

Stuurt het bewustzijn onze hersenen? Of sturen de hersenen ons bewustzijn? Hersenonderzoekers op zoek naar het mannetje dat ons zegt wat we moeten doen.

DOOR MARK MIERAS ILLUSTRATIE HANS SPRANGERS

Op 2.500 meter hoogte bereik je vermoed de top. Je ogen glijden over het landschap. Ze projecteren in het brein een overweldigende zee van rotsig groen tegen een azuurblauwe hemel. Sprakeloos zit je ernaar te kijken. Je oren vangen het ijle geluid op van de tjlpende insecten in zinderende lucht. Je herinnering start een flashback over het leven daar beneden. Over liefde en verdriet, succes en teleurstelling. Je bewustzijn draait op volle toeren.

Ergens in je hoofd zit een mensje. Een wezentje waartegen je 'ik' zegt en dat met de afstandsbediening zapt tussen beelden, geluiden, geuren, gevoelens, herinneringen. Een wezentje dat denkt, stuurt en handelt en ervoor zorgt dat we ons bewust zijn van onze omgeving, ons lijf en onze identiteit. Zo lijkt het.

Het bewustzijn is een van de laatste grote wetenschappelijke mysteries. Waar zit het? Hoe werkt het? Hersenonderzoekers zijn lang huiverig geweest voor die vragen. Het bewustzijn leek te ongrijpbaar om het wetenschappelijk aan te pakken. Die reserve ebt de laatste jaren weg, nu steeds meer grote namen zich op het onderwerp storten. De jacht is geopend. De eerste contouren van het bewustzijn tekenden zich af. Ze zijn verbazingwekkend en ont-nuchterend.

Muitende handen

De meest naargeestige hypothese over het bewustzijn is misschien wel dat de hersenen twee centra van bewustzijn herbergen. Eén in iedere hersenhelft, waarbij die in de rechterhelft een soort assepoesterrol vervult: zonder de taalvaardigheid om zich te uiten en gedomineerd door de heerszuchtige wederhelft.

Hersenonderzoeker Alan Parkin, hoogleraar aan de universiteit van Sussex in Engeland, heeft veel onderzoek gedaan aan mensen wier hersenhelften bijvoorbeeld door een hersenbloeding niet meer met elkaar kunnen communiceren. De twee handen werken elkaar soms als twee kleine kinderen tegen: de rechterhand gooit een juist door de linkerhand geordende koffer weer overhoop, maakt moeizaam linkshandig gemaakte knopen weer los, knijpt in billen... Onhandig, zeker in de sociale omgang, maar het kattenkwaad van zo'n 'eigenzinnige hand' duidt toch eerder op een gebrek aan controle en coördinatie dan op luiertij.

De meeste hersenonderzoekers gaan er tegenwoordig van uit dat in een gezond stel hersens één bewustzijn huist. En van een groot aantal hersengebieden is bekend dat ze in dat bewustzijn een rol spelen. De *dorsolaterale prefrontale cortex* – gelegen boven de slaap – zorgt ervoor dat we iets in gedachten kunnen houden en plannetjes kunnen smeden. De *orbitofrontale cortex* – die zich direct boven de ogen bevindt – maakt dat we ons kunnen losmaken van



HET FATA MORGANA IN ONS HOOFD

onze primaire lusten. En de *cortex cinguli anterior* – gelegen tussen de hersenhelften – speelt een rol in het richten van de aandacht. Maar het bewustzijn is meer dan het samenraapsel van een reeks hersengebieden. Hersenonderzoekers zoeken naar een primair bewustzijn, het centrum dat onze identiteit tot de ondeelbare eenheid smeedt die we ervaren.

Zombiemuis

Dat primaire bewustzijnscentrum blijft voorlopig onvindbaar. Jarenlang schakelde de Amerikaanse hersenonderzoeker Christof Koch bij knaagdieren systematisch groepen hersencellen uit, op jacht naar een zombiemuis zonder bewustzijn. Tevergeefs, voor zover je dat kunt nagaan bij een muis.

Onderzoek aan mensen levert ook al weinig aanknopingspunten op. Wanneer iemand onder narcose wordt gebracht, en je het bewustzijn dus uitzet, dan gaat geen enkel hersencentrum op datzelfde moment duidelijk op de waakvlam. En vreemder nog: wanneer je vervolgens één hersenhelft verwijderd – als uiterste therapie tegen ernstige epilepsie – vindt de patiënt zijn bewustzijn na de narcose nog steeds ongeschonden terug.

Is het bewustzijn dan toch van een hogere orde, van niet-materiële aard, zoals lang en veelvuldig is betoogd? De invloedrijke Britse hersenonderzoeker Susan Greenfield heeft een broertje dood aan esoterie. Bewustzijn zit

wat haar betreft gewoon in de hersenen, zij het niet op een bepaalde plaats. Het bewustzijn zit overal in de hersenen, betoogt Greenfield – barones, lid van *the House of Lords* en hoogleraar aan de universiteit van Oxford. Bewustzijn is voor Greenfield wat er gebeurt wanneer tien miljard hersencellen samen actief worden. Door elkaar te prikkelen, vormen hersencellen kleine wisselende groepen van cellen die in hetzelfde ritme 'vuren'. Tot er een omvangrijke gecoördineerde activiteit ontstaat van miljarden cellen door het geheel van de hersenen heen. Hoe meer cellen tegelijk vuren, hoe dieper het bewustzijn dat we ervaren, aldus Greenfield.

Wanneer je in slaap valt, breekt het brein weer op in kleine, los opererende groepjes hersencellen, en verdamp het bewustzijn. De slaap brengt ons volgens Greenfield terug naar de toestand waarin onze prille kinderhersens verkeerden: dwarsverbindingen om hersencellen in grotere groepen te laten opereren, ontbreken. Net als een baby ervaren we in onze dromen zeer oppervlakkig bewustzijn: een fragmentarische filmische wereld waarin we geen keuzes hebben.

De Canadese hersenonderzoeker Ravi Menon zag twee jaar geleden hoe bewustzijn ontstaat. Hij toonde aan proefpersonen een witte achtergrond met daarop een vrijwel onzichtbaar grijs lijnenpatroon, waarvan het contrast langzaam werd verhoogd. Onder de scanner observeerde hij ondertussen de activiteit in de hersenen en zag dat de

plexere processen. De hersenen beschikken volgens haar over een neurale web dat als een centrale antenne registreert wat er gaande is. Daarnaast is ook de wisselwerking met de rest van het lichaam belangrijk, gelooft Greenfield. Vrijwel alle hersengebieden staan in nauw contact met het hormoon- en immuunsysteem. Ook die chemische wisselwerking draagt bij aan een 'bewustzijn' van het geheel.

Het bewustzijn zou dus in lijf en leden zitten. Greenfield staat niet alleen in die veronderstelling. Ook de Amerikaan Antonio R. Damasio, een andere prominente bewustzijnsonderzoeker, is ervan overtuigd. De hoogleraar neurologie aan de universiteit van Iowa beschrijft in zijn bestseller *Ik voel dus ik ben* hoe hij na jarenlange observatie van patiënten tot de conclusie kwam dat het bewustzijn zich niet tot het brein beperkt.

Vrije wil

Is ons bewustzijn een complex netwerk van neurale en chemische verbindingen dat van moment tot moment registreert wat er omgaat in brein en lichaam? Het is heel voorstelbaar dat zo'n antennesysteem tijdens de evolutie ontstond als een handig instrument om het vege lijf te redden. Om alert opzij te springen voor een tijger, adequaat te reageren op honger, kou en dorst en op de rand van de afgrond nog net het evenwicht te bewaren. Het is ook heel voorstelbaar dat het antennesignaal, in de strijd van overleven, op den duur gekoppeld raakte aan een eigen identiteit. Aan een 'ik' dat verantwoordelijkheid neemt voor het gedrag van het organisme. Een eigen en consistente identiteit is volgens psychologen noodzakelijk om de complexe sociale relaties te ontwikkelen waartoe mensen in staat zijn.

Is ons bewustzijn ontstaan uit een soort bewakings-systeem? Deze hypothese verklaart veel, maar lijkt op één punt verre van bevredigend. Als het bewustzijn een antenne is, een registrerend netwerk, hoe sturen we met dat bewustzijn dan onze hersenactiviteiten, hoe bepalen we wat we denken, hoe we sturen, waarheen we lopen, wat we zeggen? Het ont-nuchterende antwoord van de neurowetenschap luidt: dat doen we niet!

De *communis opinio* onder de hersenonderzoekers is dat niet het bewustzijn de hersenen stuurt, zoals we allemaal denken, maar de hersenen het bewustzijn. Of het nu om de beslissing gaat om al dan niet een vlieg dood te

brein oriënteert zich op de juiste wandelrichting voor een afdaling. De premotorische cortex repeteert de bewegingen van armen en benen om overeind te komen. Een steeds groter aantal hersencellen bemoeit zich met het ophanden zijnde vertrek. Tot je jezelf hoort zeggen: kom, ik moet weer eens op huis aan.

Het bewustzijn ziet machteloos toe wat brein en lichaam uitspoken. Het heeft niet te willen, maar het ziet wel alles. Het volgt de gebeurtenissen van moment tot moment. Of is ook dat een illusie?

Wie goed oplet, merkt dat er nog iets niet klopt. Het bewustzijn rommelt met de volgorde van gebeurtenissen. Wie onder het lopen naar zijn eigen voeten kijkt, zo realiseerde hersenonderzoeker Benjamin Libet van de universiteit van Californië zich jaren geleden, voelt en ziet de stappen volledig synchroon. Dat is vreemd. Het beeld reist immers met de snelheid van het licht terwijl de tactiele ervaring via zenuwbanen erachteraan hobbelt. Zo zou er een klein, maar merkbaar tijdsverschil moeten bestaan. Jarenlang onderzocht Libet de synchronisatie van het bewustzijn en ontdekte dat veel prikkels met vertraging arriveren, tot wel een halve seconde, en door het bewustzijn worden teruggeprojecteerd in de tijd, waardoor we ze toch synchroon ervaren.

Ook psychologe Susan Blackmore van de universiteit in Bristol is ervan overtuigd dat er iets niet klopt. Ze overtuigt haar toehoorders graag met een ander doehet-zelfexperiment. Luister goed naar wat ze vertelt. Wat hoor je? Glasheldere zinnen? Dat is vreemd, want een zin bestaat uit een lange reeks syllabes die pas betekenis krijgt als de zin een eind op streek is. Hoe kan het dat we vanaf de eerste klanken zinnige taal horen? Dat komt, volgens Blackmore, doordat het bewustzijn niet de continue stroom van gewaarwordingen is waar we het voor houden. Het bewustzijn knipt pas aan op het moment dat de zin compleet is, om razendsnel de illusie te scheppen dat we de zin vanaf het begin hebben gevolgd.

In het juninummer van *the Journal of Consciousness Studies* vergelijkt Blackmore het bewustzijn met het lampje in de koelkast. Telkens wanneer we de koelkast openmaken, klikt het lampje zo snel aan dat het lijkt alsof het altijd brandt. Zo is het volgens Blackmore ook met het bewustzijn, dat snel aanspringt zodra we ons afvragen waar we mee bezig zijn. Op zo'n moment van zelfreflec-

Het bewustzijn is als het lampje in de koelkast: elke keer als je hem openmaakt, klikt het lampje zo snel aan dat het lijkt alsof het altijd brandt

slaan of plankgas weg te scheuren bij het stoplicht, de beslissing wordt onderbewust door de hersenen genomen en pas in laatste instantie, pro forma, aan het bewustzijn voorgelegd. Vrije wil is een illusie die onder de hersenscanner genadeloos wordt ontmaskerd. Hersenen blijken vaak verrassend te anticiperen op de beslissing die een proefpersoon nog moet nemen. Vooral bij experimenten met handbewegingen is goed te zien dat de hersenen kennelijk al weten wat de uitkomst is van de bewuste keuze. De beweging is al in gang gezet op het moment dat het bewustzijn ertoe besluit.

Je lichaam zeurt om water. Je maag knort. Een gevoel van ongemak trekt door de diepere delen van je hersenen. In de cortex ontstaat hersenactiviteit gericht op vertrek. Je

tie scheidt het brein razendsnel een pseudo-bewustzijn, inclusief een reconstructie van gedachten en beslissingen in het recente verleden. Geen wonder dat psychologen en hersenonderzoekers het altijd zo lastig hebben gevonden om het bewustzijn te verklaren: misschien is het gewoon een illusie.

Vanaf de top leidt een smal bochtig pad omlaag. Het droge stof dwarrelt op als je in cadans omlaag marcheert. De ogen zijn gefixeerd op de te ontwijken stenen, het innerlijke oog op het dorstgevoel. Als het lampje van het bewustzijn aanknipt, staat er een geit voor je. Hoog en ongenaakbaar torent de bergtop boven je uit. Ben je daar boven geweest? Vliegensvlug rijgt het brein haarspeldbochten aaneen. Ja! bevestigt de frontale cortex. ■