

# Pinocchio's brein: fMRI en leugendetectie



EWOUT MEIJER



HARALD MERCKELBACH

**Ewout Meijer** is als universitair docent verbonden aan de Universiteit Maastricht, en als research fellow aan de Hebrew University te Jeruzalem. Onder zijn coredactie verscheen in 2011 het boek *Memory Detection* (Cambridge University Press). Zijn huidige onderzoek naar leugendetectie wordt gefinancierd door een NWO-VENI subsidie.

**Harald Merckelbach** is als hoogleraar psychologie verbonden aan de Universiteit Maastricht (UM). Hij is lid van de KNAW. In zijn vorig jaar verschenen boek *De Leugenmachine* (2011; Contact) laat hij zich kritisch uit over de betekenis van neurowetenschappelijk onderzoek voor het rechtsbedrijf.

Meijer en Merckelbach zijn beide verbonden aan de sectie Forensische Psychologie van de UM. Deze sectie verzorgt een tweejarige masteropleiding Forensic Psychology en een eenjarige masteropleiding Psychology & Law. Daarnaast participeren Meijer en Merckelbach in The Maastricht Forensic Institute (TMFI), dat expertiseonderzoek verricht op verzoek van verdediging, OM en rechtbank. Zie ook <http://forensischepsychologie.wordpress.com/>

**Neurolaw. De verwachtingen zijn hooggespannen. Met moderne imagingtechnieken is de werking van de hersenen in beeld te brengen, en mogelijkheden voor toepassing hiervan binnen de rechtspraak lijken voor het oprapen te liggen. Velen – experts inclus – menen dat dit onderzoekveld heel spoedig een begrip als schuld overbodig zal maken, ons zal verrijken met technieken waarmee psychopathie en pedofilie eenvoudig zijn vast te stellen, en een superieure leugendetector zal opleveren. De psychologen Ewout Meijer en Harald Merckelbach delen dat optimisme niet. Hieronder leggen ze aan de hand van het onderzoek naar leugendetectie uit wat het is dat hun enthousiasme tempert.**

## LEUGENAARS ONTMASKEREN

Leugenaars laten zich niet gemakkelijk ontmaskeren, zo blijkt telkens weer uit onderzoek. Leken, maar ook degenen die experts in het ontmaskeren van leugenaars heten te zijn – politiemensen, psychiaters –, presteren over het algemeen niet imposant boven kansniveau [1]. Deze bescheiden prestatie heeft er onder andere mee te maken dat leken en experts op de verkeerde dingen letten. Ze menen nogal eens dat leugenaars zich verraden door nerveus gedrag, zoals gefriemel met de handen en een ontwijkende blik. Onderzoek maakt evenwel duidelijk dat zulke signalen geen goede

indicatoren van leugenachtigheid zijn [2]. Ook mensen die de waarheid spreken kunnen zenuwachtig zijn en daarom friemelen en de blik van hun gesprekspartner ontwijken. Wie als onschuldige verdachte door de politie wordt verhoord, zal behoorlijk gespannen zijn.

Dat we zo weinig bedreven zijn in het ontmaskeren van leugens maakt de zoektocht naar hulpmiddelen begrijpelijk. Het meest tot de verbeelding spreekt de leugendetector. Het apparaat registreert lichamelijke reacties als hartslag, bloeddruk, ademhaling en zweetsecretie van de handpalmen [3]. Deze reacties hangen nauw samen met emotie, en laat iemand bij het beantwoorden van een vraag veel emotie zien dan liegt hij of zij. Dat is althans de gedachte. Maar het gebruik van de polygraaf (de traditionele leugendetector) is omstreden. Ook hier geldt dat iemand die de waarheid spreekt dezelfde emoties kan ervaren als een leugenaar. Bijvoorbeeld de angst om niet geloofd te worden.

Je zou het probleem dat hier aan de orde is kunnen typeren als dat van de *non sequitur*: mensen die liegen mogen in de regel dan zenuwachtig zijn, friemelen, wegkijken en allerlei lichamelijke reacties vertonen, het omgekeerde geldt niet, althans lang niet altijd. Technieken als de leugendetector – maar ook non-verbale leugendetectie – berusten zodoende op een denkfout.

## WAARHEID ALS DEFAULT VAN HET BREIN

In de afgelopen jaren is leugendetectie met behulp van fMRI wel gepresenteerd als een mogelijkheid om het probleem van de traditionele leugendetector te omzeilen. In dit verband dient het een doel om stil te staan bij het onderzoek van de Britse pionier op dit terrein, de psychiater Sean Spence. Terwijl zijn proefpersonen in de scanner lagen, stelde hij hen eenvoudige vragen.

Het ging om vragen als 'heb je vandaag de krant gelezen' en 'heb je vandaag koffie gedronken'. Iedere vraag moest twee keer worden beantwoord: een keer met 'JA' en een keer met 'NEE'. Uit de fMRI-scans bleek dat leugens vooral gepaard gingen met verhoogde activiteit in de ventrolaterale en mediale prefrontale gebieden [4]. Van dit gedeelte van de hersenen is bekend dat het de hand heeft in het onderdrukken van gedrag, oftewel inhibitie [5]. Aan zijn bevindingen verbond Spence de conclusie dat het vertellen van de waarheid de *default* van het brein is. En om te liegen moet eerst de waarheid worden onderdrukt.

Gelijkluidende resultaten volgen uit onderzoek met behulp van de zogenaamde *Concealed Information Test*. Het idee achter deze test is dat een dader bekend zal zijn met allerlei intieme details van het delict. Het gaat om details die een onschuldige verdachte niet zal weten. Zo zal de dader van een moord het gebruikte moordwapen (bijv. broodmes) en de plaats delict (bijvoorbeeld douche) kennen. Tijdens de test worden afwisselend plaatjes van het gebruikte wapen (broodmes) en plaatjes van andere wapens (schaar, priem, etc.) aan de verdachte getoond. Ontkent een schuldige verdachte herkenning van de correcte alternatieven, dan gaat dit gepaard met activering van dezelfde ventrolaterale en mediale prefrontale gebieden [6,7].

## REVERSE INFERENCE EN TEGENMAATREGELEN

Het is van belang op te merken dat ook in het bovenbeschreven fMRI-onderzoek de leugen op een indirecte wijze wordt vastgesteld. Dit keer niet via stressreacties of zenuwachtig gedrag, maar via inhibitie. Maar ook hier doet zich weer een logisch probleem voor. Als leugens gepaard gaan met inhibitie, betekent dat dan dat inhibitie altijd op leugens duidt?

Betekent prefrontale hyperactiviteit zeker een leugen? Nee, natuurlijk niet. Dat is *'the fallacy of the reverse inference'* [8]. Want, zeker, de prefrontale gebieden verzorgen de inhibitie die nodig is om goed te kunnen liegen, maar ze doen ook nog vele andere dingen. Vanwege deze *many-to-many* relaties tussen brainactiviteit en mentale functies is het onmogelijk uit een fMRI-plaatje de mentale toestand van een persoon af te leiden.

Dit probleem laat zich goed illustreren aan de hand van onderzoek naar tegenmaatregelen. In een recente studie gebruikte de aan Harvard verbonden onderzoeker Gorgio Ganis bovenbeschreven *Concealed Information Test*. Leugenaars die herkenning ontkenen lieten daarbij wederom sterke activering in de prefrontale cortex zien. Zo sterk zelfs dat ze in 100% van de gevallen ontmaskerd konden worden. Maar een tweede groep leugenaars werd gevraagd om herkenning te ontkennen, en bij een aantal van de – niet herkende – controlealternatieven heel licht met hun vinger of teen te bewegen. Liegen en zo'n lichte – met het oog onwaarneembare – beweging van vinger of teen riepen sterk overlappende patronen van hersenactiviteit op. Zo sterk dat de diagnostische accuratesse kelderde tot 33% [7].

## ER IS GEEN LEUGENCENTRUM

Uit bovenstaande blijkt dat er in het brein niet zoiets bestaat als een leugencentrum. Illustratief is hier eerder werk van Ganis. Hij liet zien dat verschillende soorten leugens met uiteenlopende cognitieve operaties en dus met activering van verschillende hersengebieden samengaan. In zijn onderzoek moesten proefpersonen leugens opdissen: soms konden die leugens goed worden voorbereid, maar soms ook waren ze ad hoc. Proefpersonen kregen bijv. de opdracht om te liegen over hun laatste vakantie. Wanneer deze leugens van te voren goed waren geoefend, gingen zij gepaard met verhoogde activiteit in het rechter frontale gebied, het gebied dat zich bezighoudt met het ophalen van informatie uit het autobiografische geheugen. Spontane leugens gingen echter vooral gepaard met verhoogde activiteit in de rechter cuneus, het gebied dat betrokken is bij visuele inbeelding [9]. Alsof de proefpersonen zich eerst hun vakantie voor de geest haalden, om er vervolgens over te liegen. Hoe het ook zij, er is geen cognitieve operatie, laat staan een hersengebied dat exclusief de hand heeft in liegen.

## OUDERWETS

Hebben we trouwens een fMRI wel nodig om inhibitie te meten? Deze vraag stelde zich onze Amsterdamse collega Bruno Verschuere. In een experiment gebruikte hij een soortgelijke taak als Spence.

Maar Verschuere mat ouderwetse reactietijden. Als inhibitie inderdaad het onderliggende mechanisme van liegen is, zou zich dat langs deze weg gemakkelijk moeten laten vaststellen. Het onderdrukken van de waarheid en uitvoeren van de leugen kost immers tijd, wat zich in een langere reactietijd zou moeten vertalen. Een verschil met de taak van Spence was dat Verschuere nog een groot aantal vragen toevoegde. Sommige proefpersonen moesten al deze vragen naar waarheid beantwoorden; anderen moesten bij deze vragen liegen. Proefpersonen die relatief veel moesten liegen, gingen dat gaandeweg steeds sneller doen [10]. Anders gezegd: de *default* toestand van het brein werd door het vele liegen afgezwakt, waardoor er minder inhibitie nodig was om succesvol te kunnen liegen. Voor proefpersonen die vaak de waarheid moesten vertellen werd liegen juist moeilijker, en daardoor beter te detecteren. Conclusies: inhibitie laat zich prima meten met reactietijden, en er zijn situaties denkbaar – bijv. bij geoefende leugenaars – waarin ook een op inhibitie gebaseerde leugentest niet goed presteert.

Een goede leugendetector is een test die een scherp onderscheid weet te maken tussen leugenaars en waarheidsprekers. Specialisten snappen dat dit eerder een kwestie is van de vragen die men stelt dan van de technieken die worden gebruikt om de reacties daarop te meten [11]. De vraag 'heeft u het gedaan?' is een slechte, omdat ook onschuldige verdachten er zenuwachtig van worden. Het vergelijken van de vragen 'is het slachtoffer vermoord met een broodmes?' en 'is het slachtoffer vermoord met een schaar?' is goed. Hier weet een dader namelijk wel, en een onschuldige niet, wanneer hij liegt als hij 'nee' zegt. Of je dit vervolgens met reactietijden, zweetsecretie, EEG of fMRI peilt is dan van secundair belang.

## NEUROLAW IN DE RECHTZAAL

Wat mogen we verwachten van fMRI en *neurolaw*? Een trefzekere leugendetector? Het zou – om redenen die we hierboven hebben uiteengezet – behoorlijk naïef zijn deze ambitie op de onderzoeksagenda te plaatsen. Maar fMRI-onderzoek verschaft ons wel nieuwe inzichten in de cognitieve mechanismen die bij liegen betrokken zijn. Het werk van Spence over de waarheid als *default* van het brein is daar een mooi voorbeeld van. Zijn onderzoek geeft nieuwe impulsen aan de theorievorming. Dat is een verdienste, omdat het daaraan – we bedoelen goede theorieën – in veel publicaties over dit onderwerp vaak ontbreekt.

Net als bij leugendetectie kan fMRI-onderzoek bijdragen aan een beter begrip van psychopathie, pedofilie en andere problemen waarover advocaten en magistraten zich dagelijks buigen. Zo'n onder-

zoekmatige bemoeienis met forensische thema's garandeert echter geenszins technieken die in de rechtszaal toepasbaar zijn, hoe graag juristen dat ook zouden willen. Amerikaanse statistieken doen vermoeden dat niet iedereen dit even helder voor ogen staat. Tussen 2005 en 2010 verdubbelde het aantal keren dat neurowetenschappers op verzoek van de verdediging als getuige-deskundige *acte de presence* gaven in de rechtszaal. In meer dan 80% van de gevallen ging het om zware delicten als moord, doodslag en kidnapping [12]. Zo'n rol als getuige-deskundige is egostrelend en – vanwege de CSI-connotaties – behoorlijk sexy. Maar het is zoals de Britse Royal Academy in een recent rapport stelt: 'Claims that murderers can be identified by imaging studies of their brains ... are completely wide off the mark' [13].

**Dr. E.H. Meijer**

**Prof.dr. H.L.G.J. Merckelbach**

## Literatuur

1. Bond CF, DePaulo BM. Accuracy of deception judgments. *Pers Soc Psychol Rev* 2010;10:214-34.
2. Vrij A, Granhag PA, Porter SB. Pitfalls and opportunities in nonverbal and verbal lie detection. *PSPI* 2010;11:89-121.
3. Meijer EH, Verschuere B, Merckelbach H. Leugendetectie met de Polygraaf. In: Koppen PJ van, Merckelbach HL, Jelicic M, Keijser JW de (eds.). *Reizen met mijn Rechter: Psychologie van het Recht*. Deventer: Kluwer. 2010:689-704..
4. Spence SA, Farrow TF, Herford AE, Wilkinson ID, Zheng Y, Woodruff PW. Behavioural and functional anatomical correlates of deception in humans. *Neuroreport* 2001;12:2849-53.
5. Garavan H, Ross TJ, Stein EA. *Proc Natl Acad Sci USA* 1999;96:8301-6.
6. Gamer M. (2011). Detecting of deception and concealed information using neuroimaging techniques. In: Verschuere B, Ben-Shakhar G, Meijer E (eds.). *Memory detection: Theory and application of the Concealed Information Test*. Cambridge: University Press. 2011:90-113.
7. Ganis G, Rosenfeld JP, Meixner J, Kievit RA, Schendan HE. Lying in the scanner: Covert countermeasures disrupt deception detection by functional magnetic resonance imaging. *NeuroImage* 2011;55:312-9.
8. Poldrack RA. Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends Cogn Sci* 2006;10:59-63.
9. Ganis G, Kosslyn SM, Stose S, Thompson WL, Yurgelun-Todd DA. Neural correlates of different types of deception: an fMRI investigation. *Cereb Cortex* 2003;10:830-6.
10. Verschuere B, Spruyt A, Meijer E, Otgaar H. The ease of lying. *Conscious Cogn* 2011;20:908-11.
11. Meijer EH, Merckelbach H. Leugendetectie: oude waarheden en nieuwe technologieën. *Justitiële Verkenningen* 2008;34:42-53.
12. The Royal Society. *Brain Waves Module 4: Neuroscience and the law*. 2011.
13. The Royal Society. *Brain Waves Module 4: Neuroscience and the law*, p.v. 2011.