

Neurotests in de Nederlandse strafrechtspleging: een verkenning van juridische mogelijkheden en uitdagingen²

DD 2017/56

1. Inleiding

Stefania Albertani vermoordde haar zus, verbrandde het lichaam in de achtertuin, poogde de auto met daarin haar ouders in brand te steken, diende haar vader een schadelijke hoeveelheid medicatie toe en stak haar moeder in brand. Op 20 augustus 2011 werd ze door het Italiaanse *Tribunale di Como*³ veroordeeld wegens moord op haar zuster en poging tot moord op haar ouders.⁴ Albertani werd onderzocht door middel van klassieke psychiatrische methoden, alsmede met behulp van structurele *brain imaging*⁵, geheugentests, neuropsychologische tests en gedragsgenetica-gerelateerde tests. De diagnose luidde: een dissociatieve persoonlijkheidsstoornis, anatomische afwijkingen in verschillende hersengebieden⁶ en aanwezigheid van een speciaal type van het MAOA⁷-gen, dat gecorreleerd zou zijn met impulsief agressief gedrag. Naar aanleiding van deze bevindingen verklaarde de Rechtbank Albertani verminderd toerekeningsvatbaar en matigde haar straf van dertig naar twintig jaren, waarvan drie in een psychiatrische inrichting.⁸

Deze casus illustreert hoe verschillende typen neurotests een rol kunnen spelen bij de beantwoording van verschillende (rechts)vragen door de strafrechter. Ook in Nederland zijn er al vele zaken waarin neurowetenschappen bijdroegen aan de beantwoording van (rechts)vragen.⁹ De neurowetenschap ontwikkelt zich in hoog tempo en vergroot onze kennis omtrent neurale correlaten van menselijk gedrag, cognitie en emoties en kan daarom, in beginsel, van praktisch nut zijn voor het strafrecht.¹⁰ In de, voornamelijk internationale, literatuur wordt dan ook gewezen op de relevantie van neurowetenschappen en neurotests

1 *Respectievelijk promovendus, hoogleraar straf(proces)recht, en bijzonder hoogleraar forensische psychiatrie, Tilburg Law School, Tilburg University.*

2 Citeerwijze: S.L.T.J. Ligthart, T. Kooijmans & G. Meynen, 'Neurotests in de Nederlandse strafrechtspleging: een verkenning van juridische mogelijkheden en uitdagingen', *DD* 2017/56.

3 Rechtbank in eerste aanleg in de provincie Como.

4 *Tribunale di Como*, GIP 20 mei 2011, no 536, (Albertani).

5 Technieken die afbeeldingen kunnen produceren van de hersenstructuur, hersenactiviteit of van de distributie van biologische moleculen in het levende brein. Zie J.R. Simpsom, 'Introduction', in J.R. Simpsom (red.), *Neuroimaging in Forensic Psychiatry. From the Clinic to the Courtroom*, Chichester: Wiley-Blackwell 2012, p. xvi. Vgl. S. Richmond, 'Introduction', in S. Richmond, G. Rees & S.J.L. Edwards, *I know what you're thinking: Brain imaging and mental privacy*, Oxford: Oxford University Press 2012, p. 1. In casu betrof het *Magnetic Resonance Imaging en Voxel Based Monography*.

6 De anterieure cingulate gyrus en de insula.

7 Monoamine oxidase A.

8 *Tribunale di Como*, GIP 20 mei 2011, no 536, (Albertani); M. Baum & J. Savulescu, 'Behavioral Biomarkers: What Are They Good For?', in I. Singh, W.P. Sinnott-Armstrong & J. Savulescu (red.) *Bioprediction, Biomarkers and Bad Behavior. Scientific, Legal and Ethical Challenges*, New York: Oxford University Press 2014, p. 25-28; B. Bottalico & A. Santosuosso, 'Not Guilty by Reason of Insanity' in the Italian Jurisprudence' in S. Moratti & D. Patterson (red.), *Legal Insanity and the Brain: Science, Law and European Courts*, Portland: Hart Publishing 2016, p. 121-124.

9 K. de Kogel & L. Westgeest, 'Neurobiologische informatie in Nederlandse strafzaken', *NJB* 2013/2613, afl. 45 (p. 3132-3136).

10 L. Klaming & B.J. Koops, 'Neuroscientific Evidence and Criminal Responsibility in the Netherlands', in T.M. Spranger (red.), *International Neurolaw. A Comparative analysis*, Heidelberg: Springer 2012, p. 227.

voor de strafrechtspleging.¹¹ Ook in de Nederlandse literatuur wordt aandacht gevraagd voor de potentiële invloed van de neurowetenschap op de strafrechtspleging,¹² welke interesse tevens aanwezig blijkt bij het Ministerie van Veiligheid en Justitie, dat in een recente Whitepaper stelt:

“[N]eurowetenschappen, psychiatrie en psychologie zorgen voor een kennisrevolutie over hoe individuen en groepen zich gedragen, en zullen leiden tot nieuwe kennis over gedrag van mensen, die kan worden ingezet voor verbetering in criminaliteitsbestrijding en veiligheid.”¹³

De verwachting is dat het gebruik van neurotests verder zal toenemen.¹⁴ Gebruik van neurotests is evenwel niet zonder risico. Een gevaar is bijvoorbeeld dat te veel waarde aan neurotests wordt gehecht (de Italiaanse casus waar we mee begonnen, is daar misschien een voorbeeld van), of dat de resultaten gewoonweg verkeerd worden geïnterpreteerd. Het is daarom van belang om de ontwikkelingen – hoe snel die ook kunnen gaan – in zekere zin vóór te blijven.¹⁵ Nadelhoffer en Sinnott-Armstrong merken in dit kader op:

“There is a wide array of potential legal applications for advances in neuroscience, from using neural imaging to detect lies and memories and identify pain and consciousness to using neural markers to make more accurate and reliable predictions of future dangerousness. The thoroughly interdisciplinary

-
- 11 Zie o.a. S. Moratti & D. Patterson (red.), *Legal Insanity and the Brain: Science, Law and European Courts*, Portland: Hart Publishing 2016; G. Meynen (2016a), *Legal Insanity: Explorations In Psychiatry, Law and Ethics*, Zwitserland: Springer 2016, p. 115-142; S. Pardo & D. Patterson, *Minds, Brains, and Law. The Conceptual Foundations of Law and Neuroscience*, New York: Oxford University Press 2015; J.B. Meixner Jr., ‘Applications of Neuroscience in Criminal Law: Legal and Methodological Issues’, *Current Neurology and Neuroscience Reports* 2015, vol. 15, p. 1-10; I. Singh, W.P. Sinnott-Armstrong & J. Savulescu (red.), *Bioprediction, Biomarkers and Bad Behavior. Scientific, Legal and Ethical Challenge*, New York: Oxford University Press 2014; O.D. Jones e.a., ‘Neuroscientists in court’, *Nature Reviews Neuroscience* 2013, vol. 14, p. 730-736; S.J. Morse & A.L. Roskies (red.), *A Primer on Criminal Law and Neuroscience*. New York: Oxford University Press 2013; J.R. Simpson (red.), *Neuroimaging in Forensic Psychiatry. From the Clinic to the Courtroom*, Chichester: Wiley-Blackwell 2012; T. Nadelhoffer e.a., ‘Neuroprediction, Violence, and the Law: Setting the Stage’, *Neuroethics* 2012/5.
- 12 Zie o.a. D. van Toor (2017a), ‘Neurowetenschappen en strafrecht: Het rapport *Neurowetenschappelijke toepassingen in de jeugdstrafrechtketen. Inventarisatie instrumenten, preventie en interventie nader bekeken*’, *NJB* 2017/914 (p. 1177-1183); D.A.G. van Toor (2017b), *Het schuldige geheugen. Een onderzoek naar het gebruik van hersenonderzoek als opsporingsmethode in het licht van eisen van instrumentaliteit en rechtsbescherming* (diss. Nijmegen), Deventer: Wolters Kluwer 2017; L. Noyon, H.J.C. van Marle, P.A.M. Mevis & M.J.F. van der Wolf, ‘De discussie over neurowetenschap en strafrecht: een overzicht en een richting’, *DD* 2015/43 (p. 343-362); L.J.M. Cornet, M.N. Böhmer, P.H. van der Laan & C.H. de Kogel ‘Neurobiologisch onderzoek en justitiële gedragsinterventies’, *DD* 2014/72 (p. 750-762); H.L.G.J. Merckelbach en S.E.M. Merckelbach, ‘Neurobewijs in de rechtszaal? Eerst een protocol’, *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde* 2014/158, p. 1-3; F. Koenraadt, ‘Forensisch psychiaters en forensisch psychologen: mind the gap’, *Tijdschrift voor psychiatrie*, 2014/56, p. 605-607; G. Meynen (2014a), ‘Neurolaw: de relevantie voor forensische psychiatrie’, *Tijdschrift voor psychiatrie*, 2014-9, p. 597-604; ‘Neurolaw in Nederland’, *NJB* 2013/2612 (p. 3126-3208); A.R. Mackor, strafrecht en neurowetenschappen. Hoop, huiver of hype?, *Rechtsfilosofie & Rechtstheorie* 2010/39, p. 3-8; KNAW, *De Nederlandse wetenschapsagenda*, KNAW: Amsterdam 2011, p. 70-81.
- 13 Ministerie van Veiligheid en Justitie, *Recht en Veiligheid in de 21e eeuw. Discussiestuk over de strategische uitdagingen voor het Ministerie van Veiligheid en Justitie*. (White Paper) Den Haag 2016, p. 16. Deze interesse blijkt tevens uit verschillende WODC-publicaties over dit onderwerp zoals L.J.M. Cornet, F. Bootsman, D.L. Alberda & C.H. De Kogel, *Neurowetenschappelijke toepassingen in de jeugdstrafrechtketen*. Den Haag: WODC 2016; M.P.C. Scheepmaker & P.B.A. ter Veer (red.), ‘Technologie, cognitie en justitie’, *JV* 2008/1; C.H. De Kogel, *De hersenen in beeld. Neurologisch onderzoek en vraagstukken op het gebied van verklaring, reductie en preventie van criminaliteit*, Den Haag: WODC 2008. Zie ook www.wodc.nl/onderzoek/onderzoeksprogramma/hersenen-en-cognitie/pijler-veiligheid/.
- 14 Noyon e.a. 2015, p. 356; K. de Kogel, ‘Neurorecht’, *Tijdschrift voor Criminologie* 2014 (56), 2, p. 115; Koenraadt 2014, p. 605; K. de Kogel e.a. (2013a) ‘Themanummer Neurolaw in Nederland’, *NJB* 2013/2612 (p. 3130-3131).
- 15 Vgl. Van Toor 2017a, p. 1183.

nary task of neurolaw is to stay a step ahead of the scientific progress on these fronts so that we can carefully think through the potential implications of introducing new neuroscientific techniques into the courtroom before they arrive."¹⁶

Staying a step ahead of the developments, betekent dat verschillende vragen dienen te worden onderzocht en beantwoord. Centraal staat daarbij de vraag naar de aansluiting tussen neurotechnieken enerzijds en datgene waar het strafrecht in geïnteresseerd is anderzijds. In 2015 bespraken Noyon, Van Marle, Mevis en Van der Wolf juridische discussies over neurowetenschap en strafrecht en concludeerden onder meer:

“Hersenscans en instrumenten scoren wellicht beter op wetenschappelijke grootheden als reproduceerbaarheid, maar missen de relevante vertaalslag naar de rechtszaal. Dat geldt voorlopig voor alle hier besproken strafrechtelijk relevante concepten, de niet te valideren afwezigheid van opzet of toerekenbaarheid, de inschatting van gevaarlijkheid, vatbaarheid voor straf of behandeling, *et cetera*.”¹⁷

Niettemin dichten deze auteurs de neurowetenschap, gelijk de traditionele gedragskunde, een ondersteunende rol toe in de strafrechtspleging en pleiten zij voor een integratieve gedragsdeskundige benadering, waarbij neurowetenschappelijke informatie met andere wetenschappelijke methoden uit de psychiatrie en psychologie wordt gecombineerd. Ook Van Toor wijst op de potentiële instrumentele waarde van de neurowetenschap in de strafrechtspleging,¹⁸ met name in het kader van de tenuitvoerlegging van strafrechtelijke sancties.¹⁹ De rechtswetenschap heeft in dit kader als taak om de begrenzing van overheidsinterventies te blijven bewaken.²⁰

In dit artikel wordt, voortbouwend op de (inter)nationale literatuur,²¹ een verkennend overzicht gegeven van strafrechtelijk relevante neurotests, alsmede van de mogelijkheden en juridische uitdagingen die dergelijke tests voor het Nederlands straf(proces)recht bieden. Daarbij zal naar voren komen dat sommige tests momenteel nog onvoldoende zijn ontwikkeld voor toepassing binnen de strafrechtspleging, maar desalniettemin in de literatuur in de (nabije) toekomst veelbelovend worden geacht. Om de ontwikkelingen vóór te blijven is het essentieel om ook de mogelijkheden en juridische uitdagingen die deze tests bieden te doordenken. Hieronder wordt allereerst ingegaan op neurotests in het algemeen (paragraaf 2). Vervolgens wordt een aantal hoofdtypen neurotests en hun straf(proces)rechtelijke relevantie besproken (paragrafen 3, 4, 5 en 6), waarna wordt ingegaan op juridische uitdagingen die de inzet van neurotests in de Nederlandse strafrechtspleging met zich brengt (paragraaf 7). Hierbij wordt in het bijzonder ook aandacht besteed aan de mogelijkheid om deze tests tegen de wil van een persoon te gebruiken. Deze bijdrage wordt besloten met enkele conclusies (paragraaf 8).

16 T. Nadelhoffer & W. Sinnott-Armstrong, ‘Neurolaw and Neuroprediction: Potential Promises and Perils’, *Philosophy Compass* 2012, 7/9, p. 632.

17 Noyon e.a. 2015, p. 361.

18 Van Toor 2017b, p.102-104.

19 Van Toor 2017a, p. 1181.

20 Noyon e.a. 2015, p. 362; Van Toor 2017a, p. 1183.

21 Omdat deze discussie in andere landen, zoals de Verenigde Staten, al langer wordt gevoerd, kan internationale literatuur bruikbare methoden, analyses en argumenten verschaffen voor de beantwoording van vragen die ontstaan omtrent de inzet van neurotests in de Nederlandse strafrechtspleging. Bovendien wordt de neurowetenschappelijke discussie voornamelijk op internationaal niveau gevoerd. Daarom wordt in dit artikel tevens acht geslagen op internationale literatuur.

2. Neurotests: een introductie

Door middel van neurotests kan hersenen-gerelateerde informatie worden vergaard. In dit artikel worden vier typen neurotests onderscheiden: leugendetectietests, geheugendetectietests, diagnostiserende neurotests, en neuro-predictietests. Dit artikel focust op neurotests door middel waarvan informatie uit de hersenen kan worden verkregen ten behoeve van de strafrechtspleging. Neuro-interventies, zoals *deep brain stimulation*, zullen daarom buiten beschouwing blijven.²²

Voor de uitvoering van neurotests bestaan verschillende technieken. Allereerst zijn er 'directe' technieken, zoals *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *Voxel Based Monography* (VBM), *Computed Tomography* (CT), *functional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI), *Positron-Emission Tomography* (PET), *Single Photon Emission Computed Tomography* (SPECT), *Magnetoencephalography* (MEG) en elektro-encefalografie (EEG). Dergelijke technieken kunnen ons iets vertellen over de anatomie dan wel activiteit van de hersenen of hersengebieden.²³ Daarnaast bestaan er 'indirecte' neurotechnieken zoals neuropsychologisch (test) onderzoek, het onderzoek van urine, speeksel of bloed, en het meten van het autonome zenuwstelsel, waarmee afgeleide informatie over hersencircuits, neuro-genetische of neuro-endocrinologische informatie kan worden verkregen.²⁴ Met de term 'directe' neurotechnieken wordt overigens niet verondersteld dat die technieken 'direct' gedachten, gevoelens of leugens kunnen detecteren; zowel directe als indirecte neurotechnieken leveren hooguit aanwijzingen op met betrekking tot kennis, emoties of leugenachtigheden. De uitkomsten van de tests vereisen nadrukkelijk interpretatie en weging, waarbij acht dient te worden geslagen op de aannames die ten grondslag liggen aan de tests. Veelal gaat het in feite om (veronderstelde) *correlaties* tussen neurobiologische informatie en die zaken waarin de onderzoeker is geïnteresseerd.²⁵

Hoewel Roef terecht opmerkt dat in het strafrecht het rechtssubject, de mens, centraal staat en niet diens brein,²⁶ zijn de hersenen wel een belangrijk onderdeel van de mens. Zo kan schade aan de hersenen, zoals bij frontotemporale dementie, het gedrag van de persoon beïnvloeden. Ook kan het vaststellen van hersenschade bij een patiënt helpen om diens afwijkende of zelfs strafbare gedrag te verklaren.²⁷ Meer in het algemeen geldt dat hetgeen zich in de hersenen afspeelt – of juist niet – relevant kan zijn voor het strafrecht.²⁸ In het materieel strafrecht spelen subjectieve noties zoals opzet, schuld, voorbedachte raad, noodweerexces, ontoerekenbaarheid en psychische overmacht een belangrijke rol. Deze noties kunnen volgens Roef niet volledig opgaan in een specifieke empirische neuro-

22 Het is overigens niet uitgesloten dat in de toekomst behandelende neurotests, zoals *predictive implantable brain devices*, stelselmatig informatie uit de hersenen van een patiënt opnemen en opslaan, welke informatie in een later stadium relevant kan zijn in de strafrechtspleging. Zie o.a. F. Gilbert, 'A Threat to Autonomy? The Instruction of Predictive Brain Implants', *AJOB Neuroscience* 2015, 6(4), p. 4-11; G.A.M. Widdershoven, G. Meynen & D. Denys, 'Autonomy in Predictive Brain Implants: The importance of Embodiment and Dialogue', *AJOB Neuroscience* 2015, 6(4), p. 16-18.

23 J.B. Meixner & J.P. Rosenfeld, 'Detecting Knowledge of Incidentally Acquired, Real-World Memories Using a P300-Based Concealed-Information Test', *Psychological Science* 2014, vol. 25, p. 1994; De Kogel 2008, p. 68.

24 De Kogel 2008, p. 59 en 60-63. Neuro-endocrinologie heeft betrekking op hormonen of neurotransmitters.

25 Vgl. Pardo & Patterson 2015, p. 45.

26 D. Roef, 'Strafrechtelijke verantwoordelijkheid, bewustzijn en neuroreductie', in M. Groenhuijsen, T. Kooijmans & J. Ouwerkerk (red.), *Roosachtig strafrecht. Liber amicorum Theo de Roos*, Deventer: Kluwer 2013, p. 540.

27 M. Liljegen e.a., 'Criminal Behavior in Frontotemporal Dementia and Alzheimer Disease', *JAMA Neurology* 2015, 72(3), p. 295-300; Rb. Midden-Nederland 2 juni 2015, ECLI:NL:RBMNE:2015:4866.

28 Vgl. Meixner Jr. 2015, p. 2.

biologische werkelijkheid.²⁹ Die neurobiologische werkelijkheid kan blijkens rechtspraak echter wel mede van belang zijn bij de beoordeling van die subjectieve noties.³⁰ Zoals gezegd komen hieronder achtereenvolgens geheugendetectietests, leugendetectietests, diagnostiserende neurotests en neuro-predictietests aan bod. Ten aanzien van elk type test wordt besproken welk type informatie de test kan opleveren, door middel van welke technieken de test kan worden uitgevoerd en op welke wijzen de tests relevant (kunnen) zijn voor de Nederlandse strafrechtspleging.

3. Geheugendetectietests

Door middel van geheugendetectietests kan worden onderzocht of iemand beschikt over specifieke kennis, zoals daderkennis. Geheugendetectietests dienen te worden onderscheiden van leugendetectietests, welke zich richten op het detecteren van activiteit die gerelateerd is aan liegen (zie daarover nader hieronder in paragraaf 4). In deze paragraaf worden eerst verschillende technieken waarmee geheugendetectietests kunnen worden uitgevoerd besproken, waarna wordt ingegaan op de mogelijkheden die geheugendetectietests bieden voor de Nederlandse strafrechtspleging.

3.1 De techniek: functionele brain imaging en het autonome zenuwstelsel

Voor geheugendetectie bestaan verschillende testparadigma's.³¹ In de literatuur is thans voornamelijk aandacht voor het paradigma van de *concealed information test* (CIT), ook wel bekend als de *guilty knowledge test*.³² De CIT is een valide paradigma waarmee de aanwezigheid van verborgen (delictgerelateerde) kennis bij een subject kan worden gedetecteerd.³³ De CIT kan, grofweg, worden uitgevoerd met twee van elkaar te onderscheiden technieken: functionele *brain imaging* enerzijds en metingen aan het autonome zenuwstelsel anderzijds.³⁴ Beide technieken komen hieronder achtereenvolgens aan bod.

29 Roef 2013, p. 540. Vgl. Noyon e.a. 2015, p. 361.

30 Zie De Kogel & Westgeest 2013, p. 3133. Vgl. D. Patterson & M.S. Pardo, *Philosophical Foundations of Law and Neuroscience*, New York: Oxford University Press 2016, p. 1. Zie in dit kader ook I. Vilares e.a. 'Predicting the knowledge - recklessness distinction in the human brain', *PNAS* 2017, vol. 114, no. 2, p. 3222-3227.

31 Zie bijv. B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011; L.A. Farwell & S.S. Smith, 'Using Brain MERMER Testing to Detect Knowledge Despite Efforts to Conceal', *Journal of Forensic Sciences* 2001, 46, p. 135-137; A.G. Greenwald, D.E. McGhee & J.L.K. Schwartz, 'Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test', *Journal of Personality and Social Psychology* 1998, 74, p. 1464-1480. Met het begrip 'paradigma' wordt in de literatuur het theoretisch model aangeduid dat ten grondslag ligt aan een geheugen- of leugendetectietest. Het paradigma kan worden uitgevoerd middels verschillende technieken, zoals EEG, fMRI of polygraafmetingen. Het paradigma en de techniek vormen tezamen een instrument waarmee verborgen informatie of de activiteit liegen kan worden gedetecteerd.

32 Zie o.a. E.H. Meijer e.a., 'Deception detection with behavioral, autonomic, and neural measures: Conceptual and methodological considerations that warrant modesty', *Psychophysiology* 2016, 53, p. 653-604; E.H. Meijer e.a. 'Memory detection with the Concealed Information Test: A meta analysis of skin conductance, respiration heart rate and P300 data', *Psychophysiology* 2014, 51, p. 879-904; Meixner & Rosenfeld 2014; B. Verschuere & E. Meijer, 'What's on Your Mind? Recent Advances in Memory Detection Using the Concealed Information Test', *European Psychologist* 2014, vol. 19(3), p. 162-171; Verschuere, Ben-Shakhar & Meijer 2011; D.T. Lykken, 'The GSR in the detection of guilt', *Journal of Applied Psychology*, 1959 vol. 43, No 6, p. 385-388; D.T. Lykken 1981, *A Tremor in the blood: Uses And Abused Of The Lie Detector*. Mc Graw-Hill Book Company 1981.

33 Meijer e.a. 2014, p. 899; Meijer e.a. 2016, p. 596. Vgl. Meixner & Rosenfeld 2014, p. 2 Voor het detecteren van de activiteit liegen is de CIT ongeschikt: Meijer e.a. 2016, p. 596.

34 Meijer e.a. 2016; Meijer e.a. 2014.

Bij waarneming en verwerking van een betekenisvolle stimulus treedt spontaan een specifieke hersengolf op: de P300.³⁵ Deze P300 wordt gemeten met EEG. De P300-CIT kan, enigszins gesimplificeerd, op de volgende manier worden gebruikt. Stel, een persoon wordt verdacht van een bankoverval. Politieonderzoek heeft opgeleverd dat daarbij van een bepaald vuurwapen gebruik werd gemaakt, alsmede van bepaalde sporttassen om geld in te vervoeren en van een bepaalde vluchtauto: een Mercedes bestelbusje. De verdachte wordt een vijftal foto's getoond: vier foto's van een willekeurig vuurwapen en één van het gebruikte wapen. Terwijl de verdachte de gepresenteerde foto's geconcentreerd³⁶ waarneemt, wordt door middel van een EEG-scan diens hersenactiviteit gemeten. Indien blijkt dat bij het zien van de foto van het betreffende wapen de P300-amplitude significant hoger is dan bij het waarnemen van de overige vier foto's, kan daaruit worden afgeleid dat de verdachte het wapen mogelijk herkent. Het vermoeden dat deze persoon betrokken was bij de overval, wordt sterker wanneer vervolgens een significant hogere P300-amplitude optreedt bij juist die sporttas die gebruikt is bij de overval (en niet bij de vier andere getoonde typen sporttassen). Nog sterker wordt het vermoeden als een hoge P300-amplitude wordt gemeten bij een foto van het specifieke Mercedes bestelbusje, en niet (in die mate) bij de andere getoonde busjes.

Uit onderzoek blijkt dat de P300-CIT nauwkeurig 'schuldigen' van 'onschuldigen' – of anders gezegd: objecten waarmee een confrontatie in het verleden heeft plaatsgevonden van andere objecten – kan onderscheiden.³⁷ Bovendien kan het toevalsniveau dat een 'onschuldig' subject 'schuldig' wordt bevonden, worden verkleind door meer series met delictgerelateerde stimuli te tonen.³⁸ De kans dat in drie series met vijf stimuli de P300-amplitude het hoogst is bij de delictgerelateerde stimulus, is bij een willekeurig 'onschuldig' subject minder dan 1%.³⁹ Opmerking verdient dat de uitkomsten van de CIT kunnen worden gemanipuleerd door *countermeasures*.⁴⁰ Het aan de test onderworpen subject voert in dat geval opzettelijk fysieke handelingen of cognitieve processen uit, die de uitkomsten van de test kunnen beïnvloeden. *Countermeasures* kunnen bijvoorbeeld bestaan uit het bijten op de tong, bewegingen maken met de tenen, bewust emotionele herinneringen oproepen of het zachtjes terugtellen van het getal tweehonderd in stappen van zeven. Dit is een belangrijk punt, dat bij verschillende neurotests aan de orde is: zolang de persoon 'netjes meedoet' gaat de test goed, maar als hij de meting probeert te verstoren of te manipuleren dan wordt de test veel minder betrouwbaar.⁴¹ Dit is belangrijk omdat in wetenschappelijke onderzoekssituaties de onderzochte personen in de regel netjes zullen meewerken, maar in de strafrechtspraktijk kunnen we daar niet zonder meer van uitgaan.

35 J.P. Rosenfeld, 'P300 in detecting concealed information', in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 63-64. Vgl. P300-MERMER: Farwell & Smith 2001.

36 Meixner & Rosenfeld 2014, p. 4.

37 Meijer e.a. 2014, p. 881; Meixner & Rosenfeld 2014, p. 1.

38 Meijer e.a. 2014, p. 896.

39 $1/5^3 = 0.008 * 100\% = 0.8\%$.

40 J.P. Rosenfeld e.a., 'Simple, effective countermeasures to P300-based tests of detection of concealed information', *Psychophysiology* 2004, 41, p. 205-219; E. Labkovsky & J.P. Rosenfeld, 'The P300-Based, Complex Trials Protocol for Concealed Information Detection Resists Any number of Sequential Countermeasures Against Up to Five Irrelevant Stimuli', *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 2012, 37, p. 1.

41 G. Meynen, 'Brain-based Mind Reading in Forensic Psychiatry: Exploring Possibilities and Perils', *Journal of Law and the Biosciences* 2017, doi: 10.1093/jlb/lx006.

Naast de P300-CIT door middel van EEG, wordt tevens onderzoek gedaan naar de CIT uitgevoerd met fMRI.⁴² Deze test geschiedt op een vergelijkbare wijze als de P300-CIT. Echter, fMRI meet in tegenstelling tot EEG, niet elektrische activiteit, maar detecteert de hemodynamische verandering van zuurstofrijk naar zuurstofarm bloed, die optreedt in specifieke hersendelen bij activering daarvan. Uit een beperkt aantal studies kan worden afgeleid dat de fMRI-CIT eveneens in staat is om nauwkeuring 'schuldigen' van 'onschuldigen' te onderscheiden.⁴³ Ook deze fMRI-CIT is gevoelig voor *countermeasures*.⁴⁴

De CIT kan tevens worden uitgevoerd door metingen van het autonome zenuwstelsel, in de literatuur ook wel aangeduid als de ANS⁴⁵-CIT. Bij de ANS-CIT meet een polygrafist psychofysiologische reacties, zoals hartslag of huidgeleiding, terwijl het subject meerkeuzevragen omtrent het delict beantwoordt.⁴⁶ De ANS-CIT is eveneens een nauwkeurig meetinstrument.⁴⁷ Net zoals de CIT via functionele *brain imaging* wordt de ANS-CIT sterker naarmate meer series met een delictgerelateerde stimulus worden getoond: bij drie series met vijf alternatieven is de kans dat de psychofysiologische reacties vijf keer het hevigst zijn bij beantwoording van het delictgerelateerde alternatief, minder dan 1%. De ANS-CIT is eveneens gevoelig voor *countermeasures*.⁴⁸

3.2 Relevantie voor de strafrechtspleging

Geheugendetectietests bieden allereest mogelijkheden bij de opsporing van strafbare feiten en de bewijsvergarig.⁴⁹ Met behulp van de *concealed information test* kan in beginsel worden vastgesteld of de verdachte delictgerelateerde informatie herkent, zoals het moordwapen, het slachtoffer, de plaats delict, de gestolen ring, het wachtwoord van de gehackte bankaccount, of de plek waar het lijk of moorwapen is verstopt.⁵⁰ Iacono merkt in dit kader op dat:

42 M. Gamer (2011a), 'Detecting of deception and concealed information using neuroimaging techniques', in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 90-114; Meijer e.a. 2016, p. 597.

43 Meijer e.a. 2016, p. 598.

44 N. Kanwisher, 'The Use of fMRI in Lie Detection: What Has Been Shown and What Has Not', in E. Bizzi e.a. 'Using Imaging to Identify Deceit. Scientific and Ethical Questions', Cambridge: American Academic of Arts and Sciences 2009, p. 12.

45 *Autonomic nervous system*.

46 T. Ogawa e.a., 'Systematic changes in tonic physiological activities during the Concealed Information Test', *International Journal of Psychophysiology* 2014/94, p. 455; M. Gamer (2011b), 'Detecting concealed information using autonomic measures' in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 28.

47 Meijer e.a. 2016, p. 598; Gamer 2011b, p. 40-41.

48 J. Peth, K. Suchotzki & M. Gamer, 'Influence of countermeasures on the validity of the Concealed Information Test', *Psychophysiology* 2016, 53, p. 1430. Zie ook G. Ben-Shakhar, 'Countermeasures', in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 200-214.

49 Vgl. Van Toor 2017b, p. 102.

50 Zie resp. G. Lukács e.a., 'The first independent study on the complex trial protocol version of the P300-based concealed information test: Corroboration of previous findings and highlights on vulnerabilities', *International Journal of Psychophysiology* 2016/110, p. 57; E.H. Meijer e.a., 'The P300 is sensitive to concealed face recognition', *International Journal of Psychophysiology* 2007/66, p. 235; W.G. Iacono, 'Encouraging the use of the GKT', in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 14; P. Rosenfeld e.a., 'Review of recent studies and issues regarding the P300-based complex trial protocol for detection of concealed information', *International Journal of Psychophysiology* 2013, 90, p. 127; Verschuere & Meijer 2014, p. 166; E. H. Meijer & J. van Koppen, 'Lie Detectors and the Law: The Use of Polygraph in Europe', in D. Canter & R. Žukauskiene (red.), *Psychology, Crime and Law: Psychology and Law: Bridging the Gap*. Hampshire: Ashgate Publishing Limited 2008, p. 44.

“GKT outcomes can be interpreted much like fingerprint evidence. Evidence pointing to the possession of guilty knowledge is incriminating, but the absence of such evidence may have ambiguous meaning. (...) Just as the case may be for GKT, a crime scene that does not turn up a ‘hit’ in the form of incriminating fingerprints does not necessarily exonerate a suspect. There are various reasons why fingerprints may not be present, including the application of ‘countermeasures’ like wearing gloves or wiping the scene clean. When fingerprints are uncovered, they only point to guilt if no plausible explanation for their presence is forthcoming.”⁵¹

De ANS-CIT – die gebruikmaakt van metingen van hartslag etc. (zie hierboven) – wordt in de Japanse strafrechtspleging op aanzienlijke schaal gebruikt teneinde te achterhalen of een verdachte beschikt over delictgerelateerde kennis.⁵² De uitkomsten van een ANS-CIT kunnen in Japan worden toegelaten als bewijsmateriaal.⁵³ Ook in Finland is deze ANS-CIT reeds verschillende malen ingezet in de strafrechtspleging, teneinde de plaats waar een lichaam werd verborgen te achterhalen.⁵⁴ In India is reeds een veroordeling voor moord mede gebaseerd op de uitkomsten van een met de P300-CIT vergelijkbare geheugendetectietest.⁵⁵ Geheugendetectietests kunnen tevens behulpzaam zijn bij het verifiëren van getuigenverklaringen, verklaringen van aangevers of van slachtoffers (hetgeen in Japan eveneens praktijk is).⁵⁶ Inzet van de *concealed information test* voor opsporing en bewijsvergaring kent drie belangrijke beperkingen. De CIT kan feitelijk slechts succesvol worden ingezet indien: (1) de onderzoekers beschikken over voldoende specifieke gegevens van het delict die de dader kan of moet weten (politieonderzoek moet dus voldoende informatie hebben opgeleverd om de CIT vruchtbaar te kunnen uitvoeren); (2) deze gegevens niet bekend zijn bij een onschuldig subject en geheim kunnen worden gehouden tot de uitvoering van de test; en (3) de verdachte bereid is zijn medewerking te verlenen (moet naar de plaatjes willen kijken, en de P300 meting toestaan).⁵⁷

Uit recent onderzoek blijkt dat de *concealed information tests* in potentie eveneens relevante informatie kunnen opleveren voor het bewijs van subjectieve bestanddelen zoals opzet:

“Our results provide neural evidence of a detectable difference in the mental state of knowledge in contrast to recklessness and suggest, as a proof of principle, the possibility of inferring from brain data in which legally relevant category a person belongs.”⁵⁸

Naast informatie over een reeds gepleegd strafbaar feit, kan de CIT informatie opleveren met betrekking tot toekomstige strafbare feiten. Gedacht kan worden aan het achterhalen

51 Iacono 2011, p. 16-17.

52 A. Osugi, ‘Daily application of the CIT in Japan’, in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 261-264.

53 T. Ogawa e.a., ‘The Concealed Information Test in the Laboratory Versus Japanese Field Practice: Bridging the Scientist-Practitioner Gap’, *Archives of Forensic Psychology* 2015, vol. 1 no. 2, p. 16-17; Osugi 2011.

54 Meijer & Van Koppen 2008, p. 44.

55 Anand Giridharadas, ‘India’s use of brain scans in courts dismays critics’, *New York Times* 15 september 2008. De in deze rechtszaak ingezette methode werd in 2010 door het Hoogerechtshof van India ongrondwettelijk verklaard: zie Van Toor 2017b, p. 39.

56 M. Jelicic, M.J.V. Peters & T. Smeets, ‘Detectie van onjuiste herinneringen met hersenscans. Voorlopig toekomstmuziek’, *JV* 2008, afl. 1, p. 31-40; Osugi 2011, p. 258.

57 Verschuere & Meijer 2014, p. 166. Onder medewerking verlenen verstaan wij mede dat geen gebruikgemaakt wordt van *countermeasures*. Zie in dit kader uitgebreider Van Toor 2017b, p. 67-88.

58 Vilares e.a. 2017, p. 3222.

van een plaats, doelwit of datum van een *geplande* aanslag.⁵⁹ Meixner en Rosenfeld merken in dit kader op dat de *'concealed information test could be highly effective in detecting an individual's knowledge of a planned terrorist attack.'*⁶⁰ Daarnaast kan de CIT, in beginsel, relevante informatie opleveren ten aanzien van teruggekeerde Syriëgangers. Heeft men meegevochten aan een specifiek front (hetgeen in principe kennis van een bepaalde plaats veronderstelt)? Heeft men zich aangesloten bij, of nauwe banden gehad met een terroristische organisatie? Dergelijke informatie is waardevol bij het inschatten van het risico dat een specifieke teruggekeerde Syriëganger vormt. Verschuere en Meijer stellen in dit verband: *'membership of a terrorist organization can be determined by showing recognition of key details known only by members of the terrorist organization and the intelligence agencies.'*⁶¹

Ten slotte kunnen geheugendetectietests in principe ook bijdragen aan de forensische diagnostiek. De psychiatrische diagnostiek is voornamelijk afhankelijk van de anamnese van de patiënt; van het verhaal van de verdachte.⁶² Door doelbewust ziektesymptomen te faken (malingeren) kan de verdachte adequate diagnostiek bemoeilijken.⁶³ Zo kan een verdachte tegen de *pro Justitia*-rapporteur verklaren dat hij zich niets meer herinnert van het delict (terwijl hij het zich prima herinnert) of verklaren dat hij ten tijde van het delict een stem hoorde die een opdracht gaf (terwijl dit niet zo is). Indien de rapporteur twijfelt aan het verhaal van de verdachte, zou dat verhaal, in beginsel, met behulp van bijvoorbeeld de P300-CIT kunnen worden geverifieerd.⁶⁴ Hieraan zullen vanzelfsprekend ook medisch ethische en juridische bezwaren kleven.⁶⁵

4. Leugendetectietests

Liegen kan worden gedefinieerd als het opzettelijk verschaffen van misleidende informatie, in een context waarin de norm geldt de waarheid te spreken.⁶⁶ Leugendetectietests meten niet direct de activiteit liegen, maar neurale veranderingen die daarmee correleren, zoals een veranderende hartslag.⁶⁷ Die metingen kunnen worden uitgevoerd met *brain imaging* en via de klassieke polygraaf. Hieronder wordt kort op beide technieken ingegaan.

4.1 De techniek: functionele brain imaging en het autonome zenuwstelsel

Leugendetectie door middel van functionele *brain imaging*, meestal uitgevoerd aan de hand van het *differentiation of deception* (DoD)-paradigma, bestaat uit het meten van hersenac-

59 E.H. Meijer e.a., 'Detecting concealed information from groups using a dynamic questioning approach: simultaneous skin conductance measurement and immediate feedback', *Frontiers in psychology* 2013, Vol. 4, Article 68, p. 2-3; J.C. van Hoof, 'Identifying Memories and Their Use in Interrogations', in J.R. Simpson (red.), *Neuroimaging in Forensic Psychiatry. From the Clinic to the Courtroom*, Chichester: Wiley-Blackwell 2012, p. 237.

60 J.B. Meixner & J.P. Rosenfeld, 'A mock terrorism application of the P300-based concealed information test', *Psychophysiology* 2011, 48, p. 153.

61 Verschuere & Meijer 2014, p. 166.

62 Meynen 2017; Meynen 2016a, p. 131; G. Meynen, 'Toerekeningsvatbaarheid. Over zekerheid en neurowetenschap', in: *Omzwervingen tussen psychiatrie en recht*, Deventer: Kluwer 2015, p. 289; D. Linden, 'Overcoming Self-report', in Richmond, Rees & Edwards 2012, p. 132-133.

63 Meynen 2015, p. 290.

64 Verschuere & Meijer 2014, p. 166. Vgl. Meynen 2017; Meynen 2016a, p. 131; Langleben, Willard & Moriarty 2012, p. 229-230.

65 Meynen 2017.

66 Pardo & Patterson 2015, p. 81; N. Lisofsky, 'Investigating socio-cognitive processes in deception: A quantitative meta-analysis of neuroimaging studies', *Neuropsychologia* 2014/61, p. 113-112.

67 Vgl. Pardo & Patterson 2015, p. 106.

tiviteit, of daaraan gecorreleerde activiteiten, terwijl het subject vragen beantwoordt.⁶⁸ De assumptie is dat liegen een complex proces is waarbij verschillende hersengebieden worden geactiveerd, hetgeen kan worden gemeten met technieken als EEG, PET of fMRI.⁶⁹ Uit onderzoek blijkt dat bepaalde hersengebieden bij liegen inderdaad meer geactiveerd worden dan bij het spreken van de waarheid.⁷⁰ Vooral nog is overigens niet gebleken dat liegen is gerelateerd aan één specifiek hersengebied.⁷¹ Omdat hersengebieden om verschillende redenen kunnen worden geactiveerd, is de validiteit van dit paradigma vooral nog moeilijk te beoordelen.⁷² Over de nauwkeurigheid van functionele *brain imaging*-leugendetectie is nog niet zoveel bekend.⁷³ Verschillende onderzoeken bleken in staat om zo'n 70% à 100% van de ligende subjecten te detecteren met fMRI.⁷⁴ Een hoge sensitiviteit betekent niet dat de test klaar is voor toepassing in de praktijk. Van belang is tevens hoeveel 'onschuldige' subjecten door de test als leugenaar worden bestempeld (specificiteit). Zo herkenden Kozel e.a. 100% van de subjecten die logen over hun betrokkenheid bij een nagespeeld misdrijf, terwijl ook 67% van de eerlijke subjecten werden aanwezen als leugenaar.⁷⁵ Leugendetectie met behulp van *brain imaging* is daarnaast gevoelig voor *countermeasures*, dus manipulatie door de onderzochte.⁷⁶

Alvorens functionele *brain imaging*-leugendetectie in de strafrechtspraktijk kan worden ingezet, is verbetering ervan noodzakelijk.⁷⁷ Niettemin wordt fMRI-leugendetectie in de Verenigde Staten reeds op commerciële basis aangeboden.⁷⁸

Leugendetectie door metingen aan het autonome zenuwstelsel geschiedt in de meeste gevallen aan de hand van het *control question test* (CQT)-paradigma.⁷⁹ De CQT gaat uit van de aanname dat liegen bepaalde emoties oproept, welke emoties psychofysiologische reacties veroorzaken, zoals zweten of een veranderende hartslag. Die reacties kunnen worden gemeten met een polygraaf.⁸⁰ Indien bij het subject hevigere psychofysiologische reacties worden gemeten bij de beantwoording van delictgerelateerde vragen dan bij niet delictgerelateerde vragen, dan is dat een indicatie dat het subject de delictgerelateerde vragen opzettelijk misleidend heeft beantwoord.⁸¹ Over de wetenschappelijke grondslag van de CQT, alsmede over de nauwkeurigheid van de CQT uitgevoerd met polygraafme-

68 Zie bijv. M.J. Farah e.a., 'Functional MRI-Based Lie Detection: Scientific and Societal Challenges', *Nature Reviews Neuroscience*, 2014/15, p. 123-131; M. Gamer, 'Mind Reading Using Neuroimaging. Is This the Future of Deception Detection?', *European Psychologist* 2014, Vol 19, p. 172-183; Meijer e.a. 2016, p. 595.

69 Farah e.a. 2014; Gamer 2014.

70 Farah e.a. p.123-131; M. Gamer, 'Mind Reading Using Neuroimaging. Is This the Future of Deception Detection?', *European Psychologist* 2014, Vol 19, p. 172-183; Lisofsky e.a. 2014, p. 113-112.

71 Farah e.a. 2014; Gamer 2014; Lisofsky e.a. 2014.

72 Zie o.a. Meijer e.a. 2016, p. 596-597; A. Wagner e.a., *fMRI and Lie Detection: A Knowledge Brief of the MacArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience*. The MacArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience 2016, p. 2-3. Vgl. D.D. Langleben, D.F.X. Willard & J.C. Moriarty, 'Brain Imaging of Deception', in J.R. Simpson (red.), *Neuroimaging in Forensic Psychiatry. From the Clinic to the Courtroom*, Chichester: Wiley-Blackwell 2012, p. 224-226.

73 Meijer e.a. 2016, p. 597.

74 F.A. Kozel e.a. 'Detecting Deception Using Functional Magnetic Resonance Imaging', *Biological Psychiatry* 2005, 58, p. 605; Gamer 2014, p. 177.

75 F.A. Kozel e.a., 'Functional MRI Detection of Deception After Committing a Mock Sabotage Crime', *Journal of Forensic Sciences* 2009, 54, p. 220-231.

76 G. Ganis e.a., 'Lying in the scanner: Covert countermeasures disrupt deception detection by functional magnetic resonance imaging', *NeuroImage* 2011, 55, p. 312-319; Farah e.a. 2014, p. 127.

77 Wagner e.a. 2016; Farah e.a. 2014.

78 Zie bijv. www.noliemri.com/.

79 Meijer e.a. 2016, p. 595-596; E.M. Oksol & W.T. O'Donohue, 'A critical Analysis of the Polygraph', in W.T. O'Donohue & E.M. Oksol (red.), *Handbook of Forensic Psychology*. Elsevier Academic Press 2004, p. 614.

80 Meijer e.a. 2016, p. 596.

81 Meijer e.a. 2016, p. 595.

tingen, bestaat discussie.⁸² Leugendetectie met polygraafmetingen is tevens gevoelig voor *countermeasures*.⁸³

4.2 *Relevantie voor de strafrechtspleging*

Leugendetectietests bieden mogelijkheden voor de opsporing van verdachten van strafbare feiten en de bewijsvergaring.⁸⁴ Zo kan met behulp van leugendetectietests de verklaring van de verdachte, bijvoorbeeld met betrekking tot diens alibi worden geverifieerd alsmede van getuigen, aangevers of slachtoffers.⁸⁵ Leugendetectie door middel van polygraafmetingen vindt, ondanks de discussie over de validiteit en nauwkeurigheid, thans wijdverbreid plaats.⁸⁶ Dit type leugendetectie kan bijvoorbeeld in België worden ingezet in de strafrechtspleging, teneinde de geloofwaardigheid van verklaringen van verdachten te toetsen.⁸⁷ Leugendetectietests kunnen in principe tevens bijdragen aan de forensische diagnostiek. Zoals in paragraaf 3.2 is opgemerkt, kan het voor de *pro Justitia*-rapporteur wenselijk zijn om het verhaal van de verdachte te verifiëren, bijvoorbeeld indien die verklaart dat hij ten tijde van het delict opdrachtgevende stemmen hoorde. In een dergelijk geval zou het verhaal van de verdachte, in beginsel, met behulp van bijvoorbeeld fMRI-leugendetectie kunnen worden geverifieerd.⁸⁸

5. Diagnostiserende neurotests

Middels diagnostiserende neurotests wordt hersen-gerelateerde informatie vergaard, met behulp waarvan bepaalde neurologische of psychiatrische stoornissen kunnen worden gediagnosticeerd. Hieronder worden eerst verschillende technieken besproken, waarna wordt ingegaan op de forensische relevantie van diagnostiserende neurotests.

5.1 *De techniek: brain imaging en neuropsychologie*

In 2012 deed een werkgroep van de *American Psychiatric Association* verslag van een onderzoek naar de klinische waarde van neurotests voor de diagnostiek. De onderzoekers concludeerden dat:

*“Although there are a number of promising results presented, by the standards proposed in the introduction to this paper, there are currently no brain imaging biomarkers that are currently clinically useful for any diagnostic category in psychiatry.”*⁸⁹

82 Meijer e.a. 2016, p. 595-596; Greely 2009, p. 48; National research Council 2003, *The polygraph and lie detection*. Committee to review the Scientific Evidence on the Polygraph. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington DC: The National Academic Press 2003, p. 21-61. De Hoge Raad acht het zelfs een feit van algemene bekendheid dat de toepassing van de leugendetectie met het oog op de strafrechtelijke waarheidsvinding uiterst omstreden is wegens de onbetrouwbaarheid ervan: HR 14 maart 2006, NJ 2007/345, m.nt. P.A.M. Mevis.

83 Ben-Shakhar 2011, p. 211. National Research Council 2003, p. 139.

84 Vgl. Werkgroep Leugendetectie, *De “Leugendetectie”: Een verkennend onderzoek naar de mogelijkheden van de polygraaf*. Den Haag: Recherche Advies Commissie 1993.

85 Pardo & Patterson 2015, p. 45 en 79.

86 S. Egbert & B. Paul, ‘Devices of Lie Detection as Diegetic Technologies in the “War on Terror”’, *Bulletin of Science, Technology & Society* 2016, p. 1; Meijer e.a. 2016, p. 595.

87 Omzetbrief nr. COL 3/2003-ADDENDUM van het College van Procureurs-generaal bij de Hoven van Beroep; Hof van Cassatie 5 maart 2003, P.03.0010.F; Hof van Cassatie 15 februari 2006, P.05.1583.F.

88 Meynen 2017; Meynen 2016a, p. 131; Langleben, Willard & Moriarty 2012, p. 229-230.

89 F. Michael e.a., *Consensus Report of the APA Work Group on Neuroimaging Markers of Psychiatric Disorders*. American Psychiatric Association 2012, p. 1.

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat specifieke hersenactiviteit, als reactie op bepaalde stimuli, correleert met bepaalde psychische stoornissen zoals pedofilie en schizofrenie.⁹⁰ Deze correlaties blijken voornamelijk echter onvoldoende om in het kader van de klinische diagnostiek te gebruiken. Neurotests zijn tegelijkertijd niet irrelevant voor de klinische diagnostiek. PET, MRI of CT kunnen bijvoorbeeld bruikbaar zijn om somatische oorzaken van klachten, zoals een hersentumor of hersenschade door een ongeluk, uit te sluiten dan wel te bevestigen.⁹¹ Hersenschade of een hersentumor kan daarbij in sommige gevallen bepaald gedrag helpen verklaren. Zo wordt in de literatuur onderschreven dat schade aan de prefrontale cortex kan bijdragen aan de totstandkoming van antisociaal gedrag.⁹² Structurele *brain imaging*, zoals CT en MRI, is tevens van klinische waarde bij het diagnosticeren van bepaalde vormen van dementie.⁹³

Naast *brain imaging* kunnen neuropsychologische tests bijdragen aan de (forensische) diagnostiek van hersenaandoeningen. Cornet e.a. omschrijven de functie van dergelijke tests als volgt:

“Neuropsychologische testen meten vermogens, zoals zelfbeheersing en planningsvaardigheden, waarvan verondersteld wordt dat ze een beroep doen op bepaalde hersenfuncties of -circuits. In tegenstelling tot fMRI-scans, waarmee direct in de hersenen gekeken kan worden, geven neuropsychologische testen *indirect* een beeld van hersenfuncties, afgeleid uit de prestaties van de persoon op de test. Neuropsychologische testen zijn relatief gemakkelijk af te nemen en veel minder invasief dan bijvoorbeeld een hersenscan.”⁹⁴

Overigens is bij neuropsychologisch onderzoek duidelijk de medewerking van de persoon nodig en is ook de mogelijkheid van *faking* niet uit te sluiten. Dat laatste ligt anders bij een MRI van het brein: de afbeelding van een tumor is niet te *faken*. Hieronder wordt nader ingegaan op de forensische relevantie van diagnosticerende neurotests.

5.2 Relevantie voor de strafrechtpleging

De aanwezigheid van een stoornis bij een verdachte is relevant voor de beantwoording van verschillende strafrechtelijke vragen. Op grond van artikel 39 Sr is de dader van een strafbaar feit niet strafbaar indien hij, kort gezegd, leed aan een psychische stoornis ten tijde van het delict, welke stoornis in een causaal verband staat met dat delict.⁹⁵ Ontoere-

90 Zie o.a. S. Mohnke e.a. 'Brain alterations in pedophilia: A critical review', *Progress in Neurobiology* 2014, 122, p. 1-23; B.D. Kelly, 'Brain imaging in clinical psychiatry: Why?' in Richmond, Rees & Edwards 2012, p. 114; Simpson 2012; M.J. Farah & S.J. Gillihan, 'Diagnostic Brain Imaging in Psychiatry: Current Uses and Future Prospects', *Virtual Mentor* 2012, vol. 14, p. 465.

91 Kelly 2012, p. 114.

92 Cornet e.a. 2016, p. 31-34. Zie ook G.M. Gkotsi & J. Gasser, 'Neuroscience in forensic psychiatry: From responsibility to dangerousness. Ethical and legal implications of using neuroscience for dangerousness assessments', *International Journal of Law and Psychiatry* 2016/46, p. 58-67.

93 Health Quality Ontario, 'The Appropriate Use of Neuroimaging in the Diagnostic Work-Up of Dementia: An Evidence-Based Analysis', *Ontario Health Technology Assessment Series* 2014, vol. 14, no. 1, p. 1-64. Ondanks dat in de literatuur terughoudendheid wordt bepleit ten aanzien van het gebruik van *brain imaging* voor de (forensische) diagnostiek, wordt *brain imaging* commercieel aangeboden teneinde stoornissen, zoals autisme en PTSS, te diagnosticeren. Zie bijv. www.amenclinics.com; www.cerescan.com.

94 Cornet e.a. 2016, p. 55. Zie ook R.L. Denney & J.P. Sullivan (red.), *Clinical Neuropsychology in the Criminal Forensic Setting*. New York: The Guilford Press 2008.

95 J. de Hullu, *Materieel strafrecht*, Deventer: Kluwer 2015, p. 357. Overigens, een precies criterium voor ontoerekenbaarheid kent het recht niet. Zie J. Bijlsma, *Stoornis & strafuitsluiting. Op zoek naar een toetsingskader voor ontoerekenbaarheid* (diss. Amsterdam VU), Oisterwijk: WLP 2016; G. Meynen & T. Kooijmans, 'Reactie II op 'Functionele diagnostiek in plaats van een advies aangaande toerekeningsvatbaarheid. Een standaard voor ontoerekeningsvatbaarheid en functionele diagnostiek'', *Expertise en Recht* 2015-5, p. 178-182

kenbaarheid of gelijktijdige aanwezigheid van een stoornis met het delict vormen daarnaast voorwaarden voor het opleggen van respectievelijk de maatregel plaatsing in een psychiatrisch ziekenhuis (artikel 37 lid 1 Sr) en tbs (artikel 37a lid 1 Sr). Ten slotte kan de aanwezigheid van een stoornis onder omstandigheden de mate van verwijtbaarheid van de verdachte beïnvloeden, hetgeen relevant kan zijn voor de strafmaat.⁹⁶

Teneinde de aanwezigheid van een stoornis en de rol van die stoornis bij de totstandkoming van het delict vast te stellen, pleegt de rechter zich te laten adviseren door een gedragsdeskundige.⁹⁷ Zoals hierboven werd opgemerkt staat bij het forensisch diagnosticeren van psychische stoornissen het verhaal van de verdachte centraal. Door malingering of medewerking aan een *pro Justitia*-rapportage te weigeren, kan adequate diagnostiek worden bemoeilijkt. Volgens voormalig staatssecretaris van Veiligheid en Justitie Teeven is het 'ontoelaatbaar als geen tbs kan worden opgelegd louter omdat de verdachte niet meewerkt ingeval een tbs-maatregel de passende maatregel zou zijn.'⁹⁸ Neurotests kunnen er in beginsel aan bijdragen dat (de uitkomst van) forensische diagnostiek minder afhankelijk van de medewerking van de verdachte wordt. Zo kan een verdachte in theorie onder algemene narcose worden gescand, teneinde aannemelijk te maken of hij lijdt aan een neurologische/psychische stoornis, zoals een bepaalde vorm van dementie.⁹⁹ Zodra de neurowetenschap voldoende specifieke en sensitieve correlaten vindt tussen hersenkenmerken en psychiatrische stoornissen, kunnen neurotests de mogelijkheid bieden om in aanvulling op het verhaal van de verdachte (eerstepersoonsperspectief), een derdepersoonsperspectief op de psychische stoornis te openen, zodat de forensisch psychiater minder afhankelijk wordt van de medewerking van de verdachte.¹⁰⁰

De (potentiële) rol van neurotests bij beantwoording van de vraag naar de (on)toerekenbaarheid wordt door verschillende auteurs veelbelovend geacht. Volgens Korponay en Koenigs kan neurologische informatie in dit kader vooralsnog het best functioneren als suggestief bewijsmateriaal, dat complementair en ondergeschikt is aan de traditionele vormen van gedragsdeskundig bewijs.¹⁰¹ Meynen stelt dat *'even if we are aware of the limited neuroscientific contributions to psychiatry, and the challenges that lie ahead, we would not be getting ahead of ourselves to think about the possible implications of neuroscience for criminal law, in particular for legal insanity.'*¹⁰² Pardo en Patterson stellen zelfs dat de ontoerekenbaarheid is *'one of the more plausible avenues by which neuroscience may contribute to the law.'*¹⁰³ Morse merkt in dit kader kritisch op dat *'[o]ffenders do not wear portable scanners, at least not yet. The question will always be whether a present day scan is a valid indication of the defendant's*

96 J. Bijlsma & G. Meynen, 'Heeft ons strafrecht de 'verminderde' toerekeningsvatbaarheid wel nodig?', *NJB* 2017/262, afl. 5 (p. 307-308). Vgl. C. Kelk & F. de Jong, *Studieboek materieel strafrecht*. Amsterdam: Wolters Kluwer 2016, p. 559. De opvatting 'straffen naar de mate van schuld' vindt echter geen steun in het recht: HR 10 september 1957, *NJ* 1958/5 m.nt. Pompe (*Zwarte ruiter*); HR 24 juli 1967, *NJ* 1969/63 (*Antilliaanse amokmaker*) en HR 4 december 2007, *NJ* 2008/19.

97 Raadpleging van een gedragsdeskundige is hier overigens geen eis die de wet stelt: HR 22 januari 2008, *ECLI:NL:HR:2008:BC1311*. Vgl. Hof Arnhem 18 april 2011, *ECLI:NL:GHARN:2011:BQ4981*; HR 22 mei 2012, *ECLI:NL:HR:2012:BW6184*. Zie ook A.R. Mackor, 'Grenzen aan de autonomie van strafrechters: wie bewijst de stoornis en het recidiverisico?', *Ontmoetingen: Voordrachtenreeks van het Lutje Psychiatrisch-Juridisch Gezelschap*, 2012(17), p. 55-67.

98 *Kamerstukken II* 2013/14, 431032 (Kamerbrief over weigerende observandi), p. 1.

99 Delinquent gedrag kan de eerste manifestatie zijn van bepaalde vormen van dementie, met name van frontotemporale dementie: Liljegen e.a. 2015.

100 Meynen 2015, p. 295-295.

101 C. Korponay & M. Koenigs, 'The Neurobiology of Antisocial and Amoral Behaviour', in Moratti & Patterson 2016, p. 33. Vgl. Noyon e.a. 361-362.

102 Meynen 2016a, p. 123. Vgl. Noyon e.a. 2015, p. 354-355.

103 Pardo & Patterson 2015, p. 140.

*retrospective mental state. (...) in many, and perhaps in most, cases we will not be sure.*¹⁰⁴ Het retrospectief vaststellen van een stoornis is echter eigen aan de forensische diagnostiek en niet een specifiek aan neurotests toe te schrijven probleem. Bovendien kunnen met behulp van neurotests reeds meer structurele (langer bestaande) hersenafwijkingen worden vastgesteld, zoals bepaalde vormen van dementie, hersenschade of een tumor. Ten slotte is het niet uitgesloten dat het in de toekomst mogelijk is om ook sporen van eerdere mentale toestanden in het brein aan te tonen.¹⁰⁵

Neurotests blijken thans in de Nederlandse strafrechtspraak inderdaad voornamelijk een rol te spelen bij beantwoording van de vraag naar de (on)toerekenbaarheid.¹⁰⁶ Volgens de Nederlandse Vereniging voor Psychiatrie bestaat in dit kader behoefte aan meer neurologische expertise:

“De indruk bestaat dat sprake is van onderdiagnostiek met betrekking tot het gedragsneurologisch onderzoek bij het onderzoek pro Justitia. Dit heeft onder meer te maken met het tekort aan expertise op dit gebied. Uitbreiding van de expertisemogelijkheden, door het opzetten van vaardigheidstrainingen voor neurologen, is van belang voor het handhaven en verbeteren van de kwaliteit van onderzoek en rapportage pro Justitia.”¹⁰⁷

Via de rapportage *pro Justitia* kan het gebruik van neurobiologische informatie in de strafrechtspleging worden geïmplementeerd. Zo kan de neuroloog via, of naast de psychiater de rechter adviseren over de uitkomst van afgenomen neurotests en de conclusies die daaraan verbonden kunnen worden.¹⁰⁸ Sommige auteurs pleiten in dit kader voor een landelijk centrum voor interdisciplinaire diagnostiek, waar neurologen tezamen met andere forensisch gedragsdeskundigen samenwerken om neurowetenschappelijke expertise in de *pro Justitia*-rapportagepraktijk te bevorderen.¹⁰⁹

Samenvattend kunnen diagnostiserende neurotests bijdragen aan de vaststelling van een psychische stoornis (met name is te denken aan dementie) in het kader van oplegging van de maatregelen tbs en plaatsing in een psychiatrisch ziekenhuis en bij beantwoording van de vraag naar de (on)toerekenbaarheid. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de wijzen waarop neurotests waardevol kunnen zijn voor de voorspelling van onwenselijk, gevaarlijk of crimineel gedrag.

104 S.J. Morse, ‘Diminished capacity, neuroscience, and just punishment’, in Richmond, Rees & Edwards 2012, p. 166. Dat sommige patiënten in de toekomst voorzien zijn van *brain devices* die informatie over de activiteit van een stoornis detecteren is overigens niet geheel uitgesloten. Zie o.a. Gilbert 2015; Widdershoven, Meynen & Denys 2015.

105 Meynen 2016a, p. 126.

106 De Kogel & Westgeest 2013, p. 3133. Zie ook Rb. Midden-Nederland 2 juni 2015, ECLI:NL:RBMNE:2015:486 waarin de 71-jarige verdachte sterk verminderd toerekenbaar werd geacht op grond van de uitkomsten van twee MRI-scans en een PET-scans; Rb. Rotterdam 13 april 2016, ECLI:NL:RBROT:2016:2699, waarin mede op grond van neuropsychologisch testonderzoek de ontoerekenbaarheid werd uitgesproken.

107 Nederlandse Vereniging voor Psychiatrie, *Richtlijn psychiatrisch onderzoek en rapportage in strafzaken*, Utrecht: De Tijdstroom 2012, p. 38. Vgl. RSJ, *Jeugdstrafrecht, neurowetenschap en ethiek: Ethische overwegingen bij toekomstige toepassing van neurowetenschappelijke inzichten in het jeugdstrafrecht*, 17 februari 2014.

108 Vgl. Koenraadt 2014; Meynen 2014a; C. Jonker, I. Matthaei, S.N.T.M. Schouws & E.P.K. Sikkens, ‘Twee verdachten met hersenletsel en crimineel gedrag. De bijdrage van de neuroloog aan forensisch psychiatrische diagnostiek’, *Tijdschrift voor Psychiatrie* 2011, 53(3), p. 181-187.

109 K. de Kogel e.a. (2013b), ‘Beperkingen van neurowetenschap en gedragsgenetica in de rechtspraak’, *NJB* 2013/2618, afl. 45 (p. 3161); G. Meynen (2016b), ‘Legal Insanity and Neurolaw in the Netherlands: Developments and Debates’, in Moratti & Patterson 2016, p. 161-162. Naast de rol die neurobiologische informatie kan spelen bij beantwoording van de vraag naar de ontoerekenbaarheid, kan neurowetenschappelijke kennis eventueel tevens een rol spelen bij de opstelling van de vraagstelling naar de ontoerekenbaarheid. Zie hiervoor o.a. Korponay & Koenigs 2016, p. 27 en Meynen 2016a, p. 128.

6. Neuro-predictietests

Neuro-predictietests vergaren neuro-anatomische, genetische, neuro-endocrinologische of aan hersenactiviteit of het autonome zenuwstelsel gerelateerde informatie, welke informatie volgens wetenschappelijk onderzoek correleert met bepaald gedrag, zoals agressie.¹¹⁰ Hieronder worden eerst de verschillende technieken door middel waarvan neuro-predictietests kunnen worden uitgevoerd besproken, waarna wordt ingegaan op de juridische mogelijkheden die neuro-predictietests bieden voor de strafrechtspleging.

6.1 De techniek: brain imaging, het autonome zenuwstelsel, neuro-endocrinologie en genen

Neuro-predictietests kunnen in beginsel worden uitgevoerd met structurele en functionele *brain imaging*, metingen aan het autonome zenuwstelsel en middels afname en analyse van genen of neuro-endocrinologie. Het gaat het bestek van dit artikel te buiten om uitvoerig in te gaan op de wijzen waarop verschillende anatomische hersenafwijkingen, (afwijkende) hersenactiviteit, reacties aan het autonome zenuwstelsel en de aanwezigheid van verschillende genen, neurotransmitters of hormonen zouden kunnen bijdragen aan de totstandkoming van verschillende typen van onwenselijk gedrag. In plaats daarvan wordt hieronder ten aanzien van elke techniek kort de meest in het oog springende neurowetenschappelijke ontwikkelingen aangestipt, waarna wordt ingegaan op de juridische mogelijkheden van neuro-predictietests.

In de literatuur wordt schade aan, dan wel een verminderde volume of activiteit van de prefrontale cortex, alsmede van de amygdala¹¹¹ gelinkt met antisociaal gedrag, impulscontroleverlies en agressie.¹¹² Uit een bijzonder onderzoek van Aharoni e.a. blijkt dat de kans dat *'an offender with relatively low anterior cingulate activity would be rearrested were approximately double that of an offender with high activity in this region, holding constant other observed risk factors.'*¹¹³ Zij waren dus in staat om met behulp van *brain imaging* de kans dat iemand opnieuw gearresteerd werd te voorspellen.

Bepaalde psychofysiologische kenmerken blijken te correleren met antisociaal gedrag, zoals agressie.¹¹⁴ Onderzoek op dit gebied heeft geleid tot de *low arousal*-theorie. Deze theorie veronderstelt dat individuen met antisociaal gedrag over het algemeen gekenmerkt worden door een verminderde activiteit van het autonome zenuwstelsel, hetgeen onder meer reflecteert in een verlaagde hartslag in rust.¹¹⁵ Portnoy en Farrington stellen op grond van hun meta-analyse dat:

110 Vgl. D.R. Rosell & L.J. Siever, 'The neurobiology of aggression and violence', *CNS Spectrums* 2015, 20, p. 254-279; A.L. Glenn, F. Focquaert & A. Raine, 'Prediction of Antisocial Behavior', in: J. Clausen & N. Levy (red.), *Handbook of Neuroethics*, Dordrecht: Springer Science en Media Dordrecht 2015, p. 1689-1700.

111 De amygdala, een amandelvormige kern van neuronen die diep in de temporale kwab ligt, is onder meer verantwoordelijk voor emotieregulatie.

112 Gkotsi & Gasser, 2016, p. 33 en 61; Cornet e.a. 2016, p. 31-34; A.L. Glenn, & A. Raine, 'Neurocriminology: implications for the punishment, prediction and prevention of criminal behaviour', *Nature Reviews Neuroscience* 2014/15, p. 56-57; J.M Burns & R.H. Swerdlow, 'Right Orbitofrontal Tumor With Pedophilia Symptom and Constructional Apraxia Sign', *Archives of neurolaw* 2003, vol. 60, p. 437-440; D.A. Pardini e.a. 'Lower Amygdala Volume in Men Is Associated with Childhood aggression, Early Psychopathic Traits, and Future Violence', *BIOL Psychiatry* 2014/75, p. 73-80; M.A. Bobes, 'Linkage of functional and structural anomalies in the left amygdala of reactive-aggressive men', *SCAN* 2013, p. 928-936.

113 E. Aharoni e.a., 'Neuroprediction of future rearrest', *PNAS* 2013, vol. 110, nr. 15, p. 6223.

114 Glenn, Focquaert & Raine 2015, p. 1693; Glenn & Raine 2014, p. 55-56

115 Cornet e.a. 2016, p. 45-46.

“resting heart rate is a robust correlate of antisocial and aggressive behavior. In light of the growing body of evidence suggesting that biological and social risk factors interact to predict antisocial behavior, low resting heart rate may be an especially important factor in contributing to our understanding of the biosocial basis of criminal and antisocial behavior and in developing effective interventions for antisocial behavior in the future.”¹¹⁶

Naast een verlaagde hartslag zijn er aanwijzingen dat een verlaagde huidgeleiding in het algemeen samenhangt met antisociaal gedrag, al is deze correlatie vooralsnog minder duidelijk aanwezig dan de correlatie tussen antisociaal gedrag en een verlaagde hartslag in rust.¹¹⁷

Brunner e.a. publiceerden in 1993 een onderzoek over mannelijke leden van een Nederlandse familie die leden aan een syndroom dat zich kenmerkte door impulsief agressief gedrag en een milde verstandelijke beperking, hetgeen onder meer resulteerde in brandstichting, hyperseksueel gedrag en suïcidale neigingen.¹¹⁸ De auteurs onderzochten urine van deze mannen, waarbij zij een genetische mutatie van het MAOA-gen ontdekten en concludeerden voorzichtig dat *‘data obtained in this family suggest a relation between isolated complete deficiency of MAOA activity and abnormal aggressive behavior in affected males.’*¹¹⁹ Uit nader onderzoek kwam naar voren dat de aanwezigheid van een laag actief MAOA-gen voorspellende waarde heeft voor het vertonen van antisociaal en agressief gedrag, voornamelijk in combinatie met een verleden van kindermishandeling en/of -misbruik.¹²⁰ Het MAOA-gen heeft reeds een rol gespeeld in verschillende strafzaken.¹²¹ In de Italiaanse rechtszaak waar we dit artikel mee begonnen, speelde MAOA – en de hypothese daaromtrent – bijvoorbeeld een rol.

Ten slotte zijn er aanwijzingen dat een verlaagd of verhoogd niveau van bepaalde hormonen (zoals cortisol of testosteron), een verlaagde concentratie van de neurotransmitter serotonine, alsmede de aanwezigheid van bepaalde genen correleren met antisociaal gedrag en agressie.¹²²

Verschuilde neurobiologische kenmerken blijken te correleren met juridisch relevant gedrag, welke informatie met verschillende technieken kan worden gedetecteerd. Of zij een rol kunnen spelen bij het voorspellen van gedrag (binnen een strafrechtelijke context) is echter nog de vraag. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de mogelijkheden die neuro-predictietests in beginsel bieden voor de strafrechtspleging.

116 J. Portnoy & D.P. Farrington, ‘Resting heart rate and antisocial behavior: An updated systematic review and meta-analysis’, *Aggression and Violent Behavior* 2015/22, p. 43. Vgl. Glenn & Raine 2014, p. 55-56. Zie ook S. Reijman e.a., ‘Baseline Functioning and Stress Reactivity in Maltreating Parents and At-Risk Adults: Review and Meta-Analyses of Autonomic Nervous System Studies’, *Child Maltreatment* 2016, vol. 21, p. 327-342.

117 Cornet e.a. 2016, p. 47.

118 H.G. Brunner e.a. ‘Abnormal Behavior Associated with a Point Mutation in the Structural Gene for Monoamine Oxidase A’, *Science* 1993, vol. 262, p. 578-580.

119 Brunner e.a. 1993, p. 579-580. Vgl. E.E. Palmer e.a. ‘New insights into Brunner syndrome and potential for targeted therapy’, *Clinical genetics* 2016/89, p. 120-127.

120 Zie o.a. S.C. Codar e.a. ‘The role of monoamine oxidase A in aggression: Current translational developments and future challenges’, *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry* 2016, 69, p. 90-100; A. Caspi e.a. ‘Role of Genotype in the Cycle of Violence in Maltreated Children’, *Science* 2002, Vol. 297, p. 851-854; R. McDermott e.a. ‘Monoamine oxidase A gene (MAOA) predicts behavioral aggression following provocation’, *PNAS* 2009, vol. 106, no. 7, p. 2118-2123.

121 Baum & Savulescu 2014, p. 24 e.v. Zie ook Rb. ’s-Hertogenbosch 6 september 2012, ECLI:NL:RBSHE:2012:BX6467 waarin de psychiater in de rapportage *pro Justitia* opmerkt dat indien “blijkt dat betrokkene een verminderde expressie heeft van het MAOA gen (“warrior-gene”) zou medicamenteus gestart kunnen worden met Depakine.” De rechtbank nam de conclusies, adviezen en de gronden waarop zij berustten van de deskundigen over en maakte deze tot de hare.

122 Cornet e.a. 2016, p. 38-52; Rosell & Siever 2015, p. 263 e.v. en 270.

6.2 Relevantie voor de strafrechtpleging

Allereerst kunnen neuro-predictietests bijdragen aan detectie van zogenaamde risicokinderen of risicjongeren, waarbij het gaat om vroege detectie van kinderen en/of jongeren met een mogelijk risico op het ontwikkelen van gedragsproblemen, gevolgd door primaire preventie van antisociaal gedrag.¹²³ Dergelijke detectie valt niet primair binnen het strafrecht en wordt daarom in dit artikel verder buiten beschouwing gelaten. Neuropredictie kan eveneens waardevol zijn ten behoeve van detectie van 'risicovolle groepen', zoals (potentiële) zedendelinquenten – bijvoorbeeld in het kader van *predictive policing*.¹²⁴ Ten slotte kan neuropredictie bijdragen aan de inschatting van het risico/gevaar dat een individu vormt voor de samenleving in het kader van oplegging, verlenging of voorwaardelijke beëindiging van sancties.¹²⁵

Prospectieve inschatting van recidivegevaar is expliciet onderdeel van de rapportage *pro Justitia*,¹²⁶ binnen welk kader neurobiologische informatie via de psychiater, psycholoog, of rechtstreeks via een neuroloog aan de rechter kan worden verstrekt.¹²⁷ Neuropredictietests kunnen in dit kader in principe complementair aan het huidige risicotaxatie-instrumentarium worden ingezet, teneinde de inschatting van de kans op gevaar of recidive te verfijnen.¹²⁸ Een dergelijke verfijning is wenselijk, omdat veelgebruikte risicotaxatie-instrumenten, zoals de *Historical Clinical Risk Management-20* (HCR-20) en de *Psychopathy Checklist-Revised* (PCL-R), ver van perfect blijken.¹²⁹

Het is wel van groot belang dat de bruikbaarheid en betrouwbaarheid van dergelijke neuropredictietests zorgvuldig worden vastgesteld. Correlaties in de bevolking tussen neurokarakteristieken en gedrag zijn op zichzelf in dit opzicht niet voldoende. Net zoals de huidige risicotaxatie-instrumenten worden onderzocht op hun voorspellende waarde binnen de relevante populatie, zou dit ook met neuropredictie-tests dienen te gebeuren. Zo ver is het nog niet, hoewel de studie van Aharoni e.a. in dit opzicht wel relevant is.

7. Neurotests: juridische uitdagingen

In het voorgaande zijn verschillende typen neurotests besproken, is hun techniek kort beschreven en zijn de juridische mogelijkheden die verschillende tests bieden voor de strafrechtpleging uiteengezet. Neurotests zullen naast hun instrumentele dimensie in termen van mogelijkheden voor de strafrechtpleging tevens uitdagingen met zich brengen op het vlak van rechtsbeschermende waarborgen. De inzet van neurotests in de strafrechtpleging roept onder meer de volgende straf(proces)rechtelijke vragen op: in hoeverre mogen en kunnen neurotests in de strafrechtpleging met dwang worden ingezet en, zo ja, jegens wie? Mogen neurodata worden gebruikt als bewijsmateriaal in een strafprocedure en, zo

123 D. Horstkötter e.a., 'Forensische psychologie, neurobiologie en preventie: kritische reflectie op nieuwe ontwikkelingen', *TvC* 2015, 57/1, p. 98-101. Glenn, Focquaert & Raine 2015, p. 1695 merken in dit kader op dat "in the future, we are able to identify with 80% certainty that a child or young adult will develop persistent, violent behavior, either by genetic tests, brain imaging, or other biological tests".

124 Zie voor een nadere beschouwing over dit opsporingsmiddel M. Schuilenburg, 'Predictive policing: de opkomst van gedachtepolitie?', *AA* 2016, afl. 12, p. 931-936.

125 Van Toor 2017a, p. 1181; De Kogel & Westgeest 2013, p. 3133; Nadelhoffer & Sinnott-Armstrong 2012, p. 634.

126 *Standaardvraagstelling voor pro Justitia rapportages volwassenen* 2016, vraag 5a. Zie ook T. Kooijmans & G. Meynen, 'De hybride structuur van de rapportage pro Justitia: Over toerekeningsvatbaarheid en risico', *DD* 2012/13 (p. 477).

127 Vgl. Meynen 2016b, p. 140 en 161; Koenraadt 2014; De Kogel e.a. 2013b, p. 3161.

128 Vgl. Cornet e.a. 2016, p. 86; Noyon e.a. 2015, p. 359-360.

129 I. Jeandarme e.a., 'Field validity of the HCR-20 in forensic medium security units in Flanders', in I. Jeandarme, *Medium security units. Recidivism & risk assessment* (diss. Tilburg), Tilburg: Printing Ridderprint BV 2016, p. 220 en I. Jeandarme e.a., 'PCL-R field validity in prison and hospital settings', in Jeandarme 2016, p. 259-260.

ja, onder welke voorwaarden? Is de rechter voldoende in staat om de betrouwbaarheid en overtuigingskracht van neurodata voldoende objectief te beoordelen? Op deze vragen wordt hieronder nader ingegaan.

7.1 *Gedwongen neurotests*

Zoals in de inleiding is opgemerkt, is het Ministerie van Veiligheid en Justitie geïnteresseerd in de rol van de neurowetenschap bij criminaliteitsbestrijding. De prangende vraag die in dit kader opkomt, is of de overheid neurotests tegen de wil van verdachten, getuigen of aangevers mag inzetten en, zo ja, onder welke voorwaarden. In de Verenigde Staten wordt hierover reeds gediscussieerd¹³⁰ en de discussie komt tevens in Europa op gang.¹³¹ De inzet van gedwongen neurotests doet een aantal fundamentele vragen rijzen. In deze paragraaf wordt verkennend ingegaan op in het oog springende rechtsvragen die rijzen ten aanzien van de inzet van gedwongen neurotests in de Nederlandse strafrechtspleging. Deze weergave is algemeen en niet uitputtend.

Een vraag die opkomt ten aanzien van het onder dwang inzetten van neurotests, is in hoeverre dit zich verhoudt met het recht op eerbiediging van het privéleven (artikelen 8 EVRM en 10 lid 1 GW) en van de lichamelijke integriteit (artikel 11 GW).¹³² Voor het uitvoeren van een PET-scan dient bijvoorbeeld radioactieve contrastvloeistof te worden ingebracht in de bloedbaan van het subject, hetgeen invasief is en enige radioactieve belasting met zich brengt.¹³³ Het tegen de wil van het subject afnemen van een PET-scan valt derhalve direct onder de reikwijdte van de artikelen 8 EVRM en 11 GW en roept tevens medisch ethische en gezondheidsrechtelijke vragen op.¹³⁴ Bovendien rijst de vraag op welke wijze(n) verkregen neurodata dienen te worden verwerkt met het oog op het recht op bescherming van persoonsgegevens (artikelen 8 EVRM en 10 lid 2 en 3 GW en de Wbp).¹³⁵ Een andere belangrijke vraag is in hoeverre bijvoorbeeld hersenactiviteit, die een herinnering of de activiteit liegen representeert, wordt beschermd door een recht op 'mentale privacy'.¹³⁶

De gedwongen toepassing van neurotests in het strafrecht roept tevens vragen op ten aanzien van het *nemo tenetur*-beginsel (artikel 6 EVRM) en het zwijgrecht (artikel 29 Sv).¹³⁷ In beginsel mag materiaal dat afhankelijk van de wil van de verdachte bestaat, zoals documenten, bloed of urine, onder dwang worden verkregen en worden gebruikt als bewijsmateriaal.¹³⁸ Bestaat hersenactiviteit die spontaan optreedt bij geconcentreerde waarneming

130 Zie o.a. Pardo & Patterson 2015, p. 148 e.v.; C. Slobogin, 'Bioprediction in Criminal Cases', in Singh, Sinnott-Armstrong & Savulescu 2014, p. 77-90.

131 Zie o.a. Van Toor 2017b; Van Toor 2017a, p. 1181-1183; Meynen 2017; R. Encinas de Muñagorri & C. Saas, 'France. Is the Evidence Too Cerebral to Be Cartesian?', in Moratti & Patterson 2016, p. 103-106; K. Hanouille & F. Verbruggen, "'Neurosepticism" in the Courtroom', in Moratti & 2016, p. 70; Meynen 2016b, p. 155-156; KNAW, *De Nederlandse wetenschapsagenda*, KNAW: Amsterdam 2011, p. 77.

132 Vgl. Richmond, Rees & Edwards 2012; N.A. Farahany (2012a), 'Searching secrets', *University of Pennsylvania Law Review* 2012 vol. 160, no. 5, p. 1239-1307. Zie ook Van Toor 2017a, p. 1181-1183; Cornet e.a. 2016, p. 93.

133 S.E. Rushing, D.A. Pryma & D.D. Langleben, 'PET and SPECT', in: J.R. Simpson (red.), *Neuroimaging in Forensic Psychiatry. From the Clinic to the Courtroom*, Chichester: Wiley-Blackwell 2012, p. 3-25.

134 Meynen 2017.

135 Vgl. EHRM 6 december 2008, nrs. 30562/04 en 30566/04 (*S. en Marper / Verenigd Koninkrijk*).

136 Vgl. Farahany 2012a.

137 Zie o.a. Van Toor 2017b; Pardo & Patterson 2015, p. 161 e.v.; Encinas de Muñagorri & Saas 2016, p. 103-104; Bottalico & Santosuosso 2016, p. 115 N.A. Farahany (2012b), 'Incriminating thoughts', *Stanford Law Review* 2012, vol. 64, p. 351-408; D.A.G. van Toor, 'Natuur in de mens; het 'schuldige geheugen', *NJB* 2011/2147 (p. 2843-2850); S. Hendricksen, *Zwijgrecht van het brein*. (master scriptie), Tilburg: 2016. Zie in dit kader ook Richtlijn 2016/343 betreffende de versterking van bepaalde aspecten van het vermoeden van onschuld en van het recht om in strafprocedures bij de terechtzitting aanwezig te zijn.

138 EHRM 17 december 1996, *NJ* 1997/699, m.nt. G. Knigge (*Saunders*).

van stimuli onafhankelijk van de wil?¹³⁹ Of is dergelijk materiaal eerder aan te merken als een product van verdachtes handelen, dat ontstaat doordat de verdachte *beslist* bepaalde stimuli waar te nemen?¹⁴⁰ En zou beantwoording van deze vragen anders moeten luiden als in plaats van themodynamische veranderingen of elektrische activiteit, huidgeleiding of hartslag wordt gemeten? In dit kader kan bovendien het gebruik van *countermeasures* een rol spelen. Het is namelijk ook hier de vraag in hoeverre de uitkomst van een geheugen- of leugendetectietest onafhankelijk van de wil van de verdachte bestaat, indien de verdachte de uitkomsten van het onderzoek kan manipuleren.

Van Toor onderscheidt in dit kader ten aanzien van neurogeheugendetectie enerzijds een biologisch spoor (gemeten lichamelijke reacties¹⁴¹) en anderzijds een cognitief spoor (de verkregen inhoud van het geheugen).¹⁴² Lichamelijke reacties, zoals elektrische hersensignalen, zijn volgens Van Toor fysiek bewijs – net als bloed en haar – en zij bestaan onafhankelijk van de wil.¹⁴³ Het cognitieve spoor dient volgens deze auteur daarentegen als afhankelijk van de wil te worden bestempeld.¹⁴⁴

De aldus gepresenteerde dichotomie van fysieke en cognitieve sporen kan schematisch verhelderend werken. Naar het ons voorkomt is het evenwel de vraag of deze dichotomie niet te grofmazig is. Bij beantwoording van de vraag of verkregen bewijsmateriaal afhankelijk of onafhankelijk van de wil van de verdachte bestaat, gaat het namelijk niet zozeer om de aard van het materiaal (biologisch of cognitief), maar om de vraag in hoeverre de verdachte het *bestaan* van het te verkrijgen materiaal kan controleren.¹⁴⁵ Herinneringen zijn aanwezig of niet. Daarover heeft de verdachte in beginsel geen controle.¹⁴⁶ Herinneringen *an sich* kunnen echter niet worden verkregen onder dwang. Wat wel kan worden afgedwongen is iets wat die herinneringen representeert, zoals een verklaring of specifieke elektrische hersenactiviteit (P300). De verklaring of de elektrische activiteit is dan het verkregen materiaal. Indien dat materiaal onafhankelijk van de wil bestaat, mag het in beginsel onder dwang worden verkregen – zolang maar geen sprake is van *improper compulsion*¹⁴⁷ – en worden gebruikt voor het bewijs. Ten aanzien van de *concealed information test* is het derhalve de vraag, in hoeverre de verdachte controle kan uitoefenen op het bestaan/ontstaan van specifieke elektrische hersenactiviteit of psychofysiologische veranderingen als reactie op aandachtig waargenomen stimuli. Volgens Van Toor heeft de verdachte geen mogelijkheid om dergelijke reacties te controleren of tegen te houden, waardoor zij onafhankelijk van de

139 Van Toor 2017b, p. 433-440; F.X. Shen, 'Neuroscience, Mental Privacy and the law', *Harvard Journal of Law & Public Policy* 2013, vol. 36, no. 2 p. 694-697. Volgens Faharany 2012b leent een vergelijkbaar onderscheid, tussen *testimonial* en *physical* bewijsmateriaal, zich in dit kader onvoldoende om neuro-data te categoriseren en de mate van bescherming door de waarborg tegen zelfincriminatie vast te stellen.

140 Vgl. Van Toor 2011; Hendricksen 2016.

141 Zoals elektrische activiteit en psychofysiologische veranderingen: Van Toor 2017b, p. 114.

142 Van Toor 2017b, p. 433-435.

143 Van Toor 2017b, p. 433.

144 Van Toor 2017b, p. 437: '[A] ls op een andere manier door de autoriteiten vragen worden gesteld (namelijk aan het geheugen), is het voor de verdachte niet langer mogelijk om te bepalen dat hij zwijgt. Dit terwijl normaliter de *content of the mind* alleen wordt geopenbaard als de verdachte daartoe bepaalt. (...) Door elke verkrijging van niet eerder geopenbaarde persoonlijke informatie, die normaliter alleen kan worden verkregen als de verdachte spreekt, te beschouwen als een verklaring, blijft de waarde van het zwijgrecht en daarmee ook de autonome keuze in het proces intact. (...) De informatie is *testimonial* in de kern omdat het de inhoud van herinneringen weergeeft en de verdachte (in het strafprocesrecht) controle over zijn gedachten kan en moet kunnen uitoefenen.'

145 Vgl. L. Stevens, *Het nemo-teneturbeginsel in strafzaken: van zwijgrecht naar containerbegrip* (diss. Tilburg), Nijmegen: WLP 2005, p. 120.

146 Vgl. Van Toor 2017b, p. 435.

147 EHRM 17 december 1996, *Nj* 1997/699, m.nt. G. Knigge.

wil van de verdachte bestaan.¹⁴⁸ Het gaat het bestek van dit artikel te buiten om nader in te gaan op deze interessante discussie.¹⁴⁹

Bij de beoordeling van de vraag of materiaal dat onder dwang verkregen is mag worden gebruikt voor het bewijs, kan tevens van belang zijn in hoeverre de autoriteiten zeker zijn van het bestaan en de omvang van het verkregen materiaal.¹⁵⁰ In dit kader rijst de vraag in hoeverre opsporingsautoriteiten zeker (kunnen) zijn van de aanwezigheid van bepaalde hersenactiviteit of een anatomische afwijking bij de verdachte, hetgeen correleert met herkenning, liegen of bepaald gedrag.

Gedwongen neurotests kunnen tevens vragen doen ontstaan ten aanzien van het folterverbod (artikel 3 EVRM).¹⁵¹ Stel dat de verdachte van het produceren van kinderpornografische afbeeldingen in het kader van een *concealed information test* (al dan niet fysiek) wordt gedwongen om kinderpornografisch materiaal te bekijken, teneinde te onderzoeken of hij specifieke afbeeldingen herkent. Zou een dergelijke situatie een *minimum level of severity* in de zin van artikel 3 EVRM¹⁵² kunnen bereiken? Bovendien roept een dergelijke praktijk ethische vragen op.

Belangrijk in dit kader is niet alleen wat *mag*, maar ook wat *kan*. Sommige tests vereisen passieve medewerking van de onderzochte: deze moet zich niet verzetten, bijvoorbeeld tegen een bepaald type scan. Andere technieken vereisen actieve medewerking: de onderzochte dient bereid te zijn een taak uit te voeren (bijvoorbeeld bij de *concealed information test*: het subject dient naar plaatjes te kijken en (in de regel) op een knopje te drukken). Als iemand dat niet wil, dan wordt het lastig om hem aan bepaalde onderzoeken te onderwerpen. Vervolgens dient, wanneer gedwongen toepassing in beginsel mogelijk is, nauwkeurig gekeken te worden naar de voorwaarden waaronder de inzet van gedwongen neurotests mogelijk is. Daarbij is ook van belang dat het niet slechts om een strafrechtelijke afweging hoeft te gaan. In zoverre psychiaters en neurologen betrokken zijn, gaat het ook om medisch ethische afwegingen, en gezondheidsrechtelijke afwegingen.¹⁵³

In hoeverre kan het daarnaast gerechtvaardigd zijn om, bijvoorbeeld in het kader van *predictive policing*, personen met een neurologische predispositie voor (seksueel) deviant gedrag in de gaten te houden, of ter opheldering van een zedendelict eerder onderzoek te doen naar personen met een predispositie voor dergelijke misdrijven? En mag neurobiologische informatie die in een klinische setting of een eerdere strafprocedure is vergaard een rol spelen bij de opsporing van (andere) strafbare feiten?¹⁵⁴ Een dergelijke (opsporings) praktijk roept vragen op ten aanzien van het gelijkheidsbeginsel, het beginsel van een redelijke en billijke belangenafweging en het verbod op *détournement de pouvoir*. Bovendien kan dergelijk gebruik van neurobiologische informatie stigmatisering van bepaalde groepen personen in de hand werken.¹⁵⁵

De in deze subparagraaf opgeworpen vragen zijn, naar ons idee, cruciaal voor de toepassing van neurotests in het strafrecht. Beantwoording ervan rechtvaardigt nader onderzoek. Hieronder wordt nader ingaan op het gebruik van neurodata als bewijsmateriaal.

148 Van Toor 2017b, p. 433.

149 Zie Shen 2013, p. 694-697 voor een weergave van standpunten van verschillende auteurs in een vergelijkbare discussie in Verenigde Staten.

150 EHRM 25 februari 1993, NJ 1993/485, m.nt. G. Knigge (*Funke*); EHRM 3 mei 2001, NJ 2003/354, m.nt. T.M.C.J. Schalken (*J.B.*).

151 Van Toor 2011.

152 EHRM 18 januari 1978, nr. 5310/71, § 162 (*Ireland /Uk*).

153 Meynen 2017.

154 Vgl. Y. Buruma, 'Over biologie, technologie en strafrecht', *JV* 2008 nr. 1, p. 90-91.

155 Gkotsi & Gasser 2016, p. 65. Vgl. D. Horstkötter e.a., 'Forensische psychologie, neurobiologie en preventie: kritische reflectie op nieuwe ontwikkelingen', *TvC* 2015 57/1, p. 103.

7.2 Neurodata als bewijsmateriaal

In artikel 339 Sv staan de wettelijke bewijsmiddelen limitatief opgesomd. Neurodata kunnen in de vorm van een verklaring van een deskundige, een schriftelijk bescheid alsmede als eigen waarneming van de rechter worden aangeboden als bewijsmiddel.¹⁵⁶ Uit het Schoenmaker-arrest¹⁵⁷ kan een viertal vragen worden gedestilleerd die van belang zijn bij de beoordeling van de betrouwbaarheid van technisch of (natuur)wetenschappelijk bewijsmateriaal, zoals de uitkomsten van neurotests:

1. Strekt de deskundigheid van de deskundige zich tot het deskundigenonderzoek uit?
2. Welke methode is gebruikt?
3. Wat is de betrouwbaarheid van deze methode?
4. In hoeverre is de deskundige in staat deze methode vakkundig toe te passen?¹⁵⁸

Deze rechtspraak is met de Wet deskundige in strafzaken¹⁵⁹ gecodificeerd. Krachtens artikel 51l Sv beantwoordt de deskundige, indien mogelijk, bovenstaande vragen in zijn verslag. Van Toor heeft een algemeen toetsingskader voor de instrumentele kwaliteit van (potentiële) nieuwe opsporingsmethoden ontwikkeld. Volgens dit toetsingskader dienen opsporingsmethoden effectief en efficiënt zijn.¹⁶⁰ Effectiviteit operationaliseert Van Toor als doeltreffend, valide en betrouwbaar.¹⁶¹ Voor de beoordeling van de efficiëntie van opsporingsmethoden dienen alle kosten die met de inzet van de methode zijn gemoeid op een rij te worden gezet. Gekeken moet vervolgens worden met welke kosten, in welke mate het doel van de methode kan worden bereikt.¹⁶²

Uit onderzoek van De Kogel en Westgeest blijkt dat neurobiologische informatie omtrent hersenschade of een psychische stoornis, verkregen door middel van neuropsychologisch testonderzoek en *brain imaging* in beginsel weinig problematisch blijkt in termen van betrouwbaar en toelaatbaar bewijsmateriaal.¹⁶³ Geheugen- en leugendetectietests daarentegen worden vooralsnog niet als bewijsmiddel gebruikt.¹⁶⁴ Reden hiervoor kan zijn dat rechters dergelijke tests onvoldoende betrouwbaar achten,¹⁶⁵ onvoldoende bekend zijn met de mate van betrouwbaarheid van een specifieke test, of dat de uitkomsten van dergelijke tests niet of nauwelijks worden aangeboden als bewijsmateriaal. Ook neuro-endocrinologische informatie, de aanwezigheid van bepaalde genen of specifieke hersenkenmerken worden thans niet of nauwelijks ingebracht en gebruikt als bewijsmiddel (ook niet over de band van de eigen waarneming door de rechter).¹⁶⁶

156 Zie bijv. Rb. Rotterdam 13 april 2016, ECLI:NL:RBROT:2016:2699; Rb. Midden-Nederland 2 juni 2015, ECLI:NL:RBMNE:2015:486.

157 HR 27 januari 1998, NJ 1998/404, m.nt. J.M. Reijntjes.

158 Vgl. A.P.A. Broeders, Op zoek naar de bron (diss. Leiden), Deventer: Kluwer 2003, p. 78; G.J.M. Corstens & M.J. Borgers, *Het Nederlands strafprocesrecht*. Deventer: Kluwer 2014, p. 148 maken de vergelijking met de *Daubert test*: volgens het US Supreme Court moet bij de beoordeling van deskundigenbewijs betrokken worden: 1) *whether the theory or technique in question can be (and has been) tested*; 2) *whether it has been subjected to peer review and publication*; 3) *its known or potential error rate*; 4) *the existence and maintenance of standards controlling its operation* and 5) *whether it has attracted widespread acceptance within a relevant scientific community*. Zie ook artikel 12 lid 2 Besluit register deskundige in strafzaken.

159 Stb. 2009, 33.

160 Van Toor 2017b, p. 48 e.v.

161 Van Toor 2017b, p. 101-102.

162 Van Toor 2017b, p. 101-102.

163 De Kogel & Westgeest 2013. Vgl. A.L. Roskies & S.J. Morse 'Neuroscience and The Law', in: S.J. Morse & A.L. Roskies (red.), *A Primer on Criminal Law and Neuroscience*. New York: Oxford University Press 2013, p. 241.

164 De Kogel & Westgeest 2013, p. 3136.

165 Zie bijv. HR 26 oktober 2010, NJ 2010/590; HR 14 maart 2006, NJ 2007/345, m.nt. P.A.M. Mevis.

166 De Kogel & Westgeest 2013, p. 3136.

Voor beoordeling van de resultaten van geheugen- en leugendetectietests is de betrouwbaarheid van de methode uiteraard van groot belang.¹⁶⁷ Bij beoordeling van de methode dient een onderscheid te worden gemaakt tussen enerzijds de validiteit van het paradigma *an sich* en anderzijds de nauwkeurigheid van de testresultaten van het paradigma, uitgevoerd met verschillende technieken zoals EEG, fMRI of een polygraaf.¹⁶⁸ In paragraaf 3 bleek dat de CIT in de literatuur wordt aangemerkt als een (zeer) valide paradigma om *concealed information* te detecteren. Tevens bleek dat de CIT met EEG- en polygraafmetingen nauwkeurig ‘schuldigen’ van ‘onschuldigen’ kan onderscheiden. De fMRI-CIT lijkt eveneens een nauwkeurig instrument, maar hiernaar is nog relatief weinig onderzoek gedaan. In de Verenigde Staten is de betrouwbaarheid van de resultaten van een met de P300-CIT vergelijkbare techniek reeds expliciet beoordeeld.¹⁶⁹ Het ging hierbij om een *brain fingerprinting*-tests, waarbij P300-MERMER¹⁷⁰-amplitudes worden gemeten op een wijze vergelijkbaar met de P300-CIT. De resultaten doorstonden de *Daubert test*¹⁷¹ niet. De rechtbank overwoog onder meer:

“we have no real evidence that Brain Fingerprinting has been extensively tested, has been presented and analyzed in numerous peer-review articles in recognized scientific publications, has a very low rate of error, has objective standards to control its operation, and/or is generally accepted within the “relevant scientific community.” The failure to provide such evidence to support the claims raised can lead to no other conclusion, for post-conviction purposes, but that such evidence does not exist.”¹⁷²

In tegenstelling tot *brain fingerprinting* is de P300-CIT wél een in de wetenschap erkend, zeer valide en nauwkeurig paradigma, waarover reeds veelvuldig *peer reviewed* is gepubliceerd.¹⁷³

Van Toor toetst de CIT op instrumentele kwaliteit. Volgens deze auteur is de CIT valide en betrouwbaar en derhalve een effectieve methode om daderkennis vast te stellen.¹⁷⁴ Over de efficiëntie van de CIT concludeert Van Toor op grond van de Japanse praktijk hieromtrent:

“Gezien de kwaliteit en de ‘vindplaats’ van het bewijs lijkt mij, zeker bij moeilijk te bewijzen ernstige strafbare feiten, (neuro)geheugendetectietest een efficiënte opsporingsmethode.”¹⁷⁵

Zoals hierboven in paragraaf 4.1 echter aan de orde werd gesteld, is de literatuur over de betrouwbaarheid van leugendetectietests minder eenduidig. Ten aanzien van het CQT-paradigma, uitgevoerd met een polygraaf bestaat discussie over de wetenschappelijke grondslag, validiteit en nauwkeurigheid. In een Amerikaanse strafzaak, *United States v. Semrau*, doorstonden de uitkomsten van fMRI-leugendetectie de laatste drie punten van de

167 Vgl. Van Toor 2017b, p. 66-67; Corstens & Borgers 2014, p. 326.

168 Vgl. Broeders 2003, p. 57, noot 112.

169 *Slaughter/State*, 105 P.3d 832. 834-36 (Okla.Crim.App. 2005).

170 *Memory and Encoding Related Multifaceted Electroencephalographic Response*.

171 Zie noot 157.

172 *Slaughter v. State*, 105 P.3d 832. 834-36 (Okla.Crim.App. 2005).

173 E. Meijer e.a., ‘A comment on Farwell (2012): brain fingerprinting: a comprehensive tutorial review of detection of concealed information with event-related brain potentials’, *Cognitive Neurodynamics* 2013, 7, p. 155-158; Meijer e.a. 2016, p. 596; G. Ben-Shakhar & Kremnitzer, ‘The CIT in Courtroom’, in B. Verschuere, G. Ben-Shakhar & E. Meijer (red.), *Memory Detection: Theory and Application of the Concealed Information Test*, Cambridge: Cambridge University Press 2011, p. 285. Zie ook *Slaughter v. State*, 105 P.3d 832. 834-36 (Okla.Crim.App. 2005).

174 Van Toor 2017b, p. 102-104.

175 Van Toor 2017b, p. 104-105.

Daubert-test niet.¹⁷⁶ Ten aanzien van toekomstig gebruik van fMRI-leugendetectie overwoog de rechtbank dat:

*“in the future, should fMRI-based lie detection undergo further testing, developments, and peer review, improve upon standards controlling the technique’s operation, and gain acceptance by the scientific community for use in the real world, this methodology may be found to be admissible even if the error rate is not able to be quantified in a real world setting.”*¹⁷⁷

Belangrijk aan deze uitspraken is, dat ze laten zien dat het aan de rechter is om over de toelaatbaarheid te oordelen. Het gaat uiteindelijk om een juridische afweging, geen neurowetenschappelijke – hoewel de juridische afweging zeker acht zal slaan op de wetenschap. In Nederland dient, naast de betrouwbaarheid van de methode, beoordeeld te worden in hoeverre de deskundige bekwaam is de methode vakkundig toe te passen (artikel 511 lid 1 Sv). In hoeverre zijn bijvoorbeeld de forensisch psychiater en psycholoog voldoende vakkundig onderlegd om *brain imaging* en psychofysiologische metingen uit te voeren, de resultaten daarvan te analyseren en daaraan conclusies te verbinden?¹⁷⁸ Zijn hiervoor specifieke protocollen wenselijk?¹⁷⁹ Is uitbreiding van de expertisemogelijkheden van de neuroloog in het straf(proces)recht noodzakelijk voor een vakkundige toepassing van neurotests?¹⁸⁰ Het is van belang dat deze vragen door verschillende disciplines worden gesteld, onderzocht en beantwoord.

Een andere interessante vraag die opkomt met betrekking tot geheugen- en leugendetectietests in het kader van het bewijsrecht, is in hoeverre het gebruik van *countermeasures* een rol kan spelen bij de bewijsvoering. In de paragrafen 3 en 4 bleek dat de uitkomsten van geheugen- en leugendetectietests kunnen worden gemanipuleerd door het uitvoeren van fysieke handelingen of cognitieve processen door de verdachte tijdens de test. Het gebruik van *countermeasures* kan, onder omstandigheden, worden gedetecteerd.¹⁸¹ In de memorie van toelichting bij artikel 334 ORO is de mogelijkheid erkend dat de kennelijke leugenachtigheid van een verklaring van de verdachte mag worden gebruikt in de bewijsvoering.¹⁸² De Hoge Raad heeft aanvaard dat een verklaring die naar het oordeel van de rechter kennelijk leugenachtig is en is afgelegd om de waarheid te bemantelen, bij de bewijsvoering kan worden gebruikt mits zodanig oordeel zijn grondslag vindt in andere bewijsmiddelen dan verklaring(en) van de verdachte.¹⁸³

Het opzettelijk misleidend reageren op gestelde vragen c.q. op getoonde stimuli, teneinde de uitkomst van een geheugen- of leugendetectietest te manipuleren, lijkt te kunnen wor-

176 *United States v. Semrau*, No. 07-10074, 210 WL 6845092 (W.D. Tenn. June 01, 2010). Zie voor een bespreking O.D. Jones, J.D. Schall & F.X. Shen, *Law and Neuroscience*. New York: Wolters Kluwer Law & Business 2014, 474-487.

177 Pardo & Patterson 2015, p. 91.

178 Zie o.a. Koenraadt 2014; G. Meynen 2014a; K. Goedhals, ‘Reactie op “Neurolaw: de relevantie voor de forensische psychiatrie” en “Forensisch psychiaters en forensisch psychologen: mind the gap”’, *Tijdschrift voor psychiatrie* 2014/56, p. 841-842; G. Meynen (2014b), ‘Antwoord aan Goethals (Antwoord op reactie op “Neurolaw: de relevantie voor forensische psychiatrie” en “Forensisch psychiaters en forensische psychologen: mind the gap”’, *Tijdschrift voor psychiatrie* 2014/56, p. 842-843; De Kogel e.a. 2013b.

179 D. Horstkötter e.a., ‘Neuroimaging in the courtroom: normative frameworks and consensual practices’, *AJOB Neuroscience* 2014/5, p. 37-39; Koenraadt 2014; Merckelbach & Merckelbach 2014.

180 Vgl. Meynen 2016b, p. 161-162; De Kogel e.a. 2013b, p. 3161; Nederlandse Vereniging voor Psychiatrie 2012, p. 38.

181 Zie bijv. Lukács e.a. 2016, p. 56-65; J. P. Rosenfeld e.a., ‘The Complex Trial Protocol: A new, countermeasure-resistant, accurate, P300-based method for detection of concealed information’, *Psychophysiology* 2008/45, p. 906-919; Ben-Shakhar 2011, p. 212.

182 Zie Corstens & Borgers 2014, p. 773; M. van der Horst ‘De leugen als bewijs’, in: D.J.C. Aben e.a., *Pardon, is dat zo?* Nijmegen: Ars Aequi Libri 2014, p. 67.

183 HR 24 mei 2005, *NJ* 2005/396; HR 3 juli 2012, *NJ* 2012/466.

den aangemerkt als een kennelijke leugenachtigheid die is afgelegd om de waarheid te bemantelen.¹⁸⁴ Stel, de verdachte van medeplichtigheid aan moord wordt onderworpen aan een P300-CIT. Hem worden vier afbeeldingen van potentiële moordwapens getoond, alsmede de stiletto waarmee het slachtoffer in de borstkas is gestoken. De verdachte tracht de uitkomsten van de CIT te manipuleren door gebruikmaking van *countermeasures*,¹⁸⁵ hetgeen wordt gedetecteerd. Indien de dader van de moord verklaart de betreffende stiletto van de verdachte te hebben gekocht, dan is die verklaring een bewijsmiddel waarmee de kennelijk leugenachtige ‘verklaring’ van de verdachte in strijd is. De kennelijk leugenachtig afgelegde ‘verklaring’ zou dan, in samenhang met de verklaring van de dader, kunnen bijdragen aan de bewijsvoering.

Indien neuro-resultaten, zoals de uitkomsten van een fMRI-scan, worden toegelaten als betrouwbaar bewijsmateriaal, ontstaat een volgende juridische uitdaging: hoe dient de rechter neuro-bevindingen te wegen en te waarderen en hoe beoordeelt de rechter de overtuigingskracht van dergelijk bewijsmateriaal? De Kogel e.a. schetsen een situatie waarin het vanuit een juridisch perspectief relevant is om vast te stellen in hoeverre een verdachte ten tijde van het delict de mogelijkheid had om zichzelf te beheersen, waarbij de verdachte met behulp van fMRI wordt onderzocht teneinde vast te stellen of de verdachte kampt met hersenafwijkingen die het vermogen tot zelfbeheersing ondermijnen. Verschillende aspecten kunnen een rol spelen bij zelfbeheersing, zoals aandacht, de heftigheid van emoties en impulscontrole. Elk aspect kan afzonderlijk worden gemeten, welke uitkomsten kunnen bijdragen aan het rechterlijk oordeel over de mate van zelfbeheersing van de verdachte. De Kogel e.a. merken vervolgens het volgende op:

“Is bijvoorbeeld ‘impulsbeheersing’ tijdens een relationele ruzie te reduceren tot een gecontroleerde studie die de reacties meet op emotionele afbeeldingen terwijl de proefpersoon in een smalle fMRI-buis ligt? Wanneer vervolgens de resultaten in de juridische praktijk gebruikt zouden worden, spreekt men echter weer van het begrip ‘zelfbeheersing’. De nuance dat elke neuro-wetenschappelijke studie slechts een deel van een begrip kan onderzoeken, gaat zo verloren.”¹⁸⁶

Dit is slechts één moeilijkheid die zich kan voordoen bij de interpretatie en waardering van neuro-gegevens als bewijsmateriaal. Een belangrijk punt in dit kader is dat rechters en neurowetenschappers een andere taal spreken. Rechters spreken in termen van gedragingen, opzet, schuld of een gebrek aan zelfbeheersing, terwijl neurowetenschappers spreken in termen van mechanismen, neurale structuren, functies, impulscontrole of een verstoorde emotieregulatie.¹⁸⁷ Teneinde vertaalproblemen te voorkomen dient de rechter voorzichtig te zijn bij de interpretatie en waardering van neurowetenschappelijk bewijsmateriaal.¹⁸⁸ In dit kader kan een rol zijn weggelegd voor de traditionele forensische gedragsdeskundige of de neuroloog, teneinde de rechter zo goed mogelijk te adviseren over de inhoud en betekenis van neurodata, alsmede over de conclusies die aan dergelijke data kunnen worden

184 Het moet daarbij gaan om het opzettelijk afleggen van een valse verklaring met het oogmerk om de waarheid te bemantelen: A.N. Bierstekker & B. de Wilde, ‘Het gebruik van kennelijk leugenachtige verklaringen van verdachten in bewijsmotiveringen’, *DD* 2015/77 (p. 857).

185 Bijvoorbeeld door bij de waarneming van specifieke stimuli op zijn tong te bijten of een emotionele/betekenisvolle herinnering op te roepen. Zie bijv. Rosenfeld 2011, p. 75-77.

186 De Kogel e.a. 2013b, p. 3158.

187 Vgl. S.J. Morse, ‘Lost in Translation? An Essay on Law and Neuroscience’, in F.B.A.M. Freeman (red.), *Law and Neuroscience. Current Legal Issues Volume 13*, New York: Oxford University Press 2011, p. 537.

188 De Kogel e.a. 2013b, p. 3159; Morse 2011, 537-540. Zie ook S.J. Morse, ‘Brain Overclaim Syndrome and Criminal Responsibility: A Diagnostic Note’, *Ohio State Journal of Criminal Law* 2006, Vol. 3, p. 394-412.

verbonden.¹⁸⁹ Mede gelet op het toenemend gebruik van neurodata in de rechtspraak, is een landelijk interdisciplinair centrum waar neurologen tezamen met andere forensisch gedragsdeskundigen samenwerken om de forensische neurowetenschappelijke expertise te bevorderen, zoals bepleit door De Kogel e.a. 2013b, een verstandig idee. Wellicht is in een dergelijk centrum tevens een rol weggelegd voor juristen, teneinde het juridische, neurologische, en gedragsdeskundige vocabulaire op elkaar af te stemmen.

8. Besluit

In dit artikel is een verkennend overzicht gegeven van verschillende typen neurotests en van juridische mogelijkheden en vooral ook uitdagingen die deze tests het strafrecht bieden. Er is een onderscheid gemaakt tussen geheugendetectietests, leugendetectietests, diagnosticerende neurotests en neuro-predictietests. Geheugen- en leugendetectietests hebben de potentie om een waardevolle bijdrage te leveren aan het opsporingsonderzoek en de bewijsvergaring. In de literatuur wordt hierbij ook expliciet bestrijding van terrorisme genoemd. Tevens kunnen deze tests, in principe, een ondersteunende rol vervullen in de forensische diagnostiek. Diagnosticerende neurotests zijn vooralsnog in beperkte mate relevant voor de forensische diagnostiek, maar worden in de literatuur voor de nabije toekomst wel veelbelovend geacht – met name voor beantwoording van de vraag naar de ontorekenbaarheid. Neuro-predictietests ten slotte, kunnen de huidige risicotaxatie-instrumenten op een welkome wijze aanvullen en verfijnen. Op verschillende manieren kunnen neurotests het strafrecht aldus in beginsel ondersteunen.

Maar deze kansen gaan gepaard met aanzienlijke uitdagingen. Belangrijk voor het strafrecht zijn in elk geval twee zaken. Geheugen- en leugendetectietests blijken gevoelig voor *countermeasures*. *Countermeasures* zijn relevant als mensen worden onderzocht die zich niet netjes aan de instructies houden, maar proberen de test te verstoren of te manipuleren. Juist in het strafrecht kan zich dit voordoen – in elk geval kan niet worden aangenomen dat mensen zulke *countermeasures* steeds achterwege laten. Met andere woorden, dat tests goed kunnen werken in een laboratorium, wil niet zeggen dat ze in de context van het strafrecht (waarin mensen bijvoorbeeld een niet op coöperatie gerichte procespositie kunnen en mogen innemen) even goed werken. Daar dient dus nadrukkelijk aandacht voor te zijn.

Daarnaast is gewezen op de fundamentele vragen die ontstaan indien neurotests onder dwang worden ingezet jegens verschillende actoren in het strafproces. Dit raakt onmiddellijk aan fundamentele mensenrechten en rechtsbeginselen, zoals het recht op eerbiediging van het privéleven en de lichamelijke integriteit, het zwijgrecht en het *nemo tenetur*-beginsel, het folterverbod en het verbod op *détournement de pouvoir*. Ook de vraag in hoeverre neurobiologische predisposities strafrechtelijk optreden zouden kunnen of mogen rechtvaardigen raakt aan fundamentele rechtsbeginselen, zoals de beginselen van proportionaliteit en subsidiariteit. Beantwoording van deze vragen is van belang alvorens de inzet van (gedwongen) neurotests in het strafprocesrecht wordt geïmplementeerd. Hier is een belangrijke rol weggelegd voor de (straf)rechtswetenschap: *staying a step ahead of the developments* teneinde de begrenzing van overheidsinterventies te blijven bewaken.

189 Meynen 2014a; Meynen 2014b.