

## Leesvervangende Samenvatting

### ***Kansen en Risico's van de Toepassing van Neurotechnologie in het Strafrecht***

*Mr. dr. J. Bijlsma, S.H. Geukes MSc, Prof. dr. G. Meynen, Dr. M.A.H. Raemaekers, Prof. dr. N.F. Ramsey, Dr. mr. M.A. Simon Thomas, Mr. dr. D.A.G. van Toor, Dr. M.J. Vansteensel*

22 Maart 2022

De laatste jaren is er veel aandacht voor neurotechnologie. Het gaat hierbij om technieken die bijdragen aan kennis over de hersenen en/of die interacteren met de hersenen. De aandacht voor neurotechnologie wordt onder andere veroorzaakt door de voortdurende technologische vooruitgang. Omdat neurotechnologie (ook) potentie heeft voor toepassing binnen het justitie- en veiligheidsdomein heeft het Wetenschappelijk Onderzoek- en Documentatiecentrum (WODC) van het ministerie van Justitie en Veiligheid opdracht gegeven om onderzoek te doen naar de kansen en risico's van dergelijke toepassing van neurotechnologie. Dit rapport is het resultaat van dat onderzoek.

In dit rapport staat de volgende onderzoeksvraag centraal:

'Welke kansen en bedreigingen kunnen worden verwacht van neurotechnologie voor het domein van ministerie van Justitie en Veiligheid en welke impact (juridisch, ethisch en maatschappelijk) kan neurotechnologie hebben voor beleid?'

Het onderzoek is uitgevoerd door onderzoekers van het UMC Utrecht (UMCU Hersencentrum) en onderzoekers van het Departement Rechtsgeleerdheid van de Universiteit Utrecht (UCALL en het Montaigne Centrum).

Bij het beantwoorden van de onderzoeksvraag hebben de onderzoekers zich gericht op de drie belangrijkste toepassingen van neurotechnologie in het justitie- en veiligheidsdomein, te weten: 1) *opsporing en waarheidsvinding*; 2) *risicotaxatie*; en 3) *interventie*. Een techniek biedt een kans indien deze effectief (en in enige mate efficiënt) is voor het bereiken van één of meerdere doelen die in de drie toepassingen centraal staan. Een risico bestaat uit spanningen met juridische en ethische normen en eventuele onbedoelde, negatieve bij- en neveneffecten van het toepassen van nieuw ontwikkelde kennis en technologieën. De juridische analyse van risico's is beperkt tot de in het Europees Verdrag voor de Rechten van de Mens (EVRM) neergelegde mensenrechten. De onderzoekers hebben zich bij het opstellen van dit rapport gebaseerd op onderzoek van de medisch-wetenschappelijke, juridische en ethische literatuur, interviews met veertien academici met expertise in de neurowetenschappen, neurotechnologie, neurorecht en neuro-ethiek, en een proeflezing van het concept-rapport door nog vier academici met relevante expertise. De bevindingen zijn beschreven in drie secties: 1) technologie; 2) recht en ethiek; en 3) synthese.

In sectie 1 worden bestaande en opkomende neurotechnologieën, hun toepassingsgebieden en relevante ontwikkelingen in kaart gebracht. Binnen de neurotechnologie kan onderscheid worden gemaakt tussen technieken die de hersenactiviteit meten (EEG, MEG, fMRI, fNIRS, fTCD, PET, SPECT), technieken die de hersenen kunnen stimuleren (tDCS, TMS, TFUS en DBS), technieken waarmee zowel gemeten als gestimuleerd kan worden (ECoG, sEEG, endovasculaire EEG, micro-elektroden-arrays), en technieken die de anatomische structuur van de hersenen in beeld brengen (CT, MRI, DTI). Technieken die de hersenactiviteit alleen meten kunnen verder opgedeeld worden in methoden die elektrische signalen (EEG), of daaraan gerelateerde veranderingen in het magnetisch signaal (MEG), registreren, en methoden (fMRI, fNIRS, fTCD, PET, SPECT) die zich richten op de metabole processen van de

hersenen: vasculaire reacties, zoals veranderingen in bloedvolume of het zuurstofgehalte van het bloed, in hersengebieden die actief worden als mensen een bepaalde opdracht uitvoeren.

Elke neurotechnologie heeft eigenschappen die, afhankelijk van de toepassing, een voordeel of een beperking kunnen betekenen. Zo hebben metingen van de elektrische signalen een hoge tijdsresolutie (zij kunnen snelle veranderingen in de tijd nauwkeurig meten), terwijl metabole signalen, vanwege de secondenlange vertraging tussen elektrische signalen en daaraan gerelateerde vasculaire reacties, een lage tijdsresolutie hebben. Ook bestaan er belangrijke verschillen tussen neurotechnologieën in de ruimtelijke (spatiële) resolutie en specificiteit en het spatiële bereik. Micro-elektroden maken het bijvoorbeeld mogelijk om signalen van individuele hersencellen te meten, maar de afmetingen van de 'arrays' waarin deze elektroden georganiseerd zijn beperken het spatiële bereik tot enkele millimeters. Daarentegen kunnen EEG en fNIRS de signalen van de gehele oppervlakte van het brein in kaart brengen, maar per sensor wordt een (relatief groot) gebied van enkele centimeters bestreken. Andere onderscheidende factoren zijn de mate van invasiviteit (is er bijvoorbeeld een hersenoperatie nodig om de techniek te kunnen toepassen), de mogelijkheid om diepere hersenstructuren te bereiken, de gevoeligheid voor verstoringen en de eigenschappen van het meetapparaat zelf (afmetingen, mate van draagbaarheid, prijs, etc.). Wanneer er veranderingen in de hersensignalen worden gegenereerd (neuromodulatie), zijn er bovendien belangrijke verschillen in reversibiliteit (omkeerbaarheid) van de effecten.

Veel van de genoemde technieken hebben belangrijke wetenschappelijke waarde en worden (veelvuldig) in de klinische praktijk toegepast, bijvoorbeeld voor de diagnostiek van aandoeningen zoals epilepsie (EEG, MEG, ECoG, S-EEG), hersentumoren (MRI, PET) of de ziekte van Alzheimer (PET, SPECT, DTI), bij de behandeling van depressie (TMS) en bewegingsstoornissen zoals de ziekte van Parkinson (DBS), bij de voorbereiding van neurochirurgische ingrepen (MRI, fMRI, fTCD) of bij het in kaart brengen van neurologische schade (CT, MRI). Andere technieken bevinden zich (vrijwel) uitsluitend in het neurowetenschappelijk domein, ofwel doordat de klinische relevantie en toepasbaarheid van de betreffende technieken nog wordt onderzocht (endovasculaire EEG, micro-elektroden, tDCS, TFUS), ofwel doordat ze hoofdzakelijk gebruikt worden om meer fundamentele neurowetenschappelijke vragen te beantwoorden in situaties waar andere technieken minder geschikt zijn (fNIRS).

De huidige toepassing van neurotechnologie in de strafrechtspleging is beperkt tot het vaststellen, via klinisch-diagnostische methoden, van neurologische aandoeningen zoals fronto-temporale dementie met behulp van technieken zoals MRI en PET. Deze kunnen bijvoorbeeld worden toegepast bij een gedragskundige rapportage pro Justitia van een verdachte. Neurotechnologieën kunnen daardoor een rol spelen bij de beoordeling van de (on)toerekeningsvatbaarheid van de verdachte en de oplegging van TBS. Daarnaast worden vier andere technieken uitgelicht vanwege hun mogelijk toekomstige toepasbaarheid in de strafrechtspleging. Binnen het domein van de *opsporing en waarheidsvinding* wordt bijvoorbeeld onderzoek verricht naar het gebruik van 1) fMRI voor het identificeren van misleiding (neuroleugendetectie) en van 2) EEG voor het opsporen van daderkennis via de zogenaamde P300 respons (neurogeheugendetectie). Neurogeheugen- en neuroleugendetectie kunnen een belangrijke bijdrage gaan leveren aan de waarheidsvinding. Ten behoeve van de beoordeling of een persoon schuldig is, is het vaststellen wat er daadwerkelijk heeft plaatsgevonden onontbeerlijk. Als daarvoor een 'kijkje' in het geheugen van de verdachte mogelijk zou zijn, dan levert dat zeer waardevolle informatie op. In het kader van *risicotaxatie* wordt 3) fMRI onderzocht om de kans op recidive in te schatten. Neurotechnologie kan daardoor in de toekomst van belang worden voor de beslissing welke sanctie aan iemand moet worden opgelegd. Verder wordt 4) de stimulatie-techniek tDCS bestudeerd vanwege de mogelijke toepasbaarheid ervan als interventie-methode

binnen de forensische psychiatrie. In het kader van diverse strafrechtelijke sancties kan neurotechnologie in de toekomst een rol gaan spelen als *interventie* om gevaar voor recidive te verminderen en daardoor bijdragen aan resocialisatie van daders.

In algemene zin lijken verdere ontwikkelingen van bestaande neurotechnologieën met name gericht op het breder inzetbaar maken van niet-invasieve technieken en op de ontwikkeling en validatie van volledig implanteerbare systemen. Voor wat betreft technieken met een voorzienbare toepasbaarheid binnen het justitie- en veiligheidsdomein worden ontwikkelingen verwacht op het gebied van het vergroten van de spatiële resolutie van fMRI, het beter begrijpen en betrouwbaarder meten van de EEG-P300-respons, het verbeteren van de voorspellende waarde van neuroimaging door combinatie met andere biologische maten en het vergroten van inzicht in de effectiviteit van het gebruik van neurostimulatie binnen de forensische psychiatrie. Daarnaast hebben verschillende recent-ontwikkelde technieken (bv. fUSI, twee-foton-microscopie en optogenetica) mogelijk relevantie voor het bestuderen van de menselijke hersenen, maar deze bevinden zich nog (voornamelijk) in het stadium van proefdieronderzoek.

De kennis over de structuren en de werking van de hersenen is de afgelopen decennia sterk toegenomen, mede dankzij technologische ontwikkelingen die het mogelijk maken de hersenen in levende en actieve toestand goed in beeld te brengen. Deze ontwikkeling is al van belang voor het straf(proces)recht en kan dat in de toekomst nog meer worden. De vraag is echter in hoeverre dergelijke (toekomstige) technische mogelijkheden ook juridisch toelaatbaar zijn. Zo moet de verdachte menswaardig worden behandeld (artikel 3 EVRM; dit artikel bevat het verbod op het gebruik van foltering en onmenselijke en vernederende behandelingen), heeft hij het recht om te zwijgen en niet te worden gedwongen mee te werken aan zijn eigen veroordeling (artikel 6 EVRM) en het recht op respect voor zijn privéleven (artikel 8 EVRM). Het is de vraag of, en in hoeverre, nieuwe neurotechnologieën in lijn met deze mensenrechten kunnen worden toegepast. In het juridische deel wordt beoordeeld of neurotechnologieën in lijn met het geldige recht kunnen worden toegepast voor de *opsporing en waarheidsvinding, risicotaxatie* en *interventie*. De vijf toepassingen van neurotechnologie die uit het technische gedeelte volgen, staan daarbij centraal: te weten: 1) neuroimaging voor het vaststellen van neurologische aandoeningen; 2) het gebruik van fMRI voor het identificeren van misleiding; 3) het gebruik van de P300 uit het EEG-sigitaal als middel om daderkennis te identificeren; 4) het gebruik van neurotechnologie voor het inschatten van recidiverisico; en 5) het gebruik van hersenstimulatie binnen de forensische psychiatrie.

In het hoofdstuk over de toetsing van de inzet van neurotechnologieën in de *opsporingsfase* ten behoeve van de *waarheidsvinding* is beschreven dat uit het mensenrechtelijke kader geen algeheel verbod met betrekking tot het gebruik van die technieken volgt, of te verwachten is. Zowel het respect voor menselijke waardigheid en het folterverbod, het recht op respect voor privacy en het nemo-teneturbeginsel (dit beginsel houdt in dat de verdachte niet mag worden gedwongen om te spreken of om op een andere wijze mee te werken aan zijn eigen veroordeling) verbieden bepaalde handelingen niet *in abstracto*. Een rechter die wordt geconfronteerd met resultaten uit een bepaalde methode – en dat kan dus een neurotechnologische methode zijn – moet *in concreto* bepalen of de inzet en uitvoering van de methoden in overeenstemming met het geldende recht zijn. Het belangrijkste discussiepunt daarbij is of de resultaten van neurotechnologieën te vergelijken zijn met het gesproken woord *casu quo* producten van geestesinspanning – waarvoor een uitgebreidere bescherming van toepassing is – of, kort gezegd, enkel biologische reacties op stimuli zijn. Belangrijk voor die beoordeling is dat in het strafprocesrecht geldt dat de strafvorderlijke autoriteiten alleen mogen handelen op basis van een wettelijke grondslag. Met andere woorden, bevoegdheidstoekenning om een bepaalde methode in te zetten, moet plaatsvinden via de wet.

Afhankelijk van de ingrijpendheid van de methode dient de wettelijke grondslag met meer waarborgen, zoals rechterlijke toetsing voorafgaand aan de uitvoering van de methode bij de meest ingrijpende methoden, te worden vormgegeven. Met betrekking tot neurotechnologische methoden, vooral neurogeheugendetectie waarmee het onzichtbare geheugen inzichtelijk wordt gemaakt, moet worden gesteld dat dit ingrijpende methoden zijn die met strenge waarborgen in een wettelijke grondslag moeten worden gegoten. Deze waarborgen reguleren dan de beslissing om een neurotechnologische methoden in te zetten.

Met betrekking tot de uitvoering geldt dat alle besproken mensenrechten grenzen stellen aan de dwang die mag worden toegepast. Met andere woorden, als de inzet van een bevoegdheid wettelijk mogelijk is, betekent dit nog niet dat alle uitvoeringshandelingen *ipso facto* rechtmatig zijn. Zo is het met veel (onnodig) geweld iemand fixeren opdat neurogeheugendetectie kan worden afgenomen onrechtmatig. Dit betekent dat de autoriteiten die een neurotechnologische methode uitvoeren zich zorgvuldig, in de zin van dat zij alleen geoorloofde dwang toepassen, moeten gedragen.

Waar het gaat om *risicotaxatie* spelen deels dezelfde spanningen met mensenrechten die in het kader van *opsporing en waarheidsvinding* zijn besproken. Hersenscans die gebruikt worden om gevaar van recidive in te schatten mogen evenmin als scans die in het kader van de opsporing worden ingezet in strijd zijn met artikel 3 en 8 EVRM. Het toetsingskader daarvoor verschilt niet wezenlijk. Waar het gebruik van afgedwongen hersenscans in het kader van de opsporing in strijd kan zijn met het in artikel 6 EVRM neergelegde nemo tenetur-beginsel, geldt dat niet evident voor het gebruik van dergelijke scans voor *risicotaxatie*. Het staat namelijk niet vast dat artikel 6 EVRM bescherming biedt tegen verplichte medewerking aan hersenscans ten behoeve van diagnostiek en *risicotaxatie*. Van belang is ook dat risico-inschattingen niet mogen leiden tot ongerechtvaardigde ongelijke behandeling op basis van groepskenmerken.

In zeer uitzonderlijke gevallen, waarin sprake is van een acuut gevaar voor de gezondheid, kan een medische behandeling (*interventie*), ook in de vorm van gedwongen toepassing van neurotechnologie, volgens het Nederlandse recht en het EVRM toegelaten zijn. Het Nederlandse strafrecht biedt echter geen grond voor gedwongen neuro-interventies om gevaar voor recidive te verminderen, en gedwongen interventies zijn vrijwel ondenkbaar in het licht van artikel 3 en 8 EVRM. Neuro-interventies die leedtoevoeging beogen kwalificeren als vernederende en onmenselijke behandeling in de zin van artikel 3 EVRM. In het licht van artikel 3 en 8 EVRM is een moeilijke vraag in hoeverre neuro-interventies die bijvoorbeeld als bijzondere voorwaarde in het kader van een voorwaardelijke veroordeling worden opgelegd toelaatbaar zijn. Een veroordeelde is in dat geval vrij om de interventie te weigeren, maar het gevolg daarvan is dat een gevangenisstraf ten uitvoer wordt gelegd. Is in dat geval dan niet toch sprake van een afgedwongen, en dus in beginsel niet toelaatbare, interventie? Deze vraag laat zich niet definitief beantwoorden op basis van de huidige stand van de jurisprudentie van het Europees Hof voor de Rechten van de Mens (EHRM). Hoewel een interventie in een dergelijk geval door het EHRM niet in het algemeen als onvrijwillig wordt gekwalificeerd, zijn er ook aanwijzingen dat er onder omstandigheden toch sprake kan zijn van onvrijwilligheid. Dat kan aan de orde zijn indien de veroordeelde zich in een bijzonder kwetsbare positie bevindt. Omgekeerd is het zo dat het recht op vrijheid van artikel 5 EVRM ertoe kan verplichten om bepaalde categorieën van veroordeelden – in het bijzonder levenslanggestraften en TBS-gestelden – een behandeling aan te bieden waarmee zij kunnen resocialiseren zodat zij de mogelijkheid hebben om weer in vrijheid te worden gesteld.

Hersenscans die gebruikt kunnen worden voor *interventie* kunnen raken aan het negatieve recht op vrije meningsuiting (artikel 10 EVRM): het recht om af te zien van het verspreiden van meningen, ideeën en informatie. De vraag is echter of de informatie die met hersenscans wordt gewonnen wel betrekking heeft op meningen, ideeën of informatie in de zin van artikel 10 EVRM. Indien neuro-

interventies hersenprocessen van een betrokkene veranderen, kan ook de vrijheid van gedachten en geweten in beeld komen (artikel 9 EVRM). Dat is een recht waarop geen inbreuk mag worden gemaakt. Het is op dit moment onduidelijk of neuro-interventies de psyche wel zodanig beïnvloeden dat kan worden gesproken van een inbreuk op dit recht.

Ten slotte is een kader geschetst van factoren die relevant zijn voor de beantwoording van de vraag of neuro-interventies toelaatbaar zijn. Factoren die daarbij een rol spelen zijn het doel van de interventie, de ingrijpendheid ervan (inclusief bijwerkingen en risico's), de mate van drang die wordt toegepast en in welke context dat plaatsvindt, de beschikbaarheid van alternatieven en de effectiviteit van de interventie. Hierbij moet bedacht worden dat de daadwerkelijke toepassing van neuro-interventies kan gaan leiden tot een nieuwe dynamiek in de jurisprudentie van het EHRM, vanwege de nieuwe vragen die deze technologie oproept. Denkbaar is bijvoorbeeld dat het tot op heden weinig geprononceerde recht op vrijheid van gedachte en geweten dan een belangrijker rol gaat spelen.

Kort is besproken dat uit de literatuur naar voren komt dat het bestaande mensenrechtelijke kader mogelijk tekortschiet en dat daarom voorstellen zijn gedaan om nieuwe grondrechten in het leven te roepen, bijvoorbeeld een recht op mentale integriteit.

Vanuit ethisch perspectief raakt de toepassing van neurotechnologie in het justitie- en veiligheidsdomein in elk geval aan privacy, autonomie, lichamelijke en mentale integriteit, en menselijke waardigheid. Privacy is vanzelfsprekend een centraal punt wanneer informatie uit het brein wordt geregistreerd. Er is overigens wel enige discussie in hoeverre brein-data nu als 'uniek' gezien moeten worden in vergelijking met bijvoorbeeld DNA-gegevens. Autonomie is op (minimaal) drie manieren relevant. Ten eerste: is bij de instemming (consent) van een verdachte of veroordeelde met neurotechnologie wel echt sprake van een vrije, autonome keuze? Of bestaat er het risico op het accepteren van '*an offer you cannot refuse*'? Ten tweede, neurotechnologie die het brein verandert, kan ook iemands keuzeproces beïnvloeden. Op die manier zou de autonomie van die persoon bedreigd/ondermijnd kunnen worden. Ten derde, wanneer neurotechnologie mensen helpt om op termijn hun leven meer in te richten zoals ze dat zelf graag zien, dan ondersteunt de neurotechnologie hun toekomstige autonomie. Mentale en lichamelijke integriteit zijn met name aan de orde bij neuro-interventies. Er wordt wel bepleit om via nieuwe mensenrechten de mentale integriteit beter te beschermen tegen neurotechnologische inmenging dan nu het geval is. Daarbij speelt direct ook de vraag of een dergelijke bescherming dan absoluut zou moeten zijn, of dat inbreuken mogelijk moeten zijn onder bepaalde omstandigheden. Menselijke waardigheid lijkt een overkoepelende – of funderende – rol te spelen bij de hierboven genoemde overwegingen. Met andere woorden: met het oog op respect voor de menselijke waardigheid dienen we na te denken over de implicaties van neurotechnologie voor privacy, autonomie en mentale/fysieke integriteit.

In sectie 3 reflecteren de onderzoekers op de bevindingen uit sectie 1 en 2. Ze concluderen uit het onderzoek dat in elk geval een aantal belangrijke stappen moet worden gezet voordat nieuwe neurotechnologie verantwoord kan worden geïmplementeerd voor *opsporing en waarheidsvinding, risicotaxatie en interventie*.

Ten eerste moet nader onderzoek worden verricht naar de effectiviteit en betrouwbaarheid van het gebruik van neurotechnologieën voor toepassing in de strafrechtspleging. Meer inzicht is nodig in bijvoorbeeld de voorspellende waarde en de specificiteit van hersenmaten. Daarbij kan gedacht worden aan een vraag zoals: Is het optreden van een bepaald hersensignaal specifiek gerelateerd aan een leugen of kan er ook een ander proces aan ten grondslag liggen? Omdat strafrechtspleging zich veelal afspeelt op het niveau van de individuele verdachte/veroordeelde, zal toekomstig onderzoek naar effectiviteit en betrouwbaarheid uitspraken moeten doen op het niveau van het individu. Dit

vergt een andere aanpak dan de correlatieanalyses en groepsvergelijkingen die gebruikelijk zijn in neurowetenschappelijk onderzoek. Daaraan gerelateerd is het belangrijk om vast te stellen in hoeverre uitspraken over effectiviteit en betrouwbaarheid generaliseerbaar zijn, of dat bepaalde persoonskenmerken deze maten beïnvloeden. Dit is ook van belang om de kans op onrechtvaardige ongelijke behandeling van verdachten te vermijden. Verder moet worden vastgesteld in hoeverre neurotechnologieën kwetsbaar zijn voor het manipuleren van de uitkomst of de bruikbaarheid van de gegevens door verdachten die niet willen meewerken.

Een tweede belangrijk onderwerp van onderzoek is de veiligheid van neurotechnologieën. Daarbij gaat het om de risico's van de toepassing van neurotechnologie zelf, maar ook om de mogelijke fysieke of psychische bijwerkingen. Nader onderzoek is met name nodig als het gaat om technieken die een hersenoperatie vereisen en technieken die een langdurig of blijvend effect op de hersenen zouden kunnen hebben.

Naast het verrichten van onderzoek is bij de implementatie van neurotechnologie in de strafrechtspleging een verheldering van de juridische en ethische kaders essentieel. Zoals hierboven beschreven is er nog veel onduidelijk over de toelaatbaarheid van neurotechnologie in het strafrecht. Omdat de juridische context per land verschilt is het belangrijk dat Nederland een eigen visie ontwikkelt op het toepassen van neurotechnologie in het justitie- en veiligheidsdomein, welke ook toegesneden is op het Nederlandse strafrecht. Dit proces vindt idealiter al plaats terwijl het onderzoek naar, en de ontwikkeling van, neurotechnologie plaatsvindt, omdat dat kansen biedt om de ontwikkelde technologie toe te spitsen op bijvoorbeeld eisen aan betrouwbaarheid en effectiviteit en juridische waarborgen. Het ontwikkelen van de visie kan ondersteund worden door het ethisch debat over de raakvlakken tussen neurotechnologie in het justitie- en veiligheidsdomein en de onderwerpen privacy, autonomie, lichamelijke en mentale integriteit, en menselijke waardigheid. In dit licht hebben de onderzoekers drie belangrijke onderwerpen geïdentificeerd waarover met name nadere gedachtevorming noodzakelijk is.

Ten eerste: De minimale eisen die moeten worden gesteld aan betrouwbaarheid. Waar neurowetenschappers een techniek veelal als geïsoleerd hulpmiddel beschouwen en derhalve hoge eisen stellen aan betrouwbaarheid van uitkomsten van onderzoek, stellen juristen dat informatie verkregen met neurotechnologie in de rechtspleging veelal gecombineerd zal worden met andere bewijsmiddelen en dat het geheel aan bewijsmiddelen gebruikt zal worden om een strafbaar feit 'buiten redelijke twijfel' aan te tonen. Doordat het hier gaat om de beantwoording van een juridische vraagstelling, waarbij bewijs in samenhang beoordeeld wordt, dient er voor toepassing binnen het strafrecht over eigen eisen te worden nagedacht.

Ten tweede: Nadere gedachtevorming over specifieke juridische vragen die rijzen door de toepassing van neurotechnologie in het strafrecht. In alle categorieën is bijvoorbeeld de vraag gerezen onder welke omstandigheden neurotechnologie tegen de wil van de betrokkene mag worden gebruikt. In het kader van *opsporing en waarheidsvinding* en *risicotaxatie* speelt deze vraag in het licht van het zwijgrecht. In het kader van *neuro-interventies* is duidelijk dat deze niet mogen worden afgedwongen en dat de veroordeelde uit vrije wil voor de interventie moet kiezen, maar een vraag is wel in hoeverre het ondergaan van een neuro-interventie onder dreiging van vrijheidsbeneming vrijwillig is te noemen. Nadere gedachtevorming over deze en andere juridische vragen is nodig. Daarbij kan het ethische debat over deze onderwerpen behulpzaam zijn.

Ten derde: Informatieverstrekking aan de rechter. De onderzoekers stellen dat het essentieel is dat rechters adequaat geïnformeerd worden over de effectiviteit, betrouwbaarheid en veiligheid van

neurotechnologieën op het moment dat deze in de praktijk van de strafrechtspleging worden toegepast.