

## HEEFT DE GEEST DE GEEST GEGEVEN?

Piet Soeteman

Wie kent niet de uitdrukking ‘voor de geest halen’? Een uitdrukking die gebruikt wordt als we gebeurtenissen nog eens de revue laten passeren zoals die heerlijke fietstocht in augustus. Je herinnert je de warmte en de fraaie vergezichten en je haalt nog eens dat gezellige terrasje uit je geheugen op. Voor ons gevoel zoeken we in ons brein naar dat laatste waar die herinneringen inzitten om ze vervolgens in het daglicht van ons bewustzijn te zetten. En daar houdt het dan voor een ‘gewoon’ mens mee op. Hij gaat nog eens lekker genieten van de beelden die hij uit zijn geheugen heeft opgediept.

Voor de neurofilosoof begint het dan pas. Hij vraagt zich af wat dat voor de geest halen is. Wat wordt hiermee nou letterlijk bedoeld? Wat is de geest? Uit welk spul bestaat de geest en waar zit hij in het brein en wie of wat haalt de beelden uit het brein ‘voor de geest’? Hoe gaat dit alles in zijn werk?

In deze uiteenzetting ga ik op die vragen in zonder bij de lezer de illusie te willen wekken dat hij van mij pasklare antwoorden krijgt. Dat is in het verleden niet gelukt en hoewel de neurofilosofie grote vorderingen maakt ook in de nabije toekomst niet, misschien wel nooit.

Laat ik beginnen met wat men onder het aan het bewustzijn gerelateerde begrip geest verstaat. Ik heb voor de geest de volgende uitleg gevonden: “De geest is datgene wat in de mens denkt, voelt en wil, en wordt als een onstoffelijke zelfstandigheid beschouwd. Dit levensbeginsel wordt ook wel ziel genoemd (met dien verstande dat in sommige religieuze kringen de ziel zich van de geest onderscheidt door zijn onsterfelijkheid) en is de zetel van de gedachte, de plaats waar de voorstellingen of begrippen gevormd worden of aanwezig zijn.”

Waar is de geest van gemaakt? Wat moet je je bij de geest voorstellen? Is de geest een onstoffelijk ‘ding’ of is geest een substantie? Komt de geest zomaar uit de lucht vallen of zit hij ergens in het lichaam? Er wordt gezegd dat hij uit de hersenen komt maar ook dat hij de hersenen is zoals hersenonderzoeker Dick Swaab<sup>1</sup> aangeeft. Maar er wordt niet bij gezegd hoe de geest uit de hersenen komt of hoe hersenen geest worden. De eigenschappen van de geest wijken zo sterk af van die van de zichtbare materie van de hersenen dat je je afvraagt hoe de interactie tussen de geest en de hersenen plaatsvindt. Hoe voegt het geestesproces zich samen met het fysieke neuronale proces? We kunnen de geest van een ander niet zien, alleen uit de lichaamstaal van anderen, wat ze doen, zeggen of schrijven, kunnen we hun gedachten raden, maar hun geest kunnen we niet waarnemen. Wel kunnen we onze eigen geest ervaren, maar die is weer ontoegankelijk voor anderen.

De geest is geen materie, de geest is geen licht of geluid, geen straling. De geest bestaat niet uit subatomaire deeltjes. De geest heeft geen massa en energie en toch beïnvloedt de geest de hersencellen. Dit lijkt in strijd te zijn met het principe van behoud van energie, want iedere verandering in materie, die ook in de hersencellen plaatsvindt, vraagt om energie, maar waar

---

<sup>1</sup> Dick Swaab, ‘Wij zijn ons brein, Van baarmoeder tot Alzheimer’, Contact, 2011, pag. 23 - 26

komt die energie vandaan? Hoe kan 'geestesspul' materie in beweging brengen terwijl die beweging niet kan worden gemeten? Als iets in staat is een materieel object in beweging te brengen dan moet het zelf ook een materieel object zijn en dan hebben we het niet over occulte spelletjes waarbij 'geesten' aan het werk zijn.

Tot het verschijnsel geest worden denken, voelen en willen genoemd, begrippen die niet stoffelijk zijn en niet aan wetmatigheden gebonden zijn. Omdat we die bij onszelf kunnen ervaren menen we dat we een geest hebben, iets dat ons gedrag en ons brein aanstuurt. En dan moet die geest dus ook ergens zitten. In de prefrontale cortex dacht men vroeger, maar dat bleek een denkfout.

De geest wordt nogal eens voorgesteld als een homunculus, een mannetje in het hoofd dat al het denken, voelen en willen aanstuurt. Het probleem hierbij is echter dat zo'n mannetje ook weer een mannetje in zich moet hebben om het eerste mannetje aan te sturen en dat gaat tot in het oneindige door. Uiteraard zit er geen mannetje in het brein. Er is geen entiteit die de geest verbeeldt en als 'toezichthouder' in ons brein functioneert.

Zit de geest dan niet op de plek in mijn brein waar ik mijn zijn ervaar en waar ik mijn beslissingen neem? Duidelijk is dat je je eigen geest kan ervaren maar het is onmogelijk om aan te tonen dat ook andere mensen een geest hebben. Die zouden net zo goed geavanceerde robots kunnen zijn en dat maakt het fenomeen zo mysterieus.

Bestaat de geest eigenlijk wel? Is de geest geen illusie? Maar als de geest illusie is wat leest dan deze regels? Vragen waar veel over nagedacht is, maar waar nooit bevredigende antwoorden op gevonden zijn en die met name de dualisten heel wat hoofdbrekens kosten. Hoe ontstaat de denkinhoud van de geest en hoe vindt de interactie plaats tussen geest en hersenen? Een probleem dat overigens niet van belang is voor de filosofisch materialist of reductionistische fysicist, want hij ontkent categorisch het bestaan van een geest. Denken, voelen en willen is volgens hem materie in beweging. Mensen hebben geen geest.

We kunnen niet aantonen dat mensen een geest hebben, maar kunnen we daarmee dan zeggen dat de geest niet bestaat en dat denken, voelen en willen biochemische processen zijn? Een interessante veronderstelling om eens wat dieper op in te gaan.

Onder de titel 'Amerikaanse wetenschappers zijn erin geslaagd de gedachten van een rat over te brengen naar een andere rat, die daarop het gedrag van de eerste nadeed' verscheen op 28 februari 2013 in verschillende dagbladen een publicatie over een experiment, waarbij met succes sensomotorische informatie tussen rattenbreinen werd uitgewisseld<sup>2</sup>. De titel van het krantenartikel is misleidend. In het experiment heeft geen overdracht van gedachten plaatsgehad om de eenvoudige reden dat ratten geen gedachten hebben. Het gaat hier om sensomotoriek, de koppeling tussen zintuiglijke prikkels (waarnemen) en het vermogen om te bewegen. De ratten zijn onderworpen aan een leerproces waarbij er op een vast terugkerende handeling een automatische reactie komt, dus reflexen die door klassieke conditionering ontstaan, ook wel Pavlovreacties genoemd. Het hersengedeelte dat voor dit soort visuele reflexen verantwoordelijk is wordt tectum genoemd. Het tectum vormt een schakelstation tussen het netvlies en de spiergroepen die verschillende bewegingen tot stand brengen. Elk stuk van het netvlies is zo verbonden met een bepaalde respons. Zo is door de onderzoeker de gewenste stimulus-responskoppeling in de rattenbreintjes ingefreesd. Door de rattenbreinen met elkaar te verbinden zullen de (meeste) ratten nadat de eerste rat gestimuleerd wordt (die

---

<sup>2</sup> 'A Brain-to-Brain Interface for Real-Time Sharing of Sensorimotor Information' is op 28 februari 2013 gepubliceerd bij Scientific Reports als srep01319.pdf

ziet dat een lampje gaat branden) het voorspelbare gedrag vertonen. (het overhalen van een hendeltje) Ook in ons brein zitten allerlei min of meer automatische reacties op onze omgeving ingebouwd. Die gaan wel verder dan het gedrag van ratten, maar zijn in essentie niets anders dan stimulus-responskoppelingen die we onszelf hebben aangeleerd of die al bij de geboorte aanwezig zijn en die plaatsvinden zonder inmenging van een geest.

De ratten ondergaan een leerproces en uit dierexperimenteel onderzoek blijkt dat bij leerprocessen neuronale veranderingen optreden. Er is een toename van de plasticiteit in specifieke neuronale circuits en een toename van de sterkte van synapsen. Dat geldt ook voor het menselijk brein. Voor mensen is leren intensief nadenken, het volgen van een vast denkpatroon, het constant herhalen van een bepaalde gedachte.

Als dit lang genoeg gedaan wordt nestelt de gedachte, bijvoorbeeld een aardrijkskundig begrip, zich in het langetermijngeheugen. Later, op de toets, wordt het begrip weer uit het langetermijngeheugen gehaald. Maar hoe werkt het opslagproces op cellulair niveau?

Informatietransport in de hersenen vindt plaats door elektrische impulsen of actiepotentialen via de hersencellen. Een hersencel, ook wel neuron genoemd, is soms wel anderhalve meter lang. Aan een neuron zitten dendrieten en een axon. De actiepotentialen worden opgevangen door de dendrieten en komen vervolgens aan in de axon. Het axon stuurt de actiepotentialen weer door naar de volgende zenuwcel en hiervoor maakt het gebruik van synapsen. De synapsen zijn verbindingen tussen neuronen, ze zorgen voor het overbrengen van het actiepotentiaal zonder fysiek contact. De actiepotentialen worden namelijk door middel van neurotransmitters naar de volgende zenuwcel gebracht. Wanneer een actiepotentiaal het uiteinde van een axon nadert, stroomt er neurotransmitter (glutamaat) de synapsspleet in en bindt zich aan de receptoren aan het uiteinde van de dendriet van het aanliggende neuron. De dendriet kan het actiepotentiaal vervolgens weer doorsturen door de zenuwcel tot het actiepotentiaal weer in een axon komt. Hierna begint het verhaal weer opnieuw.

In de synapsen ligt 'het geheugen'. Dit is namelijk de plaats waar de hersenen voor het eerst kennis maken met informatie van buitenaf. Aanvankelijk wordt informatie opgeslagen door het aanmaken van nieuwe synapsen. Later kunnen geen nieuwe synapsen meer worden gemaakt, informatie wordt dan opgeslagen door het veranderen van de efficiëntie en het versterken van bestaande synapsen. Met andere woorden, leren versterkt de synapsen, denken verandert dus de hersenen. Dit proces van het versterken van het contact tussen neuronen door middel van synapsen, staat bekend onder de naam Long Term Potentiation<sup>3</sup> of langetermijnpotentiatie.

Gedachten worden op een of andere manier in de synapsen opgeslagen. Hoe? Dat is nog onbekend, maar misschien lukt het ooit om de opgeslagen informatie te decoderen zodat ook anderen die heerlijke fietstocht in augustus kunnen beleven hetzij met een Brain-to-Brain Interface of gewoon via de beamer.

Dat denken een fysiologisch proces is komt ook tot uiting in een experiment uitgevoerd onder Londense taxichauffeurs<sup>4</sup>.

Taxichauffeurs laten zien dat mensen het vermogen hebben om de plattegrond van een grote complexe stad te leren kennen en die kennis vervolgens te gebruiken om er goed door heen te kunnen rijden. Het onthouden van de route naar een bepaalde straat of gelegenheid in de stad is voor een taxichauffeur van groot belang. Dat geldt in mindere mate voor buschauffeurs. Die

---

<sup>3</sup> Richard H. Hall, Long Term Potentiation, 1998

<sup>4</sup> Maguire EA et al. London Taxi Drivers and Bus Drivers: A Structural MRI and Neuropsychological Analysis. Hippocampus, volume 16 (2006)

volgen vaste routes, zij hoeven niet de keuze te maken wat op dat moment de beste route is om bijvoorbeeld een opstopping te omzeilen. Buschauffeurs hebben een beperkte mental map van de stad want zij hebben de kennis van het volledige stratenplan niet nodig. Uit het experiment blijkt dat die opgedane kennis ook veranderingen in de hersenen veroorzaakt. De omvang van de hippocampus, het hersengedeelte waar onder andere ruimtelijke kennis wordt opgeslagen, verschilt namelijk met die van andere mensen, waaronder ook met die van buschauffeurs. Tussen de hoeveelheid kennis en het volume van de hippocampus bestaat een duidelijk verband, want een taxichauffeur met meer kennis heeft een grotere hippocampus.

Er bestaat een kloof tussen het beeld van het geestelijke dat door de cognitieve wetenschap is gegenereerd en het beeld van de neurale verschijnselen dat door de neurowetenschap is geconstrueerd. De geestelijke processen zijn inmiddels redelijk goed beschreven, daar is veel kennis over beschikbaar, maar de daarmee in verband staande fysisch-biologische processen zijn nog zeer gebrekkig beschreven. De kloof tussen beide disciplines zou dan veroorzaakt kunnen zijn door de grote ongelijkheid van de twee kennisbestanden. Dat is echter geen reden om te menen dat deze kloof tussen het geestelijke en lichamelijke door verder neurowetenschappelijk onderzoek uiteindelijk niet wordt overbrugd. Vanuit epistemologisch materialistisch oogpunt zou je kunnen zeggen als je het brein kent dan ken je de geest.

Maar als denken geen geest is, want dat heeft het onderzoek onder de Londense taxichauffeurs aangetoond, geest kan immers geen materie veranderen, wat is denken dan wel?

De Duitse neurofilosoof Thomas Metzinger<sup>5</sup> heeft daar een idee over. Hij vermoedt dat denken een motorisch proces is. Gedachten zouden modellen zijn van succesvol beëindigde handelingen. Denken is volgens hem het simuleren van lichamelijke bewegingen, denken is eigenlijk abstract grijpen. Metzinger geeft aan dat het denken geëvolueerd is uit het lichamelijke. Op een bepaald moment van de evolutie kregen 'zijnde' wezens de mogelijkheid om te denken en nog later om met behulp van taal te communiceren. Het begon dus met zijn en pas later kwam het denken, eerst het fysieke lichaam en daarna het virtuele lichaam. Een interessante veronderstelling van Metzinger die door een bijzonder experiment uit 2012 wordt ondersteund, het fMRI Robotic Embodiment Experiment<sup>6</sup>.

In dit experiment wordt real-time functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) toegepast om de intenties van een proefpersoon te identificeren en te vertalen in handelingen die door een robot uitgevoerd worden. Dit experiment is gebaseerd op Motor Imagery, motorische verbeelding, een innerlijk proces waarbij een persoon een zekere handeling moet simuleren, een innerlijke voorstelling heeft van een lichaamsbeweging die gepaard gaat met activatie van gebieden in de hersenen die de echte beweging aansturen zoals de motorische schors, maar ook gebieden die verantwoordelijk zijn voor de intentie om te bewegen zoals de premotorische schors. Het experiment benadrukt de mogelijkheid van het gebruik van Brain-Computer Interfaces (BCIs) waardoor mensen in staat zijn om zonder fysieke tussenkomst, dus alleen door te denken, een computer of een mechatronisch systeem aan te sturen. Om de fysieke afstand tussen subject en object te accentueren is Rehovot, Israël gekozen als locatie van de fMRI scanner en Béziers, Frankrijk als locatie van de robot. De proefpersoon ziet via een camera die op de ogen van de robot is gemonteerd een technicus die hem met handgebaren instructies geeft om zich te verbeelden zijn ledematen te bewegen, links, rechts

---

<sup>5</sup> Thomas Metzinger, 'De egotunnel, Hersenonderzoek en de mythe van het zelf', Arbeiderspers, 2010, pag. 146 - 147.

<sup>6</sup> Ori Cohen, fMRI Robotic Embodiment: A Pilot Study, [www.vere.eventlab-ub.org/shareDocs/BIOROB2012.pdf](http://www.vere.eventlab-ub.org/shareDocs/BIOROB2012.pdf)

of voorwaarts. De activiteiten in het brein van de proefpersoon worden geordend en vertaald in handelingen die vervolgens door de robot worden uitgevoerd.

Denken is een motorisch proces, een simulatie van lichamelijke bewegingen, het virtueel uitvoeren van handelingen. Maar wat dit experiment vooral aantoont is dat denken kwantificeerbaar is, dat wil zeggen dat een gedachte vertaald kan worden in een binaire code zoals bij de toepassing van BCI.

Denken is dus geen geestelijk fenomeen want 'geestesspul' is niet in getallen om te zetten en kan ook geen materie doen veranderen, het experiment onder de Londense taxichauffeurs heeft dat duidelijk gemaakt. Ergo het mentale is identiek aan het fysische.

Descartes stelde dat er een onderscheid is tussen het lichaam, het *res extensa*, en de geest met denken als kenmerk, het *res cogitans*. Sedertdien heerst de opvatting dat we een stoffelijk lichaam hebben en dat onze onstoffelijke geest daarvan afgescheiden is. Daardoor is tussen de wereld van het zijn en de wereld van het denken een enorme kloof ontstaan en als er dan al gedacht werd dat de scheiding tussen lichaam en geest moest worden opgeheven dan loste men dat op door te stellen dat er over de geest niets wetenschappelijk gezegd kon worden. We kunnen nu wel vaststellen dat het dualistisch mensbeeld een illusie is en dat het *res cogitans* van Descartes niets anders is dan een deel van het *res extensa*. En daarmee geeft de geest de geest.