

# Inhoud

**Zand in de denkmachine 11**

## **DEEL I EEN BOOST VOOR MIJN BREIN**

### **1. Een quick fix – scherp en slim met hersenpep 21**

Ritalin macchiato 24

Pillen in de pijplijn 31

Boost van binnenuit 39

### **2. Breinbootcamp – gamen met het opperhoofd 45**

Breintraining op de computer 50

Hersengolven temmen 54

De herrijzenis van de zingende hersenwetenschapper 59

Hoe maakbaar is mijn brein? 65

### **3. Hollen en stilstaan – de ultieme breintraining 71**

Sporten 73

Slapen 75

Mediteren 80

Leven! 86

### **4. Krachtvoer – breinpep uit de keuken 89**

Vis 92

Groenten en fruit 93

Zuivel en andere eiwitten 96

Suiker 100

Rode wijn 103  
Chocolade 104  
Koffie 107  
Noten 108  
Niet eten 108  
Mijn menu voor een beter brein 110

## **DEEL II VERSMELTEN MET TECHNIEK**

### **5. De bliksem door je brein – gedrag veranderen met een elektrode 117**

Met een elektrode de diepte in 119  
Trillingen in de ziel 123  
Naar China voor geluk 129  
'Mag ik je hand vasthouden?' 136  
Kleiner, sneller, beter 140  
Hersenstimulatie met sponsjes 149

### **6. Sturende gedachten – smartphonetoegang met je brein 157**

Ja, ja, JA! 162  
Denkkracht 165  
Verlamden laten lopen 170  
Een onverschrokken zelfexperiment 174  
Pingpongen zonder handen 176  
EEG-headsets voor thuis 184

### **7. Weten wat de ander denkt – technologische telepathie 193**

Een gedachteleesmachine 195  
Jagen op bewustzijn 200  
Gedachtelezen met je lijf 203  
Telepathische superratten 206  
Een hooggeleerde cyborg 210

## **DEEL III HET DIGITALE BREIN**

### **8. Je brein in een computer – alles weten over alles 219**

Groot denken 224

Extra geheugen op een chip 233

Opgaan in een computer 238

Een levensechte avatar 247

### **Overpeinzing. Kan een computer denken? – over bewustzijn, vrije wil en het gevoel van zelf 253**

### **Een beter brein: dichterbij dan ik denk 259**

Dankwoord 269

Bronnen en noten 271

Verantwoording 296

Register 299

# Zand in de denkmachine

De lichtbundel van mijn bureaulamp maakt een grote cirkel op mijn werktafeltje. De radiocassettespeler die aan de linkerkant van mijn bureau staat, valt net buiten het schijnsel. Mijn boek ligt in het volle licht, om me heen is het donker. Ik lees, schrijf in de ronde letters van mijn meisjeshandschrift zinnen op mijn kladblok, en vergeet alles om me heen. Pas als mijn moeder onder aan de zoldertrap roept dat we gaan eten, ben ik weer terug in mijn kinderkamer.

Dat gevoel van focus, van compleet opgaan in wat je aan het doen bent, vond ik als jong meisje al iets magisch. Het is alsof alles wat je hoort en ziet door je brein wordt opgezogen als een spons, en direct op de juiste plaats belandt, verbonden met al het andere dat je al weet. Die flow, opgeroepen door een keur aan bureaulampjes, sleepte me vervolgens door mijn eindexamen, mijn studie, en alles wat ik daarna deed.

Ergens in mijn studietijd, onder het licht van een van die gloeilampjes, moet het gebeurd zijn. In de bovenste helft van de lichtcirkel zal het vuistdikke naslagwerk *Gray's Anatomy* van Henry Gray opengeslagen hebben gelegen op een pagina over de ingenieuze bouw van het brein. In de onderste helft zal de bijbel van het hersenonderzoek, geschreven door de latere Nobelprijswinnaar Eric Kandel, me hebben gegrepen.

Ik raakte betoverd door dat mysterieuze orgaan onder ons schedeldak. Die honderd miljard zenuwcellen die met elkaar communiceren via een kakofonie van subtiele elektrische pulsjes en minuscule hoeveelheden chemische signalen. Dat compacte web vol

ingewikkelde vuurpatronen die ons laten lopen, praten, dromen en huilen. Dat pakketje kronkels dat ieder van ons met zich meedraagt, en waaruit dingen als de Matthäuspassion, de Sagrada Família, zelfmoordaanslagen, en flippo's kunnen ontstaan.

Sindsdien draait mijn leven om het brein. Eerst was ik vijf jaar hersenonderzoeker, en nu ben ik al vijftien jaar wetenschapsjournalist. Ik volg de nieuwe ontwikkelingen in het hersenonderzoek, ik spreek de voorlopers in het veld en hun tegenstanders, ik lees hun publicaties. Als een wetenschapper een nieuwe manier verzint om het brein gezond te maken, op te krikken, uit te breiden of om te leiden, dan weet ik het.

Het is een opwindende tijd om hersenwetenschapsjournalist te zijn. De neurowetenschap is de afgelopen twintig jaar in een stroomversnelling geraakt. De revolutionaire ontdekkingen volgen elkaar in rap tempo op. En niet alleen op het vlak van hersenonderzoek, maar ook op allerlei andere gebieden: genetica, robotica, kunstmatige intelligentie en nanotechnologie.

Meer en meer raken al deze technologieën met elkaar verweven. En waar in de voorgaande eeuwen de technologie die we ontwikkelden diende om de dingen in onze omgeving te verbeteren, zoals vuur maken, gewassen verbouwen, auto's bouwen, en landbouwmachines, wasmachines en fabrieksrobots, zo keert die zich nu, voor het eerst in de menselijke geschiedenis, naar binnen.

De complete volgorde van ons erfelijke materiaal, ons DNA, kan dankzij verfijndere technieken tegenwoordig binnen een paar dagen bepaald worden, in plaats van binnen decennia, zoals aan het eind van de twintigste eeuw het geval was. Mensencellen kunnen in hun kern aangepast worden om beter dienst te doen in ons lichaam. De beelden van het levende brein die we sinds de jaren negentig met hersenscanners kunnen maken, worden iedere paar jaar scherper en nauwkeuriger. De computerrekenkracht die eind vorige eeuw in het complete gebouw van Google zat, zit anno nu in een heel gewone laptop. En die snelle computers bewerken en analyseren de bergen gegevens van hersenonderzoekers steeds sneller. Er zijn bringestuurde robotledematen en organen op een

chip. Zo richten we onze technologie op het verbeteren van onze cellen, ons lijf, ons brein. Ons wezen. En ik zit er met mijn neus bovenop.

Wat ironisch dat het lot juist die krap anderhalve kilo denk-massa van mij een klap uitdeelde. Na jarenlang hard werken, veel incasseren en veel te weinig slapen, was op een kwade dag de koek ineens op.

Misschien was de aanzet wel mijn carrièreswitch van hersenonderzoeker naar wetenschapsjournalist, die niet iedereen begreep. Het gangbare pad van een wetenschappelijke loopbaan verruilde ik voor een vrije wandeling in het aanlokkelijke onbekende land van de wetenschapsjournalistiek. Ik had het gevoel dat ik me dubbel moest bewijzen. Ik was immers, vond ik, geen echte journalist. Ik werkte dag en nacht, dubbelcheckte iedere zin die ik schreef, bediende iedere opdrachtgever die ik kon krijgen.

Misschien waren het de korte nachten die ik had. Want vooral na elf uur 's avonds kon ik lekker doorwerken. Kinderen naar bed, alles geregeld en aan kant, man nog niet thuis omdat zijn veelbelovende internetstart-up opgebouwd moest worden. Bij het licht van mijn lampje werd het zo twee uur. 's Nachts soms een spokend kind, 's ochtends om zeven uur de wekker.

En misschien kwam het doordat ik me een buitenaards, niet kapot te krijgen multitalent waande, bestand tegen alles wat het leven ons ook maar voor de voeten werpt. Op het hoogtepunt van die waan reed ik van een lezing over puberhersen in het zuiden van het land, via een borrel van mijn belangrijkste opdrachtgever in Rotterdam, langs het huis van mijn zus om haar zontje op te halen omdat zij met haar doodzieke dochtertje naar het ziekenhuis moest, om bij thuiskomst eten te koken, een laatste deadline te halen, en mijn overwerkte gedesillusioneerde man op te vangen, die de stekker uit zijn glorieuze internetstart-up had moeten trekken.

Dat is al vermoeiend om in een zin te lézen. Maar er viel zoveel te regelen en te redden, en ik voelde geen behoefte aan ontspanning of rust. Ik ging alleen maar door. Ik hield zo van mijn werk. En de rest, dat deed ik er gewoon bij.

Op een koude, heldere dag in januari deed ik iets heel ongebruikelijks. De kinderen waren na een hectische kerstvakantie weer naar school, en mijn man was begonnen aan de eerste werkdag van zijn nieuwe baan. Ik besloot om niet gelijk aan het werk te gaan, maar eerst even een rondje te wandelen in het park vlak voor mijn huis. Ik trok mijn lange dikke winterjas van nepbont aan, en als een soort harige yeti van 1 meter 79 ging ik de deur uit.

Terwijl ik over de smalle paadjes in het park liep, kwam een vrouw met een grote herdershond me tegemoet. De hond kreeg me in het oog, gromde en kwam woest blaffend op me afgerend. Hij bleef voor me staan met een agressieve blik in zijn ogen en gromde nog een tijdje door. ‘Dat doet-ie anders nooit,’ zei de vrouw nog.

Het leek of er vanbinnen ergens een stop uit werd getrokken. Ik ben niet bang van honden, nooit geweest. Maar nu stond ik te trillen op mijn benen. Tranen van schrik rolden over mijn wangen zodra de vrouw en haar hond uit het zicht waren, en ik kon ze niet meer stoppen. Verbeten over mijn wangen vegend liep ik naar huis, waar ik huilde en huilde. Om zo’n stomme hond, belachelijk. Wat was er met me aan de hand? Ik ging maar gauw weer aan het werk.

Maar ik kreeg last van hartkloppingen. Ik viel kattig uit naar mijn kinderen. Ik kon niets onthouden, soms nauwelijks uit mijn woorden komen. En tijdens een van mijn lezingen had ik voor het eerst in mijn leven een black-out. Een paar tellen lang wist ik helemaal niet meer wat ik aan het vertellen was. Niets. Naar welke uithoek in mijn brein ik mentaal ook rende, het was leeg.

De jarenlange marinade van stresshormonen had mijn brein gedegradеerd van soepele denkmachine tot oude roestbak. Gammel, traag, onbetrouwbaar. Alsof iemand een schep zand tussen de radertjes had gegooid.

Surmenage, schreef de huisarts op de doorverwijzing. Overbelast. Een burn-out, zoals dat heet. Ik kon het nauwelijks geloven. Met enorme weerzin maakte ik een afspraak voor een oriënterend gesprek met een psycholoog. Al na haar eerste vraag: ‘Hoe gaat

het met je?', braken de dijken door, en in de drie kwartier daarna plukte ik het hele doosje tissues leeg dat naast de verschoten blauwe bank in haar spreekkamer stond, en schreef ik me in voor een oplaptraject.

Ik zou een paar maanden geen artikelen schrijven en lezingen geven, bedacht ik. In plaats daarvan zou ik in alle rust het boek schrijven dat ik al een jaar of wat in mijn hoofd had. Een boek over het brein van de toekomst, over al die fantastische futuristische technieken waarmee hersenonderzoekers ernstig zieke mensen wilden redden. Over de eerste totaal verlamde man die met de kracht van zijn gedachten een computermuis aan kon sturen. Over de hersenelektroden waarmee neurologen de hevig schuddende armen van mensen met de ziekte van Parkinson tot rust brachten.

Het begrip over mijn toestand zonk maar heel langzaam in.

Want schrijven, dat ging niet meer. Mijn gedachten ordenen, een verhaallijn vasthouden, informatie opzoeken, iemand interviewen, een lang artikel lezen, een planning maken: mijn brein weigerde dienst. Denken was als in de dichte mist door modder waden.

## Opperhoofd

Hoe had ik het zover kunnen laten komen? Hoe had ik mijn kostbaarste bezit, mijn fantastische, snelle, slimme brein, zo kunnen laten aftakelen? Hoe kon ik er zo blind van uitgaan dat die ingenieuze denkmasa die ik in mijn schedel heb, onverminderd zal blijven werken, wat ik ook doe?

Gelukkig kwam het na een paar lange, lange maanden weer goed. Ik sliep 's nachts acht uur, en overdag nog eens vier. Ik bleef met de kinderen naar school fietsen, en ik kookte gezonde maaltijden. Zodra mijn energievoorraad groter werd, wandelde ik eindelijk door het grote park voor mijn huis. Ik besprak met de psycholoog hoe ik mezelf ervan kon doordringen om niet meer zo door te jakkeren. Om op tijd pauzes te nemen en uit te rusten. Ik leerde luisteren naar mijn lijf. En uiteindelijk kon ik weer lezen en



schrijven, sporten en lachen. Ik was de burn-out weer de baas.

Maar waar ik in mijn jongere jaren urenlang achter elkaar geconcentreerd door kon werken, en planbord- en boodschappenlijstloos door het leven ging, merkte ik dat ik nu veel te snel afgeleid raakte door van alles en nog wat. Razend werd ik van mijn korte aandachtsboog en mijn haperende geheugen in het dagelijks leven. Om de haverklap stond ik op van mijn bureauwerk. Aan het einde van een werkdag had ik vaak heel andere dingen gedaan dan de bedoeling was.

Nog steeds leken mistflarden soms mijn geheugen te maskeren. Zonder boodschappenlijstje kwamen belangrijke ingrediëntenigheid niet mee uit de supermarkt. Namen onthouden lukte me slechter dan ooit. Het kwam regelmatig voor dat ik koortsachtig mijn geheugen afgroef terwijl ik met een bekende stond te praten. Mijn werk moest ik goed inplannen om het overzicht te houden en deadlines te halen. En mijn woordenschat was ook niet meer wat hij geweest was.

Dat was allemaal goed te verklaren door de hersenonderzoeker in mij. Aanhoudende, jarenlange stress heeft een verwoestende werking op het letterlijke opperhoofd van onze bovenkamer: het hersengebied achter het voorhoofd. En dat is juist het gedeelte dat de regie heeft over de rest van onze grijze massa, en over ons leven. Plannen, organiseren, angst en paniek in toom houden. Beslissingen nemen, herinneren wat we zojuist gedaan hebben, logisch nadenken, de aandacht erbij houden. Het zijn allemaal taken van dat opperhoofd, de prefrontale hersenschors. Die houdt als een koelbloedig leider onze driften onder controle en het doel voor ogen. En als die onderuitgaat, zijn chaos, zwalkende emoties, verwardheid, geheugenverlies en aandachttekort je deel.

Een doorlopend hoge stresshormooncocktail is ook funest voor de hippocampus, een hersengebied met de lieflijke vorm van een zeepaardje, en de spil van ons geheugen. We hebben twee van zulke zeepaardjes in ons brein, in iedere hersenhelft één. Als je je wijsvingers vlak boven de aanzet van je oren tegen je hoofd zet, wijzen ze ernaartoe. Chronische stress zorgt ervoor dat de hippocam-

pus letterlijk krimpt, met vergeetachtigheid en concentratieverlies tot gevolg.

Voor de hippocampus is aanhoudende stress zelfs dubbel slecht. Een andere taak van dit hersengebied is het namelijk om de hoeveelheid van het stresshormoon cortisol in het bloed weer te temperen als de staat van paraatheid voorbij is. Maar als de hippocampus is aangetast, lukt dit dempen niet meer goed, met een slopende vicieuze cirkel tot gevolg.

Ik had met veel rust en regelmaat het tij weten te keren. Het opperhoofd achter mijn voorhoofd had de boel weer redelijk onder controle, en de zeepaardjes boven mijn oren deden weer aardig mee. Kennelijk was mijn brein flexibel. Maar dat laatste stukje, dat wilde ik ook terug. Ik wilde weer een brein zoals in mijn hoogtijdagen. Met een onwrikbare aandacht, een messcherpe concentratie, een dijk van een geheugen, en een onuitputtelijke woordenschat!

Al die tijd waren de verhalen waarover ik wilde schrijven in mijn boek, over het brein van de toekomst, door mijn hoofd blijven spoken. Hersentechnologie was op sommige vlakken al zo ver gevorderd. Waren er inmiddels geen effectieve manieren om mijn haperende brein op te kalefateren? Behandelingen en technieken die wetenschappers ontwikkelen voor mensen met een ernstige ziekte, worden later vaak ook gebruikt door mensen die zichzelf willen verbeteren. Dat ging met Viagra zo, met plastische chirurgie, met ooglaseren. Wat had ik nu eigenlijk aan al die fantastische hersenkennis die in labs over de hele wereld werd opgedaan?

Dat was de start van mijn persoonlijke zoektocht naar manieren om mijn brein te verbeteren. Wat zou hersenwetenschap voor mij kunnen doen, nu, of in de toekomst? Kon ik mijn geheugen, mijn aandacht en mijn concentratie weer helemaal op orde krijgen? Zou mijn brein zelfs beter kunnen worden dan ooit?

Ik maakte een rondgang langs onderzoekers aan de frontlinie van hun vakgebied, de briljante geesten die de hersenwetenschap vooruitkatapulteren met hun creatieve ontdekkingen en hun arbeidsethos. Ik stuitte ook op de excentriekelingen, al even slimme mensen met fascinerende verhalen die me aan het denken zetten.

Tijdens mijn zoektocht viel ik van de ene verbazing in de andere. Ik dacht dat ik al veel wist, maar dat was nog lang niet alles. Hersenonderzoekers waren vaak al veel verder dan ik dacht. Ik kreeg inkijkjes in de weergaloze ontwikkelingen die zich nu in laboratoria over de hele wereld voltrekken, en ik probeerde alles uit wat uit te proberen viel. Van pillen tot breintraining, van traditionele meditatie tot elektrische hersenstimulatie, van zenuwprothesen tot digitale hersenen in een computer. En terwijl ik steeds futuristischere manieren ontdekte om mijn brein te verbeteren, zag ik een glimp van de ontzagwekkende toekomst waarheen de voortrazende technologische ontwikkeling ons leidt.