

Civiel recht en neurowetenschap



M.w. dr. C.H. de Kogel*



M.w. mr. dr. W.M. Schrama*



M.w. dr. M. Smit*

1. Inleiding

Een veertigjarige leraar uit Virginia in de Verenigde Staten ontwikkelde in 2000 een sterke belangstelling voor pornografie, in het bijzonder voor kinderporno. Toen zijn echtgenote ontdekte dat hij seksuele avances begon te maken richting zijn stiefdochtertje schakelde zij de politie in. De man werd schuldig bevonden aan kindermisbruik en gedragsdeskundigen stelden de diagnose pedofilie. Het geval wekte verbazing want zijn seksuele interesse in kinderen was geheel nieuw, terwijl deze bij de meeste pedofielen al in de jeugd duidelijk wordt. Ook had de leraar geen voorgeschiedenis van seksueel grensoverschrijdend gedrag. Hij werd veroordeeld tot het volgen van een behandelprogramma en een voorwaardelijke gevangenisstraf. Ondanks zijn sterke voorkeur voor behandeling boven gevangenisstraf, kon de man zijn neiging om seksuele diensten te vragen aan de staf en medepatiënten niet beheersen. Uiteindelijk werd hij uit het behandelprogramma verwijderd. De avond voor zijn gevangenisstraf zou aanvangen, meldde de leraar zich bij de eerste hulp afdeling van een ziekenhuis met hoofdpijn, evenwichtsstoornissen en suicidale neigingen. Neurologisch onderzoek, waaronder een MRI-scan, bracht aan het licht dat een gezwel in het voorste deel van zijn hersenen het rechterdeel van de prefrontale cortex wegdrukte. De tumor werd verwijderd en een paar dagen daarna verbeterden de motorische problemen maar ook het grensoverschrijdende seksuele gedrag verdween. De leraar kon nu wel succesvol deelnemen aan een rehabilitatieprogramma en na enkele maanden kon hij weer thuis wonen. Eind 2001 ging het echter weer mis. Hij kreeg opnieuw hoofdpijn en begon weer pornografisch materiaal te verzamelen. Een MRI-scan liet zien dat de tumor aan het teruggroeien was. Ook deze tumor werd verwijderd en het pedofiele gedrag verdween opnieuw als sneeuw voor de zon (Burns & Swerdlow, 2003). De neurologische informatie leidde ertoe dat een medische benadering in de plaats kwam van een strafrechtelijke.

Dit voorbeeld, hoewel uit het strafrecht afkomstig, is zo sprekend dat we het hier toch hebben opgenomen. Of wij 'slechts' ons brein zijn (Swaab, 2011) is de vraag, maar dat het adequaat functioneren van onze hersenen van essentieel belang is om op een aanvaardbare manier te kunnen deelnemen aan de

samenleving is evident. In het voorbeeld drukte de tumor dat deel van de prefrontale hersenen weg dat van belang is voor 'hogere orde-functies' zoals het anticiperen en reflecteren op consequenties van gedrag, het beheersen van impulsen en emoties en het aanpassen van gedrag op basis van nieuwe informatie. In de voorbeeldcasus lijkt het ziekteproces de oorzaak geweest te zijn van veranderingen in de persoonlijkheid en het morele gedrag. Dit roept de meer algemene vraag op waar de verantwoordelijkheid voor het eigen gedrag begint en eindigt. Ook in het civiele recht is dit een relevante vraag.

Door de opkomst van de neurowetenschappen de laatste decennia heeft het neurobiologisch perspectief in de psychiatrie en psychologie meer aandacht gekregen. Bij het verklaren van gedrag en bij diagnostiek worden vaker neurobiologische factoren betrokken. Onderzoekers in de VS rapporteren dat het gebruik van neurobiologische informatie ook in de rechtspraak toeneemt (Farahany, 2009). Daar worden bijvoorbeeld hersenscans geregeld als bewijsmiddel in strafzaken aangevoerd, maar overigens niet altijd zonder meer door de rechter aanvaard.¹ Volgens Jones, Buckholtz, Schall en Marois (2009)² is het (in de VS) ook steeds gebruikelijker

* Verbonden aan het Wetenschappelijk Onderzoek en Documentatiecentrum van het Ministerie van Veiligheid en Justitie.
(c.h.de.kogel@minvenj.nl)
(w.m.schrama@minvenj.nl)
(m.smit@minvenj.nl)

Met dank aan Jabeen Abdoel, Yvo Rampersad, Danielle van der Dungen en Thomas Wagner die als stagiaire een bijdrage leverden aan het WODC-onderzoek dat we in deze bijdrage introduceren.

1. Recent is bijvoorbeeld een zogeheten 'Daubert hearing' gehouden over de toelaatbaarheid van bewijs op basis van fMRI leugendetectie (United States vs Semrau, No. 07-10074 M1/P). De rechter concludeerde dat het bewijs niet toegelaten diende te worden, onder meer op basis van het argument dat fMRI op dit moment door neurowetenschappers niet algemeen geaccepteerd wordt als wetenschappelijk onderbouwde methode voor leugendetectie.
2. Owen Jones is momenteel voorzitter van het Law and Neuroscience Network (<http://www.lawneuro.org>). Het netwerk, dat bestaat uit onder meer juristen en neurowetenschappers, richt zich op vragen op het snijvlak van strafrecht en neurowetenschap. Dit netwerk is een van de eerste en meest toonaangevende initiatieven op het gebied van recht en neurowetenschap.

geworden om 'brain images' te gebruiken in civiele rechtszaken. Dan gaat het bijvoorbeeld om het vaststellen van schade na een auto-ongeval, recht op een arbeidsongeschiktheidsuitkering, of het aantonen van wilsonbekwaamheid in een conflict over een koopcontract. Verschillende juristen verwachten dat ook in Nederland de rol van neurowetenschap in de rechtspraktijk toe zal nemen (Mols, 2009; Mackor, 2010).

Over de implicaties van de vooruitgang op neurowetenschappelijk terrein voor het strafrecht wordt veel gepubliceerd. Zo is er een levendige discussie over de vraag in hoeverre neurowetenschappelijke kennis invloed zal hebben op centrale concepten in het recht zoals verantwoordelijkheid, aansprakelijkheid en toerekeningsvatbaarheid (Vincent, 2010) en over de betekenis die kennis over de ontwikkeling van puberhersen kan hebben voor het jeugdstrafrecht (Tovino, 2007; Fabian, 2011). Daarnaast worden er ook voor civielrechtelijke context relevante valkuilen gesignaleerd zoals te hoge verwachtingen van wat nieuwe technieken zoals MRI vermogen, kort door de bocht redeneringen in de trant van 'my brain made me do it', en voortijdig of foutief gebruik van neurobiologische gegevens (zie bijvoorbeeld het geestige essay van Morse, 2005).

Gegeven de voortschrijdende medisch-technologische ontwikkelingen, die tot meer kennis en inzicht leiden over de samenhang tussen hersenen en gedrag van mensen, is het van belang na te gaan op welke wijze neurowetenschappen een rol spelen in het civiele recht, dat het gedrag van mensen reguleert en ordent. Het gebruiken (of juist niet-gebruiken) van neurowetenschappelijke kennis en technieken bij de toepassing van het recht roept veel vragen op. Een eerste stap is om meer kennis te vergaren over hoe in de rechtspraktijk met neurowetenschappelijke gegevens wordt omgegaan. Omdat er meer bekend is over de rol van neurowetenschappelijke kennis op strafrechtelijk terrein refereren we in deze bijdrage ook aan strafrechtelijke voorbeelden. In paragraaf 2 worden enkele snijvlakken tussen civiel recht en neurowetenschap genoemd, waarna we in paragraaf 3 vanuit de internationale literatuur de breedte schetsen van het civielrechtelijke terrein waarop de vraag naar de betekenis van neurowetenschappelijke informatie een rol speelt. Vervolgens introduceren wij in paragraaf 4 een verkennende empirische studie naar de betekenis van neurowetenschappelijke gegevens in de civiele rechtspraktijk in Nederland en presenteren we een aantal casus die we in dit onderzoek tegenkwamen. Het geheel wordt in paragraaf 5 afgesloten met een aantal vragen en aandachtspunten voor de toekomst.

2. Snijvlakken tussen recht en neurowetenschap

Neurowetenschappelijke kennis kan vanuit verschillende invalshoeken relevant zijn voor het civiele recht. Het ligt voor de hand dat neurologen en neu-

ropsychologen een belangrijke rol spelen bij het in kaart brengen van schade aan de hersenen en de gevolgen daarvan voor het functioneren van bijvoorbeeld het geheugen of de mate waarin iemand bepaald werk nog wel of niet meer kan verrichten. Maar er is meer. Goodenough en Tucker (2010) signaleren de volgens hen drie belangrijkste snijvlakken tussen recht en neurowetenschap.

In de eerste plaats biedt neurowetenschap als zodanig nieuwe uitdagingen voor het recht. Nieuwe medisch-technische ontwikkelingen en technieken roepen vragen op die niet eerder aan de orde zijn gekomen. Het gaat dan bijvoorbeeld om het reguleren van toepassingen van neurowetenschappelijke technieken voor behandeling of ondersteuning, maar ook voor het verbeteren van prestaties van gezonde mensen ('cognitive enhancement'). Denk bij de eerste categorie bijvoorbeeld aan nieuwe technieken zoals 'deep brain stimulation' (DBS). Het plaatsen van een elektrode in de hersenen die een bepaald gebied stimuleert of juist het zwijgen oplegt, kan soms ernstige psychische klachten verlichten, maar kan als bijwerking ook andere gedragsveranderingen hebben (Denys, 2009). Dit roept veel vragen op, onder meer naar de juridische en ethische grenzen van de medische wetenschap (mag alles, wat technisch mogelijk is?), maar ook over de juridische verantwoordelijkheid. Stel dat een patiënt met een dergelijk hulpstuk een overeenkomst aangaat die sterk in zijn nadeel is, is de overeenkomst dan vernietigbaar? Voor wiens risico komt een uiteenlopen van de wil en verklaring van de patiënt? Maakt het daarbij uit of voor de wederpartij visueel zichtbaar is dat sprake is van een technisch hulpmiddel? Waar liggen de aansprakelijkheidsgrenzen van de fabrikant en/of medici in dergelijke zaken? Vergelijkbare vragen ontstaan naar aanleiding van zogeheten 'brain-machine interfaces' (Klaming & Haselager, in druk; Schermer, 2009). Een voorbeeld daarvan is een nog experimentele methode die mensen met het 'locked in syndroom' die op geen andere wijze kunnen communiceren omdat zij volledig verlamd zijn, zou kunnen helpen communiceren door hersenactiviteit om te zetten in woorden op een beeldscherm (Sorger, 2006).

In de tweede plaats kan neurowetenschap bijdragen aan inzicht in gedrag dat relevant is voor de rechtspraktijk en de doelen die het recht nastreeft. Dergelijke kennis kan bijvoorbeeld aan de orde komen bij zaken waarin begrippen als wilsonbekwaamheid, toerekenbaarheid en schuld centraal staan. Deze categorie zaken heeft het widest bereik en zal ook in de onderhavige bijdrage het meest aan de orde komen. Te denken valt aan kennis over de normale ontwikkeling en veroudering van bijvoorbeeld het geheugen, en andere mentale vermogens zoals het overzien van consequenties van gedrag en zelfbeheersing. Daarnaast gaat het om inzicht in stoornissen die gepaard gaan met aantasting van mentale of emotionele vermogens, zoals dementie, verslaving, epilepsie en persoonlijkheidsstoornissen. Ook richt

de neurowetenschap zich op het objectiever meetbaar maken van subjectieve toestanden zoals pijn, liegen en simuleren.

In de derde plaats vindt bestudering van de rechtspleging plaats vanuit neurowetenschappelijk perspectief. Deze tak van wetenschap ligt in het verlengde van de rechtspsychologie en richt zich onder meer op juridische besluitvormingsprocessen, moreel redeneren en op de perceptie van eerlijkheid van verdelingen en van de ernst van delicten of wanprestaties.

3. Hoe kan neurowetenschap relevant zijn voor het civiele recht?

In paragraaf 3 wordt geschetst op welke terreinen en op welke wijze neurowetenschap binnen het civiele recht betekenis kan hebben. Daarbij wordt geput uit de internationale literatuur en rechtspraak. In paragraaf 4 komt vervolgens aan de orde in welke zaken in de Nederlandse civiele rechtspraak neurowetenschap een rol speelt. Daarbij wordt geput uit de database van dergelijke zaken die het WODC voor onderzoeksdoeleinden aan het opbouwen is.

3.1. Aansprakelijkheidsrecht

Een van de aspecten waaraan neurowetenschap in zowel civiele zaken als strafzaken bijdraagt, is de onderbouwing van letselschade. Het gaat dan om vragen over de mate en ernst van het letsel, maar ook over de wijze waarop dit is veroorzaakt; informatie die nodig is voor de beantwoording van bijvoorbeeld rechtsvragen met betrekking tot bewijs in aansprakelijkheidszaken waarin schadevergoeding wordt gevorderd.

Dit wordt geïllustreerd door Engels onderzoek naar een aantal gevallen van hoofdletsel bij jonge kinderen. Met behulp van neurowetenschappelijke technieken zoals MRI konden verschillende mogelijke oorzaken van verwondingen en/of de dood nauwkeuriger dan voorheen worden beschreven (zie Claydon, 2011). Zo werden in enkele 'shaken baby'zaken in hoger beroep neurologische gegevens gebruikt om te betwisten dat een combinatie van drie specifieke typen verwondingen (onder meer aan hersenweefsel en netvlies) buiten gerede twijfel het gevolg was van hardhandig schudden (in *R v Harris*; *R v Rock*; *R v Cherry*; *R v Faulder* [2005] EWCA 1980).

Neurowetenschappelijk onderzoek richt zich ook op het objectiever meetbaar maken van subjectieve toestanden zoals pijn. Het komt veel voor dat in civiele rechtszaken beweringen over pijnklachten beoordeeld moeten worden. Dit is onder meer het geval in de context van aansprakelijkheid voor producten, medische fouten, letselschade bij ongevallen en claims voor compensatie van arbeidsgerelateerd letsel (Kolber, 2007). Bij een ongeval kan een persoon een whiplash oplopen. Ongeveer tien procent van de patiënten houdt langer dan een jaar klachten, dit wordt het post-whiplash syndroom genoemd. Bij de slachtoffers zijn het bestaan en de ernst van het letsel vaak moeilijk aan te tonen. Hetzelfde geldt voor

het bestaan van een oorzakelijk verband met het ongeval. Er is vaak niets te zien op röntgenfoto's en scans. Volgens de richtlijn van de Nederlandse Vereniging voor Neurologen (NVvN, 2007, aangehaald door Elemans, 2008), dienen neurologen alleen nog functieverlies in het kader van vaststelling van blijvende invaliditeit aan te geven als er zichtbare fysiologische of anatomische afwijkingen kunnen worden vastgesteld, omdat men zoveel mogelijk wil uitgaan van 'evidence based' criteria. Wetenschappers werken ook aan de ontwikkeling van neurale maten van pijn. Zo wordt bijvoorbeeld met fMRI onderzocht welke hersencircuits bij pijnervaringen actief zijn. Het is nog toekomstmuziek, maar meer 'evidence based' maatstaven voor pijn zouden in whiplash- en andere letselschadezaken een welkome aanvulling zijn.

3.2. Gezondheidsrecht

Een andere manier waarop neurowetenschappen een rol kunnen spelen, betreft de vraag in hoeverre zogeheten vegetatieve comapatiënten nog bewustzijn hebben en ethische en juridische vragen met betrekking tot het laten voortduren van behandeling. In Nederland is de zaak *Stinissen*³ bekend geworden. In deze zaak heeft de rechter uiteindelijk de beslissing genomen dat het toedienen van voedsel en water mocht worden gestaakt. Recent onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van hersenscans heeft laten zien dat bij sommige patiënten die als vegetatief zijn gediagnosticeerd er toch sprake kan zijn van deels intacte hersenfuncties. Zo is in Engeland onderzoek gedaan met een jonge vrouw die na een ernstig verkeersongeluk in een vegetatieve toestand terecht was gekomen (Owen, Coleman, Boly, Davis, Laureys & Pickard, 2006). Uit dit fMRI-onderzoek bleek onder meer dat bij het luisteren naar gesproken taal bij de patiënte taalgebieden in de hersenen actief waren. Als de patiënte werd gevraagd om zich een voorstelling te maken van tennisspelen, dan was er activiteit in hersengebieden die normaal betrokken zijn bij het plannen of uitvoeren van tennisebewegingen. De scans van deze patiënt leken bovendien sterk op die van een normale proefpersoon terwijl deze dezelfde opdracht uitvoerde. De resultaten van dit onderzoek lijken erop te wijzen dat deze patiënt in staat was om gesproken opdrachten uit te voeren. Dit suggereert dat zij zich nog in enige mate bewust was van zichzelf en van haar omgeving. Neurowetenschappelijk onderzoek als dit werpt een ander licht op de moeilijke kwestie, waar rechters voor kunnen komen te staan, zoals de vraag of het kunstmatig in leven houden van dergelijke patiënten al dan niet mag worden stopgezet.

3. Hof Arnhem, 31 oktober 1989, LJN AD0933.

3.3. Personen- en familierecht

'Hersenonderzoek heeft transseksuelen meer gebracht dan honderd jaar therapie' zegt de neurowetenschapper Dick Swaab in de NRC van 23 april 2011. Swaab bedoelt hiermee dat bevindingen van hemzelf en collega's hebben geholpen bij een wetswijziging in het Verenigd Koninkrijk en bij verzoeken tot officiële geslachtsverandering bij het Europese Hof voor de Rechten van de Mens (EHRM). Gewoonlijk wordt ervan uitgegaan dat iemands geslacht bij de geboorte wordt aangegeven door zijn uitwendige kenmerken, maar neurobiologisch onderzoek heeft laten zien dat het complexer in elkaar zit. Of iemand zichzelf als man of als vrouw ervaart hangt af van de bouw en het functioneren van bepaalde hersengebieden. Meestal is het geslacht op basis van anatomie, de chromosomen, en bouw van de hersenen (ook wel aangeduid met de term 'brainsex') met elkaar in overeenstemming. Dat is echter niet altijd het geval. Zo zegt Swaab: 'transseksuelen hebben omkeringen van geslachtsverschillen in hun hersenen'. Om precies te zijn gaat het om de bouw van de *bed nucleus van de stria terminalis*, een kerntje in de hypothalamus. Uit onderzoek blijkt dat deze omgekeerde geslachtsverschillen overeenkomen met hoe de betrokkenen hun sekse/gender-identiteit ervaren en niet met het geslacht dat vermeld staat in hun geboorteakte (o.a. Zhou, Hofman, Gooren & Swaab, 1995; Cohen-Kettenis, Van Goozen, Doorn & Gooren, 1998). Deze inzichten hebben er aan bijgedragen dat de 'traditionele' binaire opvatting over geslacht⁴ steeds meer plaats heeft gemaakt voor genuanceerder opvattingen over sekse/gender in het familierecht. Dit heeft in een aantal zaken gevolgen gehad voor transseksuelen op huwelijks- en erfrechtelijk gebied. De uitspraak van het EHRM in *Christine Goodwin vs the United Kingdom*⁵ heeft veel invloed gehad. In deze zaak werd onder meer neurobiologisch onderzoek aangevoerd in een beroep tegen de weigering van een Engels gerecht het verzoek in te willigen tot wijziging van het geslacht van verzoeker in diens geboorteakte. Het EHRM concludeerde dat deze weigering een inbreuk betekent op het recht op juridische erkenning van de ervaren geslachtsidentiteit van verzoeker en derhalve een schending van art. 8 EVRM is. In reactie op deze uitspraak van het EHRM werd in 2004 in het Verenigd Koninkrijk de *Gender Recognition Act* ingevoerd die een juridische erkenning inhoudt van de geslachtsidentiteit van gender dysforen en reeds geopereerde transseksuelen. De *Act* maakt het mogelijk om de seksevermelding in de geboorteakte alsnog aan te passen.

3.4. Jeugdrecht, meerderjarigenbescherming en contractenrecht

Verantwoordelijkheid kent in het recht meerdere uitwerkingen. In het civiele recht zijn concepten als wilsbekwaamheid, geestelijke stoornis, aansprakelijkheid en toerekenbaarheid van groot belang. Neurowetenschappelijk onderzoek, vaak in combinatie

met psychologisch en gedragsonderzoek, houdt zich bezig met mentale vermogens die relevant zijn voor deze civielrechtelijke concepten. Dit wordt bijvoorbeeld geïllustreerd door onderzoek naar de normale hersenontwikkeling.

Structurele Magnetic Resonance Imaging (sMRI) werkt door middel van sterke magneetvelden die de positie van waterstofatomen veranderen. Doordat verschillende weefsels hierop verschillend reageren, kan de anatomie tot in detail worden weergegeven. Met behulp van deze techniek heeft men de ontwikkeling van de hersenen kunnen bestuderen. Door een aantal personen te volgen en op vaste intervallen hersenscans te maken kon men zich een beeld vormen van de hersenontwikkeling vanaf de babyleeftijd tot in de volwassenheid. Een verrassende bevinding was dat sommige hersengebieden, vooral die welke betrokken zijn bij besluitvorming, het afwegen van consequenties, het beheersen van impulsen, zich nog tot in de volwassen leeftijd (tot begin-midden twintig) verder ontwikkelen (Aronson, 2007). Dit kan implicaties hebben voor bijvoorbeeld de beoordeling van wilsbekwaamheid van jongeren, het gezagsrecht en de meerderjarigheidsgrens.

Met functionele Magnetic Resonance Imaging (fMRI) worden de werkende hersenen in beeld gebracht door het *live* meten van veranderingen in bloedtoevoer. De methode is gebaseerd op de aanname dat locale veranderingen in bloedtoevoer de activiteit van hersengebieden ter plaatse weergeven omdat actief hersenweefsel toevoer van zuurstofrijk bloed vereist. Door deze techniek zijn nieuwe mogelijkheden ontstaan om psychologisch onderzoek en gedragsonderzoek met hersenonderzoek te combineren. Een illustratie hiervan vormt onderzoek naar de ontwikkeling van beslissingsgedrag gedurende de adolescentie (bijvoorbeeld: Van Leijenhorst, Gunther Moor, Op de Macks, Rombouts, Westenberg, & Crone, 2010). Proefpersonen uit verschillende leeftijdsgroepen voerden eenvoudige goktaken uit terwijl met fMRI hun hersenactiviteit in kaart

4. Zie ook Kitchin (2003). De 'traditionele' binaire opvatting komt bijvoorbeeld tot uiting in de zaak *In re Estate of Gardiner*, 42 P.3d 120 (Kan. 2002) in de staat Kansas (a post-operative male-to-female transsexual is not a woman within the meaning of the statutes recognizing marriage, and thus a marriage of a male-to-female transsexual to another male is void). Ook in Engeland bepaalde de uitspraak in de zaak *Corbett vs Corbett* in 1970 dat bij een huwelijkspartner het geslacht geldt dat in de geboorteakte vermeld staat en in het geval van een transseksueel niet het ervaren en postoperatieve geslacht. *Corbett vs Corbett* (otherwise Ashley) (1970) 2 W.L.R. 1306, 2 All E.R. 33 (P.D.A.).
5. *Christine Goodwin v. the United Kingdom* - 28957/95 (2002) ECH 588 (11 July 2002) 13 p. 3, 56 p. 10, 81 p. 15. In Australië is de zaak *Re Kevin* waarin het ging om de geldigheid van een huwelijk van een man met een transseksuele achtergrond, op vergelijkbare wijze een belangrijke mijlpaal geweest voor transseksuelen.

werd gebracht. De hersenen van jongeren bleken bij het nemen van beslissingen anders te werken dan die van volwassenen. Zo bleken jongeren veel gevoeliger voor het vooruitzicht van een mogelijke beloning. In de experimenten konden proefpersonen met hun beslissingen kleine geldbedragen winnen. De fMRI-resultaten lieten zien dat de activiteit van 'emotionele hersengebieden' bij 14-15 jarigen piekt. Deze 'beloningsgebieden' ontwikkelen zich sneller dan de prefrontale hersengebieden die de gedragsimpulsen moeten controleren. Dit zou verklaren waarom jongeren meer geneigd zijn tot het nemen van risico's dan volwassenen: ze gaan voor de kick maar kunnen hun gedrag nog niet goed reguleren. Een belangrijke conclusie is ook dat de onderzoeksresultaten zich kenmerken doordat ze groepsgeïmpliceerd betreffen. Het verklaren van individuele verschillen in gedrag is op dit moment nog niet mogelijk. De onderzoekers kunnen nog niet voorstellen welke adolescent een verhoogde kans op risicogedrag heeft op basis van zijn of haar hersenactiviteit (Van Leijenhorst, 2010).

In civiele rechtszaken gaat het om individuele gevallen waarin tot een oordeel moet worden gekomen over wilsbekwaamheid bij het maken van een testament, het aangaan van een overeenkomst, of de weigering of acceptatie van een medische behandeling. Veelal betreft dit mensen met een verstandelijke handicap, psychische stoornis of een vorm van dementie. Bij het vaststellen van een stoornis of van wilsbekwaamheid bij een individu kan neurowetenschap maar beperkt behulpzaam zijn. Het is op dit moment bijvoorbeeld niet mogelijk om met behulp van MRI-scans of andere 'biomarkers' op betrouwbare wijze een dement van een gezond persoon te onderscheiden (Ganguli, 2010). Iemand kan een hersenscan hebben die op dementie wijst, maar klinisch normaal gedrag vertonen. Dit kan onder meer komen doordat dementie op de scan in een eerder stadium zichtbaar is dan dat de ziekte in het gedrag merkbaar is. Imaging kan helpen om de oorzaak van dementie te verhelderen (bijvoorbeeld of het Alzheimer is of een andere vorm van dementie) maar dat is veelal geen juridisch relevante vraag. Met neuropsychologische tests kan wel betrouwbaar worden onderscheiden of iemand geheugenproblemen simuleert (Ganguli, 2010).

Ook in een ander opzicht kan neurowetenschappelijke kennis over groepen mensen belangrijke argumenten geven bij de vormgeving en toepassing van rechtsregels. Dit wordt geïllustreerd door Wagner-von Papp (2009) in zijn hoofdstuk over zelfbinding bij gokverslaafden. Hij beargumenteert dat neurobiologisch onderzoek laat zien dat bij verslaafden 'beloningsgebieden' ontregeld zijn en evenals de gebieden die hen in staat stellen impulsen te beheersen. Dat verslaafden hierdoor minder dan een ander in staat zijn om door wilskracht hun verslaving te weerstaan biedt volgens hem een basis voor juridi-

sche regelingen voor zelfbinding om te voorkomen dat de gokker zichzelf bankroet speelt. Het gaat hier dus om het voorkomen van nog grotere problemen, waarbij de overeenkomst proactief als een instrument wordt ingezet. Zogenoemde zelfuitsluitingsovereenkomsten tussen een gokverslaafde en een casino, waarbij de gokverslaafde zich verbindt om niet terug te komen in het casino, moeten mede om die reden nageleefd en gehandhaafd worden, wanneer de gokker op een later moment bij het casino binnenstapt. In dit kader is interessant dat recent door de Rechtbank Utrecht in een zaak tussen een gokverslaafde en Holland Casino is geoordeeld dat een dergelijke overeenkomst op een later moment kon worden gewijzigd, maar dat het casino wel aansprakelijk is vanwege een schending van de zorgplicht.⁶

4. De praktijk van civiele rechtszaken in Nederland

4.1. Typen civiele rechtszaken waarin neurowetenschappelijke informatie aan de orde komt

Dat neurowetenschappen in de civiele rechtspraak in de VS een rol spelen, is duidelijk. Maar in hoeverre is dit ook al in de Nederlandse rechtspraak aan de orde? Om die vraag te beantwoorden zijn we een uitgebreid jurisprudentieonderzoek gestart over een periode van vijf jaar. In totaal zijn ruim 1500 zaken bekeken. Daaruit zijn tot nu toe iets meer dan 300 zaken geselecteerd, waarin neurowetenschappelijke informatie aan de orde komt.

Gelet op de onderzoeksfase is het nog te vroeg om vast te stellen welke rol neurowetenschappen precies spelen; we weten dat ze betekenis hebben, maar in welk opzicht en in welke mate zal uit nadere analyses moeten blijken. Wel is duidelijk dat de geselecteerde zaken grofweg zijn in te delen in drie groepen.

Een grote groep zaken betreft aansprakelijkheidszaken waar aan de hersenen letselschade is ontstaan, die het gedrag beïnvloedt. Het gaat in deze geschillen om de vraag welke hersenschade de eiser heeft opgelopen, wat de aard en omvang van de daaruit voortvloeiende schade is. De categorie aansprakelijkheidszaken bestaat uit vier subgroepen: verkeersongevallen, werkgeversaansprakelijkheid voor op het werk opgelopen schade en medische aansprakelijkheid voor fouten waarbij hersenletsel ontstaat dat gevolgen heeft voor het gedrag van het slachtoffer. Ten slotte is er een restcategorie onrechtmatige daad voor gevallen die niet onder een van deze categorieën vallen.

6. Rb. Utrecht 17 augustus 2011, LJN BR6197.

Naast de aansprakelijkheidszaken zijn er dossiers waarin het gaat om de vraag of een persoon, die lijdt aan bepaald hersendisfunctioneren tegen zichzelf of de maatschappij tegen hem beschermd moet worden. Het gaat hierbij onder meer om de Wet BOPZ-zaken. Moet een voorlopige machtiging worden verleend om de betrokkene op te nemen of zijn verblijf in een instelling te verlengen, gelet op zijn medische toestand? Ook komt voor dat achteraf ter toetsing aan de rechter de vraag wordt voorgelegd of een betreffende opname wel normconform was in het kader van aansprakelijkheid wegens een onjuiste medische behandeling. Bij de vraag of voldaan is aan de wettelijke norm voor gedwongen opname komt vaak aan de orde wat de mogelijkheden en onmogelijkheden zijn van de betrokkene, gelet op de stoornissen waar hij aan lijdt en wat voor invloed die hebben op zijn gedrag.

Bij meerderjarigenbescherming (curatele, bewind en mentorschap) staat primair de bescherming van de betrokkene voorop. De juridische maatstaf⁷ is of de betrokkene door een lichamelijke of geestelijke stoornis niet voldoende in staat is zijn eigen belangen te behartigen.⁸ Twee elementen kunnen hierbij onderscheiden worden: of er sprake is van een geestelijke stoornis en in de tweede plaats of die stoornis aan een behoorlijke behartiging van de belangen in de weg staat.⁹ Ook hiervoor kan neurowetenschappelijke kennis van belang zijn.

Een derde categorie zaken is die waarin de wilsbekwaamheid van de betrokkene ter discussie staat. Kan een rechtshandeling achteraf worden aangeast, omdat sprake was van een geestelijke stoornis of wilsonbekwaamheid? Het kan gaan om het aangaan van een huwelijk of geregistreerd partnerschap, een testament of een contractuele rechtshandeling. Ook bij de vraag of een schuldsaneringsregeling moet worden beëindigd speelt soms een rol of sprake is van toerekenbaarheid van het niet nakomen van de verplichtingen uit de schuldsaneringsregelingen.¹⁰

Om een beeld te geven van concrete zaken waarin neurowetenschappelijke kennis in de civiele rechtspraak een rol speelt, geven we hierna enkele voorbeelden uit de eerdergenoemde categorieën.

4.2. Enkele voorbeelden

4.2.1. Wilsbekwaamheid

Huwelijkssluiting: Moet papa voor zijn huwelijk de MRI-scanner in?

Eiser is 91 jaar oud en woont in een verzorgings-tehuis, waar de 85-jarige eiseres als vrijwilligster werkt. Zij willen trouwen, maar de kinderen van de man hebben het huwelijk gestuit. De man vordert bij de voorzieningenrechter opheffing van de stuiting. Centraal staat of de geestvermogens van de man zodanig gestoord waren dat de man niet in staat is zijn wil te bepalen of de betekenis van de huwelijksverklaring te begrijpen (art. 1:32 BW). De rechter oordeelt dat de geestvermogens van de vader toe-

reikend zijn.¹¹ Hoe komt hij tot dat oordeel? Uit onderzoek van een klinisch geriater komt naar voren dat de vader wilsbekwaam is en dat er geen huwelijksbeletsel aanwezig is. Een tweede klinisch geriater trekt op het punt van wilsbekwaamheid geen conclusie, maar de rechter oordeelt dat de bevindingen niet duidelijk afwijken van de eerste rapportage. Interessant is dat de kinderen zich beroepen op een medisch rapport van een aantal jaren terug, waarin op grond van een klinisch beeld, een MRI-scan en neuropsychologisch beeld een beginnend stadium van dementie werd vastgesteld. De rechter gaat aan dit rapport voorbij, nu hierin, in tegenstelling tot in de twee latere onderzoeken, niet de vraag centraal stond of de geestesgesteldheid van de man in de weg staat aan het aangaan van een huwelijk. Tot slot overweegt de rechter dat de eerste deskundige twijfelt over de diagnose dementie en dat de vader ter zitting blijk geeft van alleszins voldoende tegenwoordigheid van geest.

De vraag rijst hoe de rechter een juridisch normatief begrip als wilsbekwaamheid moet uitleggen, gegeven verschillende deskundigenrapportages, die in beginsel vragen beantwoorden over de medische toestand, terwijl expliciet aan de deskundige was gevraagd om een uitspraak te doen over de wilsbekwaamheid. De onderzoeken uit de eerste rapportage werden hier relatief makkelijk terzijde geschoven, maar de vraag hoe verschillende rapportages tegen elkaar afgewogen moeten worden is een lastige. In dit verband is ook de vraag interessant of de notaris in de toekomst wellicht sneller aansprakelijk wordt gesteld als een hoogbejaarde cliënt een testament (of huwelijksvoorwaarden) laat opstellen en de kinderen (potentiële erfgenamen) bezwaren hebben. Recente vragen aan de Minister voor Veiligheid en Justitie laten zien dat de kwetsbare positie van ouderen en de rol die de notaris daarin speelt bij het vaststellen van wilsbekwaamheid de aandacht van de Tweede Kamer hebben.¹² Nu al, zo zagen we, wordt getracht met onder meer een MRI-scan aan te tonen dat de vader mentaal niet meer voldoende functioneerde om autonoom dit soort beslissingen te nemen. Hier heeft de rechter het relatief simpel, omdat het een oude MRI-scan is, die met een ander doel is opgesteld, maar welke rol gaat die neuro-

7. Art. 1:378 lid 1 aanhef en sub a BW bij curatele, bij meerderjarigenbewind art. 1:437 BW.

8. Hof Den Bosch 28 april 2009, LJN BI2766.

9. Hof Den Bosch 28 april 2009, LJN BI2766: Op grond van het vorenstaande stelt het hof vast dat appellante wegens vroeg niet-aangeboren hersenletsel verstandelijk gehandicapt is in de zin dat er sprake is van een structureel tekort van haar verstandelijke vermogens, hetgeen is te kwalificeren als een geestelijke stoornis in de zin van de wet. Voorts dient te worden vastgesteld of de geestelijke stoornis een beletsel voor appellante vormt voor een behoorlijke behartiging van haar belangen.

10. Hof Amsterdam 14 maart 2006, LJN AX6750.

11. Rb. Dordrecht (kg) 25 oktober 2007, LJN BB6577.

12. Kamervraag 2011Z04405, 4 maart 2011.

wetenschappelijke kennis spelen als er een recente scan in het medisch dossier zit, waarin ook deze aspecten aan de orde komen? Het roept interessante vragen op: Is er met overtuigende plaatjes van de hersenen meer kans bij de rechter een huwelijk of testament onderuit te halen? Kan vader gedwongen worden de scanner in te gaan? Wat betekent dit voor de notaris (vgl. Jennekens & Jennekens Schinkel, 2005) en heeft het op termijn wellicht consequenties voor het Stappenplan Beoordeling Wilsbekwaamheid ten behoeve van notariële dienstverlening, bijvoorbeeld in de zin dat er pas een oordeel over wilsbekwaamheid kan komen nadat er een MRI-scan is gemaakt.

Geregistreerd partnerschap

In een zaak¹³ die hierop lijkt, maar die speelt tussen echtgenoten onderling, probeert de man zelf een door hem aangegaan geregistreerd partnerschap achteraf te vernietigen wegens gestoorde geestvermogens ten tijde van de sluiting. Hij slaagt in het bewijzen daarvan met een deskundigenrapportage die gebaseerd is op neuropsychologische testen en klinisch en radiologisch onderzoek waaruit blijkt dat de man lijdt aan Alzheimer. Ten tijde van de sluiting van het geregistreerd partnerschap was de man volgens de deskundige niet in staat om zijn wil te bepalen. De door de vrouw ingeschakelde deskundige komt tot een ander oordeel. Hoewel deze expert het aannemelijk oordeelt dat de man leed aan dementie, is het volgens hem niet mogelijk om op betrouwbare wijze, zonder de beschikking van een psychiatrisch onderzoek rond de datum van het aangaan van het geregistreerd partnerschap, de wilsbekwaamheid van betrokkene achteraf te beoordelen. Het lijkt er volgens deze deskundige niet op dat de man op alle onderdelen wilsonbekwaam was.

De rechter merkt op dat het moeilijk is om met terugwerkende kracht te bepalen of iemand op een tijdstip in het verleden wilsbekwaam was. Bij de ziekte van Alzheimer past in het algemeen een geleidelijke achteruitgang, maar dit kan in een concreet geval anders zijn.

De rechtbank acht de stellige conclusies van de door de man geraadpleegde expert van meer gewicht dan vermelde feitelijke non-conclusie van de door de vrouw ingeschakelde deskundige. De vrouw is er niet in geslaagd in tegenbewijs te leveren op de stelling van de man dat zijn geestvermogens ten tijde van het aangaan van het geregistreerd partnerschap zodanig waren gestoord dat hij niet in staat was om op dat moment zijn wil te bepalen of de betekenis van zijn verklaring te begrijpen. Het geregistreerd partnerschap wordt nietig verklaard.

Enigszins inconsequent lijkt de gang van zaken ondertussen wel, nu de man, die lijdt aan een progressieve ziekte, op een later moment in staat is om een voordien gesloten geregistreerd partnerschap te laten nietig verklaren op grond van eerdere wilsbekwaamheid, zonder dat wordt ingegaan op de wilsbekwaamheid van de man op het latere moment.

Wilsbekwaamheid in het kader van jeugdbescherming

Ten slotte in deze categorie een zaak waarin de voorlopige ondertoezichtstelling wordt verzocht van een ernstig ziek kind van 15 jaar oud, dat vanwege zijn geloof geen toestemming verleent tot het toedienen van een bloedtransfusie.¹⁴ Ook zijn ouders weigeren toestemming. Op basis van informatie van de behandelend psychiater oordeelt de rechter dat sprake is van verminderde oordeelsbekwaamheid. Het stadium van psychologische ontwikkeling van een jeugdige in deze leeftijd impliceert dat hij nog niet in staat is om zichzelf geheel los te zien van zijn ouders, het ouderlijk huis en zijn geloofsgemeenschap. De minderjarige vertoont een zodanig grote loyaliteit ten opzichte van zijn ouders en de in het gezin aangehangen, godsdienstige overtuiging, dat hij niet goed in staat geacht kan worden zijn eigen gedachten te scheiden van die van anderen. Het onvermogen tot relativiseren, abstraheren en langetermijndenken speelt op nu het puberbrein nog in aanbouw is en de adolescentie, die - volgens gangbare wetenschappelijke inzichten - tot zeker na het twintigste jaar doorloopt, vooral betrekking heeft op de ontwikkeling van de hersenen. Gevolg hiervan is, zo stellen de behandelend psychiaters vast, dat in dit stadium van psychologische ontwikkeling de minderjarige nog verminderd oordeelsbekwaam is ten opzichte van volwassenen die de fase van puberteit en adolescentie volledig hebben doorlopen en een individuele identiteit hebben ontwikkeld. De voorlopige ondertoezichtstelling wordt verlengd en de rechter verleent vervangende toestemming voor medische behandeling. Een opvallend verschil met de twee voorgaande zaken is dat de rechter hier niet met behulp van individuele diagnostische gegevens, maar met behulp van informatie over de neuro-(psycho)logische ontwikkeling in het algemeen tot zijn uitspraak komt.

4.2.2. Bescherming van meerderjarigen

De Officier van Justitie heeft in deze BOPZ zaak een verzoek ingediend tot het verlenen van een voorlopige machtiging tot het doen opnemen van de betrokkene in een verpleeginrichting.¹⁵ Een dergelijke machtiging mag slechts worden verleend wanneer de stoornis de geestvermogens de betrokkene gevaar veroorzaakt dat niet kan worden afgewend. Uit de geneeskundige verklaring blijkt dat de betrokkene de diagnose 'psycho-organische storingen door gebruik van middelen' heeft, waarbij hij lijdt aan blijvende cognitieve stoornissen op basis van een hersenaandoening; maar de schade is niet aantoonbaar op een MRI-scan. De rechter wijst het verzoek af met de overweging dat uit de geneeskundige verklaring

13. Rb. Den Haag 21 februari 2011, LJN BP7696.

14. Rb. Amsterdam 12 maart 2010, LJN BL9136.

15. Rb. Den Haag 1 juli 2008, LJN BI9984.

en het verhandelende ter zitting onvoldoende duidelijk is geworden dat de cognitieve stoornissen zodanig zijn dat het denken, voelen, willen, oordelen en doelgericht handelen van de betrokkene daardoor zo ingrijpend zijn beïnvloed dat vrijheidsontneming gerechtvaardigd is. Daarbij speelt een rol dat de betrokkene twee jaar geen alcohol meer gebruikt en dat de toenmalige situatie van ernstige verwaarlozing specifiek aan een tumor lag.

4.2.3 Aansprakelijkheid

In deze zaak voert Bureau jeugdzorg een procedure tegen de stiefvader van een kind dat door zware mishandeling door de stiefvader zeer ernstige schade heeft opgelopen.¹⁶ Jeugdzorg vordert een tweede voorschot op schadevergoeding voor het kind, dat onderzocht was door een kinderneuroloog en verschillende MRI-scans ondergaan had om vast te stellen welk letsel zich in de hersenen had voorgedaan en of daar na verloop van tijd verbetering in optrad. In een rapport van een medisch adviesbureau is opgenomen dat de achterblijvende ontwikkeling van het jongetje ongetwijfeld het gevolg is van het verlies aan hersenweefsel en dat er een kans is dat zijn algehele ontwikkeling altijd fors achter zal blijven. De stiefvader voert weinig verweer tegen het causaal verband en de mishandeling; dit is dan ook in deze zaak geen probleem. De rechter kent een immateriële schadevergoeding toe - de stiefvader wordt aansprakelijk gehouden voor alle schade - en oordeelt voor de materiële schade dat de medische eindsituatie moet worden afgewacht.

Er valt een duidelijk verschil op tussen de aansprakelijkheidszaken en de meerderjarigenbeschermings- en wilsbewaamheidszaken. De relevantie van hersenen en gedrag ligt bij de aansprakelijkheidszaken namelijk in de toekomst, terwijl het bij de wilsbekwaamheid gaat om de vraag of degene die de rechtshandeling verricht, op het moment van het verrichten bekwaam was. Dat is dus - op het moment van de rechtszaak - een vraag die ziet op een situatie in het verleden.

5. Slotopmerkingen

In de internationale wetenschappelijke literatuur wordt gediscussieerd over de vraag welke impact neurowetenschappelijke informatie op (de uitkomsten van) het recht zal hebben en hoe groot die invloed mag zijn (zie bijvoorbeeld Mankowski, 2011; Gazzaniga, 2008; Tovino, 2007). Wat wij in deze bijdrage laten zien is dat neurowetenschappen ook in de Nederlandse rechtspraktijk al een rol spelen ook op civielrechtelijk terrein. Hoe groot die rol precies is, is in deze fase van ons onderzoek nog niet te zeggen, maar de raakvlakken tussen civiel recht en neurowetenschap zijn divers zoals de voorbeelden in paragraaf 3 en 4 illustreren.

Het gebruik van inzichten over hersenen in deze zaken roept interessante vragen op. In hoeverre kun-

nen resultaten voor de eiser die schadevergoeding vordert gunstig of ongunstig worden beïnvloed door het gebruik van bijvoorbeeld hersenscans? Overtuigt een hersenscan met uitleg als 'harde wetenschap' eerder dan andere feiten? (vgl. Jelicic & Merckelbach, 2007; maar zie Klaming, 2011). Is men zich bewust van de beperkingen van dit soort methoden en hoe kunnen rechters nagaan wat de stand van zaken is op dit terrein en beoordelen of een bepaald onderzoeksresultaat al voldoende betrouwbaar is aangetoond? In hoeverre kunnen algemene bevindingen in individuele gevallen worden toegepast?

Bij de beantwoording van deze vragen moet men zich realiseren dat de neurowetenschappen gebruik maken van complexe en deels nieuwe technieken zoals neuropsychologisch onderzoek, endocrinologie, fysiologische technieken (bijvoorbeeld huidweerstandmeting), beeldvormende technieken zoals MRI en genetische analyses. De interpretatie van de gegevens die dat oplevert vergt bijzondere technische expertise, evenals kennis van de interdisciplinaire wetenschappelijke theorievorming en van de stand van zaken van verschillende onderzoeksgebieden. Zo zijn er aan bijvoorbeeld het gebruik van hersenscans als juridisch bewijsmiddel meerdere haken en ogen verbonden (zie o.a. Schleim & Roiser, 2009). Er is bijvoorbeeld niet maar één manier om de beelden te construeren en te interpreteren, daardoor is er ruimte voor subjectieve interpretaties. Dit kan bijvoorbeeld leiden tot vals positieve uitkomsten, zoals het vaststellen van een stoornis terwijl deze er niet is. Ook is de relatie tussen bijvoorbeeld de bouw en grootte van hersenstructuren enerzijds en gedrag anderzijds vaak niet eenduidig. Zo kan iemand positief scoren op 'biomarkers' voor Alzheimer maar zich klinisch normaal gedragen (Ganguli, 2010). Bovendien zijn hersenscans net als de meeste andere testen, vatbaar voor manipulatie en dus bedrog. Tegelijkertijd moet de opwinding rond hersenscans ook weer niet teveel worden benadrukt. Ten eerste zijn scans slechts een van de neurowetenschappelijke methoden en technieken, denk bijvoorbeeld aan de neuropsychologie die onder meer taken biedt waarmee verschillende typen geheugenproblemen en andere cognitieve stoornissen in kaart kunnen worden gebracht. Ten tweede biedt de neurowetenschap niet alleen methoden en technieken, maar ook een 'kennisfonds'. Dit illustreren bijvoorbeeld Jelicic en Merckelbach (2011) in hun artikel waarin kennis over hoe geheugenproblemen door hersenschade zich in de tijd ontwikkelen wordt gebruikt om aannemelijk te maken dat een bepaalde getuigenverklaring niet klopt. Ten derde is de interactie tussen inzichten uit andere disciplines en het juridisch systeem bepaald niet uniek voor neurowetenschappen. De vragen die rijzen zijn deels algemene vragen

16. Rb. Zutphen 8 juli 2009, LJN BJ1815.

die zich kunnen voordoen in alle civiele rechtszaken waar een combinatie van juridische normen en kennis uit andere disciplines een rol speelt. Veel van de methodologische kwesties betreffen algemene vraagstukken, die ook gelden voor het gebruik van kennis en methoden uit andere disciplines zoals de economie en psychologie in een juridische context.

Waar gaat het naar toe?

Neurowetenschappelijke kennis kan de manier beïnvloeden waarop centrale juridische concepten als wilsbekwaamheid, toerekenbaarheid, zelfbeschikking en partijautonomie worden gezien. Voortschrijdende medische inzichten kunnen vergaande implicaties hebben voor deze begrippen en daarmee ook voor het civiele recht en de civiele rechtspraak. Welke implicaties is afhankelijk van de ontwikkelingen die zich voordoen in medisch-technisch opzicht, maar ook van het feitelijk gebruik ervan in de rechtspraktijk, dus van wat advocaten ten voordele van hun cliënten aanvoeren en van de houding van de rechter ten opzichte van dit soort informatie. Het gebruik van neurowetenschappen in de civiele rechtspraak kan vooruitgang betekenen in de zin van een beter onderbouwde belangenafweging, maar

er zijn ook risico's aan verbonden. Om die reden proberen het gebruik tegen te houden lijkt een achterhoedegevecht. Wel zullen we moeten proberen die risico's te beperken door de kennis erover te vergroten (zie bijvoorbeeld Feigenson, 2009). In dit verband past een verwijzing naar de handleiding 'Brain imagining for legal thinkers: a guide for the perplexed' die Jones c.s. (2009) schreven om het risico van (bewust of onbewust) verkeerd gebruik van brain imaging technieken en mogelijk onjuist begrip van de rechter te beperken. Zij merken op dat de juridische verantwoordelijkheid voor gedrag een juridische conclusie is, geen natuurwetenschappelijk feit, dat het vestigen van een 'biologische basis voor gedrag niet automatisch normatieve relevantie voor het recht impliceert en dat normen nooit door biologie alleen gerechtvaardigd worden. Zelfs de beste neurowetenschappelijke studie biedt niet meer dan feitelijke informatie die gewogen moet worden naast andere feitelijke informatie en normatieve overwegingen (Mobbs, Lau, Jones & Frith, 2009); dat geldt ook voor de uitkomsten van scans of ander neurologisch onderzoek. Het is niet meer, maar ook niet minder.

Literatuur

- Aronson, J.D., 2007. Brain imaging, culpability and the juvenile death penalty. *Psychology, Public Policy, and Law*, 13(2): 115-142.
- Burns, J.M. & Swerdlow, R.H., 2003. Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign. *Archives of Neurology*, 60: 437-440.
- Claydon, L., 2011. What neuroscience offers the law in determining the safety of convictions. *TILTING Perspectives 2011: Technologies on the Stand*. Tilburg University, 11-14 April 2011.
- Cohen-Kettenis, P.T., Van Goozen, S.H.M., Doorn, C.D., & Gooren, L.J.G., 1998. Cognitive ability and cerebral lateralisation in transsexuals. *Psychoneuroendocrinology*, 23: 631-634.
- Denys, D., 2009. Kansen en risico's van diepe hersenstimulatie. In: kenniskamer Human Enhancement: feiten, fabels en fictie. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Elemans, A.W.A., 2008. Whiplash en de nieuwe richtlijnen van neurologen. Hoe nu verder? *Verkeersrecht* 56 (9): 265-268.
- Fabian, J.M., 2011. Applying *Roper v. Simmons* in juvenile transfer and waiver proceedings: a legal and neuroscientific inquiry. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 55: 732-755.
- Farahany, N.A. (ed), 2009. The impact of behavioural sciences on criminal law. Oxford: Oxford University Press.
- Feigenson, N., 2009. Brain imaging and courtroom evidence: on the admissibility and persuasiveness of fMRI. In: M. Freeman & O. Goodenough, *Law, Mind and Brain*. Ashgate p. 23-54.
- Ganguli, M., 2010. Dementia: Scope, Neuroscience, and Relevance for the Judiciary. *AAAS Judicial Seminar "Emerging Issues in Neuroscience" June 3-4, 2010, WUSTL*.
- Gazzaniga, M.S., 2008. The law and neuroscience. *Neuron*, 60 (6): 412-415.
- Goodenough, O.R. & Tucker, M., 2010. *Annual Review of Law and Social Science*, 6: 61-92.
- Jelicic, M. & Merckelbach, H.L.G.J., 2007. Hersenscans in de rechtszaal: oppassen geblazen! *Nederlands Juristenblad*, 82 (44): 2794-2800.
- Jelicic, M. & Merckelbach, H. 2011. De val van de trap. Een casus over hersenletsel, terugkerende herinneringen en het belang van de neuropsychologie. *Expertise en Recht*, 1: 13-16.
- Jennekens, F.G.I. & Jennekens Schinkel, A., 2005. De dementerende persoon, het testament en de notaris, *WPNR* 2005, 6630.
- Jones, O.D., Buckholtz, J.W., Schall, J.D., & Marois, R. 2009. Brain imaging for legal thinkers: a guide for the perplexed. *Vanderbilt University Law School. Public Law and Legal Theory*, working paper number 10-09.
- Kitchin, W., 2003. The fundamental right to be free of arbitrary categorization: the brain sciences and the issue of sex classification. *Washburn Law Journal*, 42: 257-268.
- Klaming, L. (2011). The influence of neuroscientific evidence on legal decision-making: The effect of presentation mode. In: B. van den Berg & L. Klaming (Eds.), *Technologies on the stand: Legal and ethical questions in neuroscience and robotics* (p. 115-128). Nijmegen: Wolf Legal Publishers.

- Klaming, L. & Haselager, W. (in druk). Did my brain implant make me do it? Questions raised by DBS regarding psychological continuity, responsibility for action and mental competence. *Neuroethics*.
- Kolber, A.J., 2007. Pain detection and the privacy of subjective experience. *American Journal of Law and Medicine*, 33: 433-456.
- Leijenhorst, L. van, 2010. <http://www.nieuws.leidenuniv.nl/nieuws-agenda/in-de-puberhersen-en-wint-emotie-het-van-zelfcontrole.html>
- Leijenhorst, L. van, Gunther Moor, B., Op de Macks, Z.A., Rombouts, S.A.R.B., Westenberg, P.M., & Crone, E.A. (2010). Adolescent Risky Decision Making: Neurocognitive Development of Reward and Control Regions. *NeuroImage*, 51, 345-355.
- Mackor, A.R., 2010. Strafrecht en neurowetenschappen. Hoop, huiver of hype? *Rechtsfilosofie & Rechtstheorie*, 39(1): 3-8.
- Mankowski, P., 2011. Verändert die Neurobiologie die rechtliche Sicht auf Willenserklärungen? *Archiv für die civilistische Praxis*, 211, 153-195.
- Mobbs, D., Lau, H.C., Jones, O.D. & Frith, C.D. Law, responsibility and the brain. In: M. Freeman & O. Goodenough, *Law, Mind and Brain*. Ashgate p. 5-22.
- Mols, G.P.M.F., 2009. Genekorting. *Strafblad*, 7(6): 513-514.
- Morse, S.J., 2005. Brain overclaim syndrome and criminal responsibility: a diagnostic note. *Ohio State Journal of Criminal Law*, 3:397-412.
- Owen, A.M., Coleman, M.R., Boly, M., Davis, M.H., Laureys, S. & Pickard, J.D. (2006-09-08). Detecting awareness in the vegetative state. *Science* 313 (5792).
- Schermer, M., 2009. The Mind and the Machine. On the Conceptual and Moral Implications of Brain-Machine Interaction. *Nanoethics*, 3: 217-230.
- Schleim, S. & Roiser, J.P., 2009. fMRI in translation: the challenges facing real-world applications. *Frontiers in Human Neuroscience*, 3: 1-7.
- Sorger, B. (2006). *Als hersenen voor zichzelf spreken - Communicatiemiddelen voor compleet verlamde mensen*. Interview by Femke Kools for Research magazine online 22 December.
- Swaab, D., 2011. Wij zijn ons brein. Amsterdam: Uitgeverij Contact.
- Tovino, S.A., 2007. Functional neuroimaging and the law: trends and directions for future scholarship. *The American Journal of Bioethics*: 7,9: 44-56.
- Vincent, N., 2010. On the relevance of neuroscience to criminal responsibility. *Crime, Law and Philosophy*, 4, 77-98.
- Wagner-von Papp, F., 2009. Self-Exclusion Agreements: Should we be free not to be free to ruin ourselves? Gambling, Self-Exclusion Agreements and the Brain, in: M. Freeman & O. Goodenough, *Law, Mind and Brain*. Ashgate p. 81-126.
- Zhou, J.-N., Hofman, M.A., Gooren, L.J.G. & Swaab, D.F., 1995. A sex difference in the human brain and its relation to transsexuality. *Nature*, 378: 68-70.