

Biocriminologie en forensische zorg: controverser – opbloei – integratie

*Katy de Kogel**

Een van de kennisgebieden waarmee het WODC in de afgelopen vijftig jaar sterk verbonden was, is de biocriminologie. In deze bijdrage sta ik stil bij hoe dit kennisgebied zich in Nederland de afgelopen vijftig jaar heeft ontwikkeld en wat de rol van het WODC daarin was.

De ontwikkeling van de biocriminologie in Nederland kent een woeelige geschiedenis met ups en downs. In de afgelopen vijftig jaar herken ik op basis van wat ik in het vakgebied en de vakliteratuur heb zien gebeuren drie ‘sleutelontwikkelingen’ waaraan ruwweg jaartallen zijn te koppelen: *controverser* (jaren zeventig en tachtig), *opbloei* (begint vanaf ca. 2000) en tot slot *integratie* (begint vanaf ca. 2015). Alle drie hebben ze een verband met het WODC, maar de een sterker dan de ander.

Aan de hand van deze drie ontwikkelingen beschrijf ik hoe het biocriminologisch onderzoek in Nederland, door onder meer het WODC, is opgepakt. Het doel is niet om een volledig overzicht van het vakgebied te geven. Ik beperk me tot een aantal illustratieve voorbeelden. De focus ligt daarbij voornamelijk op praktijkgericht onderzoek in relatie tot forensische zorg aan jongeren en volwassenen. Forensische zorg is geestelijke gezondheidszorg, verslavingszorg en verstandelijk gehandicaptenzorg binnen een strafrechtelijk kader.

Tot slot benoem ik kort wat de biocriminologie de afgelopen vijftig jaar heeft opgeleverd aan inzichten en instrumenten voor de forensische zorg en de rechtspraak, en wat we in de toekomst kunnen verwachten.

* Dr. C.H. de Kogel is senior wetenschappelijk medewerker en coördinator van de Kennislijn Forensische Zorg bij het WODC.

Wat is biocriminologie en hoe is die relevant voor forensische zorg?

Biocriminologisch onderzoek betreft (neuro)biologische factoren bij de verklaring van crimineel of antisociaal gedrag en individuele verschillen daarin, maar ook bij de vraag hoe dergelijk gedrag zich ontwikkelt en hoe het kan worden beïnvloed. Methoden en meetinstrumenten die worden gebruikt, zijn onder meer neurologisch (hersenscans e.d.), neuropsychologisch (testen met pen en papier of op de computer die iets zeggen over bepaalde hersenfuncties), psychofysiologisch (bijv. hartslag, huidgeleiding) en hormonaal (bijv. stresshormoon cortisol). Al vroeg onderkenden biocriminologen een 'biopsychosociaal model' van crimineel gedrag: sociale, psychologische en biologische factoren vormen alle als het ware delen van de puzzel die moet worden gelegd om te begrijpen hoe en waarom crimineel gedrag tot stand komt, en om aanknopingspunten te vinden voor preventie en interventie. Daarom wordt in plaats van de term 'biocriminologie' vaak de term 'biosociale criminologie' gebruikt: bijvoorbeeld al door Buikhuisen in een geschrift waarin hij zijn onderzoeksplannen uitlegde en verdedigde (Buikhuisen 1979), maar ook in hand- en leerboeken (bijv. Beaver & Walsh 2011; DeLisi & Vaughn 2015; Robinson 2004).

Controverse

Dat bij het ontstaan en de ontwikkeling van crimineel gedrag ook biologische factoren van invloed zijn, is niet altijd als vanzelfsprekend aangenomen. Een historische analyse laat zien dat na de Tweede Wereldoorlog sociologische verklaringen de criminologie lange tijd hebben gedomineerd (Rafter 2008). Daarbij speelde een rol dat de geschiedenis van de biologische theorievorming over crimineel gedrag in politiek-maatschappelijk opzicht belangrijke zwarte bladzijden kent. Racistische en seksistische vooronderstellingen, de eugenetica en de nazibiocriminologie waren daarvan dieptepunten. Verder is er, zoals bij meer 'oud' empirisch wetenschappelijk werk, met de blik van nu veel op de onderzoeksopzetten en -methoden aan te merken, bijvoorbeeld bij onderzoek naar lichaamskenmerken en criminaliteit. Toonaangevende criminologen wezen echter volgens Rafter biologische perspectieven per definitie af, los van de vraag of de methodologie deugde. Daardoor bleef een potentieel kennisgebied in zijn geheel lang buiten beeld.

In een dergelijke tijdgeest waagde Wouter Buikhuisen het als eerste naoorlogse criminoloog om voorstellen te doen voor biosociaal onderzoek. De psycholoog Buikhuisen was in 1973 de eerste directeur en grondlegger van het huidige WODC (Leeuw 2009). Dit is meteen het enige verband tussen het WODC en de periode *controversie* dat ik heb kunnen vinden. Vanaf 1978 was Buikhuisen hoogleraar criminologie in Leiden. Hij vond dat er toentertijd in de criminologie te weinig aandacht was voor de achtergrond van individuele verschillen in criminaliteit (Buikhuisen 1979). Het criminologisch onderzoek vanuit een juridisch maatschappelijk perspectief was hem te beperkt. Het moet in de criminologie om ‘heel de mens’ gaan, vond hij, ook de geestelijke gezondheid en de ontwikkeling zijn relevant voor de criminologie. Zijn publicaties gingen onder meer over de interactie van biologische en sociale factoren bij het socialisatieproces van jongeren (Buikhuisen 1979, 1989; Buikhuisen & Mednick 1988). Hij bepleitte interdisciplinair, longitudinaal onderzoek om meer zicht te krijgen op het ontstaan van ‘inhiberende’ en ‘faciliterende’ factoren voor crimineel gedrag. Het onderliggende idee was dat mensen verschillen in gevoeligheid wat betreft emoties als vrees en empathie. De ontwikkeling van ‘emotionele hersengebieden’ zoals de amygdala is daarvoor de basis, en die mate van gevoeligheid voor vrees komt ook tot uiting in bijvoorbeeld de zweetreactie van de huid (huidgeleiding) op een stressprikkel (bijv. een onverwacht hard geluid). Gevoeligheid voor vrees speelt volgens biosociale theorieën van onder anderen Mednick een belangrijke rol in het socialisatieproces. Bij afwezigheid van vrees is er weinig gevoeligheid voor straf en zal antisociaal of risicovol gedrag niet snel worden belemmerd.

Collega-wetenschappers (sociologen) waren kritisch op de ideeën van Buikhuisen. Die kritiek is bij mijn weten het meest genuanceerd verwoord door de socioloog Schuyt (2009, 1978). Het recentst is een artikel in het Leidse universiteitsblad *Mare* (Schuyt 2009), waarin hij terugkijkt op de discussie in 1978. Schuyt noemt drie punten. Als eerste acht hij een rechtstreeks verband tussen een cultureel verschijnsel als criminaliteit en natuurlijke eigenschappen twijfelachtig. Tegelijk geeft hij echter aan onderzoek naar ingewikkelder interacties tussen sociale en biologische factoren wel degelijk zinvol te vinden. Schuyt noemt als voorbeeld onderzoek dat heeft laten zien dat slechts als er sprake is van bepaalde biologische kenmerken én een nadelig opvoedingsklimaat, bepaalde vormen van criminaliteit vaker voorkomen

(bijv. Caspi e.a. 2002). Het tweede betreft een normatief punt. Schuyt ziet het als problematisch wanneer in wetenschappelijk onderzoek gevonden verbanden op groepsniveau tussen biologische kenmerken en strafbaar gedrag zouden leiden tot het nemen van preventieve beleidsmaatregelen voor individuen met bepaalde kenmerken, nog voor zij iets misdaan hebben. Ook speelt hier een methodologisch aandachtspunt: op basis van de groepsgegevens kan niet worden voorspeld welk individu strafbaar gedrag zal gaan vertonen. Toch ziet Schuyt hier verschillende opties, waaronder op vrijwilligheid gebaseerde hulpverlening voor degenen met een verhoogd risicoprofiel. Het derde punt is dat snelle schommelingen in criminaliteit zouden ontkrachten dat biologische factoren van invloed kunnen zijn. De rol van macrofactoren zoals oorlogen, de organisatie van het politieapparaat en het recht om wapens te dragen acht Schuyt veel groter dan die van factoren op individueel niveau, waaronder biologische.

De drie punten die Schuyt benoemt, hebben ook in het huidige biocriminologische onderzoek de aandacht. Bij het eerste en derde punt toont zich vooral een verschil in perspectief op criminaliteit tussen sociologen (macroniveau) en gedragswetenschappers (individueel niveau). Inmiddels lijkt er wel meer verbinding te ontstaan. Interdisciplinair onderzoek en theorievorming waarin zowel sociale als biologische factoren worden meegenomen, lijken nu een stuk gebruikelijker dan in de jaren zeventig (zie ook de volgende paragraaf). Het tweede punt heeft onder meer geleid tot betrokkenheid van ethici bij het thema biocriminologie (zie ook de laatste paragraaf).

Waar Schuyt de inhoudelijke discussie aanging, onttaardde die in de media in opschudding en misverstanden over biosociaal onderzoek (Donker 2000), waarbij ook 'moddergooien' niet werd geschuwd (Grijs 1978). Buikhuisen kreeg vervolgens te maken met bommeldingen en doodsbedreigingen (Fogteloo 2016). Hij verloor uiteindelijk ook de steun van de universiteit en vertrok naar Spanje om daar antiekhandelaar te worden. Het ondankbare pionierswerk van Buikhuisen zou echter, na een periode van stilte in de jaren negentig, een breedgedragen positief vervolg krijgen. In het nieuwe millennium beleefde het biocriminologisch onderzoek in Nederland een hernieuwde bloei en werd steeds meer gemeengoed. Dit zette tevens de Universiteit Leiden aan

tot eerherstel van Wouter Buikhuisen.¹ De volgende paragraaf geeft een (zeker niet volledige) impressie van deze periode.

Opbloei

Rond 2002 blies kinder- en jeugdpsychiater Theo Doreleijers biocriminologisch onderzoek in Nederland nieuw leven in. Doreleijers is, samen met promovendus Arne Popma, hiermee de eerste na een tijd van stilte rond biocriminologie. Hoe kon het dat dit nu wel mogelijk was? Een factor is vermoedelijk dat de ontwikkeling van nieuwe beeldvormende technieken (MRI) neurobiologisch onderzoek in relatie tot gedrag binnen de psychiatrie en ontwikkelingspsychologie populair had gemaakt, ook bij de media (Rafter 2008). Je zou zelfs van een hype kunnen spreken. Een teken daarvan zijn de vele boeken die de afgelopen jaren verschenen met titels als: *Het puberende brein*, *Het seniorenbrein*, *Het spiegelende brein*, *Het liefhebbende brein*, *Het maakbare brein*, *Het sturende brein*, *Het ethische brein*, *Wij zijn ons brein*, *Laat je hersenen niet zitten*, etc. Niettemin is opmerkelijk dat ook in de jaren zeventig net ‘moderne en populaire’ biotechnologische methoden (zoals biochemie en psychofysiologie) waren ontwikkeld, die Buikhuisens onderzoek klaarblijkelijk juist niet aan acceptatie hielpen toen hij daarbij aansluiting zocht (Schuyt 1978, p. 390).

Een belangrijker factor voor acceptatie door criminologen dan nieuwe technieken is wellicht dat door ontwikkelingen in criminologische theorievorming de blik op biologische factoren is veranderd ten opzichte van die in de jaren zeventig en tachtig (zie vorige paragraaf). Internationaal vooraanstaande criminologen hebben biologische factoren binnen hun theoretische modellen een plek gegeven. Dit zien wij bijvoorbeeld bij Moffitt (1993) in haar *Dual Taxonomy Model*, waarin verschillende typen ontwikkelingspaden met betrekking tot crimineel gedrag worden onderscheiden. Met name bij de groep die al vroeg gedragsproblemen heeft, in combinatie met een omgeving die daar niet goed mee om kan gaan, zouden neurobiologische factoren een rol spelen. Zo wordt bijvoorbeeld ongevoeligheid van het stresssysteem voor straf en voor pijn en verdriet bij anderen in verband gebracht met

¹ Decaan legt geschil met Buikhuisen bij, bedreigde criminoloog heeft nu “peace of mind”, www.mareonline.nl/nieuws/decaan-legt-geschil-met-buikhuisen-bij-bedeigde-criminoloog-heeft-nu-ipeace-of-mindi/.

stoornissen van de ‘emotionele hersengebieden’, zoals de amygdala. Een ander voorbeeld is Farringtons *Integrated Cognitive Antisocial Potential Model* (2002), dat beoogt verschillen tussen mensen in ‘anti-sociaal potentieel’ te verklaren op basis van verschillende typen (sociale, situationele, cognitieve, biologische) elkaar beïnvloedende beschermende factoren en risicofactoren.

In het nieuwe millennium ging het snel, op verschillende thema’s werd biocriminologisch onderzoek in relatie tot forensische zorg opgepakt in Nederland. Enkele in het oog springende onderzoeken worden hier kort besproken: verklaring van (individuele verschillen in) crimineel gedrag, ontwikkeling van crimineel gedrag over de levensloop, justitiële interventies en risicotaxatie van gewelddadig gedrag en nieuwe technologie in de forensische zorg. Het WODC, en niet in het minst zijn directeur Frans Leeuw, had in deze periode een belangrijke rol als aanjager van biocriminologisch onderzoek. Ook ontwikkelde het WODC op dit gebied verschillende samenwerkingsverbanden en voerde het veel onderzoek zelf uit (zie o.a. de paragraaf ‘Justitiële interventies en risicotaxatie’).

Verklaring van crimineel gedrag

Doreleijers en Popma verwierven toestemming om onderzoek te doen bij jongeren die in contact kwamen met Halt. Halt is een instantie die kortlopende interventies organiseert om kleine vergrijpen (zoals vernieling, diefstal, overlast en schoolverzuim) gepleegd door jongeren van 12-18 jaar snel af te doen met een leer- of werkstraf. Arne Popma mat bij de jongeren hartslag, huidgeleiding en concentraties van het stresshormoon cortisol, maten die allemaal iets zeggen over de activiteit van het stresssysteem. Met name Halt-jongeren die gediagnosticeerd waren met een antisociale of oppositionele gedragsstoornis lieten vergeleken met een controlegroep lagere waarden op de biologische maten zien (Popma 2006). Het achterliggende kader is dat de werking van het fysiologische stresssysteem van belang is voor gedrag. Mensen verschillen in de mate waarin hun stresssysteem actief is en in hoe gevoelig het reageert op prikkels van buiten. De *low arousal*-theorie geeft twee elkaar niet uitsluitende hypothesen over het verband tussen lage activiteit van het stresssysteem en crimineel gedrag. De *‘sensation seeking*-theorie’ stelt dat lage fysiologische activiteit – oftewel lage *arousal* – onaangenaam voelt en dat daardoor de neiging er is

om deze te verhogen door spanning op te zoeken. Aan de zogenoemde ‘*fearlessness*-theorie’ van crimineel gedrag ligt de aanname ten grondslag dat een lage reactiviteit van het stresssysteem iemand minder gevoelig maakt voor negatieve consequenties van het eigen gedrag, zoals straf of angst en verdriet van anderen. Een aanname is dat een weinig gevoelig stresssysteem ook het proces van socialisatie en morele ontwikkeling bemoeilijkt. Verreweg het meeste onderzoek is verricht met jongens of mannen, maar er komen ook meer studies over meisjes en vrouwen (zie bijv. Bernhard e.a. 2022; De Kogel 2013). Naarmate het biocriminologische onderzoek groeit, verschijnen er ook meer kennissyntheses, systematische reviews en meta-analyses waarin de resultaten van een groot aantal studies gewogen worden wat betreft bevindingen en methodologische kwaliteit, en waarin rekening gehouden wordt met bijvoorbeeld publicatie*bias* (bijv. De Loeff e.a. 2022). Zo wordt duidelijker voor welke bevindingen voldoende stevig wetenschappelijk bewijs is gevonden.

Levensloopcriminologie

De biocriminologische invalshoek is ook betrokken door onderzoekers die zich bezighouden met levensloopcriminologie. Deze bestudeert de ontwikkeling van crimineel gedrag gedurende het leven van mensen, patronen in het stoppen of doorgaan met crimineel gedrag, en de overdracht van crimineel gedrag van ouders op kinderen.

Uit onderzoek is bekend dat crimineel gedrag tussen generaties ‘overgedragen’ wordt: kinderen met een criminele ouder hebben een vergroot risico om zelf later crimineel gedrag te vertonen (o.a. Besemer e.a. 2017). Minder is bekend over hoe en waarom dit gebeurt. Naast een criminogene sociale omgeving, sociaal leren en verschillen in benadering door politie en justitie, wordt aan biologische gevoeligheid gedacht (Farrington 2011). Recent Nederlands onderzoek laat zien dat biologische factoren een rol spelen bij de intergenerationele overdracht van gewelddadig gedrag (Van de Weijer e.a. 2017). Hiervoor werden historische hartslagdata van drie generaties dienstplichtigen (vader, zoon(s), kleinzoon(s)) gerelateerd aan wat bekend is over gewelddadige delicten op basis van hun justitiële geschiedenis. Zowel gewelddadig gedrag van de vader als lage hartslag van de zoon zelf bleek geassocieerd met gewelddadig gedrag van de zoon. Intergenerationele overdracht van gewelddadig gedrag werd alleen gevonden bij

zonen met een lage hartslag. Dit past bij de verwachting op grond van de eerder besproken *low arousal*-hypothese, die stelt dat een verminderde gevoeligheid van het stresssysteem iemand vatbaarder maakt voor de ontwikkeling van crimineel gedrag. Onderzoek richt zich ook op onderliggende genetische en omgevingsfactoren bij de overdracht van (zelfgerapporteerde) agressie van ouders op kinderen (Van der Laan 2022). Voor dit onderzoek werden ruim 5.000 tweelingparen uit het Nederlands Tweelingen Register (NTR) bestudeerd. Het onderzoek liet zien dat overeenkomsten in de mate en ernst van agressief gedrag binnen families vooral toe te schrijven zijn aan genetische overeenkomsten. Volgens de onderzoeker geeft dit aan dat problemen met agressief gedrag niet enkel zijn toe te schrijven aan een slechte opvoeding en falende ouders. Een kind kan de pech hebben een hoog genetisch risico te erven, wat betekent dat het een grotere neiging heeft agressief gedrag te vertonen in eenzelfde situatie dan iemand met een laag genetisch risico (Van der Laan 2022).

Justitiële interventies en risicotaxatie

Hoe kunnen we de neurowetenschappelijke kennis die wordt ontwikkeld, voornamelijk aan universiteiten, meer verbinden met maatschappelijke vraagstukken op het terrein van justitie en veiligheid? Welke thema's lenen zich voor wetenschappelijk onderzoek dat (op termijn) kennis en instrumenten oplevert die de uitvoeringspraktijk verder helpen? Dat zijn vragen die ten grondslag lagen aan de door het WODC ontwikkelde pijler Veiligheid van het onderzoeksprogramma 'Hersenen en Cognitie Maatschappelijke Innovatie' (HCMI 2009-2018, Hersenen en cognitie – maatschappelijke innovatie in gezondheidszorg, educatie en veiligheid, NWO;² De Kogel 2008). Daarin zijn meerdere wetenschappelijke en maatschappelijke partners betrokken. NWO en meerdere departementen ondersteunen het onderzoeksprogramma, waaronder – naast Veiligheid en Justitie – Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, Defensie en Jeugd en Gezin. Preventie, screening en interventies ten aanzien van antisociaal gedrag en recidive zijn een hoofdthema binnen HCMI. Als we meer weten van kenmerken die risicofactoren of juist bescher-

2 Zie www.nwo.nl/onderzoeksprogrammas/hersenen-en-cognitie-maatschappelijke-innovatie-gezondheidszorg-educatie-en.

mende factoren vormen voor crimineel gedrag, dan kunnen we preventie en interventie gericht toepassen, is het idee.

Naast het eerdergenoemde biologische stresssysteem is een van de focusgebieden van biocriminologisch onderzoek het functioneren van de prefrontale hersenen. De prefrontale hersenen zijn betrokken bij de zogeheten ‘executieve functies’, allerlei functies die je nodig hebt om jezelf aan te sturen: bijvoorbeeld het beheersen van impulsen, plannen, overzien van de consequenties en risico’s van je gedrag of het flexibel aanpassen van gedrag als de omgeving verandert. Met neuropsychologische testen kan een indicatie worden verkregen van hoe goed iemand is in deze functies. Jongeren en volwassenen met ernstig antisociaal gedrag scoren vaak minder goed op dergelijke testen (Ogilvie e.a. 2011). Binnen HCMI vonden Cornet en collega’s dat een neuropsychologische aandacht- en concentratietoets uitval van volwassen gedetineerden uit cognitieve vaardigheidstraining voorspelde (Cornet e.a. 2015). De neuropsychologische taak voorspelde uitval beter dan zelfgerapporteerde motivatie dit deed. Voor de praktijk kan een implicatie zijn dat voorafgaand aan gedragsinterventies wellicht vaker getest kan worden of bepaalde basisfuncties zoals aandacht en werkgeheugen in orde zijn dan wel extra ondersteuning nodig hebben om de interventie te kunnen volgen. Binnen de forensische zorg aan volwassenen experimenteren inmiddels verschillende instellingen met testen van executief functioneren binnen de diagnostiek (bijv. Kuin e.a. 2019; Hutten e.a. 2021). Verder wordt niet-aangeboren hersenletsel op de kaart gezet als factor om rekening mee te houden in diagnostiek en behandeling (bijv. De Geus e.a. 2021).

Ook kennis over het stresssysteem vindt zijn weg naar praktijkgericht onderzoek in de forensische (jeugd)zorgpraktijk. Onderzoek laat bijvoorbeeld zien dat door neurobiologische factoren (zoals hartslag) toe te voegen aan een risicotaxatie-instrument gewelddadige recidive bij (ex-)gedetineerde mannelijke jongeren substantieel beter kon worden voorspeld (De Ruigh e.a. 2019, 2021). Mede door HCMI groeide het onderzoek binnen het forensische praktijkveld.³

3 Bijvoorbeeld de Forensische Zorgspecialisten/De Waag (Hutten e.a. 2021), De Borg (bijv. www.deborg.nl/media/c1fbzhg5/de-borg-magazine-onderzoek-agressie-april-2019.pdf) en de Pompestichting (bijv. Smeijers e.a. 2020; Wetenschappelijk onderzoek 2020, www.pompekliniek.nl/Nieuws/?id=47&Wetenschappelijk+onderzoek+2020).

Technologie in de forensische zorg

Het forensische veld zoekt naar nieuwe behandelmethoden, met het oog op versterking van kwaliteit van zorg, maar ook om de kosten van de zorg te drukken. Het laatste decennium staat technologie daarbij sterk in de belangstelling, bijvoorbeeld de mogelijkheden van e-health binnen de forensische zorg (Kip e.a. 2019; Cornet e.a. 2018b). Een van de nieuwe ontwikkelingen die mede gebaseerd is op biocriminologische kennis over het stresssysteem betreft fysiologische 'wearables'. Sinds een aantal jaar bundelen wetenschappers en praktijkgebruikers, waaronder justitiële instellingen, op het gebied van fysiologische 'zelfmeetmethoden' hun expertise in het Netwerk Wearables in Practice (WIP).⁴

Onderzoek van De Looft en collega's (2019) in de forensische instelling De Borg laat zien dat het mogelijk is met een polsband die hartslag en huidgeleiding meet, oplopende spanning bij patiënten tijdig te signaleren. Onder meer de hartslag en het huidgeleidingsniveau stegen aanzienlijk in de 20 minuten voorafgaand aan agressieve incidenten. Op basis van die bevindingen zouden ook individuele voorspellingsmodellen kunnen worden ontwikkeld om acute risicobeoordeling te ondersteunen en agressieve incidenten in een eerder stadium te voorspellen. De bevindingen zijn veelbelovend voor het verminderen van agressie en het verbeteren van de veiligheid voor personeel en patiënt in instellingen voor geestelijke gezondheidszorg. Inmiddels wordt op meerdere plekken in de forensische praktijk met dergelijke methoden onderzoek gedaan, bijvoorbeeld bij ambulante begeleiding van jongeren met agressieproblematiek (Ter Harmsel e.a. 2023) of daders van huiselijk geweld (Argese e.a. 2020).⁵

Verder van de praktijk af staat onderzoek naar de mogelijkheid om agressief gedrag te beïnvloeden door hersenactiviteit te veranderen. Hiervoor worden technieken voor niet-invasieve hersenstimulatie zoals *transcraniale Direct Current Stimulatie* (tDCS) gebruikt. Een recente overzichtsstudie vond dat het in negen van de elf bestudeerde experimentele studies was gelukt om door middel van hersenstimulatie agressief gedrag of zelfgerapporteerde agressie te verminderen of

4 Zie <https://wearablesinpractice.com>.

5 Onderzoek naar de GRIP-app binnen de behandeling tegen huiselijk geweld, de Waag, <https://dewaagnederland.nl/nieuws/onderzoek/onderzoek-naar-de-grip-app-binnen-de-behandeling-tegen-huiselijk-geweld/>.

juist te versterken (Knehans e.a. 2022). Dit onderzoek staat nog in de kinderschoenen, maar het kan volgens de onderzoekers op termijn perspectief bieden op behandeltoepassingen in de forensische zorg, die patiënten met agressieproblematiek zouden kunnen helpen om sterke impulsieve emoties te beheersen.

Integratie

De afgelopen twintig jaar is het praktijkgericht biocriminologisch onderzoek in Nederland tot bloei gekomen. De thema's die Buikhuisen in de jaren zeventig aansneed, en die vervolgens door anderen opnieuw zijn opgepakt, zijn nog steeds actueel. De kennis, methoden en instrumenten zijn inmiddels wel veel verder ontwikkeld en verfijnd en de thema's waarmee de biocriminologie zich bezighoudt, zijn aanmerkelijk verbreed (zie vorige en deze paragraaf).

Geleidelijk raakt de biocriminologie ook meer verbonden met bredere onderzoeksthema's, zoals de ontwikkeling van hersenen en gedrag bij jongeren meer in het algemeen. Dit brengt een belangrijke *game changer* met zich mee: namelijk dat het biocriminologisch onderzoek ook plaatsvindt vanuit een ontwikkelingsmodel en niet meer alleen vanuit een medisch model. Ook wordt er steeds meer aan gewerkt om de kennis en instrumenten die het biocriminologisch onderzoek oplevert, te integreren in de praktijk van de forensische zorg en de strafrechtpleging. Naast vele anderen draagt ook het WODC hieraan zijn steentjes bij.

Van medisch model naar ontwikkelingsmodel

Rafter (2008) signaleert dat het 'moderne' biocriminologisch onderzoek vrijwel uitsluitend werkt vanuit een medisch model of ziektemodel van crimineel gedrag. Dit zien we ook terug in het Nederlandse onderzoek (bijvoorbeeld het eerdergenoemde onderzoek van Popma en Doreleijers). Recent is daar echter verandering in gekomen. Een voorstel van Crone en De Kogel (2018; Startimpuls, NeurolabNL⁶) waarin bewust de verbinding werd gezocht tussen biocriminologisch onderzoek naar antisociaal gedrag bij jongeren en algemeen onder-

6 Zie <https://neurolab.nl/startimpuls/>.

zoek naar de ontwikkeling van hersenen en gedrag bij jongeren, werd door de NWA gehonoreerd (Vandenbroucke e.a. 2021). Tot dan toe ontwikkelden deze kennisgebieden zich in Nederland vooral los van elkaar. De integratie van biocriminologisch onderzoek in breder onderzoek naar de ontwikkeling van hersenen en gedrag wordt voortgezet in het onderzoeksprogramma *Growing up Together in Society*.⁷ Die integratie brengt zoals gezegd mee dat het biocriminologisch onderzoek plaatsvindt vanuit een ontwikkelingsmodel. Dit biedt andere perspectieven dan het veelgebruikte medische model. Waar het medische model vooral de nadruk legt op afwijkingen of gebreken, beschouwt het ontwikkelingsmodel een scala aan ontwikkelpaden of -profielen van hersenen en gedrag. Waar het medische model nog wel eens leidt tot ‘wij-zijdenken’, met uitspraken als ‘the criminal brain’, of ‘ziek of slecht’, lijkt het ontwikkelingsmodel beter in lijn met de huidige tijdgeest, waarin meer dan voorheen de nadruk ligt op inclusiviteit. Ook is er in het ontwikkelingsmodel aandacht voor hoe jongeren zelf denken over hun ontwikkeling en de factoren die daarbij belangrijk zijn.⁸

Daarbij aansluitend krijgen de laatste jaren ook ethische aandachtspunten meer ruimte in biocriminologisch onderzoek (Horstkötter e.a. 2015; De Kogel 2019). Horstkötter brengt verschillende vragen en mogelijke spanningsvelden ten aanzien van biocriminologisch onderzoek bij jongeren op tafel en zwengelt daarover constructieve discussie aan. Bijvoorbeeld over de vraag: wat zijn de voor- en nadelen als jongeren informatie krijgen over hun gedrags- en hersenontwikkeling en mogelijke problemen en afwijkingen, en wat betekent dit voor de ontwikkeling van hun identiteit? Een risico kan zijn dat zij hun gedrag aanpassen aan de bevindingen en er een zogeheten *self-fulfilling prophecy* ontstaat. Aan de andere kant geven jongeren aan dat dergelijke kennis hun juist een beter idee geeft van wat zij kunnen doen, bijvoorbeeld welke hulp te zoeken om verandering teweeg te brengen (Horstkötter e.a. 2017).

7 Zie <https://growinguptogetherinsociety.com>.

8 Zie bijvoorbeeld 'Door jongeren, voor de wetenschap: de NeurolabNL Young onderzoeksagenda', <https://neurolab.nl/door-jongeren-voor-de-wetenschap-neurolabnl-young-onderzoeksagenda/>.

Integratie in de forensische zorgpraktijk

Het HCMI-onderzoeksprogramma heeft het belang van biologische factoren in aanvulling op sociale en psychologische factoren als het gaat om verklaring van crimineel gedrag of om preventie en interventie, meer op de kaart gezet bij het Ministerie van Justitie en Veiligheid en bij forensische (jeugd)zorginstellingen. Mede hierdoor kwamen er meer onderzoeksvragen naar het WODC en anderen (bijv. Cornet e.a. 2016; Platje e.a. 2019; Den Bak e.a. 2018; Zaalberg e.a. 2020; Van den Braak e.a. 2021) en groeiden, zoals hiervoor besproken, de onderzoeksinitiatieven in het forensische veld.

Al wordt er veel praktijkgericht onderzoek gedaan, het duurzaam integreren van biologische maten voor gebruik in de praktijk van de forensische zorg is nog een uitdaging (o.a. Cornet e.a. 2016, 2018a). Uit die constatering is het idee geboren voor het onderzoeksproject *SCreen & INtervene* (SCIN),⁹ dat praktijkgericht onderzoek en implementatie combineert. Het project heeft als doel om screening en interventie in de forensische jeugdzorg te verbeteren. Dit gebeurt door neurobiologische en neuropsychologische maten samen met psychologische en sociale te integreren in de screening van individuele risicofactoren en behoeften (hiervoor wordt een instrumentarium samengesteld) bij beslissingen over specifieke interventieprogramma's en bij toepassing van het adolescentenstrafrecht (hiervoor wordt een beslissingsondersteuningstoolbox ontwikkeld). Daarmee wordt beoogd forensische interventies effectiever in te zetten, afhankelijk van individuele behoeften, om zo een afname van recidivecijfers en verbetering van het psychosociaal functioneren bij de desbetreffende jongeren te bereiken.

Bij het samenstellen van het SCIN-consortium is actief ingespeeld op samenwerking met de praktijksectoren. Om het instrumentarium en de beslissingsondersteuningstoolbox daadwerkelijk samen met de praktijk te ontwikkelen wordt gedurende het hele project ingezet op co-creatiesessies met wetenschappers en medewerkers van forensische instellingen en de reclassering.

9 Zie <https://neurolab.nl/scin/>.

Integratie in de strafrechtspraktijk

Biocriminologisch onderzoek is ook relevant voor de (straf)rechtspraktijk. Het wetenschapsgebied dat vraagstukken op het raakvlak van de neurowetenschappen en het recht onderzoekt, wordt ‘neurolaw’ genoemd. Nederlandse onderzoekers hebben ten minste drie deelterreinen hiervan in relatie tot het strafrecht opgepakt.

In de eerste plaats is de hierboven besproken groeiende kennis over hersenen, cognitie en gedrag ondersteunend voor de rechtspraktijk. De benutting van neurobiologische maten, in aanvulling op de al gebruikelijke psychiatrische en psychologische instrumenten bij de rapportage pro Justitia, kan een rijker inzicht in de problematiek geven en meer inzicht in welke interventies geschikt zijn, dan als neurobiologische maten buiten beschouwing zouden blijven. Onderzoek laat zien dat neurobiologische gegevens in Nederlandse strafzaken bij verschillende rechtsvragen een rol spelen, vooral bij de toerekeningsvatbaarheidsvraag (De Kogel & Westgeest 2015; De Kogel e.a. 2013). Inmiddels wordt hier ook in de praktijk steeds meer vorm aan gegeven. Het Nederlands Instituut voor Forensische Psychiatrie en Psychologie (NIFP) heeft bijvoorbeeld sinds 2021 een ‘Neuroloket’, waar pro Justitia-rapporteurs terecht kunnen voor consultatie over forensische neuro(psicho)logie, en sinds 2023 ook een Neuropoli voor dagopname.

In de tweede plaats kan de neurowetenschap rechtswetenschappers en criminologen uitdagen om anders naar centrale concepten te kijken, bijvoorbeeld het in het recht aloude beeld van de rationele mens. Neuropsychologisch onderzoek brengt inzicht dat er individuele verschillen zijn in de mate van keuzevrijheid om het eigen gedrag te bepalen. Denk bijvoorbeeld aan mensen met een verslaving. Goldberg (2022) stelt de vraag wat (langdurige) verslaving met je mentale capaciteiten doet. Welke capaciteiten zijn minimaal nodig om strafrechtelijk verantwoordelijk te kunnen zijn? Hier kan de neuropsychologie nuttige gegevens leveren, bijvoorbeeld testen en metingen van het vermogen tot impulsbeheersing (Kennett 2013). In de rechtspraktijk wordt veelal het ‘culpa in causa’-beginsel gehanteerd: je kiest er zelf voor om middelen te gebruiken, dus de gevolgen zijn je eigen schuld. Met haar onderzoek wil Goldberg de discussie aanzwengelen over de (automatische) toepassing van het ‘culpa in causa’-principe bij verdachten met middelenmisbruik of -afhankelijkheid in de rechtspraak.

Rekening houden met individuele capaciteiten zal volgens haar de rechtsgelijkheid bevorderen.

In de derde plaats is er Nederlands onderzoek over de vraag hoe neurowetenschappelijke technieken en toepassingen verantwoord kunnen worden gebruikt. De toepassing van neurotechnologie bij veroordeelden, denk bijvoorbeeld aan het hiervoor besproken voorbeeld van hersenstimulatie om agressie te verminderen, kan in de toekomst mogelijk recidive verminderen en helpen de maatschappij veiliger te maken. Maar neurotechnieken brengen ook risico's met zich mee en werpen ethische en juridische vragen op, waaronder kwesties rondom mentale privacy en lichamelijke en mentale integriteit (Ligthart e.a. 2021, 2023; Meynen 2017). Grofweg zijn twee typen technologieën te onderscheiden: enerzijds technieken die *informatie* uit het brein halen (zoals leugen- en geheugendetectie met behulp van hersenscans en machinelearning), en anderzijds technieken die het brein *veranderen* (zoals de eerdergenoemde hersenstimulatie). In internationale literatuur wordt al enkele jaren gediscussieerd over de vraag of traditionele rechten en vrijheden voldoende bescherming bieden tegen deze opkomende technologieën die kunnen ingrijpen in ons 'mentale leven'. Enkele landen (Spanje en Chili) staan al op het punt om specifieke neurorechten te erkennen. De onderzoekers willen in Nederland onderzoek stimuleren over de vraag of de huidige wetgeving zoals het Europees Verdrag voor de Rechten van de Mens (EVRM), de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) en de Grondwet het gebruik van neurotechnologie voldoende reguleert. Biedt bijvoorbeeld het recht op lichamelijke integriteit van artikel 11 Grondwet voldoende bescherming, of is expliciete erkenning van een recht op mentale integriteit wenselijk?

Tot slot

In de afgelopen vijftig jaar heeft het biocriminologisch onderzoek in Nederland een ontwikkeling doorgemaakt van een *no-go area* tot, inmiddels al twee decennia, een bloeiend onderzoeksgebied. Ik denk te zien dat het ook een volwassener vakgebied wordt: biocriminologisch onderzoek raakt verbonden met bredere onderzoeksthema's, kritische reflectie en ethiek krijgen een duidelijke rol, en er wordt actief gewerkt om biocriminologische kennis ook in de forensische en

de strafrechtspraktijk te integreren. Voor de forensische zorg heeft dit tot nu toe de ontwikkeling van een aantal nieuwe meetinstrumenten en -methoden en interventies opgeleverd waarvan een deel al kan worden ingezet. Voor de strafrechtspraktijk is de opbrengst onder meer kritische reflectie op aloude concepten als 'culpa in causa' en een grotere 'gereedschapskist' voor onderzoek pro Justitia. Voor het recht roepen neurowetenschappelijke technieken en toepassingen ook nieuwe vragen op over verantwoord gebruik ervan. De biocriminologie lijkt in Nederland bij uitstek interdisciplinair te worden ingevuld. Actief zijn sociaal wetenschappers, zoals forensisch psychologen, sociaal psychologen, ontwikkelingspsychologen en orthopedagogen, maar ook gedragsbiologen, forensisch psychiaters, kinder- en jeugdpsychiaters, en criminologen.

Dit alles werd mogelijk doordat biocriminologisch onderzoek de afgelopen jaren een aantal financiële impulsen heeft gekregen, waardoor het aan massa heeft gewonnen, en waardoor interdisciplinaire samenwerking tussen onderzoeksgroepen goed van de grond kwam. De in deze bijdrage benoemde lijnen van praktijkgericht onderzoek zijn nog relatief jong en worden de komende jaren verder uitgebouwd. Veel methoden en technieken moeten bijvoorbeeld nog verder worden ontwikkeld en in de praktijk worden onderzocht. Al het in deze bijdrage besproken onderzoek wordt verricht vanuit een biopsychosociale invalshoek. Voor de criminologie is meer inzicht in onderliggende oorzaken en mechanismen van crimineel gedrag een waardevolle opbrengst. Onderzoek dat zich met daartoe geëigende methoden expliciet richt op interactie-effecten tussen biologische en sociale factoren is echter nog relatief schaars, bijvoorbeeld het eerdergenoemde onderzoek van Caspi en collega's (2002). Dit wordt internationaal als een belangrijk groeigebied gezien omdat het zowel wat betreft criminologische theorievorming als qua invalshoeken voor preventie en interventie in de praktijk veel zou kunnen brengen (Barnes e.a. 2020; Portnoy 2020). Aan dergelijk onderzoek zal ook het WODC met zijn unieke datapositie, sociaalwetenschappelijke kennis en expertise op biocriminologisch onderzoek in de toekomst goed kunnen bijdragen.

Literatuur

Argese e.a. 2020

U. Argese, J. Hutten, P. de Loeff & J. van Horn, 'The effect of bio-feedback on intimate partner violence: Study protocol for a randomized controlled trial', *International Journal of Psychiatry Research* (3) 2020, afl. 3, p. 1-11.

Den Bak e.a. 2018

R.R. den Bak, A. Popma, L. Nauta-Jansen, P. Nieuwbeerta, A. Marchena-Slot, F. Koenraadt & J.M. Jansen, *Psychosociale criminogene factoren en neurobiologische kenmerken van mannelijke gedetineerden in Caribisch Nederland*, Den Haag: WODC 2018.

Barnes e.a. 2020

J.C. Barnes, A. Raine & D.P. Farrington, 'The interaction of biopsychological and socio-environmental influences on criminological outcomes', *Justice Quarterly* (39) 2020, afl. 1, p. 26-50, <https://doi.org/10.1080/07418825.2020.1730425>.

Beaver & Walsh 2011

K.M. Beaver & A. Walsh (red.), *The Ashgate research companion to biosocial theories of crime*, Farnham: Ashgate 2011.

Bernhard e.a. 2022

A. Bernhard, K. Ackermann, A. Martinelli, A.G. Chiochetti, L. Vlasaliu, K. González-Madruga, M. Batchelor, N.M. Raschle, H. Oldenhof, L.M.C. Jansen, G. Kohls, K. Konrad, A. Popma, C. Stadler, G. Fairchild & C.M. Freitag, 'Neuroendocrine stress response in female and male youths with conduct disorder and associations with early adversity', *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* (61) 2022, afl. 5, p. 698-710, <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2021.11.023>.

Besemer e.a. 2017

S. Besemer, S.I. Ahmad, S.P. Hinshaw & D.P. Farrington, 'A systematic review and meta-analysis of the intergenerational transmission of criminal behavior', *Aggression and Violent Behavior* (37) 2017, p. 161-178, <https://doi.org/10.1016/j.avb.2017.10.004>.

Van den Braak e.a. 2021

S. van den Braak, E. Platje & C.H. de Kogel, *Dataveiligheid en privacy bij gebruik van fysiologische wearables in de justitiële context*, Den Haag: WODC 2021.

Buikhuisen 1979

W. Buikhuisen, *Kriminologie in biosociaal perspectief*, Deventer: Kluwer 1979.

Buikhuisen 1989

W. Buikhuisen, 'Explaining juvenile delinquency from a biosocial developmental perspective', *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology* (33) 1989, afl. 3, p. 185-196.

Buikhuisen & Mednick 1988

W. Buikhuisen & S.A. Mednick (red.), *Explaining criminal behaviour*, Leiden: Brill 1988.

Caspi e.a. 2002

A. Caspi, J. McClay, T.E. Moffitt, J. Mill, J. Martin, I.W. Craig, A. Taylor & R. Poulton, 'The role of genotype in the cycle of violence in maltreated children', *Science* (297) 2002, p. 851-854.

Cornet e.a. 2015

L.J.M. Cornet, P.H. van der Laan, H.L.I. Nijman, N. Tollenaar & C.H. de Kogel, 'Neurobiological factors as predictors of prisoners' response to a cognitive skills training', *Journal of Criminal Justice* (43) 2015, p. 122-132.

Cornet e.a. 2016

L.J.M. Cornet, F. Bootsman, D.A. Alberda & C.H. de Kogel, *Neurowetenschappelijke toepassingen in de jeugdstrafrechtketen. Inventarisatie van instrumenten, preventie en interventie*, Den Haag: Boom juridisch 2016.

Cornet e.a. 2018a

L.J.M. Cornet, F. Bootsman & C.H. de Kogel, 'Practical implications of neuroscience in the field of criminal justice', *Journal of Criminal Justice* (65) 2018, voorwoord.

Cornet e.a. 2018b

L.J.M. Cornet, N. Mandersloot, R. Pool & C.H. de Kogel, *De 'zelfmeetende' justitiabele. Een verkennend onderzoek naar technologische zelfmeetmethoden binnen de justitiële context*, Den Haag: WODC 2018.

DeLisi & Vaughn 2015

M. DeLisi & M.G. Vaughn (red.), *The Routledge international handbook of biosocial criminology*, New York: Routledge 2015.

Donker 2000

A.G. Donker, 'Het agressie-gen en andere misverstanden', *Justitiële verkenningen* 2000, afl. 3, p. 9-18.

Farrington 2002

D.P. Farrington, 'Developmental criminology and risk-focused prevention', in: M. Maguire, R. Morgan & R. Reiner (red.), *The Oxford handbook of criminology*, Oxford: Oxford University Press 2002, p. 657-701.

Farrington 2011

D.P. Farrington, 'Families and crime', in: J.Q. Wilson & J. Petersilia (red.), *Crime and public policy*, New York: Oxford University Press 2011, p. 130-157.

De Geus e.a. 2021

E.Q.J. de Geus, M.V. Milders, J.E. van Horn, F.A. Jonker, T. Fassaert, J.C. Hutten, F. Kuipers, C. Grimbergen & S.D.S. Noordermeer, 'Acquired brain injury and interventions in the offender population: A systematic review', *Frontiers in Psychiatry* (12) 2021, DOI:10.3389/fpsy.2021.658328.

Goldberg 2022

A.E. Goldberg, *Blaming the addicted brain. Building bridges between criminal law and neuroscientific perspectives on addiction*, Maastricht: Universiteit Maastricht, 2022.

Grijs 1978

P. Grijs, *Buikhuisen, dom én slecht*, Amsterdam: Vrij Nederland/Weekbladers 1978.

Ter Harmsel e.a. 2023

J.F. ter Harmsel, M. Noordzij, T.M. van der Pol, L.T.A. Swinkels, A.E. Goudriaan & A. Popma, 'Exploring the effects of a wearable bio-cueing app (Sense-IT) as an addition to aggression regulation therapy in forensic psychiatric outpatients', *Frontiers in Psychology* (14) 2023, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.983286>.

Horstkötter e.a. 2015

D. Horstkötter, C. van El, T. Rinne, G. de Wert & T. Pieters, 'Forensische psychologie, neurobiologie en preventie: kritische reflectie op nieuwe ontwikkelingen', *Tijdschrift voor Criminologie* 2015, <https://doi.org/10.5553/TvC/0165182X2015057001005>.

Horstkötter e.a. 2017

D. Horstkötter, A.G. Donker, C.H. de Kogel & L. Nauta-Janssen, 'Hersenontwikkeling bij jongeren met antisociaal gedrag, ethische aspecten', *Podium voor Bio-ethiek* (24) 2017, afl. 4, p. 6-9.

Hutten e.a. 2021

J. Hutten, J. van Horn, F. Kuipers & G. de Man, *Innovatieve behandelmethodes bij de Waag* (Onderzoeksbericht de Waag), september 2021.

Kennett 2013

J. Kennett, 'Addiction, choice, and disease: How voluntary is voluntary action in addiction?', in: N.A. Vincent (red.), *Neuroscience and legal responsibility*, Oxford: Oxford University Press 2013, p. 257-278, <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199925605.003.0011>.

Kip e.a. 2019

H. Kip, K. Oberschmidt, J.J.P.A. Bierbooms, D. Dijkslag, S. Kelders & B. Roelofsen, *Technologie in de forensische zorg – Crossing borders*, Utrecht: Expertisecentrum Forensische Psychiatrie 2019.

Knehans e.a. 2022

R. Knehans, T. Schuhmann, D. Roef, H. Nelen, J. à Campo & J. Lobbestaël, 'Modulating behavioural and self-reported aggression with non-invasive brain stimulation: A literature review', *Brain Sciences* (12) 2022, <https://doi.org/10.3390/brainsci12020200>.

De Kogel 2008

C.H. de Kogel, *De hersenen in beeld: neurobiologisch onderzoek en vraagstukken op het gebied van verklaring, reductie en preventie van criminaliteit*, Den Haag: Boom Juridische uitgevers 2008.

De Kogel 2013

C.H. de Kogel, 'Biologische factoren en antisociaal gedrag bij meisjes en vrouwen', in: A.M. Slotboom, M. Hoeve, M. Ezinga & P. van der Helm (red.), *Criminele meisjes en vrouwen*, Den Haag: Boom Lemma uitgevers 2013, p. 95-113.

De Kogel 2019

C.H. de Kogel, 'More autonomous or more fenced in? Neuroscientific applications in criminal justice', *Neuroethics* (12) 2019, p. 243-254, <https://doi.org/10.1007/s12152-018-9384-5>.

De Kogel & Westgeest 2015

C.H. de Kogel & E.C.J.M. Westgeest, 'Neuroscientific and behavioral genetic information in criminal cases in The Netherlands', *Journal of Law and the Biosciences* (2) 2015, afl. 3, p. 580-605.

De Kogel e.a. 2013

C.H. de Kogel, G.P. van de Beek, F.L. Leeuw, G. Meynen & E.J.M.C. Westgeest, 'Neurolaw in Nederland', *Nederlands Juristenblad* (45) 2013, p. 3130-3131.

Kuin e.a. 2019

N.C. Kuin, E.J. Scherder, H. Gijsbers & E.D.M. Masthoff, 'Traumatic brain injury in prisoners: Relation to risky decision-making, aggression, and criminal behavior', *Journal of Behavioral and Brain Sciences* (9) 2019, afl. 7, p. 289-299.

Van der Laan 2022

C.M. van der Laan, *It runs in the family: A genetically informative study of individual differences in aggression*, Amsterdam: Vrije Universiteit 2022.

Leeuw 2009

F.L. Leeuw, Voorwoord jubileumnummer 'Toetsen en Verbinden. Over het WODC in de tijd en de relatie tussen onderzoek en beleid in het bijzonder', *Justitiële verkenningen* 2009, p. 3-4.

Ligthart e.a. 2021

S. Ligthart, T. Kooijmans & G. Meynen, 'Neurorechten: wat doet Nederland ermee?', *Nederlands Juristenblad* (22) 2021, p. 1790-1797.

Ligthart e.a. 2023

S. Ligthart, E. Dore-Horgan & G. Meynen, 'The various faces of vulnerability: Offering neurointerventions to criminal offenders', *Journal of Law and the Biosciences* (10) 2023, afl. 1, <https://doi.org/10.1093/jlb/lpad009>.

De Looff e.a. 2019

P. de Looff, M.L. Noordzij, M. Moerbeek, H. Nijman, R. Didden & P. Embregts, 'Changes in heart rate and skin conductance in the 30 min preceding aggressive behavior', *Psychophysiology* 2019, e13420, <https://doi.org/10.1111/psyp.13420>.

De Looff e.a. 2022

P.C. de Looff, L.J.M. Cornet, C.H. de Kogel, B. Fernández-Castilla, P.J.C.M. Embregts, R. Didden & H.L.I. Nijman, 'Heart rate and skin conductance associations with physical aggression, psychopathy, antisocial personality disorder and conduct disorder: An updated meta-analysis', *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (132) 2022, p. 553-582, <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.11.003>.

Fogteloo 2016

M. Fogteloo, 'Poep door de brievenbus', *De Groene Amsterdammer* (36) 2016.

Meynen 2017

G. Meynen, 'Brain-based mind reading in forensic psychiatry: Exploring possibilities and perils', *Journal of Law and the Biosciences* (4) 2017, afl. 2, p. 311-329.

Moffitt 1993

T.E. Moffitt, 'Adolescence-limited and life-course persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy', *Psychological Review* (100) 1993, afl. 4, p. 674-701.

Ogilvie e.a. 2011

J.M. Ogilvie, A.L. Stewart, R.C.K. Chan & D. Shum, 'Neuropsychological measures of executive function and antisocial behavior: A meta-analysis', *Criminology* (49) 2011, p. 1063-1108.

Platje e.a. 2019

E. Platje, M. Kooistra, A. Zaalberg & C.H. de Kogel, *Neuropsychologie en licht verstandelijke beperking. Een pilotonderzoek bij jongvolwassenen onder reclasseringstoezicht*, Den Haag: WODC 2019.

Popma 2006

A. Popma, *Neurobiological factors of antisocial behavior in delinquent male adolescents*, Amsterdam: Vrije Universiteit 2006.

Portnoy 2020

J. Portnoy, 'Biosocial criminology: Moving toward the future', *Crime & Delinquency* (66) 2020, afl. 10, p. 1343-1346, <https://doi.org/10.1177/0011128720937245>.

Rafter 2008

N. Rafter, *The criminal brain. Understanding biological theories of crime*, New York: New York University Press 2008.

Robinson 2004

M.B. Robinson, *Why crime? An integrated systems theory of antisocial behavior*, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall 2004.

De Ruigh e.a. 2019

E.L. de Ruigh, A. Popma, J.W.R. Twisk, R.W. Wiers, H.S. van der Baan, R.R.J.M. Vermeiren & L.M.C. Jansen, 'Predicting quality of life during and post detention in incarcerated juveniles', *Quality of Life Research* (28) 2019, afl. 1, p. 1813-1823.

De Ruigh e.a. 2021

E.L. de Ruigh, A.T.H. Kleeven, L.M.C. Jansen, M. de Vries Robbé, R.R.J.M. Vermeiren, E.A. Mulder, B. de Paauw, P.N. van de Ven & A. Popma, 'Predicting youth reoffending after incarceration: Added value of protective factors and heart rate variability', *The Journal of Forensic Psychiatry & Psychology* (32) 2021, afl. 4, p. 449-480.

Schuyt 1978

C.J.M. Schuyt, 'Veroordeeld tot criminaliteit? Een wetenschapsfilosofische en ethische reflectie op het voorgenomen onderzoek van Prof. dr. W. Buikhuisen', *Nederlands Juristenblad* (21) 1978, p. 389-399.

Schuyt 2009

C.J.M. Schuyt, 'Ik gaf geen ideologisch commentaar, maar enkel kritiek op methodologie', *Mare* 12 februari 2009.

Smeijers e.a. 2020

D. Smeijers, E. Bulten, B. Franke, J. Buitelaar & R.J. Verkes, 'Associations of multiple trauma types and MAOA with severe aggressive behavior and MAOA effects on training outcome', *European Neuropsychopharmacology* (30) 2020, p. 66-74.

Vandenbroucke e.a. 2021

A.R.E. Vanderbroucke, E.A. Crone, J.B.F. van Erp, B. Güroğlu, H. Hulshoff Pol, C.H. de Kogel, L. Krabbendam, L.M.C. Nauta-Jansen & A.M. Brouwer, 'Integrating cognitive developmental neuroscience in society: Lessons learned from a Dutch national research project on education and social safety of youth', *Frontiers in Integrative Neuroscience*, <https://doi.org/10.3389/fnint.2021.756640>.

Van de Weijer e.a. 2017

S. van de Weijer, R. de Jong, C. Bijleveld, A. Blokland & A. Raine, 'The role of heart rate levels in the intergenerational transmission of crime', *Societies* (7) 2017, afl. 3, <https://doi.org/10.3390/soc7030023>.

Zaalberg e.a. 2020

A. Zaalberg, L.J.M. Cornet, E. Platje & C.H. de Kogel, *Leefklimaat en stress in detentie. Een pilotstudie in PI Nieuwegein*, Den Haag: WODC 2020.