegevens door te sturen via diezelfde koperdraad, maar heel veel debiet gaf dat niet.

De 'quantum leap' die destijds voorspeld werd, was dat we alle koperdraden in België zouden opgraven en vervangen door glasvezel. Elk huis zou zo voorzien worden van massale breedband, om allerlei nieuwe toepassingen mogelijk te maken. Het magische woord was toen ATM, de afkorting van Asynchronous Transfer Mode, waarbij over glasvezel enorme snelheden mogelijk waren.

Toen ik begon te werken, was die technologie al redelijk ontwikkeld, maar er was helaas een kolossaal probleem: geen enkele klant was bereid om ervoor te betalen. Die klanten hadden nog maar net overal ISDN-centrales neergezet, eigenlijk de 'digitale' versies van de oude telefooncentrales. Waarom zouden ze nu alles opnieuw aanpassen en overal ATM en glasvezel installeren? Ik werd aan het werk gesteld in een team dat de opdracht kreeg om een 'killerapplicatie' te ontwikkelen die zo cool zou zijn, dat telecomspelers toch voor ATM zouden kiezen om die toepassing te kunnen gebruiken.

Die 'killerapplicatie' werd 'Video On Demand'. In essentie ontwikkelden we toen een volledige opstelling van wat Netflix vandaag aanbiedt, maar wel helemaal gebaseerd op de technologie van toen. Het was een bijzonder fijne tijd, met een erg creatief team, dat dag en nacht werkte om iets revolutionairs te bouwen. Toen het systeem

ongeveer werkte, kreeg ik de opdracht om de uitrol ervan te begeleiden bij de allereerste klant van het nieuwe systeem: de Bermuda Telephone Company.

Spannend was het wel: het vliegtuig opstappen en maandenlang op het piepkleine eilandje Bermuda verblijven, terwijl we de infrastructuur opbouwden om het eiland te voorzien van 'Video On Demand'. De communicatie met het thuisfront was ook heel bijzonder. Het was zo duur om te bellen naar België, dat ik thuis een faxtoestel geïnstalleerd had. Elke avond ging ik naar de 'faxcentrale' om mijn lief een fax te sturen en elke ochtend was ik als eerste op post om de 'terug-fax' van mijn lief te ontvangen. Het is niet verwonderlijk dat ik, wanneer ik dit verhaal vandaag thuis vertel, – in een wereld van Zoom, Skype, WhatsApp en Facetime – als boomer versleten word.

Het project in Bermuda werd uiteindelijk een totale flop. De belangrijkste reden daarvoor was dat de telefoonmaatschappij in Bermuda wel verstand had van technologie, maar totaal geen benul had van hoe ze content op de servers moest bestieren. Plots veranderde het businessmodel van de telecomspeler, want in plaats van telefoontjes te factureren moesten ze nu onderhandelen met allerlei tv-netwerken over welke films en content ze zouden kunnen leveren. Daar waren ze absoluut niet klaar voor.

Als ik nu terugkijk op die periode, is het duidelijk dat twee dingen ondertussen totaal veranderd zijn. Er is geen onderscheid meer tussen 'narrowband' en 'breedband': alles is 'breed' geworden. Sommige boomers kunnen zich de oude modems misschien nog voorstellen, waar je aan 9.600 bits per seconde (9.6K baud) kon inbellen. Misschien roept het ook de bijbehorende geluidjes nog op? Maar de honger naar bandbreedte is nog niet gestild. Integendeel. We willen telkens meer en meer en meer.

Bij het gebruiken van een nieuwe computer of een nieuwe harde schijf denk je vaak: 'Die opslagruimte krijg ik nooit vol.' Maar een paar maanden later heb je dat toch weer mooi voor elkaar gekregen. Met bandbreedte werkt het net zo. We maakten vroeger vol trots gebruik van ADSL of de eerste kabelmodems, met breedband van maar liefst twee megabit per seconde. Mijn kinderen zouden deze situatie vandaag bestempelen als een noodrantsoen.

De tweede grote verandering is dat het idee van 'fixed' volledig is weggefallen. We hebben vandaag bijna geen 'vaste' verbindingen meer. We hebben geen telefoon meer die vastzit aan een kabel in de muur en we steken ook geen netwerkkabel meer in onze laptops of tablets. Alles is draadloos geworden. Waar in de beginperiode de combinatie van draadloos en breedband onmogelijk was, is dat vandaag de norm. Alles is draadloos en alles moet snel. Steeds sneller.

De prille voorloper van die trend zag ik voor het eerst toen ik in het begin van deze eeuw in Japan was. Ik zag er iedereen op zijn smartphone tokkelen, 'heads down', allemaal gefascineerd door het scherm van hun mobieltje. De meeste Belgen liepen in die periode nog altijd met een 'oude' Nokia rond, waarvan de meest spannende functie het Snake-spelletje was. Toen ik in Japan de eerste generatie iMode-telefoons zag, uitgebracht door NTT DoCoMo, en hoe ongelooflijk verslavend die bleken te zijn voor de consument, begon ik te merken dat dit de toekomst zou kunnen worden.

Aan het einde van de vorige eeuw was Europa waarschijnlijk nog de 'leading party' wat mobiele communicatie betrof. Zeker de Scandinavische landen – waar 'remote' pas echt een betekenis had – waren pioniers geweest op het vlak van 'mobile'. Je kunt in het Hoge Noorden nu eenmaal niet naar elke afgelegen boerderij of hut een kabel trekken. De enige oplossing was mobiel. Vandaar dat pioniers als Ericsson en Nokia ook uit dat deel van Europa kwamen.

De VS volgden snel, en waar de originele concepten en ideeën uit ons continent kwamen, zagen de Amerikaanse spelers de opportuniteit om de combinatie van internet en mobile echt te gaan verzilveren. Ondertussen bleef Azië de ‘poolster’, waar je naar keek als je wilde weten hoe de toekomst werd vormgegeven. Toen mijn boek ‘Digitaal is het nieuwe normaal’ vertaald werd naar het Koreaans, kreeg ik de kans om aan den lijve te ondervinden hoe, naast Japan, ook de Koreaanse maatschappij door het gebruik van mobiele technologie naar de 21^{ste} eeuw werd gekatapulteerd. Ik zag er ook hoe een speler als Samsung een absolute wereldspeler kon worden.

Ik ben zelf een absolute techno-enthousiast, dus ik heb ongeveer alles uitgeprobeerd. De meeste dingen heb ik ook gehouden. Ik heb een uitgebreide verzameling van een heleboel toestellen. Bij sommige denk ik nu: ‘Hoe is het mogelijk dat ik daar ooit in geloofde?’ Een paar prachtige WAP-toestellen bijvoorbeeld, gebruikmakend van het ‘Wireless Access Protocol’, waarmee we in het begin van de jaren 2000 het mobiele internet hoopten te unlocken.

De echte doorbraak is er pas gekomen met de introductie van de iPhone in 2007. Toen Steve Jobs in juni van dat jaar in het Moscone Center in San Francisco de iPhone aankondigde en aan het publiek vertelde ‘So, iPhone is like having your life in your pocket. It’s the ultimate digital device.’, hadden de meesten in het auditorium het nog niet begrepen. Op dat moment bezaten de meesten van ons nog een BlackBerry of een Nokia.

Het mooiste voorbeeld van hoe moeilijk het is om de impact ervan correct in te schatten, is de cover van *Time Magazine*, die in november 2007 de iPhone toonde als ‘the Best Invention of the Year’. Dat was visionair, want de iPhone zou niet alleen Apple terugbrengen als een van de meest waardevolle bedrijven ter wereld, maar hij zou ook een synoniem worden voor de smartphonerevolutie. Op datzelfde moment

echter, plaatste *Forbes Magazine* Nokia op de cover, met als titel: 'One billion customers, can anyone catch the cell phone king?'

Het resultaat kennen we maar al te goed.

De mobiele revolutie is nog lang niet uitgeraasd. Maar een aantal 'zekerheden' vormen duidelijk een rode draad.

Het blijft sneller en sneller gaan. Toen ik afstudeerde, viel ik achterover van de kloof tussen wat ik geleerd had en wat de realiteit bleek te zijn. Het is vandaag misschien nóg intenser. 5G is een prachtig voorbeeld van hoe snel nieuwe technologie op ons afkomt, en niet alleen wat infrastructuur betreft. Ook qua applicaties biedt het zoveel nieuwe mogelijkheden dat het voor ontwikkelaars steeds moeilijker en moeilijker wordt om 'mee' te zijn.

Een tweede zekerheid is dat we vaak denken dat de huidige toepassingen toch 'genoeg' moeten zijn en dat we altijd bijzonder verwonderd zijn als gebruikers massaal voor iets nieuws kiezen. BlackBerry's waren toch prima en Nokia's waren toch perfect? Sommigen onder ons denken nostalgisch terug aan hoelang de batterij van hun Nokia meeinging. Maar de realiteit is dat we massaal overschakelden naar iOS van Apple en Android van Google, zodra we zagen wat de nieuwe mogelijkheden waren.

Een derde zekerheid is de moeilijkheid om veranderingen in businessmodellen te kunnen volgen. Net als de Bermuda Telephone Company, die er niet in slaagde om van connectiviteit naar content te gaan, zien we nu ook hoe moeilijk het is voor de carriers om zich te meten met de nieuwe spelers als Google en Facebook, en hoe lastig het is om over te schakelen naar een nieuw businessmodel.

En de laatste zekerheid is de gebruiker. Het is altijd de gebruiker die de toekomst kiest, niet de technologieleverancier of producent. Toen Bill Gates in 1998 naar de toekomst van technologie gevraagd

werd, stelde hij: 'In the future, everyone's business card will have an email address.' Hij had gelijk natuurlijk, maar zat er tegelijkertijd ook compleet naast. Gates had totaal onderschat in hoeverre de gebruiker zou bepalen hoe technologie gebruikt zou worden. Hoe bijvoorbeeld het nemen van foto's op onze smartphones en deze massaal delen op Facebook of Instagram, veel belangrijker zou worden dan een e-mail-adres op een visitekaartje.

Daarom is het cruciaal om bij een belangrijke technologische opportuniteit als 5G een heel goeie lens te gebruiken. Om te begrijpen wat het is, hoe het ingezet kan worden en waar je consumenten mee zou kunnen verleiden om er massaal gebruik van te maken. Vandaar dat dit boek zo belangrijk is: het helpt je om goed te begrijpen wat 5G is en wat het kan betekenen voor ons.

Het grote verschil met het verleden is dat deze technologische wendingen niet alleen een impact hebben op ons als consument, maar ook enorme sociale, economische, politieke en zelfs geopolitieke dimensies gekregen hebben.

De sociale implicaties van (draadloze) technologie zijn immens. Kijk maar hoe een land als China de laatste jaren naar voren getreden is: van het kneusje van de klas naar misschien wel de meeste geavanceerde en meest innovatieve natie op de planeet. Iedereen die nu naar China reist, ziet de toekomst, naar analogie met wat we vroeger in Japan of Korea zagen. Mobile heeft het land veranderd en naar de 21^{ste} eeuw gekatapulteerd. Op vlak van betalingen bijvoorbeeld: in China betaalt iedereen mobiel via Alipay of WeChat. Zelfs de bedelaars in de straat hebben een QR-code op hun bekertje staan om een aalmoes te kunnen ontvangen. De WeChat-applicatie is bijna een 'operating system' voor China geworden. Wanneer Chinezen naar de VS reizen en zien dat mensen daar nog met een papieren cheque betalen, moeten

ze zich bescheuren. Het is dan ook geen wonder dat China een van de leiders is op het vlak van 5G en dat een bedrijf als Huawei nu de rol speelt die bedrijven als Nokia of Ericsson vroeger speelden.

De telecommunicatierevolutie is ook integraal verbonden met de disruptie van het businesslandschap. De telecomoperatoren hebben de 'information super highway' gebouwd. Met dure investeringen in infrastructuur en machines hebben ze het mogelijk gemaakt om alle diensten te gebruiken die we nu als 'normaal' beschouwen. Maar het zijn de nieuwe spelers, de Over-The-Top-platformspelers (OTT), die we als winnaars zien in dit verhaal. In veel gevallen is de rol van de telecomspeler gereduceerd tot een 'dumb pipe' die ons wel nog connecteert, maar ons bijzonder weinig toegevoegde waarde verschaft. Integendeel, het zijn de nieuwe spelers als Netflix, YouTube en Facebook waar we vandaag verslaafd aan geworden zijn.

De telecomspelers hebben hier geen antwoord op kunnen vinden in de laatste jaren. Ik gebruik graag het verschil tussen essentieel en relevant. Een telecomspeler was in het verleden essentieel (je had een simkaart nodig om mobiel te worden) én tegelijkertijd ook relevant voor ons. Je kon bijvoorbeeld gebruikmaken van sms, aangeboden door de telecomoperator, om te communiceren. Of je kon gebruikmaken van een nummer om een abonnee op te zoeken, of om bijvoorbeeld een restaurant te vinden. Maar in de laatste jaren zijn de OTT-spelers al die relevantie gaan wegkapen. Je gebruikt Google om te zoeken, Netflix om iets te bekijken en Facebook en WhatsApp om iets te delen of te communiceren. De telecomoperator is een 'domme pijp' (dumb pipe) geworden: ze connecteren ons nog wel en ze zijn nog 'essentieel' (je hebt nog altijd dat simkaartje nodig), maar eigenlijk zijn ze totaal niet relevant meer voor ons. Ze leveren ons quasi geen toegevoegde waarde.

Kijk naar wat er in Europa gebeurde na de introductie van 'free mobile roaming'. Als je als Belg neerstrijkt in een ander Europees land, krijg je misschien drie mobiele operatoren om tussen te kiezen, maar ze zijn eigenlijk allemaal gelijk. De meesten van ons hebben zelfs onze telefoon opdracht gegeven om gewoon zelf maar een operator te kiezen, want het zijn allemaal 'dumb pipes' geworden: wel essentieel, maar niet relevant. En zeker niet onderscheidend.

5G zou daar wel eens verandering in kunnen brengen. De mogelijkheden van deze nieuwe technologie om de operator 'meer' relevant te maken, zijn absoluut aanwezig. Maar meer dan ooit zullen de platformcompanies zich ook blijven heruitvinden. Meer en meer wordt de strategie van spelers als Facebook en Google een mobiele strategie, en de Chinese spelers zijn die Amerikaanse platformen dan nog steeds een stapje voor. Het wordt bijzonder spannend, maar dat technologie een absolute impact heeft op businessmodellen en een enorme economische relevantie heeft, dat staat als een paal boven water.

Daarnaast is het ook een politiek verhaal geworden. Een perfect voorbeeld hiervan is hoe de Vlaamse industrie zou kunnen achterblijven omdat de Brusselse regering 5G niet zou zien zitten, omwille van gezondheids- of andere redenen. Vlaanderen zou bijvoorbeeld enorme voordelen kunnen genieten van meer en meer machine-to-machine-communicatie, waarbij geen mensen maar machines met elkaar praten. Iets waar 5G in uitblinkt. Daarnaast zijn er de nieuwe ontwikkelingen, zoals zelfrijdende auto's of trucks, die een enorme hoeveelheid communicatie nodig hebben om veilig, efficiënt en geoptimaliseerd te kunnen werken. Daarin zou 5G een sublieme rol kunnen vervullen. Maar als we in dit land blijven steken in een gefragmenteerde aanpak en het politiek niet eens kunnen worden over de introductie van dergelijke technologie, zouden we wel eens heel snel een derdewereldland

kunnen worden op het vlak van telecommunicatie. Het zou best mogelijk zijn dat we op onze volgende vakantiebestemming – naar een land dat we voorheen nog als een ‘ontwikkelingsland’ bestempelden – veel betere, snellere en meer intelligente communicatiemiddelen en -oplossingen aantreffen.

En dat brengt ons naadloos bij het geopolitieke verhaal.

Op het moment dat dit boek verschijnt, zitten we middenin een van de meest spannende geopolitieke thrillers van de laatste decennia. China en de VS zijn niet alleen in een handelsconflict beland, de wereld maakt zich op voor een regelrechte koude oorlog tussen twee wereldmachten die strijden voor de titel van meest innovatieve technologische natie ter wereld. De VS vervulden die rol gedurende de laatste zeventig jaar, met relatief weinig concurrentie. De VS wonnen de eerste Koude Oorlog van de Russen. Rusland had weliswaar bijzonder getalenteerde wetenschappers en ingenieurs, maar het kon niet op tegen het kapitaal en de managementsuperioriteit van de VS. Maar de kaarten liggen deze keer helemaal anders.

Toen ik bij Alcatel begon te werken en de eerste stappen van Shanghai Bell werden gezet, was China nog een derdewereldland. Telecommunicatie was er bijna onbestaande. Maar de evolutie op dat vlak in de laatste twintig jaar is meer dan spectaculair te noemen. China is getransformeerd – met een briljante (langetermijn)visie – en heeft toegang tot enorme resources. Het kan absoluut een ongeëvenaard aantal van 1,4 miljard inwoners in de schaal werpen, maar het heeft vooral ook de brains om het te halen. Van de bijna 9 miljoen Chinese studenten die elk jaar afstuderen van de universiteit, zijn er maar liefst 4,7 miljoen die dat in de richting van STEM doen: Science, Technology, Engineering en Mathematics. Als je een koude oorlog wil winnen, zijn dat de soldaten van de toekomst. Ter vergelijking, in de

VS zijn er minder dan 500.000 studenten per jaar die in die richting afzwaaien.

Amerika begint het te voelen. Jarenlang stond Silicon Valley synoniem voor innovatie, en die motor sputtert. Lange tijd was China de 'kopieerder' van alles wat software, applicaties of platformen betrof. Maar de laatste jaren zien we dat spelers als Huawei, Alibaba of Tencent eigenlijk veel innovatiever en creatiever zijn dan de Amerikaanse varianten, verder staan in hun denken en veel geavanceerdere en intelligentere applicaties kunnen bouwen. Amerika heeft een innovatiekloof en die wordt dieper met de dag.

Geen wonder dus dat Donald Trump niet alleen een handelsoorlog ontketende met de grote rivaal, maar ook absoluut met harde hand wilde forceren dat China de VS niet voorbij kon steken op technologisch vlak.

Maar zoals de Engelsen zeggen: 'That ship has sailed.' Het is 'too little', maar ook 'too late'. Vandaag zitten we in een fase van 'decoupling', waarbij de VS alle afhankelijkheid van Chinese technologie wil afbouwen, wat niet eenvoudig zal zijn als je beseft dat alle iPhones van Apple in China worden gebouwd. Omgekeerd zijn spelers als Huawei volop bezig om alle technologie zelf te kunnen bouwen, zodat ze onafhankelijk zijn van Amerikaanse chips en vooral van Amerikaanse software. In 2019 besliste Trump, tot grote ergernis van Google trouwens, dat Android niet meer mocht geleverd worden aan Huawei. Die laatste kondigde prompt aan dat ze dan maar hun eigen operating system en platform zouden ontwikkelen.

Geopolitiek speelt een cruciale rol in het 5G-verhaal. En de keuzes die bedrijven, landen en regio's als Europa gaan maken, zullen bepalen of wij als bedrijf, land of continent nog 'relevant' kunnen blijven in een steeds sneller evoluerende technologische maatschappij.

Een van mijn favoriete *Time Magazine*-covers is die met een cyberhand, met daaronder de titel: 'Never Offline.' Dat is absoluut de toekomst en met 5G wordt die situatie nog concreter. Niet alleen zal 5G de mobiele revolutie nog sterker inzetten, het zal ook alle communicatie van mens tot mens en van machine tot machine mogelijk maken op een manier die wij nog nooit gezien hebben.

Maar zoals altijd: uiteindelijk is het de consument die bepaalt of het lukt of flopt. De gebruiker zal bepalen of technologie zoals 5G het haalt en het 'nieuwe normaal' wordt. En dat zal niet aan de technologie liggen, maar aan de toepassingen. Het zal de creativiteit van ontwikkelaars zijn, die met technologie als 5G aan de slag gaan, die zal bepalen of zij applicaties, toepassingen en oplossingen kunnen ontwikkelen die de gebruiker écht kunnen verleiden, en een context kunnen creëren waarbij ze niet meer zonder kunnen.

Aan het begin van een nieuw decennium heeft 5G heel veel potentieel om de beloftes van de mobiele revolutie in te vullen. De laatste tien jaar hebben we veel over de 'smartphone' gepraat, maar als historici het boek van de 21^{ste} eeuw zullen schrijven, zou het mij ten zeerste verwonderen dat ze dat toestelletje waar wij de laatste tien jaar mee rondliepen als 'smart' zouden omschrijven.

We hebben allemaal mobiele apparaten, maar echt vreselijk slim zijn die immers nog niet. De volgende jaren kan mobile evolueren naar een echte naadloze, 'fluid' experience. Mobile zal allerlei diensten aanbieden die bijna 'onzichtbaar' zijn voor de eindgebruiker, maar die steeds relevanter zullen worden voor de consument. En uiteindelijk zullen we échte smart devices hebben. We zullen echt gebruik kunnen maken van intelligentie, die weet waar we zijn, waar we mee bezig zijn, wat we willen bereiken en hoe allerlei diensten en content ons daarbij kunnen helpen.

Ik kan alvast niet wachten.

Inleiding

Een nieuwe generatie mobiel internet

“‘The medium is the message’ because it is the medium that shapes and controls the scale and form of human association and action. The content or uses of such media are as diverse as they are ineffectual in shaping the form of human association. Indeed, it is only too typical that the ‘content’ of any medium blinds us to the character of the medium.”

► Marshall McLuhan¹

Vandaag telt het dorpje Lillo amper veertig inwoners, Pokémon niet meegeteld. Het kleine, bijna verlaten gehucht in een Scheldebocht is doorgaans grotendeels uitgestorven, buiten misschien wat dagjes-toeristen, fietsers en vissers die er af en toe langskomen. Ooit was dat geheel natuurlijk iets minder vredevol. Het huidige Lillo is zo een overblijfsel van Fort Lillo, een vestiging die Willem van Oranje in 1578 bouwde om de Noordzijde van Antwerpen te verdedigen tegen de Spanjaarden. Dat was de periode van de Tachtigjarige oorlog, en de Noordelijke delen van de Nederlanden, die protestants waren, vochten een bittere oorlog uit met de katholieke Spanjaarden. Antwerpen werd bijvoorbeeld geplunderd, na een bloedige belegering door de Spaanse legers. Niettemin bleef Lillo wel overeind, en het dorpje met bijbehorend fort overleefde tot vandaag de dag. Maar toen Willem van Oranje in de 16e eeuw besloot om in die bocht van de Schelde een fort te bouwen, kon hij moeilijk voorzien wat er zich meer dan 400 jaar later zou afspelen.

In de zomer van 2016 overspoelden plots meer dan tweeduizend op hun smartphone kijkende jongeren het dorp. Vijftig keer de bevolking van Lillo zakte zo elke dag af naar het kleine Scheludedorp. Die overspoeling was te danken aan Pokémon Go, een smartphone-game die spelers toeliet om Pokémon te vangen in de echte wereld. En om een of andere reden had Niantic, het Amerikaanse bedrijf achter het spel, het eeuwenoude Lillo aangeduid als een plek waar je zeldzame Pokémon kon vangen. De stroom Pokémon-jagers die elke dag het kleine dorpje aanvielen was daar een gevolg van. Op de plek waar eeuwen geleden Spaanse en Hollandse legers strijd voerden, bekampten virtuele Pokémon-trainers elkaar. Pokémon Go was zowat het eerste succesvolle AR-spel. AR staat hier voor augmented reality, en betekent dat je de echte wereld verrijkt door er een virtuele laag over te projecteren. De smartphone-app toonde een kaart van de echte wereld, maar met

daarop objecten zoals rondlopende pokémons of ‘gyms’ waar je met andere poké-trainers of spelers kon duelleren. In het kleine Lillo vond je erg zeldzame Pokémon zoals Pikachu of Magnemite. Wanneer je die kleine monsters tegenkomt, richt je je smartphone op hen, en de app toont ze vervolgens tegen de achtergrond van je omgeving. Een niet-echte laag dus over de realiteit, vol van Pokémon.

“Het zijn ambetante mensen”, verklaarde een bejaarde Lillonaar in 2016 wanneer vloggers Jolien & Jenno² op reportage gingen in het Scheldedorp. De straten van Lillo werden op dat moment overspoeld door voornamelijk jonge mannen in korte broek die intens op hun scherm keken. Tot grote ergernis van de veertigtal inwoners van Lillo. Los van de overspoeling van het kleine dorp verstoorde die zoektocht naar Magicarps en Pikachu’s natuurlijk de rust van de weinige inwoners en bezoekers van Lillo. En daarnaast lieten de Pokémon-jagers vuilnis achter, en zorgden ze voor allerhande overlast. Sommigen bleven zelfs tot vroeg in de ochtend, en hielden de Lillonaars uit hun slaap. Uiteindelijk moest de overheid dus ingrijpen. Zij hanteerden een nultolerantiebeleid voor overlast, zoals foutparkeren en sluikestorten, en om die maatregelen te handhaven kwamen er extra politieagenten. Er kwam zelfs een avondklok, waarbij buitenstaanders na een bepaald uur het dorp niet meer binnen mochten. “Het normale leven moet terugkeren in Lillo. De verhalen die ik in mijn mailbox krijg, zijn gewoon schrijnend”, verklaarde Antwerps burgemeester Bart De Wever toen nog in een reactie aan het Nieuwsblad.³ Dit pijnlijke maar relatief komische verhaal loste zichzelf uiteindelijk op. De repressie verminderde de overlast in het Scheldedorp en uiteindelijk zakte de Pokémon Go-hype weg in het najaar van 2016. Het aantal spelers daalde scherp, en met hen de bezoekers van het dorpje Lillo. Een happy ending als het ware.

Ruggengraat van de toekomst

Vergis je niet, dit boek gaat over 5G of de vijfde generatie van mobiel internet. Die nieuwe generatie komt vandaag in een sneltempo op ons af, en heel wat landen in Europa, Noord-Amerika en Azië zijn druk in de weer om 5G-netwerken te bouwen en sneller te maken. Kort gezegd is 5G de generatie die na 4G komt, je weet wel, dat cijfertje in de hoek van je smartphone wanneer je mobiele data gebruikt. Het verwijst vooral naar een reeks technologieën die samen een enorme versnelling van ons mobiel netwerk veroorzaken. 5G zou zo tot 100 keer sneller zijn dan 4G.⁴ Wat betekent dat je een film op amper een seconde downloadt, en een heel muziekalbum op minder dan een seconde.⁵

Dat klinkt natuurlijk heel leuk, maar waarom begon ik in godsnaam dit boek met een verhaal over Lillo en Pokémon Go? Lillo was volgens mij een eerste glimp van de toekomst die 5G mogelijk maakt. Die toekomst zal natuurlijk niet bestaan uit kleine dorpjes die door gamers overspoeld worden, maar het zal een toekomst zijn die hyperconnectief is, waar we constant met verbonden apparaten interageren en waar applicaties zoals Pokémon Go alomtegenwoordig zijn. Pokémon Go was namelijk de eerste populaire toepassing van AR of augmented reality, een technologie die een virtuele laag over de realiteit projecteert. Dat kan een laag zijn vol met Pokémon, maar evengoed één waarbij je de interne werking van machines ziet, alsof je een soort röntgenstralen erdoor stuurt. Zo ziet een mechaniker of ontwerper erg snel welk onderdeel niet meer werkt, zonder de machine open te moeten doen. Die virtuele laag projecteren we in de toekomst misschien via een smartphone, maar misschien ook via de nieuwe generatie van computerinterfaces zoals smart glasses of zelfs lenzen die we direct in onze ogen inbrengen, en ons van een scherm zouden verlossen.