

A portrait of Prof. dr. Kees Brunia, an older man with grey hair, smiling. He is wearing a dark suit jacket over a white shirt with red buttons and a striped tie. The background is blurred, showing what appears to be an indoor setting with lights.

‘De vrije wil moet je niet in dit tijdsdomein zoeken, maar in hoe je de toekomst ziet’

De toekomstherinneringen van een jong blijvend brein

prof. dr. Kees Brunia

Tekst: Jacques Geluk

Al sinds 1964 hangt naast zijn voordeur het bordje C.H.M. Brunia, zenuwarts. Dat was toen. Vóór de splitsing tussen neurologie en psychiatrie. Kees Brunia woont nog steeds in hetzelfde huis in Breda en geeft colleges over brein, bewustzijn en gedrag. Dat is nu. In een tijd waarin men toch weer vaker psychiatrische afwijkingen in breinterminologie vertaalt. De geschiedenis verandert immers voortdurend. In zijn boek ‘Het Brein van farao tot fMRI’ laat hij lezers kennismaken met iedereen die zich de afgelopen duizenden jaren heeft beziggehouden met de hersenwetenschap.

Het IK is nog steeds een groot mysterie, maar dankzij geavanceerde technieken is het sinds 25 jaar wel mogelijk te laten zien wat binnen in het brein gebeurt. Die ontwikkeling gaat razendsnel. “Op röntgenafbeeldingen van het brein zag je niets. Nu zorgt de MRI-scan voor een beeld van de structuur van de hersenen en geeft een functionele MRI (fMRI) hersenactiviteit weer. Dat is fantastisch, maar betekent dus niet dat we snappen hoe het brein werkt”, zegt hersenwetenschapper prof. dr. Kees Brunia. “De 3D-beelden bewijzen slechts dat bepaalde gebieden, die herkenbaar zijn aan een kleurtje, iets te maken hebben met het uitvoeren van een specifieke taak door een proefpersoon. We kunnen dat nu laten zien. “Bij fMRI spreek je over voxels, driedimensionale pixels van ongeveer 3 mm³, die zo’n 10.000 cellen bevatten. Bij een kleine onnauwkeurigheid is zo’n voxel al niet meer te zien. Wetenschappers onderzoeken of ze een techniek kunnen ontwikkelen die de zes cellagen van de hersenschors zo in beeld brengt dat ze kunnen zien uit welke laag een bepaalde gekleurde vezel komt. Zover is het nog niet, maar het gaat de goede kant op. Ik zie een enorme progressie.” Lachend: “Met een collega heb ik afgesproken dat we over vijftig jaar terugkomen om te zien wat ze er dan van hebben gebakken.”

BILL CLINTON

“Een wetenschapper kon op een gegeven moment de activiteit van één zenuwcel of neuron in de motorische cortex meten. Nadat de ‘single unit’-techniek in het onderzoek naar de motoriek was uitgegroeid tot een gebruikelijke techniek, is die ook elders toegepast.” Bij epilepsiepatiënten plaatst men elektroden in de temporale hersenschors om via EEG-onderzoek te registreren welke cel verantwoordelijk is voor ongecontroleerde bewegingen. Brunia: “Interessant is dat sommige cellen reageren op categorieën en andere op elementen daarvan. Er zijn neuronen die aanslaan op afbeeldingen van dieren, maar niet op die van huizen of landschappen. Andere op gezichten en juist niet op dieren. Ook zijn er cellen die specifiek op een beeld van één mens reageren. Door dat één elektrode bij één patiënt net op de

juiste plaats zat, zagen onderzoekers aan de forse uitslagen dat één cel alleen actief werd bij drie plaatjes van Bill Clinton. Bij een wiskundige is zelfs een cel gevonden die alleen reageerde op de stelling van Pythagoras: $a^2+b^2=c^2$. Dat vind ik enorm fascinerend.” Relativerend zegt Brunia: “Rust in het centrale zenuwstelsel bestaat niet, er gebeurt altijd wat, maar bij iets specifiek zoals in dit geval, kan één cel enorm vuren. Het heeft, denk ik, met geheugen in neuronennetwerken te maken. Onbekend is nog hoe dat werkt. Dus zijn ontdekkingen als deze een kwestie van serendipiteit.”

HIËROGLIEFEN

‘Het Brein van de farao’s tot fMRI’ eindigt met de toekomst. De lezers hebben dan al een spannende en leerzame ontdekkingsreis door de geschiedenis van de hersenwetenschap achter de rug. “In het Egypte van de farao’s was al bekend dat ons brein en bewegen iets met elkaar te maken hebben. Dat staat in een oud document dat Edward Smith, handelaar in echte en valse voorwerpen en manuscripten, in de negentiende eeuw had gevonden. Na zijn dood gaf zijn dochter het aan de directeur van het Historical Institute in New York. Hij haalde de directeur van het Oriental Institute in Chicago erbij, die er tien jaar over deed om het hiërogliefenschrift te vertalen en het in 1930 uitgaf.” Enthousiast: “We weten tegenwoordig dat een beschadiging in het rechterdeel van de hersenen een verlamming links tot gevolg heeft. Oorspronkelijk is dat waarschijnlijk ook goed opgeschreven, maar het stuk dat Smith te pakken had was een ‘foute’ kopie met ook onjuiste verbeteringen. Dat die allereerste schrijver een paar duizend jaar voor Christus beschreef dat een hersenbeschadiging kan leiden tot motorische afwijkingen en die waarschijnlijk wel goed beschreef is echt ongelooflijk.”

FARAO’S

Kees Brunia schrijft zoals hij colleges geeft. “Ik houd ervan anderen enthousiast te maken over waar ik zelf enthousiast over ben.” Dat gaat hem uitstekend af. Enthousiast passeren het brein, het hart en zelfs drie zielen (Plato), en de mensen die zich daarmee bezighielden, de revue. “Het is verhelderend

en leuk kunstzinnige, politieke en staatkundige achtergronden te schetsen van degenen die door de eeuwen heen hebben geprobeerd kennis van het brein te vergaren.” In zijn boek komen ze ook via citaten aan het woord, waardoor de lezer direct in contact komt met hun gedachten, conclusies, twijfels en ambities. Dat én vele biografische details zorgen ervoor dat deze onderzoekers

‘Fascinerend: één cel van een wiskundige reageerde alleen op de stelling van Pythagoras: $a^2+b^2=c^2$ ’

en filosofen tijdens het lezen echt tot leven komen. Brunia’s historische reis, die veel meer omvat dan dit artikel vermeldt, toont aan dat alles is begonnen met kijken. “Naar binnen kijken kon nog niet, tenzij iemand een enorm gat in zijn kop had. Bovendien dachten priesters in het oude Egypte dat het hart het centrum van het leven was. Dat was ook de reden dat alle ingewanden en organen, inclusief de hersenen, uit het lichaam van een dode farao werden gehaald, behalve het hart. Dat was heilig. Als dat per ongeluk toch werd verwijderd, moest het, met het nodige ceremonieel, in een aparte pot bewaard of teruggeplaatst worden.”

GALENUS

Galenus (131-210 n.Chr.) is docent en doet secties op dode dieren in de straten van Rome. Bijna 1500 jaar lang is hij bepalend voor ‘onze’ anatomische kennis. “Als hij iets had gezegd was het zo. Hij beschreef hoe het voorlopige bloed via het rechter hart in de linkerhelft terecht kwam om vandaar naar de organen te stromen als de golven van de zee.” Galenus spreekt ook over een bloedvatkluwen, een wonderbaarlijk netwerk van bloedvaten aan de onderkant van het brein dat ontspringt aan de grote halsslagader. Hij beschrijft enthousiast hoe de spiritus vitales heftig rondstromen in dat netwerk en

daardoor veranderen in spiritus animales. Een anatomische tekening van Leonardo da Vinci, een van de tweehonderd prachtige illustraties in het boek, laat de bloedvatkluwen (rete mirabile) zien. “De bloedcirculatie was nog niet uitgevonden.” De Brabander Vesalius, tijdgenoot van Da Vinci, is de eerste arts in de geschiedenis die sectie verricht op menselijke overschotten en de vader van de moderne anatomie. Hij maakt dan ook een einde aan Galenus’ hegemonie.

Brunia maakt in zijn boek een associatie met The Circle Line van de Londense metro, waar reizigers altijd weer op hetzelfde punt uitkomen. In de zestiende eeuw worstelt William Harvey, de grondlegger van de fysiologie, met de vraag hoe het kan dat bloed heen- en weer terugstroomt. Hij berekent hoeveel bloed, dat volgens hem in de lever wordt gemaakt, nodig is om te kunnen blijven stromen, in ogenschouw nemend dat het in de periferie voor van alles wordt gebruikt. Dat levert onmogelijke getallen op. Uiteindelijk beseft hij dat de bloedsomloop een cirkel moet zijn.

DE VRIJE WIL

Brunia schrijft en praat ook uitgebreid over de vrije wil. Het IK, dus ook over ‘Ik denk, dus ik ben’ van Descartes. Wederom gedetailleerd en uitermate boeiend. De vraag blijft, schrijft hij: ‘Hoe kan een stel neuronen in mijn hoofd leiden tot een gevoel of een gedachte? Gevoelens of gedachten die IK heb?’ Intrigerende vragen met even intrigerende antwoorden. Dan zegt hij: “De vrije wil moet je niet in dit tijdsdomein zoeken, maar in hoe je de toekomst ziet. Ons werkgeheugen slaat deze herinnering aan de toekomst op, die we vanaf dat moment kunnen gebruiken om de buitenwereld te lijf te gaan.” Mensen handelen ook voordat ze denken. Brunia geeft als voorbeeld een automobi-



list die zonder nadenken remt als een kind ineens voor zijn wagen opduikt.

ILLUSIES

Als Kees Brunia in zijn boek allang in het heden is gearriveerd komt het gesprek op illusies. Hij laat een kubus zien, maar na lang kijken zijn het er ineens twee. Dan is er de beroemde tekening waarin zowel een jonge vrouw als het gezicht van een heks te zien is en een driehoekje dat niet bestaat, maar wel op andere figuren (met uitsparingen die zorgen voor de illusie) lijkt te liggen. “Je kunt die dingen in de bewuste sfeer nooit tegelijk zien, omdat elke cel iets anders waarneemt”, legt hij met veel plezier uit. “Ons netvlies krijgt steeds dezelfde prikkels die niets met een bewuste ervaring te maken hebben. Ze komen daarna terecht in de visuele cortex, waar nog steeds geen verschil wordt gemaakt. Pas verderop in het visuele systeem kun je afwisselend het een of het ander zien. De stimulus blijft hetzelfde, de interpretatie verandert. Dat heeft allemaal te maken met het feit dat we aan de basis zitten van het bewustzijn.”

VAKGENOTEN

Het boek is door zijn verhalende vorm toegankelijk voor een groot publiek. Tegelijkertijd heeft Brunia voor vakgenoten en iedereen die verder wil ploegen een zeer seri-

euze literatuurlijst en notenapparaat toegevoegd aan het verhaal dat voortkomt uit zijn eigen fascinatie, die is begonnen in de laatste klas van het gymnasium. “Mijn leraar fysica liet zijn leerlingen een verhaal houden. Het mijne ging over de metafysica van Aristoteles. Ik wist er eigenlijk niets van, maar realiseer me nu dat daar voor het eerst mijn belangstelling voor de relatie tussen lichaam, ziel en geest naar voren is gekomen.” Uiteindelijk specialiseert Brunia zich in neurologie en psychiatrie. Tijdens die specialisatie haalt hij zijn doctoraal psychologie. In 1972 wordt hij hoogleraar fysiologische psychologie in Tilburg. “Ik heb het altijd vreemd gevonden dat mensen leerden over gedragsafwijkingen, maar nooit les kregen in normaal gedrag. Ik heb nooit spijt gehad van de combinatie psychologie en medicijnen.” Nu is de wetenschapper volgens sommigen met zijn 83 jaar een oude man. Hij is echter het levende bewijs van het tegendeel. Kees Brunia zwemt elke dag een kilometer en geeft drie keer per week colleges in het kader van Hoger Onderwijs voor Ouderen (HOVO). “Mijn laatste heet ‘Brein en bewustzijn’. Ik heb veel Engelstalige technische publicaties geschreven, maar nooit een boek als dit, waarvoor het idee door die colleges is ontstaan. Uiteindelijk heb ik mijn verhaal effectief in vijf jaar geschreven. Inclusief al het onderzoek en veel leeswerk.” 🎓

Prof. dr. C.H.M. Brunia, emeritus hoogleraar fysiologische psychologie, was gedurende zijn loopbaan verbonden aan de universiteiten van Utrecht en Tilburg. Daarnaast werkte hij ruim dertig jaar als zenuwarts in de Hans Berger Kliniek te Breda. Brunia geeft nog altijd colleges (Hoger Onderwijs Voor Ouderen) in Rotterdam, Utrecht en Tilburg. Zijn boek ‘Het Brein van farao tot fMRI’ (Uitgeverij Eburon, ISBN 9789059729360, te bestellen via de Stichting Verbreding Breinkennis op keesbrunia.nl) vult een leemte in de kennis van de hersenwetenschap. Met dit ‘hoofdwerk’, waarvan onlangs een paperbackeditie is uitgebracht, brengt Brunia levenslange studies van het menselijk brein, gedrag en bewegen samen. keesbrunia@speakersacademy.nl

