



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Het religieuze brein

van Elk, M.

Published in:
Psyche en Geloof

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
van Elk, M. (2014). Het religieuze brein. *Psyche en Geloof*, 25(2), 97-106.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <http://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Het religieuze brein

MICHIEL VAN ELK

SAMENVATTING

Recent neurowetenschappelijk onderzoek heeft nieuwe kennis opgeleverd over de neurale basis van religie en spiritualiteit. Bij religieuze en spirituele ervaringen worden verschillende hersengebieden actief die elk een specifieke functie hebben. Religieuze visioenen en hallucinaties zijn te begrijpen vanuit een verstoorde activiteit in hogere orde visuele gebieden in de temporale cortex, wat resulteert in het zien van bekende personen en entiteiten. Bidden en nadenken over God doet een beroep op hersengebieden die betrokken zijn bij het mentaliseren en die ook gebruikt worden om na te denken over wat andere personen van plan zijn. Spirituele eenheidservaringen zijn te verklaren als een gevolg van veranderde activiteit in de superieure pariëtale cortex en de temporaal-pariëtale junctie – hersengebieden die een belangrijke rol spelen bij het tot stand komen van het beeld van ons lichaam. Op deze manier wordt inzichtelijk hoe verschillende hersengebieden betrokken zijn bij verschillende aspecten van religie en religieuze ervaringen. Neurowetenschappelijk onderzoek naar religie dwingt ons echter niet vanzelfsprekend om een reductionistisch standpunt in te nemen, waarbij religie wordt gereduceerd tot louter hersenactiviteit. Neurowetenschappelijke bevindingen kunnen compatibel zijn met zowel een theïstisch als een atheïstisch wereldbeeld, afhankelijk van de vooronderstellingen van de onderzoeker.

Trefwoorden: brein, neurowetenschap, religie, spiritualiteit.

HET RELIGIEUZE BREIN

De neurowetenschap heeft de afgelopen decennia veel belangrijke inzichten opgeleverd in het functioneren van het menselijke brein. Men begrijpt steeds beter hoe herinneringen opgeslagen worden, hoe taal tot stand komt en hoe het brein zich ontwikkelt gedurende de loop van het leven. We lezen in populairwetenschappelijke boeken over het babybrein, het puberende brein en het seniorenbrein. Maar wat is er nu eigenlijk bekend over het *religieuze brein*? Kan de neurowetenschap de hoge verwachtingen ten aanzien van een sluitend verklaringsmodel voor onze subjectieve ervaring waarmaken? Bestaat er zoiets als een *God spot*, die aan de

basis ligt van religieuze en mystieke ervaringen?

In dit artikel zal ik dieper ingaan op deze vragen. Ik zal laten zien dat we op basis van de huidige kennis over het brein, goed kunnen begrijpen hoe verschillende hersengebieden betrokken zijn bij het tot stand komen van religieuze en spirituele ervaringen. Ik bespreek achtereenvolgens: 1) de rol van de temporaalkwab bij religieuze hallucinaties en visioenen; 2) de rol van mediale prefrontale hersengebieden bij bidden en mentaliseren en 3) de rol van de pariëtaalkwab en de temporaal-pariëtale junctie bij spirituele en mystieke ervaringen. Ten slotte zal ik kort stilstaan bij de filosofische en theologische implicaties van neurowetenschappelijk onderzoek naar religie.

VISIOENEN & HALLUCINATIES

Een belangrijke evolutionaire theorie over het ontstaan van het geloof in bovennatuurlijke machten, zoals God, de duivel, engelen en demonen, heeft als uitgangspunt dat dit geloof gebaseerd is op een vertekende waarneming van de werkelijkheid (Barrett, 2000). Vanuit een evolutionair oogpunt beschouwd is het voordelig om in ambigue situaties te denken dat er een andere ‘agent’ (dat wil zeggen een ander persoon of een ander dier) aanwezig is. Stel: je bent op weg naar huis en je kunt door een donkere steeg lopen. Je meent echter dat je in de steeg iets ziet bewegen maar je bent er niet zeker van wat het precies is. De veiligste optie in dit geval is om een blokje om te lopen. Mocht er zich een overvaller in de steeg bevinden, dan heb je op die manier misschien wel je leven gered. En als er geen overvaller was, dan heb je hooguit een iets langere route naar huis gelopen. Het is in ambigue situaties dus altijd voordeliger om ervan uit te gaan dat er mogelijk gevaar dreigt en dat er een andere ‘agent’ aanwezig is, dan ervan uit te gaan dat er geen gevaar is. Voortbouwend op deze redenering is wel gesuggereerd dat onze waarneming gekenmerkt wordt door een *overactief aanwezigheidsdetectiemechanisme*, dat er voortdurend op gericht is om de aanwezigheid van andere personen en dieren in de omgeving te detecteren. De zogenaamde *false positives* die dit mechanisme genereert, zouden aan de basis kunnen liggen van ons geloof in onzichtbare en bovennatuurlijke machten. Meer specifiek: het gevoel dat wij voortdurend gadegeslagen worden in ambigue situaties, bekrachtigt het idee dat er een alziende en alomtegenwoordige onzichtbare agent aanwezig is. Het *overactief aanwezigheidsdetectiemechanisme* biedt als zodanig dus een evolutionair voordeel en als relatief onschuldig bijproduct ontstond daarmee het geloof in bovennatuurlijke machten. Dit is een evolutionaire verklaring van religie die ervan uitgaat dat het geloof in God geen direct evolutionair voordeel oplevert.

Het lastige met dit soort verklaringen is dat het moeilijk is om ze empirisch te falsificeren. Ze hebben namelijk betrekking op een evolutionair proces dat zich ooit – in het verre verleden – zou hebben voltrokken. De vraag is of er vandaag de dag nog steeds een directe (causale) relatie bestaat tussen het waarnemen van illusoire patronen en het geloof in

bovennatuurlijke machten. Verschillende onderzoeken wijzen erop dat gelovigen in het algemeen iets gevoeliger zijn voor het zien van illusoire patronen en het detecteren van mensachtige figuren (Barnes & Gibson, 2013; Van Elk, 2013). Het zou dus kunnen dat gelovigen een sterker ontwikkeld overactief aanwezigheidsdetectiemechanisme hebben, wat hen gevoeliger maakt voor het ervaren en zien van mensachtige patronen. Bij dit type onderzoek blijft het echter de vraag wat oorzaak en wat gevolg is: maakt een vertekende waarneming mensen gevoeliger voor religie, of maakt religie mensen gevoeliger voor het waarnemen van mensachtige patronen? Door een proces van cultureel en sociaal leren bepaalt religie namelijk voor een belangrijk deel hoe wij de wereld waarnemen. Personen die religieus worden opgevoed zijn wellicht vertrouwder met het idee van een bovennatuurlijke macht en zijn eerder geneigd om in ambigue informatie patronen waar te nemen die gezien kunnen worden als bevestiging van het bestaan van een hogere macht.

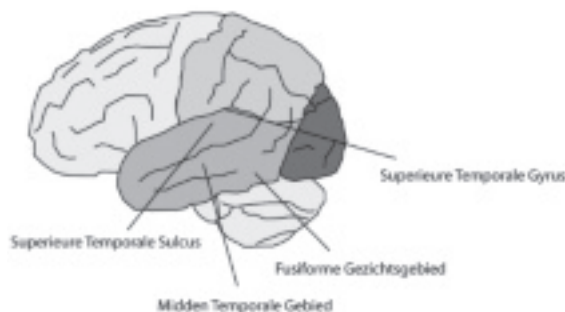
De neurowetenschap biedt indirect ondersteuning voor het idee dat geloof in bovennatuurlijke machten gerelateerd is aan het waarnemen en detecteren van mensachtige patronen. De hersengebieden die betrokken zijn bij het waarnemen van andere personen bevinden zich met name in de temporaalkwab – een hersengebied dat zich aan de zijkant van het brein bevindt (zie afbeelding 1). De temporaalkwab is sterk verbonden met de occipitale cortex aan de achterkant van het brein, waar visuele informatie verwerkt wordt. Gebieden in de temporaalkwab zijn onder andere gespecialiseerd in complexe visuele waarneming. Het fusiforme gezichtsgebied is bijvoorbeeld een hersengebied dat specifiek betrokken is bij het herkennen van gezichten: hier liggen als het ware de ‘afbeeldingen’ opgeslagen van de personen die wij goed kennen (Kanwisher & Yovel, 2006). De superieure temporale sulcus (STS) en het midden temporele gebied (MTG) zijn betrokken bij het waarnemen van menselijke beweging: als we iemand zien lopen of mensachtige beweging zien, dan wordt dit gebied actief (Scholl & Tremoulet, 2000). In de superieure temporal gyrus vindt de auditieve waarneming plaats en dit gebied is onder andere betrokken bij het herkennen van stemmen van personen die we goed kennen (Belin, Zatorre, Lafaille, Ahad & Pike, 2000).

Verskillende onderzoeken laten zien dat een verstoorde activiteit in de temporaalkwab kan leiden tot visioenen, hallucinaties en religieuze ervaringen. Auditieve hallucinaties bij schizofrenie patiënten worden bijvoorbeeld vaak in verband gebracht met activiteit in de STG, terwijl er geen sprake is van auditieve input (Allen, Laroi, McGuire & Aleman, 2008). De patiënt ‘hoort’ een stem, zonder dat er een persoon aanwezig is. Op een zelfde wijze kan verstoorde activiteit in bijvoorbeeld het fusiforme gezichtsgebied leiden tot het ‘zien’ van een persoon, terwijl er feitelijk niemand is (Ffytche, Howard, Brammer, David, Woodruff & Williams, 1998). Dit soort hallucinaties kan ook spontaan optreden bij patiënten met temporaalkwab epilepsie. In de literatuur wordt vaak gewezen op het verband tussen temporaalkwabepilepsie en religie (Saver & Rabin, 1997). Uit onderzoek blijkt dat ongeveer 3 tot 4 procent van de personen met epilepsie wel eens bijzondere religieuze ervaringen heeft gehad, zoals het zien van een visioen van een religieus figuur, het horen van Gods stem of het ervaren van sterke emoties door Gods aanwezigheid. Op basis van de huidige medisch-wetenschappelijke kennis worden de ervaringen van belangrijke religieuze figuren en mystici, zoals Paulus, Mohammed of Teresa van Avila, vaak beschouwd als het gevolg van een specifieke vorm van temporaalkwabepilepsie. Dostojewski was een bekend epilepticus die in lyrische bewoordingen schreef over het gevoel van religieuze extase dat kon optreden, kort voorafgaand aan een epileptische aanval.

De Amerikaanse onderzoeker Michael Persinger heeft een zogenaamde God-helm ontwikkeld, waarmee de temporaalkwab direct gestimuleerd zou kunnen worden door elektromagnetische stimulatie (Persinger, 2001). Tijdens deze experimenten rapporteren proefpersonen allerhande bovennatuurlijke ervaringen, zoals het ‘voelen van een aanwezigheid’, het zien van geesten of gezichten en het horen van stemmen. Persinger concludeert naar aanleiding van dit onderzoek dat hij de neurale basis van geloof in God ontdekt heeft. Critici wijzen er echter op dat de gebruikte stimulatie te zwak is om daadwerkelijk door te kunnen dringen tot het brein. Daarnaast speelt de suggestibiliteit van de proefpersoon waarschijnlijk ook een grote rol bij de gevonden effecten. Een Zweedse onderzoeksgroep ontdekte dat de reli-

gieuze en spirituele ervaringen optraden, onafhankelijk van of de helm aan- of uitstond (Granqvist, Fredrikson, Unge, Hagenfeldt, Valind, Larhammar & Larsson, 2005). De gevoeligheid van de proefpersoon voor suggestie bleek de belangrijkste voorspeller van het optreden van religieuze ervaringen. Daarmee lijkt de God-helm vooral op een placebo-effect te berusten: als je erin gelooft, dan werkt het.

Religieuze en spirituele ervaringen kunnen wél direct opgewekt worden, als gevolg van het gebruik van geestverruimende middelen. Binnen veel inheemse religies vormt het innemen van drugs, zoals het drinken van thee met ayahuasca, een manier om in contact te komen met een hogere werkelijkheid. Uit hersenonderzoek blijkt dat het innemen van deze drugs resulteert in activiteit in de visuele hersengebieden, die vergelijkbaar is in sterkte met de activatie die optreedt bij het daadwerkelijk zien van personen (De Araujo, Ribeiro, Cecchi, Carvalho, Sanchez, Pinto, De Martinis, Crippa, Hallak & Santos, 2012). Deze bevindingen laten zien dat de temporaalkwab betrokken is bij de visuele en auditieve waarneming en dat verstoorde activatie in dit gebied kan leiden tot hallucinaties, visioenen en religieuze ervaringen.



Afbeelding 1. Hersengebieden die betrokken zijn bij het waarnemen van gezichten, menselijke beweging en geluid.

ANTROPOMORFISME & MENTALISEREN

In veel religies worden bepaalde gebeurtenissen toegeschreven aan de invloed van een hogere macht. Een orkaan wordt door sommige gelovigen bijvoorbeeld als de straf van God beschouwd, terwijl het beter worden van een familielid na gebed als een zegen van God wordt geïnterpreteerd. In deze voorbeelden wordt een intentionele verklaring gegeven

voor een fysiek verschijnsel. Ontwikkelingspsychologisch onderzoek laat zien dat deze manier van denken al vroeg in de ontwikkeling ontstaat (Kelemen, 1999). Kinderen van vijf jaar zijn geneigd om intentionele verklaringen te geven voor het bestaan van objecten. Op de vraag waarom een rots puntig is, gaven vijfjarigen bijvoorbeeld als antwoord dat op die manier de dieren hun rug aan de rots konden krabben. Op basis van dit soort onderzoek wordt wel gesuggereerd dat de mens een universele en aangeboren neiging heeft om intentionele verklaringen te geven en te denken in termen van ‘design’.

Het geven van intentionele verklaringen doet een sterk beroep op ons vermogen om te *mentaliseren*. Onder mentaliseren wordt het vermogen verstaan om mentale toestanden toe te schrijven aan andere personen. Als je bij thuiskomst bijvoorbeeld ziet dat je partner al je spullen op de grond heeft gegooid, dan neem je aan dat hij of zij zeer waarschijnlijk ergens boos over is. In dit geval schrijf je een mentale toestand – namelijk boosheid – toe aan een ander persoon. Bij religie wordt een mentale toestand vaak toegeschreven aan een onzichtbare of bovennatuurlijke entiteit.

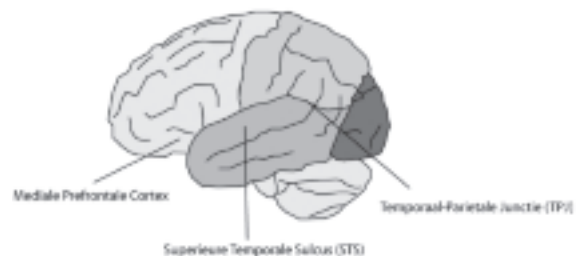
Het vermogen om te mentaliseren is experimenteel onderzocht met behulp van bijvoorbeeld de ‘geometrische figuren-taak’. In deze taak krijgen deelnemers een filmpje te zien waarin geometrische figuren zichtbaar zijn die op een bepaalde manier bewegen. Uit onderzoek blijkt dat veel deelnemers de neiging hebben om de beweging van de figuren in intentionele termen te beschrijven. Deelnemers rapporteren bijvoorbeeld dat ‘de driehoek boos is op het vierkant’ of dat ‘de cirkel probeert om tussenbeiden te komen’. De bevinding dat veel deelnemers deze beschrijvingen spontaan geven is interessant, omdat er op het scherm slechts bewegingen van abstracte geometrische figuren zichtbaar zijn. Het experiment laat zien dat mensen de eigenschap hebben om *antropomorfe beschrijvingen* te geven van de werkelijkheid. De neiging tot antropomorfisme is universeel en komt tot uiting op allerlei terreinen. We antropomorfiseren ons huisdier, onze computer en onze auto. En zoals de eerder genoemde voorbeelden laten zien, antropomorfiseren gelovigen ook natuurverschijnselen en andere fysieke gebeurtenissen.

Een belangrijke theorie over religie stelt dat de

universele neiging tot antropomorfisme aan de basis ligt van religie (Guthrie, 1993). Het toeschrijven van intentionele eigenschappen aan een hogere macht, zoals God, is een typerend kenmerk van veel religies. In vrijwel alle religies komen goden voor met mensachtige eigenschappen. De God van het Oude Testament is bijvoorbeeld boos, verdrietig of jaloers. In veel klassieke religies, zoals binnen het oude Egypte of Griekenland, worden goden vaak op mensachtige wijze afgebeeld. De theoloog Harry Kuitert heeft geconstateerd dat het godsbeeld van veel gelovigen ook zeer sterk antropomorf is. Veelzeggend is in dit opzicht zijn uitspraak dat ‘alles wat over boven gezegd kan worden, van beneden komt’.

De laatste jaren heeft de neurowetenschap interessante inzichten opgeleverd over de neurale basis van mentaliseren en antropomorfisme. Uit onderzoek blijkt dat drie hersengebieden hierbij een centrale rol spelen: de mediale prefrontale cortex, de superieure temporale sulcus en de temporaal-pariëtale junctie (zie afbeelding 2). Deze gebieden worden niet alleen actief als we intenties toeschrijven aan geometrische figuren, maar ook als we nadenken over wat anderen van plan zijn of als we ons verplaatsen in de gedachten van anderen. De superieure temporale sulcus is specifiek betrokken bij het waarnemen en detecteren van menselijke beweging en het interpreteren van zintuiglijke informatie op een antropomorfe manier. De temporaal-pariëtale junctie is onder andere betrokken bij het zich verplaatsen in het perspectief van de ander. De mediale prefrontale cortex is betrokken bij de meer reflectieve aspecten van mentaliseren, zoals het nadenken over iemands’ intenties of gedachten.

Een eerste aanwijzing dat mentaliseren een rol speelt bij religie wordt gevonden in onderzoek naar autisme. Een belangrijke theorie stelt dat autisme



Afbeelding 2. Hersengebieden die betrokken zijn bij mentaliseren en het toeschrijven van intenties.

gekenmerkt wordt door problemen op het gebied van mentaliseren en het verplaatsen in de gedachten van andere personen. Uit onderzoek blijkt dat autistische personen in het algemeen iets minder religieus zijn dan niet-autistische personen (Norenzayan, Gervais & Trzesniewski, 2012). Daarnaast blijkt uit statistische analyses dat deze relatie gemiddeld wordt door het vermogen om te kunnen mentaliseren (zie ook het artikel van Hanneke Schaap-Jonker in dit nummer). Autistische personen zijn iets minder goed in staat om te mentaliseren en deze beperking ligt ten grondslag aan de verminderde religiositeit van autistische personen.

Op basis van neurowetenschappelijk onderzoek kan ook gesteld worden dat mentaliseren betrokken is bij verschillende aspecten van religie. In een onderzoek werd aan religieuze deelnemers bijvoorbeeld gevraagd om in de MRI-scanner een geïmproviseerd gebed te bidden (Schjoedt, Stdkilde-Jorgensen, Geertz & Roepstorff, 2009). Als controleconditie moesten de deelnemers een gestandaardiseerd gebed opzeggen (vergelijkbaar met het 'Onze Vader') en er was een niet-religieuze controle conditie waarbij deelnemers een gedicht moesten reciteren. Uit het onderzoek bleek dat de gebieden die betrokken zijn bij mentaliseren, zoals de mediale prefrontale cortex, het sterkst actief werden tijdens spontaan gebed. Daarmee laat dit onderzoek zien dat de interactie met een bovennatuurlijke macht, zoals God, gepaard gaat met activiteit in hersengebieden die ook betrokken zijn bij alledaagse sociale interactie.

In een ander onderzoek werd aan deelnemers gevraagd om van een aantal uitspraken aan te geven in hoeverre ze het met de bewering eens of oneens waren (Kapogiannis, Barbey, Su, Zamboni, Krueger & Grafman, 2009). Sommige uitspraken gingen specifiek over de betrokkenheid van God in deze wereld, zoals: 'God straft wel eens' of 'God beschermt alle mensen'. Het onderzoek liet zien dat nadenken over de betrokkenheid van God gepaard ging met activiteit in de mediale prefrontale cortex – een hersengebied dat ook betrokken is bij het nadenken over de mentale eigenschappen van andere personen. Ander hersenonderzoek ondersteunt deze bevindingen (Ge, Gu, Ji & Han, 2009). In een taak waarbij proefpersonen moesten aangeven in hoeverre bepaalde positieve en negatieve eigenschappen van toepassing waren op 'Jezus', 'God' of 'Boeddha',

werden vergelijkbare hersengebieden actief als bij het nadenken over of deze eigenschappen van toepassing waren op concreet bestaande personen.

Samenvattend kan gesteld worden dat verschillende onderzoeken hebben laten zien dat geloof in God, bidden en het nadenken over de eigenschappen van God, een sterk beroep doen op ons vermogen om te mentaliseren en gepaard gaan met activiteit in hersengebieden die ook betrokken zijn bij het nadenken over de eigenschappen van andere personen.

EENHEIDSERVARINGEN

Wie wel eens in een berglandschap heeft gewandeld kan zich goed voorstellen hoe het voelt om overweldigd te worden door de schoonheid van de natuur: het besef van tijd en ruimte verdwijnt. Men ervaart ontzag en een diepe verbondenheid met de natuur. Tijdens zo'n ervaring is men zich extra bewust van de kwetsbaarheid van het leven en van de eigen nietigheid, waardoor alles vanuit een breder en alomvattender perspectief wordt gezien. In de wetenschappelijke literatuur spreekt men als het over dit soort ervaringen gaat, wel van een spirituele of eenheidservaring (Piedmont, 1999). Een centraal kenmerk van spirituele ervaringen is dat een gevoel van eenheid met de omgeving ervaren wordt (Emmons & Paloutzian, 2003). Tijdens spirituele ervaringen voelen mensen de grenzen van hun eigen lichaam vervagen, ze voelen zich één worden met de wereld om hen heen en ze ervaren dat op een dieper niveau alles en iedereen met elkaar verbonden is. Spirituele ervaringen zijn van alle tijden en culturen en zijn onafhankelijk van specifieke religieuze tradities (Piedmont & Leach, 2002). Op basis van de universaliteit van spirituele ervaringen is wel gesuggereerd dat spiritualiteit kennelijk een biologische basis heeft en diep verankerd is in het menselijke brein.

De laatste jaren zijn er verschillende onderzoeken gedaan naar de neurologische en biologische basis van spirituele ervaringen. Uit onderzoek bij tweelingen blijkt bijvoorbeeld dat de aanleg om spirituele ervaringen te hebben erfelijk is en genetisch is bepaald (Gillespie, Cloninger, Heath & Martin, 2003). Dit is onderzocht door aan grote groepen tweelingen vragenlijsten voor te leggen waarmee gemeten wordt in hoeverre iemand wel eens spirituele ervaringen heeft of heeft gehad. Uit het

onderzoek bleek dat de aanleg voor spirituele ervaringen een genetische basis heeft en dat de score op de spiritualiteitsvragenlijst voor een groot deel verklaard wordt door de gedeelde genetische informatie bij tweelingen. Het is belangrijk om hierbij op te merken dat dit niet betekent dat religie of spiritualiteit genetisch bepaald wordt. De gevoeligheid voor spirituele of religieuze ervaringen kan genetisch bepaald zijn, maar *wat er precies ervaren wordt* is afhankelijk van de opvoeding. Of iemand protestant is of katholiek, wordt niet door de genen bepaald, maar wordt voor honderd procent bepaald door de omgeving.

Naast genetisch onderzoek, is er de laatste jaren ook steeds meer belangstelling voor de neurologische basis van spirituele ervaringen. Verschillende onderzoekers hebben bijvoorbeeld gekeken naar wat er in het brein gebeurt tijdens piekervaringen die soms kunnen optreden na intense meditatie (Beauregard & Paquette, 2006; Cahn & Polich, 2006; Newberg, Alavi, Baime, Pourdehnad, Santanna & d'Aquid, 2001; Newberg & Iversen, 2003). Eén van de bevindingen is dat de eenheidservaring die op kan treden tijdens meditatie gepaard gaat met een afname van activiteit in de superieure pariëtale cortex (zie afbeelding 3). Dit gebied bevindt zich aan de achterkant van het hoofd, precies op de plek waar monniken de tonsel dragen en waar orthodoxe Joden een keppeltje dragen. Vanuit de neurowetenschappelijke kennis over de werking van de superieure pariëtale cortex valt goed te begrijpen hoe dit gebied bijdraagt aan de fenomenologie van de spirituele eenheidservaring.

Verschillende onderzoeken hebben laten zien dat de superieure pariëtale cortex en de temporaal-pariëtale junctie (zie afbeelding 3) een belangrijke rol spelen bij het integreren van de informatie uit verschillende zintuigen en bij het genereren van een beeld van ons eigen lichaam. Een verstoorde activiteit in deze gebieden ten gevolge van een hersenbeschadiging kan bijvoorbeeld leiden tot een veranderd beeld van ons eigen lichaam en van de ons omringende wereld. Dit wordt mooi geïllustreerd door onderzoek naar buitenlichamelijke ervaringen (Blanke, Ortigue, Landis & Seeck, 2002). Zo ontdekte de Zwitserse neuroloog Olaf Blanke dat elektrische stimulatie van de temporaal-

pariëtale junctie resulteerde in het opwekken van een buitenlichamelijke ervaring. De patiënt rapporteerde tijdens de stimulatie het gevoel te hebben haar lichaam te verlaten en boven zichzelf te zweven. Herhaalde stimulatie resulteerde steeds in dezelfde ervaring. Deze ervaring is waarschijnlijk het gevolg van een verstoring in de integratie van informatie uit de verschillende zintuigen. Hierdoor kan het gevoel ontstaan dat het lichaam zich op een andere plek bevindt dan onze visuele waarneming suggereert. In vervolgonderzoek heeft men ontdekt dat soortgelijke ervaringen ook experimenteel opgewekt kunnen worden met behulp van nieuwe technieken waarbij onze zintuigen op ingenieuze wijze om de tuin worden geleid (Lenggenhager, Tadi, Metzinger & Blanke, 2007). Ook deze kunstmatig opgewekte buitenlichamelijke ervaringen, waarbij de proefpersoon het idee had dat hij zich op een andere plek bevond dan waar zijn fysieke lichaam was, gingen gepaard met een veranderde activiteit in de temporaal-pariëtale junctie (Ionta, Heydrich, Lenggenhager, Mouthon, Fornari & Chapu, 2011).

Beschadigingen aan de superieure pariëtale cortex kunnen ook resulteren in een verstoorde waarneming van het lichaam, zoals bij asomatognosia of somatoparaphrenia (Arzy, Overney, Landis & Blanke, 2006). Patiënten met somatoparaphrenia hebben bijvoorbeeld het idee dat een lichaamsdeel dat van henzelf is, eigenlijk van een ander persoon is. Bij asomatognosia is de waarneming van het lichaam verstoord en kan de subjectieve waarneming ontstaan dat bepaalde lichaamsdelen verdwijnen. Deze onderzoeken onderstrepen het belang van de pariëtaalkwab en de temporaal-pariëtale junctie voor het creëren van een coherent beeld van ons lichaam. Verstoorde activiteit in deze gebieden leidt tot een veranderd lichaamsbewustzijn, en dit mechanisme zou de basis kunnen vormen voor de spirituele eenheidservaring die in veel verschillende religies vaak gerapporteerd wordt.

In een recent onderzoek werd door Italiaanse neuropsychologen zelfs een causaal verband gesuggereerd tussen de hierboven beschreven hersenmechanismen en spirituele ervaringen (Urgesi, Aglioti, Skrap & Fabbro, 2010). In dit onderzoek werd bij personen die een hersenoperatie moesten ondergaan, voorafgaand en enkele weken na de

operatie een spiritualiteitsvragenlijst afgenomen. Uit het onderzoek bleek dat personen, bij wie tijdens de operatie een deel van de temporaal-pariëtale junctie operatief verwijderd was, een sterke toename in gevoeligheid voor spirituele ervaringen lieten zien. Een veranderde activiteit in dit gebied zou het wellicht makkelijker kunnen maken om de grenzen van het eigen lichaam te overstijgen, en op die manier personen gevoeliger kunnen maken voor een spirituele ervaring.



Afbeelding 3. Hersengebieden die betrokken zijn bij het integreren van multisensorische informatie en het genereren van een lichaamsrepresentatie.

GOD IN ONS BREIN?

In het voorgaande gedeelte hebben we kunnen zien hoe recent neurowetenschappelijk onderzoek nieuwe inzichten heeft opgeleverd. Verschillende aspecten van religie en van religieuze ervaringen kunnen goed begrepen en verklaard worden vanuit de werking van het brein. Een belangrijke vraag die zich daarmee aandient is of religie daarmee ook *wegverklaard* kan worden. Zit religie letterlijk ‘tussen onze oren’ en zijn wij feitelijk niet veel meer dan ons brein – zoals door veel recente populairwetenschappelijke boeken over het brein gesuggereerd wordt? En wat zijn de implicaties voor bijvoorbeeld de theologie en ons denken over God?

Het is interessant om te zien dat verschillende onderzoekers hier verschillend over denken. Enerzijds zijn er onderzoekers die inderdaad menen dat de neurowetenschappelijke data ons dwingen tot een reductionistische interpretatie van religie. Wanneer religieuze ervaringen bijvoorbeeld verklaard kunnen worden vanuit de werking van het brein, dan is het niet nodig om te veronderstellen dat een bovennatuurlijke macht, zoals God, hier nog een rol bij speelt. In Nederland wordt dit

standpunt vertegenwoordigd door onderzoekers als Dick Swaab en Victor Lamme. Anderzijds zijn er onderzoekers die juist tot de conclusie komen dat de neurowetenschappelijke data ons een argument bieden voor het bestaan van God. Deze onderzoekers beschouwen de hersenen als een soort zesde zintuig dat ons in staat stelt om in contact te komen met een hogere werkelijkheid. Ons brein biedt ons als het ware een venster op het bovennatuurlijke. Onderzoekers die zich wat meer aan deze kant van het spectrum bevinden zijn bijvoorbeeld Andrew Newberg, Alan Wallace en Alexander Eben – een neurowetenschapper die na zelf een bijna-dood-ervaring te hebben meegemaakt, overtuigd raakte van het bestaan van een hogere werkelijkheid.

Deze voorbeelden laten zien dat op basis van dezelfde data heel verschillende conclusies getrokken kunnen worden. Voor de één toont neurowetenschappelijk onderzoek naar religie onomstotelijk aan dat God niet bestaat, terwijl voor de ander hetzelfde onderzoek laat zien dat we als mensen een blik kunnen opvangen van een hogere werkelijkheid die boven ons uitstijgt. Naast deze twee uitersten is er misschien nog een derde – iets genuanceerdere optie, die we bijvoorbeeld tegenkomen bij de christelijke filosoof Alvin Plantinga. Uitgaande van het idee dat God de mens heeft geschapen, is het volgens Plantinga aannemelijk dat God de mens ook het vermogen heeft gegeven om kennis van Hem te krijgen en om Hem te ervaren. Plantinga refereert daarbij aan Calvijns notie van een *sensus divinitatis* – vrij vertaald: een ‘goddelijk zintuig’. De hersengebieden die betrokken zijn bij religie en religieuze ervaringen zijn door God geschapen als een manier om met Hem in contact te treden. Een dergelijke redenering kan op een ongelovige of atheïst wellicht overkomen als vergezocht. Toch is deze argumentatie denk ik interessant omdat ze laat zien dat neurowetenschappelijke data niet in conflict hoeven te zijn met een theïstisch wereldbeeld.

Uiteindelijk ligt de vraag of God wel of niet bestaat buiten het domein van de psychologie en de neurowetenschap. Wetenschappers die neurowetenschappelijke gegevens gebruiken om het bestaan van God aan te tonen of juist te ontkrachten gaan hun boekje te buiten. Neurowetenschappers houden zich bezig met het ontrafelen van de complexe interactie tussen brein, gedachten en ge-

drag. Terwijl we in veel opzichten nog maar aan het begin staan van deze zoektocht, heeft dit onderzoek al veel interessante inzichten opgeleverd. Er schuilt een bepaalde schoonheid in neurowetenschappelijke verklaringen, omdat ze inzichtelijk maken de werkelijkheid op verschillende niveaus beschreven kan worden (bijvoorbeeld biologisch en psychologisch) en hoe deze niveaus gerelateerd zijn. Het onderzoek naar de neurale basis van spiritualiteit en het idee dat eenheidservaringen begrepen kunnen worden door een veranderde activiteit in hersengebieden die betrokken zijn bij het lichaamsbeeld, zijn hier voorbeelden van. Tegelijkertijd loopt een reductionistische benadering waarbij geprobeerd wordt om al onze ervaringen en gedachten te reduceren tot hersenactiviteit al snel tegen allerlei filosofische en ethische problemen aan. Het is bijvoorbeeld onduidelijk hoe de causale relatie die wij vaak ervaren tussen bepaalde gedachten herleid kan worden tot causaliteit op neurofysiologisch niveau en het specificeren van de psychofysische wetten die hieraan ten grondslag zouden liggen, blijkt uiterst problematisch. Daarnaast plaatst reductionisme ons voor grote ethische vraagstukken. Als ons denken en handelen volledig bepaald wordt door een causale keten van fysiologische processen, dan is onduidelijk hoe iemand nog verantwoordelijk gehouden kan worden voor zijn gedrag.

Het hier besproken onderzoek laat zien dat wie wij zijn en wat wij doen uiteindelijk gefundeerd is in de biologie. Als een deel van deze biologische machinerie beschadigd raakt, dan leidt dit grote veranderingen in de persoonlijkheid en de ervaringen van de betrokkenen. Dit wordt mooi geïllustreerd door het eerder beschreven onderzoek naar spiritualiteit: personen die een neurochirurgische ingreep aan de temporaal-pariëtale junctie hadden ondergaan werden spiritueler dan personen bij wie andere hersengebieden behandeld waren. Daarmee roept neurowetenschappelijk onderzoek naar religie verschillende theologische vragen op. Wat zijn bijvoorbeeld de implicaties van de bevinding dat iemands fysieke aanleg, iemand ontvankelijker kan maken voor religie of spiritualiteit? Wat betekent het dat een ingreep, bijvoorbeeld het innemen van drugs, elektrische stimulatie of een operatie, dit vermogen doet toenemen? Een antwoord op deze vragen raakt direct aan theologische noties zoals

het godsbeeld (handelt God in deze wereld door de materie te beïnvloeden?) en de predestinatieleer (is de mens vrij om voor God te kiezen of is deze keuze gedetermineerd?). Een bespreking van deze theologische vragen ligt echter buiten het bestek van dit artikel (voor een bespreking van deze en gerelateerde zaken, zie bijvoorbeeld Sarot, 2012).

Met deze overwegingen heb ik aan willen geven dat het nog niet zo eenvoudig is om een helder en weloverwogen standpunt in te nemen ten aanzien van de interpretatie van neurowetenschappelijk onderzoek. De interpretatie van dit onderzoek berust op verschillende filosofische en theologische aannames. Een recente benadering die meer recht doet aan de complexiteit van de relatie tussen brein en gedrag dan het reductionisme, is de *embodied cognition* ofwel *belichaamde cognitie*-benadering. Hierbij staat het idee centraal dat we om menselijk gedrag te begrijpen en te verklaren niet alleen het brein moeten bestuderen, maar het lichaam en de omgeving ook moeten betrekken in onze verklaring. Gedrag en ervaringen komen bijvoorbeeld vaak tot stand in de complexe interactie tussen verschillende personen en zijn afhankelijk van de context. Dit geldt in sterke mate voor religie en religieuze ervaringen. Religieuze ervaringen kunnen optreden tijdens collectieve bijeenkomsten en het lichaam is hier vaak in sterke mate bij betrokken: men vouwt de handen, knielt, ligt, zit in lotushouding, danst of springt, afhankelijk van de religieuze context. Religieuze denkbeelden worden vaak overgeleverd door een proces van cultureel en sociaal leren. Daarmee wordt duidelijk dat cognitie per definitie dynamisch is en dat het brein slechts één schakel is in een lange keten van processen die op elkaar inhaken en elkaar beïnvloeden.¹ Deze benadering heeft de afgelopen jaren vruchtbaar onderzoek opgeleverd en zou kunnen leiden tot een paradigmawisseling binnen de psychologie en de neurowetenschap.

CONCLUSIES

Met de bespreking van neurowetenschappelijk onderzoek naar religie is duidelijk geworden dat er niet één specifiek hersengebied is dat betrokken is bij religie en religieuze ervaringen. Bij religieuze en spirituele ervaringen worden verschillende hersengebieden actief die elk een specifieke functie hebben. Religieuze visioenen en hallucinaties zijn

te begrijpen vanuit een verstoorde activiteit in hogere orde visuele gebieden in de temporale cortex. Bidden en nadenken over God doet een beroep op hersengebieden die betrokken zijn bij het mentaliseren en die ook gebruikt worden om na te denken over wat andere personen van plan zijn. Spirituele eenheidservaringen zijn te verklaren als een gevolg van veranderde activiteit in de superieure pariëtale cortex en de temporaal-pariëtale junctie – hersengebieden die een belangrijke rol spelen bij het tot stand komen van het beeld van ons lichaam. Op deze manier wordt inzichtelijk hoe verschillende hersengebieden betrokken zijn bij verschillende aspecten van religie en religieuze ervaringen.²

Daarnaast heb ik willen laten zien dat neurowetenschappelijke bevindingen op het gebied van religie en spiritualiteit compatibel zijn met zowel een theïstisch als een atheïstisch wereldbeeld. Hoe de data geïnterpreteerd worden is afhankelijk van de vooronderstellingen van de onderzoeker. Wetenschap begint bij verwondering, en daar ligt het startpunt en de grote uitdaging voor zowel gelovige als ongelovige wetenschappers. Een schoonheidservaring of een spirituele ervaring, zoals tijdens een wandeling door de bergen, roept de natuurlijke vraag op waar dit soort ervaringen vandaan komen. Onderzoek naar het brein belicht één belangrijk aspect van deze ervaringen, maar zeker niet het enige.

NOTEN

1. De *embodied cognition*-benadering laat ook ruimte voor een ‘religieuze dimensie’, waarbij de interactie met een ervaren bovennatuurlijke werkelijkheid bijdraagt aan een beter begrip van het brein. Daarmee biedt deze benadering raakvlakken met bijvoorbeeld de reformatorische wijsbegeerte en de ‘reformed epistemology’ (zie bijvoorbeeld Clark & Barrett, 2010).
2. Het hierbij gegeven overzicht is niet volledig en uitputtend en de gegeven indeling in drie typen ervaring die elk geassocieerd zijn met één specifiek hersengebied is een oversimplificatie van de werkelijkheid. Tegelijkertijd biedt de gegeven indeling een goed conceptueel neurowetenschappelijk model dat compatibel is met een groot aantal bevindingen. Zoals gezegd staat het onderzoek op dit gebied in veel opzichten nog in de kinderschoenen.

LITERATUUR

- Allen, P., Laroi, F., McGuire, P.K. & Aleman, A. (2008). The hallucinating brain: a review of structural and functional neuroimaging studies of hallucinations. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 32, 175-191.
- Arzy, S., Overney, L.S., Landis, T. & Blanke, O. (2006). Neural mechanisms of embodiment: asomatognosia due to premotor cortex damage. *Archives of Neurology*, 63, 1022-1025.
- Barnes, K. & Gibson, N.J.S. (2013). Supernatural agency: individual difference predictors and situational correlates. *International Journal for the Psychology of Religion*, 23, 42-62.
- Barrett, J.L. (2000). Exploring the natural foundations of religion. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 29-34.
- Beauregard, M. & Paquette, V. (2006). Neural correlates of a mystical experience in Carmelite nuns. *Neuroscience Letters*, 405, 186-190.
- Belin, P., Zatorre, R.J., Lafaille, P., Ahad, P. & Pike, B. (2000). Voice-selective areas in human auditory cortex. *Nature*, 403, 309-312.
- Blanke, O., Ortigue, S., Landis, T. & Seeck, M. (2002). Neuropsychology: Stimulating illusory own-body perceptions: the part of the brain that can induce out-of-body experiences has been located. *Nature*, 419, 269-270.
- Cahn, B.R. & Polich, J. (2006). Meditation states and traits: EEG, ERP, and neuroimaging studies. *Psychological Bulletin*, 132, 180-211.
- Clark, K.J. & Barrett, J. (2010). Reformed epistemology and the cognitive science of religion. *Faith and Philosophy*, 27, 174-189.
- De Araujo, D.B., Ribeiro, S., Cecchi, G.A., Carvalho, F.M., Sanchez, T.A., Pinto, J.P., De Martinis, B.S., Crippa, J.A., Hallak, J.E.C. & Santos, A.C. (2012). Seeing with the eyes shut: Neural basis of enhanced imagery following ayahuasca ingestion. *Human Brain Mapping*, 33, 2550-2560.
- Elk, M. van (2013). Paranormal believers are more prone to illusory agency detection than skeptics. *Consciousness and Cognition*, 22, 1041-1046.
- Emmons, R.A. & Paloutzian, R.F. (2003). The psychology of religion. *Annual Review of Psychology*, 54, 377-402.
- Ffytche, D.H., Howard, R.J., Brammer, M.J., David, A., Woodruff, P. & Williams, S. (1998).

- The anatomy of conscious vision: an fMRI study of visual hallucinations. *Nature Neuroscience*, 1, 738-742.
- Ge, J.Q., Gu, X.S., Ji, M. & Han, S.H. (2009). Neurocognitive processes of the religious leader in Christians. *Human Brain Mapping*, 30, 4012-4024.
- Gillespie, N.A., Cloninger, C.R., Heath, A.C. & Martin, N.G. (2003). The genetic and environmental relationship between Cloninger's dimensions of temperament and character. *Personality and Individual Differences*, 35, 1931-1946.
- Granqvist, P., Fredrikson, M., Unge, P., Hagenfeldt, A., Valind, S., Larhammar, D. & Larsson, M. (2005). Sensed presence and mystical experiences are predicted by suggestibility, not by the application of transcranial weak complex magnetic fields. *Neuroscience Letters*, 379, 1-6.
- Guthrie, S. (1993). *Faces in the clouds: a new theory of religion*. Oxford: Oxford University Press.
- Ionta, S., Heydrich, L., Lenggenhager, B., Mouthon, M., Fornari, E. & Chapuis, D. (2011). Multi-sensory mechanisms in temporo-parietal cortex support self-location and first-person perspective. *Neuron*, 70, 363-374.
- Kanwisher, N. & Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 361, 2109-2128.
- Kapogiannis, D., Barbey, A.K., Su, M., Zamboni, G., Krueger, F. & Grafman, J. (2009). Cognitive and neural foundations of religious belief. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 4876-4881.
- Kelemen, D. (1999). The scope of teleological thinking in preschool children. *Cognition*, 70, 241-272.
- Lenggenhager, B., Tadi, T., Metzinger, T. & Blanke, O. (2007). Video ergo sum: manipulating bodily self-consciousness. *Science*, 317, 1096-1099.
- Newberg, A., Alavi, A., Baime, M., Pourdehnad, M., Santanna, J. & d'Aquid, E. (2001). The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: a preliminary SPECT study. *Psychiatry Research-Neuroimaging*, 106, 113-122.
- Newberg, A. & Iversen, J. (2003). The neural basis of the complex mental task of meditation: neurotransmitter and neurochemical considerations. *Medical Hypotheses*, 61, 282-291.
- Norenzayan, A., Gervais, W.M. & Trzesniewski, K.H. (2012). Mentalizing deficits constrain belief in a personal God. *PLoS One*, 7.
- Persinger, M.A. (2001). The neuropsychiatry of paranormal experiences. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 13, 515-524.
- Piedmont, R.L. (1999). Does spirituality represent the sixth factor of personality? Spiritual transcendence and the five-factor model. *Journal of Personality*, 67, 985-1013.
- Piedmont, R.L. & Leach, M.M. (2002). Cross-cultural generalizability of the spiritual transcendence scale in India: spirituality as a universal aspect of human experience. *American Behavioral Scientist*, 45, 1888-1901.
- Sarot, M. (2012). *Christian faith, free will and neuroscience*. Paper presented at the Proceedings of the 2012 Conference of the European Society for Philosophy of Religion, Utrecht.
- Saver, J.L. & Rabin, J. (1997). The neural substrates of religious experience. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 9, 498-510.
- Schjoedt, U., Stdkilde-Jorgensen, H., Geertz, A.W. & Roepstorff, A. (2009). Highly religious participants recruit areas of social cognition in personal prayer. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4, 199-207.
- Scholl, B.J. & Tremoulet, P.D. (2000). Perceptual causality and animacy. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 299-309.
- Urgesi, C., Aglioti, S.M., Skrap, M. & Fabbro, F. (2010). The spiritual brain: selective cortical lesions modulate human self-transcendence. *Neuron*, 65, 309-319.

PERSONALIA

Michiel van Elk is universitair docent en onderzoeker aan de Universiteit van Amsterdam, Faculteit der Maatschappij en Gedragwetenschappen, Afdeling Psychologie. Correspondentie-adres: Weesperplein 4, 1018 XA Amsterdam, e-mail: m.vanelk@uva.nl