

# Inhoud

Voorwoord

*Door Boris Veldhuijzen van Zanten* 7

Inleiding 11

**i: Op zoek naar nieuwe rijke interacties**  
***De embryonale fase van de iPhone*** 21

1. Een slimmere telefoon  
*Simon en de weg naar de smartphone* 37
2. Mijntelefoons  
*Graven naar de basiselementen van de iPhone* 57
3. Krasbestendig  
*De doorbraak van het Gorilla Glass* 70
4. Multitouch  
*Hoe de iPhone aaibaar werd* 78

**ii: De ontwikkeling van het prototype**  
***De eerste versie van het apparaat*** 103

5. Lion-batterijen  
*De brandstofbron van het moderne leven* 118
6. Beeldstabilisatie  
*Inzoomen op 's werelds populairste camera* 135
7. Bewegingswaarneming  
*Van gyroscop naar gps: de iPhone vindt zijn plek* 149

8. De sterke ARM  
*Hoe de iPhone zijn brein ontwikkelde* 159
9. Ruis-signaalverhouding  
*Hoe we het ultieme netwerk bouwden* 196

### iii: Hier is de iPhone

#### **Schuif om te ontgrendelen** 207

10. Hé, Siri  
*Waar werd de eerste kunstmatig intelligente assistent geboren?* 236
11. Een veilige enclave  
*Wat er gebeurt als de zwarte spiegel wordt gehackt* 252
12. Ontworpen in Californië, gemaakt in China  
*De kosten voor het in elkaar zetten van 's werelds winstgevendste product* 270
13. 'Sellphone'  
*Hoe Apple de iPhone op de markt brengt, mythologiseert en verkoopt* 302
14. De zwarte markt  
*Het tweede leven van het almachtige apparaat* 325

### iv: Het almachtige apparaat

#### **Paarse heerschappij** 341

- Over de bronnen 391
- Dankwoord 405
- Register 408
- Over de auteur 415

## Voorwoord



Toen ik achttien was kocht ik voor slechts 1500 gulden een Macintosh Plus ED. Nieuw kostte dit apparaat in die tijd ongeveer 5000 gulden, maar dit was een demomodel. Ik haalde hem op bij een Apple-dealer in Nijmegen, waar ik met de trein naartoe reisde. Ik rekende contant af, en liep de deur uit met een doos van één bij één meter met daarin de computer en een setje diskettes van 1,4 megabyte per stuk waar het besturingssysteem op stond. In mijn naïviteit had ik nog gevraagd of ze ook software voor die computer hadden, waarna ze lachend naar Photoshop 1.0 wezen en me wisten te vertellen dat de goedkoopste software die ze hadden al meer kostte dan de hele computer die ik net had gekocht. Ik slikte mijn trots weg, bedankte ze hartelijk en begon aan de terugweg naar huis. De doos was zwaar en onhandig en het was een flinke wandeling naar het station, en van het station naar huis. Het deed me niet, want ik was reuzetrots op mijn eerste computer.

Ik zal nooit het moment vergeten dat de computer aanging, het scherm oplichtte en ik de boodschap 'Welcome to Macintosh' zag. Ik kreeg spontaan kippenvel, en iedere keer als ik dat verhaal vertel, krijg ik weer kippenvel. Het voelde direct als een keerpunt in mijn leven, en dat bleek het achteraf ook te zijn.

Pas na twee dagen realiseerde ik me dat ik toch echt wel software nodig had. De eerste uren had ik me prima vermaakt met de kennismaking met het systeem. Ik ontdekte alle instellingen, de calculator en het meegeleverde digitale notitieboekje. Ik speelde eindeloos met het aanmaken van mapjes in mapjes, de verschillende achtergrondbehangetjes van de desktop en het legen van de prullenmand. Maar ik wilde meer.

Op school kwam ik terecht bij de afdeling grafisch ontwerpen, waar

ze acht Macintoshes hadden staan. De expert van de afdeling kon me best helpen aan wat software, zei hij. Ik hoefde alleen maar een paar diskettes mee te nemen. Het bleek niet legaal, maar het was tegelijk zo gewoon dat het niet als stelen voelde. Hij vroeg me welke versie van de Macintosh ik had en lachte me daarna hartelijk uit omdat ik 2,5 megabyte intern geheugen had. Dat was tweeënhalf keer zoveel geheugen als de computers op de kunstacademie en werd duidelijk gezien als een overbodige luxe. Ik haalde mijn schouders op en berustte in het feit dat ik in ieder geval klaar was voor de toekomst.

Ik kreeg mijn software, leerde programmeren in Hypercard, bewerkte digitaal gescande foto's in Photoshop 1.0, ontwierp boeken in Quark XPress en gaf cursussen HTML Design met gebruik van Dreamweaver. Al die kennis combineerde ik later toen ik mijn eerste bedrijf begon, en daarna mijn tweede en mijn derde.

Vele jaren later zat ik live mee te kijken naar de persconferentie van Apple waar Steve Jobs de eerste iPhone aankondigde. Hij bouwde toe naar het moment waarop hij ons allemaal even op het verkeerde been zette door drie apparaten aan te kondigen: een iPod met een groot scherm, een mobiele telefoon en een baanbrekend internetcommunicatieapparaat. Daarna vroeg hij of we het nou eigenlijk doorhadden, want het waren niet drie verschillende apparaten, maar drie apparaten in één.

Ook dat was een kippenvelmoment, zelfs nu nog als ik eraan terugdenk. Hoe visionair Steve Jobs ook was, zelfs hij onderschatte de toepassingen van het apparaat dat hij op dat moment voor het eerst aan de wereld liet zien. Dat ene apparaat was eigenlijk direct al meer dan alleen die drie dingen; zo had het ook een fotocamera en kon het dankzij gps de weg wijzen. Toen de App Store een jaar later gelanceerd werd, kwamen er nog tientallen toepassingen bij. En al die nieuwe toepassingen bleven maar meer en meer apparaten vervangen, en dat ene apparaat steeds veelzijdiger en krachtiger maken.

\* \* \*

Wat verrassend is, toen en nu, is dat we vaak niet echt stilstaan bij hoe spectaculair dit allemaal is. Toen de eerste iPhone aangekondigd werd, was de meest gehoorde reactie er eentje van teleurstelling. Het apparaat was mooi, maar leek niet erg functioneel. Het was duur, en de camera

was niet goed genoeg. In plaats van te dromen van wat je allemaal zou kunnen doen met de nieuwe functies, werd er vooral gekeken naar wat eraan ontbrak. Zoals een toetsenbord, bepaalde software of het feit dat je de accu niet kon vervangen, of dat er een apart snoertje voor nodig was. Sindsdien lokt iedere nieuwe versie van de iPhone weer vergelijkbare kritiek uit: hij lijkt weinig innovatief, niet echt origineel, er missen features en we vinden het allemaal maar weinig spannend. En dat is eigenlijk gek, want we leven in een unieke periode in de geschiedenis, waarin verschillende uitvindingen en gebeurtenissen samenkwamen waardoor het juist nu mogelijk werd om dit apparaat uit te vinden. Niet eerder in de geschiedenis, en misschien wel nooit meer in de komende honderd jaar, gaan we een apparaat meemaken dat zo veelzijdig is, dat beschikbaar is voor bijna iedereen en dat ons zoveel mogelijkheden en macht geeft als dit ene apparaat.

Het is eigenlijk jammer dat onze verwondering daarover niet groter is. Want nog maar dertig jaar geleden sleurde ik met een doos van een kubieke meter het land door, om maar een flintertje van de rekenkracht en mogelijkheden te bemachtigen die in een iPhone zitten. Brian Merchant vertelt in *Het almachtige apparaat* waarom het een groots wonder is dat dit apparaat nu kan bestaan. En wie dat allemaal mogelijk hebben gemaakt en hoe spectaculair het is dat een miljoen van die zeer complexe apparaten iedere dag hun weg vinden naar een nieuwe eigenaar.

Door dit boek te lezen hervind je iets van die verwondering. Ik voorspel je dat je af en toe je iPhone zult oppakken, hem zachtjes zult omwentelen in je hand, en het niet zult kunnen nalaten om met hervonden bewondering dit almachtige apparaat te aanschouwen.

*Boris Veldhuijzen van Zanten*  
CEO en oprichter van *The Next Web*

## Inleiding



Op 9 januari 2007 beende Steve Jobs over het podium in zijn kenmerkende outfit: zwarte coltrui, blauwe spijkerbroek en witte sneakers. Na ongeveer twintig minuten te hebben gespeecht pauzeerde hij even, alsof hij zijn gedachten op een rijtje moest zetten.

‘Eens in de zoveel tijd dient zich er een revolutionair product aan dat alles verandert,’ ging hij verder. ‘En vandaag presenteren wij drie van dit soort revolutionaire producten. De eerste is een breedbeeld-iPod met tiptoetsen. De tweede is een revolutionaire mobiele telefoon. En de derde is een baanbrekend internetcommunicatieapparaat. Een iPod, een telefoon en een internetcommunicatieapparaat...

Begrijp je waar ik heen wil? Het zijn geen drie afzonderlijke apparaten, het is slechts één apparaat, en we noemen het de iPhone.’

‘Vandaag,’ voegde hij eraan toe, ‘vindt Apple de telefoon opnieuw uit.’

En dat was ook zo.

\* \* \*

‘Waar kom. Je vandaan?’

‘Californië. Los Engels. Hollie woedt. En. Jij? Waar kom. Jij vandaan? Sjang. Hai?’

Bijna twintig jaar na de belofte van Jobs scheur ik over de snelweg tussen de luchthaven Shanghai Pudong en het zakendistrict van de stad, terwijl de taxichauffeur me zijn toestel steeds weer aanreikt door de plastic afscheiding. Om de beurt spreken we iets in in een vertaal-app.

‘Nee. Niet Sjang hai. Hang zoe.’

De smog verzacht de neongloed van Shanghai. Vanaf hier is de skyline een screenshot uit *Blade Runner*: glinsterende, verwrongen wolken-

krabbers die gracieus opgaan in een vervuilende nevel.

Onze gekunstelde maar grotendeels te begrijpen digitale conversatie springt van hoe zijn avond was (goed) naar hoelang hij al taxi rijdt (acht jaar) naar de economische situatie van de stad (wordt steeds slechter).

‘De prijzen blijven stijgen. Maar. De lonen blijven. Laag,’ dreunt een Siri-achtige vrouwelijke robotstem op. Naarmate de chauffeur geestdriftiger wordt, laat hij het gas steeds meer los, tot hij over de snelweg kruipt, nog steeds op de middelste baan. Terwijl het overige verkeer langs ons raast, houd ik krampachtig mijn gordel vast.

‘Kan nergens. Wonen.’ Ik knik en hij geeft weer gas.

Interessant, bedenk ik, dat mijn eerste gesprek in Sjanghai – waar de iPhone door tienduizenden geschoolde arbeidskrachten wordt geassembleerd en geëxporteerd – door diezelfde iPhone mogelijk wordt gemaakt.

Uren heb ik ernaar verlangd mijn iPhone te kunnen gebruiken. De trans-Atlantische vlucht met overstap en zonder wifi maakte me rusteloos en angstig; mijn telefoon zat als een sluimerend zwart gat in mijn zak. Misschien ken je dat gevoel wel: dat brandende gemis als je hem thuis hebt laten liggen of geen bereik hebt. Je telefoon is tegenwoordig je belangrijkste steun en toeverlaat. Ik had voortdurend het gevoel dat ik via FaceTime een verbinding móést maken met mijn vrouw en zoon-tje van twee maanden thuis. En dan heb ik het nog niet over het bijlezen van mijn e-mail, Twitter, het nieuws enzovoort.

Hoe is het zover gekomen? Hoe kon dit ene apparaat het nieuwe zwaartepunt worden, ons dagelijks leven beheersen en dingen mogelijk maken die tien jaar eerder nog sciencefiction hadden geleken – zoals een universele vertaaltool die je in je broekzak kunt stoppen? Hoe was het dat almachtige apparaat geworden dat we meer dan wat dan ook nodig hadden?

Ik zou een jaar in Sjanghai blijven om daarachter te komen.

★ ★ ★

Veranderingen die de beschaving radicaal op haar kop zetten, verlopen doorgaans niet snel én naadloos. Het is meestal het een of het ander. Smartphones hebben de wereld binnen een paar jaar geruisloos en volledig overgenomen, maar het is ons nauwelijks opgevallen. We zijn overgestapt van een computer thuis of op het werk naar een die we

overal bij ons dragen, inclusief internetverbinding, chatrooms, interactieve kaarten, een degelijke camera, Google, videostreaming, een bijna volledige verzameling games, Instagram, Uber, Twitter en Facebook – platforms die een nieuwe invulling hebben gegeven aan onze manier van communiceren, verdienen, recreëren, liefhebben, leven en nog veel meer – en dat binnen een tijdsbestek van ongeveer twee presidentiële ambtstermijnen. ‘Wij’ wil zeggen: de bevolking van de Verenigde Staten, waar het bezit van een smartphone is toegenomen van ongeveer 10 procent in 2007 tot 80 procent in 2016.

Die transformatie heeft van de iPhone de grootste ster ooit van de consumentenelektronica gemaakt – sterker nog: van de hele retailgeschiedenis. En zelfs dat dekt de lading nog niet. De iPhone is misschien zelfs het absolute hoogtepunt van het complete kapitalisme tot nu toe.

In 2016 maakte Horace Dediu, een technologisch-industrieel analist en Apple-expert, een overzicht van de bestverkochte producten in diverse categorieën. Het succesvolste automerk bleek de Toyota Corolla met zo’n 43 miljoen exemplaren. De bestverkochte gameconsole was de Sony PlayStation: 382 miljoen. De nummer één op boekengebied was de Harry Potter-reeks met 450 miljoen boeken. De iPhone: één *miljard*. Dat zijn negen nullen. ‘De iPhone is niet alleen de bestverkochte mobiele telefoon, maar ook de bestverkochte camera, het bestverkochte videoscherm en de bestverkochte computer aller tijden,’ was zijn conclusie. ‘Het is heel simpel het bestverkochte product aller tijden.’

Het is ook in de race voor de titel van product waarop het meest wordt gestaard. Volgens Nielsen brengen Amerikanen elf uur per dag achter hun scherm door (en daarmee blijven er ongeveer vijf wakkerere uren per dag over voor de traditionele activiteiten: eten, bewegen en zich verplaatsen tussen de plekken waar ze op hun scherm kijken). Liefst 85 procent van de Amerikanen zegt dat mobiele apparaten een centrale rol in hun dagelijks leven spelen. Waarschijnlijk weet je wel dat je je telefoon veel gebruikt, maar uit een Britse studie is gebleken dat je dat waarschijnlijk twee keer zo vaak doet als je denkt. En dat is logisch, gezien het feit dat we onze telefoon zelden van onze zijde laten wijken – er zijn maar heel weinig technologieën waar we zo’n hechte band mee hebben. ‘Het komt zo goed als nooit meer voor dat we voor een nieuw product kiezen dat we altijd bij ons hebben,’ zegt telefoonhistoricus Jon



Agar. ‘Kleding – dat komt uit het paleolithicum. Een bril. En een telefoon dus. De lijst is heel kort. Om op deze lijst terecht te komen moet iets bijna universeel gewenst zijn.’

Dat universeel gewenste apparaat heeft van Apple inmiddels een van de meest waardevolle bedrijven op onze planeet gemaakt. Het toestel dat door de tech-pers de ‘Jezus-telefoon’ werd genoemd, zorgt voor twee derde van de omzet van het bedrijf. De winstmarge per iPhone schijnt tot liefst 70 procent op te lopen, met een minimum van ‘slechts’ 41 procent. (Geen wonder dat Googles Android-telefoons, die tegenwoordig nog algemener zijn dan iPhones, er zoveel op zijn gaan lijken dat dit aanleiding heeft gegeven tot een van de smerigst gespeelde patentstrijden in deze branche.) In 2014 deden analisten op Wall Street een poging te bepalen wat het meest winstgevende product ter wereld was, en de iPhone belandde op de eerste plaats – net boven de sigaretten van Marlboro. De iPhone is winstgevender dan een meedogenloos aangeprezen drug die zijn klanten lichamelijk verslaafd maakt.

Er is hier dan ook sprake van een vergelijkbare afhankelijkheidsrelatie. Net als vele anderen lees ik het nieuws op mijn iPhone. Zonder Google Maps binnen handbereik verdwaal ik overal. Ik houd voortdurend in de gaten of er berichten op mijn telefoon binnenkomen. Ik check Twitter en Facebook en ik chat op Messages. Ik schrijf e-mails, coördineer de voortgang van mijn werk en bekijk afbeeldingen. Als journalist neem ik interviews op en maak ik publicatiewaardige foto’s.

De iPhone is niet zomaar een apparaat; het is het instrument dat aan de basis ligt van het moderne leven.

\* \* \*

Hoe en waarom was ik dus in Shanghai aanbeland, op zoek naar de ziel van de iPhone? Het begon een aantal maanden eerder, toen ik er (alweer) een kapot had gemaakt. Je weet hoe dat gaat. Hij glipt uit je zak, waarna een nietige barst uitwaaiert tot een spinnenwebachtig patroon op je scherm.

In plaats van (weer) een nieuwe te kopen besloot ik de gelegenheid te baat te nemen om te leren hoe ik hem zelf kon repareren – en om te ontdekken wat er achter de display zit. Want daar had ik geen idee van, terwijl ik het ding al jaren bij me droeg. Daarom begaf ik me naar iFixit, in het slaapstadje San Luis Obispo aan de Californische kust. Dit

bedrijf publiceert hoog aangeschreven reparatiegidsen voor allerlei gadgets. Een joviale reparatie-expert, Andrew Goldberg, is de voornaamste ontmantelingsspecialist.

Al snel zat ik als een eerstejaars geneeskundestudent te klungelen met een door hen speciaal ontwikkeld stuk gereedschap, de iSclack – stel je een combinatietang voor met een paar zuignapjes aan de kaken. Mijn iPhone 6 met zijn gebarsten scherm hing ertussen. Ik aarzelde: als ik te hard duwde, zou ik een cruciaal kabeltje kunnen raken en mijn telefoon voorgoed kunnen ruïneren.

‘Doe het snel,’ zei Goldberg, en hij wees op het apparaat, dat door de zuigkracht uit elkaar werd getrokken. De lampen in het atelier brandden fel, waardoor ik begon te zweten. Ik verschoof mijn voeten om stevig te zitten en *knip*, daar sprong mijn geliefde persoonlijke assistent veilig open als de motorkap van een auto.

‘Dat was makkelijk, toch?’ zei Goldberg. En dat was het ook.

De opluchting is echter van korte duur. Goldberg maakt het kabeltje los en verwijdert het aluminium beschermlaagje daaronder. Al snel liggen de ingewanden van mijn telefoon open en bloot voor me op een kaal, klein operatietafeltje voorzien van allerlei gadgets. En als ik eerlijk ben, voel ik me er op een vreemde manier ongemakkelijk onder, alsof ik naar een lijk in het mortuarium kijk. Mijn iPhone, mijn zo vertrouwde persoonlijke levensnavigator, ziet er nu uit als elektronisch afval – totdat je je realiseert waar je eigenlijk naar staat te kijken.

De linkerkant van het apparaat bevat een lange, platte batterij; die neemt de helft van de behuizing van de iPhone in beslag. Het moederbord, een accoladevormig nest waarop de chips zijn bevestigd die de iPhone tot leven brengen, strekt zich uit over het rechtergedeelte. Aan de bovenzijde concentreert zich een hele verzameling kabeltjes.

‘Er zijn vier verschillende kabeltjes waarmee het scherm met de rest van de telefoon verbonden is,’ zegt Goldberg. ‘Een daarvan is de digitizer die jouw input via de schermbediening ontvangt. Dat werkt via een hele rij touchcondensatoren in het glas. Die kun je niet echt zien, maar als je vinger daar komt, kunnen ze waarnemen waar je het scherm aanraakt. Dat is dus een aparte kabel, het lcd-scherm heeft een aparte kabel en de vingerafdruksensor heeft een aparte kabel. Het laatste kabeltje hier is voor de voorzijde en de camera.’

In dit boek doe ik een poging om deze kabels te traceren – niet al-