



## *Hoe een angstaas een jokkebrok herkent*







# Hoe een angsthaas een jokkebrok herkent

J. Jolij



In opdracht van:  
Programma Politie & Wetenschap

Foto omslag: Hollandse Hoogte/Berry Stokvis

Ontwerp:  
Vantilt Producties & Martien Frijns

ISBN: 978 90 3524 638 6  
NUR: 800, 624

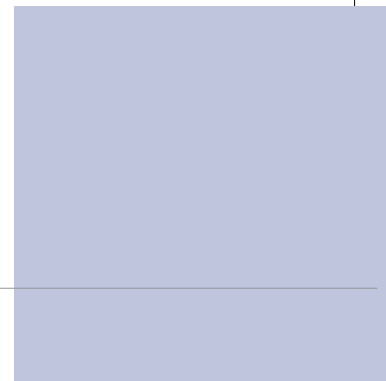
Realisatie:  
Reed Business, Amsterdam

© 2012 Politie & Wetenschap, Apeldoorn; Rijksuniversiteit Groningen

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opname of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 juncto het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van (een) gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

No part of this publication may be reproduced in any form, by print, photo print or other means without written permission from the authors



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding en achtergrond</b>	<b>7</b>
1.1	Je liegt!	7
1.2	Leugens en lichaamstaal	8
1.3	De 'ingebouwde leugendetector'	9
1.4	Het uitlezen van de 'ingebouwde leugendetector'	12
<b>2</b>	<b>Studie 1: Impliciete maten voor leugendetectie</b>	<b>13</b>
2.1	Wat zijn impliciete maten?	13
2.2	Een impliciete leugendetectietaak?	14
2.3	Experiment 1: De dot-probe-taak	15
2.3.1	Methoden	15
2.3.2	Resultaten	16
2.4	Experiment 2: Semantische priming	17
2.4.1	Methoden	17
2.4.2	Resultaten	19
2.5	Conclusie en discussie	19
<b>3</b>	<b>Studie 2: Leugendetectie op basis van beeldstatistiek</b>	<b>23</b>
3.1	Een objectieve maat voor leugendetectie?	23
3.2	Beeldstatistiek	24
3.3	Experiment 1: Wat zegt de vroege visuele respons over een gezicht?	24
3.3.1	Methode	24
3.3.2	Resultaten	25
3.4	Experiment 2: Beeldstatistiek en leugendetectie	25
3.4.1	Methode	25
3.4.2	Resultaten	25
3.5	Conclusie	25



4	Conclusie	27
4.1	Relevantie voor de politiepraktijk	28
4.2	Vervolgonderzoek	28
4.2.1	Een onlineleugendetector?	28
4.2.2	Individuele verschillen in gevoeligheid voor beeldstatistiek	30
4.2.3	Fundamenteel onderzoek	30
4.3	Ter afsluiting	31
	Literatuur	33
	Bijlagen	37
1	Betrokken onderzoekers	37
2	Figuren en tabellen	39





# 1

## Inleiding en achtergrond

### 1.1 Je liegt!

Niet al te lang geleden betrapte ik mijn zoontje van vier met een potlood in zijn hand en zijn slaapkamerdeur fraai versierd met poppetjes. Op de vraag of hij dat had gedaan antwoordde hij (uiteraard) ontkennend: 'Nee, dat heeft mijn zusje gedaan.' Deze ontkenning ging gepaard met een fraai scala aan non-verbaal gedrag: wegstijven, een wat nerveuze houding en veel gestamel. Kortom: het was wel duidelijk dat hij niet geheel de waarheid sprak.

In de lekenpsychologie is het een welbekend gegeven dat iemands lichaamstaal kan verraden of hij liegt dan wel de waarheid spreekt. Dit idee wordt bevestigd in veel populaire media: de Hollywoodfilm *The negotiator* bevat bijvoorbeeld een scène waarin het hoofdpersonage met veel pseudowetenschappelijke feiten uitlegt hoe hij kan zien of een van zijn tegenspelers liegt. Hij gebruikt dit gegeven om flinke psychologische druk uit te oefenen. Er is zelfs een tv-serie gebaseerd op het idee dat je leugenaars kunt betrappen aan de hand van hun lichaamstaal: het Amerikaanse *Lie to me*. Deze serie gaat over een wetenschapper die zich door een jarenlange studie heeft bekwaamd in het lezen van gezichtsuitdrukkingen en lichaamstaal en vanwege zijn expertise regelmatig als deskundige wordt ingeschakeld bij getuigenverhoren.

Kunnen zien of iemand de waarheid spreekt, is uiteraard een uitermate nuttig middel bij researchewerk. Getuigen en verdachten kunnen al dan niet bewust de waarheid verdraaien of verzwijgen, of ronduit liegen en op die manier de waarheidsvinding frustreren. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het onderzoek naar leugendetectie een lange traditie kent, die teruggaat tot de negentiende eeuw (Meijer & Merckelbach, 2008; Schleim, 2011). Ondanks deze lange onderzoekstraditie is er echter nog opmerkelijk weinig vooruitgang geboekt. Uiteraard kennen we tegenwoordig de leugendetector en worden ook moderne beeldvormende technieken, zoals *functional magnetic resonance imaging* (fMRI), ingezet om leugenaars te betrappen aan de hand van hun hersenactiviteit, maar als het erop aankomt om in een persoonlijk gesprek een leugenaar te ontmaskeren, blijkt dit verraderlijk moeilijk. Alle volkswijsheid over de



lichaamstaal van een leugenaar ten spijt, blijkt uit onderzoek keer op keer dat mensen – of het nu studenten psychologie of ervaren politierechercheurs zijn – niet goed zijn in het ontmaskeren van leugenaars, zeker als de leugenaar in kwestie geen vierjarige kleuter is. Sterker nog: hoe meer we erop gebrand of getraind zijn iemand op een leugen te betrappen, des te slechter het gaat (Meijer & Merckelbach, 2008).

## 1.2 Leugens en lichaamstaal

Toch betekent dit niet per se dat een leugenaar niet te herkennen is aan zijn lichaamstaal en gezichtsuitdrukking. De eerdergenoemde serie *Lie to me* is niet volledig fictief, maar gebaseerd op het werk van psycholoog Paul Ekman. Ekman is vooral bekend vanwege zijn onderzoek naar gezichtsuitdrukkingen. Van hem is het begrip ‘micro-expressies’ afkomstig. Een micro-expressie is een zeer kortdurende (circa een tot twee tiende van een seconde), onbewust geuite emotionele gezichtsuitdrukking die iemands daadwerkelijke emotionele toestand kan verraden. Op zijn website<sup>1</sup> claimt Ekman dat met zijn software iedereen zou kunnen leren deze micro-expressies te herkennen en op die manier leugenaars kan leren ontmaskeren. Dat moet uiteraard met een flinke korrel zout worden genomen: in tegenstelling tot wat vaak wordt aangenomen, staat het wetenschappelijk onderzoek naar micro-expressies nog in de kinderschoenen (Porter & Ten Brinke, 2008).

Dat neemt echter niet weg dat micro-expressies inderdaad mede kunnen verraden of iemand de waarheid vertelt. Bepaalde spiergroepen in het gezicht zijn erg moeilijk bewust aan te sturen – vooral de spieren in het voorhoofd en rond de ogen. Juist deze spieren dragen bij aan oprechte uitdrukkingen van bedroefdheid en blijdschap. Een ‘onechte’ glimlach gaat bijvoorbeeld niet vergezeld van kenmerkende kraaienpootjes en gespeeld verdriet verradt zich door de afwezigheid van het naar boven krullen van de wenkbrauwen. Deze aanwijzingen die iemands daadwerkelijke gemoedstoestand verraden, kunnen met intensief speurwerk worden blootgelegd. Bij het bestuderen van filmpjes van proefpersonen, die hun emotionele reactie op video’s met bijvoorbeeld schattige puppy’s of juist gruwelijke verkeersongevallen moesten verbergen, bleek dat de daadwerkelijke emotie van de proefpersonen af en toe ‘doorbrak’ in de vorm

---

<sup>1</sup> Zie [www.paulekman.com](http://www.paulekman.com).







van een frons of een kraaienpootje – maar niet als een volledige micro-expressie. Daarbij kon de proefleider een dergelijke ‘doorbraak’ niet direct waarnemen: er moesten honderdduizenden frames videomateriaal worden bekeken om de frames te vinden waarin een werkelijke emotie heel even in een klein deel van het gezicht was te zien. Dat neemt niet weg dat de onderzoekers in staat waren in bijna 80% van de gevallen te bepalen of een proefpersoon een emotie verborg of niet (Porter & Ten Brinke, 2008). Deze arbeidsintensieve methode wordt momenteel getest op video-opnames van oproepen voor vermiste personen. In een aantal gevallen blijkt namelijk dat degene die de oproep doet, betrokken is bij de verdwijning en een emotie als bedroefdheid veinst. In een beruchte zaak uit het verleden had de partner van een verdwenen vrouw bijvoorbeeld een videoboodschap opgenomen met een smeekbede voor haar terugkeer. Uiteindelijk bleek hij haar echter zelf te hebben vermoord. Porter en Ten Brinke vonden duidelijke aanwijzingen dat het verdriet van de moordenaar in de videoboodschap was gespeeld.<sup>2</sup>

### 1.3 De ‘ingebouwde leugendetector’

Is een dergelijke arbeidsintensieve benadering echt nodig om leugenaars te ontmaskeren? Het is interessant dat uit recent onderzoek blijkt dat iemands daadwerkelijke intenties niet alleen doorschemeren in micro-expressies of zeer kortdurende fronsen of kraaienpootjes. In een veelgebruikt rollenspel in de sociale psychologie, het *prisoner's dilemma*, spelen twee proefpersonen verdachten van een misdrijf. De proefpersonen hebben elk de keuze het misdrijf te bekennen en hun medeverdachte te verraden of het misdrijf te ontkennen. Ontkennen beide proefpersonen, dan krijgen beide een (fictieve!) celstraf van drie maanden; bekennen ze beiden, dan krijgen ze een celstraf van zes maanden. Echter, bekent een van beiden terwijl de ander ontkent, dan gaat de verrader vrijuit, terwijl de ander een jaar celstraf krijgt.<sup>3</sup> Er is dus een duidelijke keuze: verraden of ontkennen. Belgische onderzoekers hebben proefpersonen een *prisoner's dilemma* laten spelen via een computer. De crux in dit onderzoek was dat er een foto werd genomen van de proefpersoon op het moment dat deze de knop ‘verraden’ dan wel ‘ontkennen’ indrukte. Van elke proefpersoon

---

<sup>2</sup> Zie [www.dal.ca/news/2008/04/22/liar.html](http://www.dal.ca/news/2008/04/22/liar.html).

<sup>3</sup> Zie [plato.stanford.edu/entries/prisoner-dilemma](http://plato.stanford.edu/entries/prisoner-dilemma).



werden twee foto's genomen: een 'verraadfoto' en een 'meewerkfoto'. In een volgend experiment werden deze foto's getoond aan een nieuwe groep proefpersonen. Van elke foto moesten deze proefpersonen aangeven of ze met de persoon op de foto wilden samenwerken of niet. Wat bleek? Proefpersonen hadden een sterke voorkeur om samen te werken wanneer het een meewerkfoto betrof, maar gaven aan juist niet te willen samenwerken met personen op de verraadfoto's. De verraadfoto's werden duidelijk als onbetrouwbaarder beoordeeld dan de meewerkfoto's. De proefpersonen konden echter niet aangeven waarom iemand er onbetrouwbaar uitzag. Het is belangrijk op te merken dat dit niet te wijten is aan persoonskenmerken: van elke gefotografeerde persoon werd immers een meewerk- en een verraadfoto beoordeeld. Het gevonden verschil is dus toe te schrijven aan de gezichtsuitdrukking die gepaard ging met 'verraden' dan wel 'meewerken' (Vanneste e.a., 2007; Verplaetse e.a., 2007).

Een analyse van de gezichtsuitdrukkingen op de verraad- en meewerkfoto's suggereerde dat het verraden van een medespeler in een prisoner's dilemma gepaard ging met een subtiele uitdrukking van angst (Vanneste e.a., 2007). Deze uitdrukking is niet bewust waar te nemen, maar speelt kennelijk wel een rol in het beoordelen van de betrouwbaarheid van personen. Dit is goed te rijmen met recent beeldvormend onderzoek naar de verwerking van emotionele gezichtsuitdrukkingen in het brein (Vuilleumier & Pourtois, 2007; Jolij, 2008). Omdat gezichtsuitdrukkingen zo'n belangrijke rol spelen in sociale communicatie is het brein hier uitermate gevoelig voor. Een belangrijke structuur in het brein die betrokken is bij het verwerken van emotionele gezichtsuitdrukkingen is de amandelkern of amygdala, een hersenkern die emotionele informatie verwerkt. Uit beeldvormend onderzoek blijkt dat de amygdala sterk reageert op gezichtsuitdrukkingen van angst (Vuilleumier & Pourtois, 2007). Interessant genoeg blijkt de amygdala in patiënten met een beschadigde visuele hersenschors ook te reageren op angstige gezichten (De Gelder e.a., 1999; Morris e.a., 2001). Dit suggereert dat visuele informatie de amygdala ook kan bereiken buiten het 'bewuste brein' om (LeDoux, 1996). Deze bevinding lijkt door verschillende experimenten te worden bevestigd: de amygdala in gezonde proefpersonen blijkt ook te reageren op gezichten die zo kort worden getoond, dat ze niet bewust kunnen worden waargenomen (Whalen e.a., 1998). Ook tijdelijke uitschakeling van de visuele hersenschors met magnetische stimulatie blijkt het herkennen van emoties niet noodzakelijkerwijs in de weg te staan – een vermoeden dat 'affective blindsight' (affectief blindzien) wordt genoemd (Jolij & Lamme, 2005). Het is dus zeer aannemelijk dat in het eerder genoemde onderzoek



met verraad- en meewerkfoto's de subtiele uitdrukking van angst bij verraad wordt opgepikt door de amygdala. Dit lijkt te worden bevestigd door vervolgonderzoek van Vanneste e.a. (2007): verraadfoto's blijken de aandacht van proefpersonen te trekken. Het trekken van aandacht naar potentiële bedreigingen, zoals een niet te vertrouwen soortgenoot, is juist een van de functies van de amygdala (Jolij, 2008).

Hebben mensen dan toch een 'ingebouwde leugendetector'? Op grond van bovengenoemd onderzoek zou men kunnen verwachten dat bijvoorbeeld een rechercheur tijdens een verhoor een soort onderbuikgevoel zou moeten krijgen als een verdachte of getuige niet oprecht is. Helaas is de praktijk weerbarstiger. Hoewel veel auteurs ons oproepen bij het nemen van complexe beslissingen op onze intuïtie te vertrouwen (bijvoorbeeld Dijksterhuis, 2007), blijkt uit experimenteel psychologisch onderzoek dat het bewuste brein graag de controle houdt en onbewust verwerkte informatie onderdrukt zodra het daar ook maar enigszins de ruimte toe krijgt (Jolij & Lamme, 2005; Jolij, 2008; Jolij e.a., 2011; Tsushima e.a., 2006). Een verdere beperking daarbij is dat bewuste waarneming maar een beperkte bandbreedte kent. Uit de waarnemingspsychologie is bekend dat mensen bijvoorbeeld maar vier, hoogstens vijf aspecten in een visuele scène goed kunnen waarnemen – van de rest worden we ons maar heel oppervlakkig gewaar (Simons & Rensink, 2005). Dit zou kunnen verklaren waarom mensen die erg hun best doen of er erg op getraind zijn, eerder slechter dan beter worden in het ontmaskeren van leugenaars. Er wordt dan namelijk juist zeer bewust gelet op slechts een beperkt scala aan gedragingen (bijvoorbeeld of de blik van de te ontmaskeren leugenaar afwijkt). De overige informatie 'verdwijnt' in het domein van het onbewuste, waar het misschien het onderbuikgevoel kan kleuren, maar niet meer beschikbaar is voor een beredeneerd oordeel over het feit of iemand liegt of niet. Mogelijk wordt de informatie zelfs onderdrukt (Jolij & Lamme, 2005; Jolij, 2008).

Met andere woorden: hersenscans kunnen dan wel aantonen dat het brein bijzonder veel oppikt uit de omgeving, in de praktijk blijken we bijzonder weinig met die informatie te kunnen (Jolij, 2008). Tenminste als het gaat om bewust gestuurd gedrag, zoals onomwonden aangeven of iemand liegt. Opmerkelijk genoeg blijkt de ingebouwde leugendetector wél te functioneren bij indirectere taken, zoals hierboven beschreven. In theorie zou het dus mogelijk moeten zijn om een leugenaar te herkennen, zonder dat een video-opname frame voor frame wordt bestudeerd en zonder dat iemand in een fMRI-scanner wordt gelegd. De kernvraag van dit onderzoek die hieruit volgt, is dan ook: hoe herkent het brein een leugenaar en hoe kunnen we deze informatie in de praktijk inzetten?



## 1.4 Het uitlezen van de ‘ingebouwde leugendetector’

Uit de wetenschappelijke literatuur kunnen we – simpel gezegd – opmaken dat het brein beschikt over een ingebouwde leugendetector: de amygdala blijkt te reageren op subtiele gezichtsuitdrukkingen die gepaard gaan met misleiding. Deze reactie van het brein is echter niet toegankelijk voor het bewustzijn. Het doel van het huidige onderzoek was tweeledig. Ten eerste is onderzocht of het mogelijk is toch op indirecte wijze toegang te krijgen tot de ingebouwde leugendetector. Hierbij is gebruikgemaakt van impliciete maten: op indirecte wijze is getracht de onbewuste leugendetector uit te lezen met behulp van twee reactietijdparadigma's. Daarnaast hebben we onderzocht of het mogelijk is te kwantificeren waarop onze ingebouwde leugendetector reageert. Kennelijk is er iets in een gezichtsuitdrukking waarop de amygdala zijn respons baseert. Door gebruik te maken van statistische beeldanalyse hebben we geprobeerd te achterhalen of er objectieve maten zijn op grond waarvan kan worden gesteld dat iemand aan het liegen is.

Wij hopen door middel van dit onderzoek op twee manieren bij te dragen aan de politiepraktijk: ten eerste zou het gebruik van reactietijdmaten een bijdrage kunnen leveren aan forensisch onderzoek. Er zijn al voorstellen gedaan voor reactietijdtesten op basis van geheugendetectie, die bij een verdachte kunnen worden afgenomen om vast te stellen of deze verdachte liegt. Ons onderzoek zou een reactietijdtest op kunnen leveren die wordt afgenomen bij de verhoorder. Ten tweede zou een objectievere maat op grond van beeldstatistiek, bijvoorbeeld op basis van een automatische computeranalyse van een video-opname van een verhoor, een waardevolle bijdrage kunnen leveren aan forensisch werk.





# 2

## Studie 1: Impliciete maten voor leugendetectie

### 2.1 Wat zijn impliciete maten?

Uit de literatuur komt een merkwaardige paradox naar voren als het gaat om het aflezen van gezichtsuitdrukkingen: het brein pikt deze informatie razendsnel op. Zelfs vage gezichtsuitdrukkingen die verraden dat iemand de boel aan het misleiden is, worden opgepikt. Vervolgens wordt dit onbewuste signaal echter ook weer razendsnel onderdrukt en kunnen we er (bewust) niets mee (Jolij, 2008). Dit probleem doet zich in meerdere takken van de psychologie voor en vooral in de sociale psychologie is het een bekend probleem. Mensen geven bijvoorbeeld vaak aan zeer positief tegenover buitenlanders te staan, maar diep van binnen denken zij hier toch (al dan niet onbewust) anders over. Om zulke onbewuste tendensen aan het licht te brengen wordt gebruikgemaakt van impliciete maten. Hiermee wordt bedoeld dat bijvoorbeeld niet rechtstreeks wordt gevraagd naar iemands mening over buitenlanders, maar dat een proefpersoon in een kleine taak woorden moet categoriseren op 'positief' en 'negatief'. Het idee is dat een (Nederlandse) proefpersoon misschien de woorden 'Nederlander' en 'Marokkaan' wel beide als 'positief' betitelt, maar 'Marokkaan' mogelijk trager dan 'Nederlander'. De reactietijd is hier een impliciete maat voor een eventueel vooroordeel ten opzichte van Marokkanen.

Een soortgelijke aanpak is gebruikt door Verplaetse e.a. (2007) in het eerder genoemde onderzoek met verraad- en meewerkfoto's van mensen in een prisoner's dilemma. Om te onderzoeken of verraad- dan wel meewerkfoto's de aandacht van proefpersonen trokken, hebben Verplaetse en collega's gebruikgemaakt van een *dot-probe*-taak. Deze taak, die veel wordt gebruikt in de experimentele en klinische psychologie, is een eenvoudige reactietijdtak: de proefpersoon moet zo snel mogelijk reageren op een stipje (de *probe*) dat links of rechts op het scherm verschijnt. De kritieke manipulatie bestaat eruit dat vlak voor het verschijnen van het stipje links en rechts in beeld twee foto's verschijnen – in de studie van Verplaetse e.a. een verraadfoto aan de ene en een meewerkfoto aan de andere kant. Het idee is dat de aandacht van de proefpersoon door een van beide foto's meer zal worden getrokken dan door de andere en dat



dit zal resulteren in een snellere reactietijd wanneer de probe aan dezelfde zijde verschijnt als de foto die de aandacht trekt. Deze versnelling in reactietijd is dan een indirecte maat voor de mate waarin de aandacht door een bepaalde foto wordt getrokken. Uit het onderzoek van Verplaetse e.a. bleek dat proefpersonen sneller op de probe reageerden als deze aan de kant van de verradfoto verscheen, hetgeen erop wijst dat de aandacht meer wordt getrokken door foto's van verraders dan door foto's van coöperatieve personen.

## 2.2 Een impliciete leugendetectietaak?

Op grond van de resultaten van Verplaetse e.a. (2007) kan men veronderstellen dat het mogelijk moet zijn een impliciete leugendetectietaak te maken. Indien de ingebouwde leugendetector inderdaad gevoelig is voor expressies van misleiding, zou dit tot uiting moeten komen in impliciet gedrag. Om deze aanname te toetsen hebben wij twee experimenten uitgevoerd. Ten eerste maakten we een directe replicatie van Verplaetse e.a. (2007), waarin in plaats van verraden meewerkfoto's 'leugen-' en 'waarheidfoto's' zijn gebruikt (figuur 1). Als extra manipulatie hebben we foto's niet alleen bewust aangeboden, maar ook onbewust, gemaskeerd. Hierdoor konden proefpersonen de foto's niet meer bewust waarnemen. Op deze manier hebben we geprobeerd elke invloed van onderdrukking door bewuste perceptie te elimineren (Jolij & Lamme, 2005; Jolij, 2008). Tevens hebben we gekeken naar individuele verschillen. Uit onderzoek van Dickie e.a. (2008) blijkt dat er verschillen zijn in de mate waarin de amygdala reageert op angstige gezichtsuitdrukkingen: hoe angstiger de proefpersoon is aangelegd, hoe sterker de amygdalarespons op angstige gezichtsuitdrukkingen. Dit verschil is echter vooral aanwezig bij vrouwen. In experiment 1 hebben we onderzocht of liegende gezichten inderdaad de aandacht trekken en of er sprake is van individuele verschillen in de mate waarin er op liegende gezichten wordt gereageerd.

In het tweede experiment hebben wij een ander impliciet paradigma getest, namelijk een semantische-priming-taak. In deze taak krijgen proefpersonen een foto van een (al dan niet) liegend gezicht te zien, gevolgd door een bijvoeglijk naamwoord met een positieve of negatieve lading (bijvoorbeeld 'gelukkig' respectievelijk 'gemeen'). De proefpersoon moet zo snel mogelijk aangeven of de foto en het woord bij elkaar passen of niet. Ook hier is het idee dat proefpersonen een grotere neiging zullen vertonen negatieve woorden te koppelen aan liegende gezichten en hier ook sneller in zullen zijn.



## 2.3 Experiment 1: De dot-probe-taak

### 2.3.1 Methoden

#### Proefpersonen

Aan het onderzoek namen 24 proefpersonen (5 mannen) deel met een gemiddelde leeftijd van 22,1 jaar ( $SD = 3.37$ , tussen de 18 en 33). Alle proefpersonen hebben een *informed consent* getekend en namen deel op vrijwillige basis. Het onderzoek is goedgekeurd door de Ethische Commissie van het Heymans Instituut voor Psychologisch Onderzoek.

#### Stimuli en taak

De foto's die in dit experiment zijn gebruikt, zijn afkomstig van veertig modellen, allen studenten psychologie (20 mannen), genomen uit video's van een nagespeeld verhoor. Tijdens dit verhoor moesten de modellen tegenover een interviewer eenmaal liegen en eenmaal de waarheid vertellen over de inhoud van een enveloppe met geld. De gebruikte foto's zijn stills uit de video van dit verhoor, genomen 500 milliseconde voordat het model begon te spreken. Van elk model zijn twee foto's: een leugenfoto en een waarheidfoto. Alle foto's zijn door twee onafhankelijke groepen proefpersonen ( $N=150$  elk) beoordeeld op betrouwbaarheid, op een schaal van 1 tot 7. Voor dit experiment zijn de foto's geselecteerd van de vijf modellen met het grootste verschil in betrouwbaarheid tussen de leugen- en waarheidfoto. Alle modellen hebben schriftelijk toestemming gegeven voor het gebruik van hun beeltenis voor wetenschappelijk onderzoek en publicatie.

In de dot-probetaak kregen proefpersonen kort (23 ms) twee foto's te zien, onmiddellijk gevolgd door een masker. Beide foto's waren van dezelfde persoon; één foto was de leugenfoto, de andere de waarheidfoto. De foto's werden gevolgd door een masker, dat bestond uit het gemiddelde van alle gebruikte afbeeldingen in het experiment. De tijd tussen aanbieding van de stimulus en het masker (*stimulus-onset asynchronie* of SOA) bedroeg 20 milliseconde voor de onbewust aangeboden foto's en 100 milliseconde voor de bewust aangeboden foto's. De probe was een vierkantje met een opening aan de boven- of onderzijde, gepresenteerd op het masker. Proefpersonen werden geïnstrueerd om de foto's op het scherm zo veel mogelijk te negeren en zo snel mogelijk aan te geven of de opening in het vierkantje zich aan de onder- of bovenzijde bevond. Het masker plus de probe bleven in beeld totdat de proefpersoon een reactie had gegeven.



### Procedure

Voor aanvang van het experiment kregen de proefpersonen de gelegenheid om te wennen aan de taak door een aantal oefentrials te maken. Het experiment bestond uit zes blokken van elk honderd trials. In een reeks van drie blokken waren alle trials bewust of onbewust (dat wil zeggen: met een SOA van 20 ms of 100 ms). Op willekeurige wijze werd bepaald of een proefpersoon begon met drie blokken bewust en vervolgens drie blokken onbewust aangeboden foto's of andersom. Tussen de blokken in hadden de proefpersonen kort de gelegenheid te rusten.

Na het laatste blok werd de proefpersonen gevraagd de angstvragenlijst in te vullen. Aan het einde werd ook gevraagd naar leeftijd en geslacht, en of de persoon iemand van de foto's had herkend. De aanleg voor angstigheid is gemeten door middel van de Zelfbeoordelings Vragenlijst, een Nederlandse vertaling van de Spielberger State/Trait Inventory and measures (Van der Ploeg e.a., 1980).

### Analyses

Om te kwantificeren of aandacht werd getrokken door leugen- of waarheid-foto's is per proefpersoon het verschil in reactietijd berekend op trials waarin de probe aan dezelfde zijde als de leugenfoto's werd gepresenteerd (congruente trials) en trials waarin deze aan de zijde van de waarheidfoto's werd getoond (incongruente trials). Deze maat wordt *capture* genoemd. Het idee is dat proefpersonen de probe in de congruente trials sneller zullen identificeren omdat de aandacht al naar de locatie van de probe is getrokken door de gepresenteerde foto. Hoe groter de *capture*, des te sterker de aandacht wordt getrokken.

In de statistische analyse is getoetst op verschillen in *capture* tussen mannen en vrouwen, bewust en onbewust aangeboden foto's en correlaties tussen *capture* en aanleg voor angstigheid. De data zijn geanalyseerd in het programma SPSS versie 16.

## 2.3.2 Resultaten

### Mate van *capture*

In tabel 1 zijn de *captures* weergegeven, uitgesplitst naar geslacht en bewust/onbewust. Alleen de *capture* voor de vrouwen in de onbewuste conditie was positief ( $M = .528$ ,  $SD = 11.3$ ). Alle andere *captures* (die voor de vrouwen in





de bewuste trials, die voor de mannen in beide condities en alle totalen hierover) zijn negatief. De totale capture, gemiddeld over alle factoren, verschilt niet significant van nul ( $M = -2.15$  ms,  $t(23) = -1.41$ ,  $p = .17$ ). De factor bewust/onbewust interacteert hiermee niet significant ( $F(1, 22) = .385$ ,  $p = .541$ ). Ook geslacht maakt geen verschil ( $F(1, 22) = .120$ ,  $p = .732$ ). De capture in de bewuste conditie, gemiddeld over geslacht, was echter bijna significant ( $M = -3.98$  ms,  $t(23) = -1.89$ ,  $p = 0.07$ ). Opmerkelijk is echter dat deze capture negatief is: proefpersonen reageren sneller wanneer de probe wordt gepresenteerd aan de zijde van de waarheidfoto.

### Individuele verschillen

In tabel 2 zijn de correlaties tussen aanleg voor angstigheid en de captures voor de verschillende condities weergegeven. Bij vrouwen blijkt er een significante correlatie ( $r = -.56$ ,  $p = .01$ ) te zijn tussen de aanleg voor angstigheid en de capture op de bewust waargenomen trials (zie figuur 2). Deze correlatie is negatief. Dat betekent dat naarmate de vrouwen hoger scoren op angstigheid, ze een lagere capture hebben. Bij mannen is ditzelfde verband ook gevonden, maar niet significant ( $r = -.45$ ,  $p = .45$ ). Gemiddeld over geslacht heen, lijkt er in de conditie met de bewuste trials ook een verband te zijn, maar ook dit is niet statistisch significant ( $r = -.36$ ,  $p = .09$ ). Ten slotte is geen verband aangetoond tussen *trait anxiety* en de captures van de onbewust waargenomen trials ( $r$  tussen de .09 en .13).

## 2.4 Experiment 2: Semantische priming

### 2.4.1 Methoden

#### Proefpersonen

In totaal deden 18 proefpersonen mee (6 mannen, leeftijd tussen 20 en 24 jaar). De proefpersonen zijn geworven in de Engelstalige opleiding Psychologie van de Rijksuniversiteit Groningen en hadden allen Duits als moedertaal. Alle proefpersonen hebben een geschreven *informed consent* getekend. De studie is goedgekeurd door de EEG-commissie van het NeuroImaging Center van de Rijksuniversiteit Groningen.



### Stimuli en taak

Voor dit experiment is gebruikgemaakt van dezelfde foto's als in het vorige experiment; alleen zijn voor dit experiment 20 modellen geselecteerd (10 mannen, 10 vrouwen). Na aanbieding van een fixatiekruisje midden in het scherm, werd voor 100 milliseconde een (leugen- of waarheid)foto getoond, gevolgd door een fixatiekruis voor de duur van 1000 milliseconde. Na dit fixatie-interval werd een positieve of een negatieve eigenschap (bijvoorbeeld 'gelukkig' respectievelijk 'gemeen') getoond. Eigenschappen (in totaal twintig positieve en twintig negatieve per foto) werden in het Duits aangeboden en waren geselecteerd uit een lijst met veel voorkomende en dus bekende Duitse woorden. In totaal waren er vier mogelijke combinaties van type foto/type eigenschap: waarheidfoto/positieve eigenschap, waarheidfoto/negatieve eigenschap, leugenfoto/positieve eigenschap en leugenfoto/negatieve eigenschap. Proefpersonen moesten door middel van twee drukknoppen zo snel mogelijk beslissen of de getoonde eigenschap bij de foto paste of juist niet (figuur 3).

### Procedure

Vanwege het grote aantal trials is het experiment opgedeeld in twee sessies van vierhonderd trials per proefpersoon, die elk werden afgenomen op afzonderlijke dagen. Per sessie werden alleen leugenfoto's of waarheidfoto's getoond. Dat wil zeggen: gedurende sessie 1 werden bijvoorbeeld alleen leugenfoto's getoond en in sessie 2 alleen waarheidfoto's of vice versa. De volgorde waarin dit gebeurde, is gebalanceerd over proefpersonen: evenveel proefpersonen begonnen met de waarheidfoto's als met de leugenfoto's. Voor deze opzet is gekozen om te voorkomen dat een proefpersoon in een sessie twee verschillende foto's van hetzelfde model zou zien – gezien de subtiele verschillen tussen de foto's had dit voor verwarring kunnen zorgen.

Na ontvangst werden proefpersonen geïnstrueerd en in de gelegenheid gesteld de taak te oefenen. Hierna werd de taak afgenomen in twee blokken van tweehonderd trials.

Tijdens het experiment werd tevens de hersenactiviteit van de proefpersonen geregistreerd door middel van EEG. Deze gegevens zijn gebruikt in studie 2.



### Afhankelijke maten

De afhankelijke maten in dit experiment waren de reactietijd van de proefpersoon en de percentages trials waarin positieve dan wel negatieve eigenschappen werden toegekend aan de leugen- en waarheidfoto's.

#### 2.4.2 Resultaten

Uit een variantieanalyse op de reactietijden bleek een significante interactie tussen het type foto (leugen- of waarheidfoto) en de eigenschap (positief of negatief): proefpersonen waren in het geval van een leugenfoto sneller in het beslissen over positieve woorden dan over negatieve woorden, terwijl dit effect omgekeerd lijkt voor de waarheidfoto's ( $F(1) = 8.22$ ,  $p = 0.017$ ). Een post-hocanalyse bevestigde dat proefpersonen inderdaad significant sneller reageren op positieve woorden gekoppeld aan een leugenfoto dan op negatieve (463 ms tegenover 486 ms,  $t(10) = 4.55$ ,  $p < 0.001$ ); het verschil in reactietijden op positieve en negatieve woorden gekoppeld aan een waarheidfoto bleek niet significant (figuur 4).

In de percentages trials waarin positieve dan wel negatieve eigenschappen aan de foto's werden toegekend, werden ook significante verschillen gevonden: bij leugenfoto's werden negatieve eigenschappen significant vaker afgewezen dan toegewezen (65% tegen 35%,  $p = 0.004$ ); positieve eigenschappen werden echter even vaak afgewezen als toegewezen (49% tegen 51%,  $p = 0.946$ ). Voor waarheidfoto's was het beeld iets anders: hier werden negatieve eigenschappen even vaak toegekend als afgewezen (53% tegen 47%), maar positieve eigenschappen werden juist vaker toegekend dan afgewezen (62% tegen 38%,  $p = 0.024$ ) (figuur 5).

#### 2.5 Conclusie en discussie

In studie 1 hebben wij twee maten voor impliciete leugendetectie getest: één gebaseerd op de aanname dat liegende gezichten aandacht trekken en dat dit zich uit in de reactietijden op een dot-probetaak, en één gebaseerd op semantische priming, een onbewuste koppeling tussen foto's en positieve of negatieve eigenschappen, waarbij wij verwachtten dat proefpersonen vaker een koppeling zouden maken tussen negatieve eigenschappen en liegende gezichten dan tussen positieve eigenschappen en liegende gezichten.



De uitkomsten van beide experimenten waren echter verrassend: uit experiment 1 bleek dat juist niet de *liegende* maar de *waarheid*-gezichten de aandacht trokken en uit experiment 2 bleek niet dat liegende gezichten vaker als negatief werden beoordeeld, maar dat negatieve kenmerken juist vaker werden afgewezen. Beide uitkomsten waren statistisch significant. Dat is enerzijds een mooi resultaat: het laat namelijk zien dat proefpersonen op impliciet niveau het verschil kunnen 'zien' tussen leugen- en waarheidfoto's. Echter, de richting van het verschil is in beide experimenten omgekeerd aan de verwachte richting.

Hoe valt dit te verklaren? Ten eerste moet worden opgemerkt dat onze hypothesen zijn gebaseerd op het dot-probe-onderzoek van Verplaetse e.a. (2007) met foto's van mensen die een prisoner's-dilemmataak speelden. Zij vonden dat mensen die hun tegenspeler verraadden een milde uitdrukking van angst op hun gezicht hadden, vergeleken met mensen die hun tegenspeler hielpen. Deze foto's zijn in een beduidend andere setting genomen dan de fotobibliotheek die wij hebben samengesteld: in het onderzoek van Verplaetse e.a. werden modellen gefotografeerd op het moment dat zij de beslissing namen hun tegenspeler te helpen of te verraden. Zij deden dat echter via een druk op een computerknop, terwijl ze niet direct interacteerden met hun tegenspeler. Sterker nog: de modellen van Verplaetse e.a. kregen hun tegenspeler niet eens te zien.

Onze fotobibliotheek bestaat uit foto's die zijn genomen in een directe interactie: onze modellen moesten tegen een proefleider liegen of de waarheid vertellen over een som geld. Het is goed mogelijk dat dit voor een verschil heeft gezorgd. Uit eerder onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat mensen een glimlach veinzen op het moment dat ze liegen, hetzij om de ander om de tuin te leiden, hetzij uit nervositeit (Biland e.a., 2008; Ekman & Friesen, 1988). Hoewel dit gegeven in de praktijk moeilijk bruikbaar is voor expliciete leugendetectie (Frank & Ekman, 1997), kan het in dit onderzoek voor het waargenomen effect hebben gezorgd: het is goed mogelijk dat liegende gezichten in onze bibliotheek een *positievere* uitdrukking lijken te hebben dan waarheidgezichten.

Dit zou kunnen verklaren waarom in experiment 1 de waarheidfoto's meer aandacht leken te trekken dan de leugenfoto's. Indien een positief en een neutraal gezicht naast elkaar worden gezet, lijkt het neutrale gezicht vaak een negatieve expressie te hebben en een negatieve expressie trekt juist de aandacht (Frischen e.a., 2008). Hierbij moet worden opgemerkt dat een eventuele positieve expressie van liegende gezichten een subtiel effect zou betreffen. Experiment 2 laat namelijk zien dat proefpersonen liegende gezichten niet vaker als positief kenmerken, maar slechts minder geneigd zijn er een negatief oordeel aan toe te kennen.



In elk geval kan worden geconcludeerd dat de door ons veronderstelde ‘ingebouwde leugendetector’, een hersencircuit dat razendsnel maar onbewust een angstige uitdrukking van een gezicht kan aflezen (Jolij, 2008), in deze twee experimenten geen rol heeft gespeeld. Dit wordt bevestigd door de uitkomsten van experiment 1, waarin geen effect is gevonden van onbewust aangeboden gezichten. Indien inderdaad de onbewuste leugendetector een rol had gespeeld in het vermogen tot impliciete leugendetectie, hadden we ook hier een effect verwacht. Sterker nog: de onbewuste leugendetector had juist beter moeten functioneren in deze conditie – eerder onderzoek heeft immers laten zien dat bewuste waarneming de onbewuste leugendetector alleen maar in de weg zit (Jolij, 2008; Jolij & Lamme, 2005). Studie 1 laat echter een resultaat zien dat haaks op deze voorspelling staat.

Ten slotte moet worden opgemerkt dat de populatie proefpersonen (jonge, hoogopgeleide vrouwen) de resultaten van vooral studie 1 kan hebben gekleurd, zeker waar het onze hypothesen over individuele verschillen betreft. Het ontbreken van een statistisch significant verband tussen angstige aanleg met de mate van capture bij mannen kan simpelweg zijn veroorzaakt door een te kleine steekproef.

Al met al laat studie 1 zien dat impliciete leugendetectie mogelijk is, maar dat het achterliggende mechanisme duidelijk niet berust op het onbewust waarnemen van angst in de gelaatsuitdrukking van de leugenaar.



## Studie 2: Leugendetectie op basis van beeldstatistiek

### 3.1 Een objectieve maat voor leugendetectie?

In studie 1 is uitgegaan van het principe van impliciete leugendetectie: wij veronderstelden dat door gebruik te maken van onbewuste reacties op angstige gezichtsuitdrukkingen mensen in staat zouden kunnen worden gesteld leugenaars te ontmaskeren. In de praktijk bleek dit echter niet op te gaan: impliciete leugendetectie bleek inderdaad mogelijk, maar niet te berusten op het mechanisme dat wij veronderstelden. Een liegend gezicht bevat kennelijk geen ‘onzichtbare’ uitdrukking van angst die wordt opgepikt door een ‘ingebouwde leugendetector’. Desalniettemin bevat een liegend gezicht toch kenmerken die misleiding verraden en deze kenmerken worden – impliciet – door proefpersonen opgepikt.

Toch zal een impliciete maat voor leugendetectie in de praktijk lastig inzetbaar zijn. Zoals uit studie 1 blijkt, zijn er flinke individuele verschillen tussen mensen in de mate waarin ze impliciet leugens kunnen herkennen: vrouwen zijn er beter in dan mannen en vooral angstig aangelegde vrouwen blijken goede impliciete leugendetectors. In de politiepraktijk is dat natuurlijk verre van handig, wat ook is bevestigd in verschillende gesprekken met leden van de Noordelijke Recherche Eenheid. Een objectievere methode om leugenaars te herkennen is daarom zeer wenselijk.

In theorie zou deze mogelijk moeten zijn – een foto bevat immers informatie die ervoor zorgt dat proefpersonen impliciet leugenfoto's van waarheidfoto's kunnen onderscheiden. Die informatie bestaat alleen niet uit een angstige uitdrukking. In studie 2 hebben wij geprobeerd in de leugen- en waarheidfoto's een objectieve maat te vinden die voorspelt of iemand liegt.



## 3.2 Beeldstatistiek

In studie 2 zijn we uitgegaan van *natural image statistics*, in het Nederlands te vertalen als beeldstatistiek. Beeldstatistieken zijn maten die de inhoud van een afbeelding in een of meer getallen (parameters) beschrijven. Ze worden veel gebruikt in onder andere sensortechniek en algoritmen voor automatische beeldherkenning. Veel gebruikte maten zijn bijvoorbeeld de gemiddelde helderheid van een beeld en de verdeling van spatiële frequenties (groeve versus fijne details). De laatste jaren is er ook vanuit de neurowetenschappen een toenemende belangstelling voor dit soort beeldstatistieken: het brein blijkt namelijk ook gevoelig voor beeldstatistiek (Scholte e.a., 2009).

In een recente studie hebben Scholte e.a. (2009) laten zien dat de eerste honderd milliseconden van het verwerken van visuele informatie vrijwel volledig berust op het verwerken van beeldstatistiek. Scholte e.a. hebben proefpersonen honderden plaatjes (foto's, stills van tv-opnames, enzovoort) laten zien en de hersenrespons op deze plaatjes gemeten door middel van elektro-encefalografie (EEG). Het bleek dat vooral de vroege hersengolven in de visuele gebieden zeer sterk correleerden met twee complexere parameters voor beeldstatistiek: de bèta- en gammaparameters van de (Weibull)verdeling van het contrast binnen een beeld. Deze parameters beschrijven of een beeld veel of juist weinig contrastovergangen bevat. Hoe meer fijne, duidelijke details er in een beeld zichtbaar zijn, hoe hoger bijvoorbeeld de bètaparameter. De bèta- en gammaparameters voor een willekeurig beeld zijn door middel van verschillende computerprogramma's vrij eenvoudig uit te rekenen.

In studie 2 hebben wij onderzocht of de bèta- en gammaparameters van onze leugen- en waarheidsfoto's inderdaad de vroege visuele hersenrespons sturen en of deze parameters informatie geven over het feit of iemand al dan niet de waarheid vertelt.

## 3.3 Experiment 1: Wat zegt de vroege visuele respons over een gezicht?

### 3.3.1 Methode

#### *Deelnemers, stimuli en procedure*

Voor dit experiment is gebruikgemaakt van de gegevens die zijn verzameld in studie 1, experiment 2 (zie aldaar voor meer details).







### 3.3.2 Resultaten

Per gebruikte foto zijn de bèta- en gammaparameters berekend volgens de methode van Scholte e.a. (2009). Vervolgens is onderzocht of deze parameters correleren met de hersenrespons op de foto's van de verschillende modellen en of er een verband bestaat met de mate van betrouwbaarheid.

Ondanks de zeer kleine verschillen in beeldstatistieken tussen de foto's blijkt er een significante correlatie tussen de bètaparameter en de amplitude van de vroege visuele hersenrespons:  $R^2 = 0.24$ ,  $p < 0.001$  (zie figuur 6). Interessant genoeg blijkt de visuele hersenrespons ook goed te voorspellen hoe betrouwbaar de persoon op de foto wordt gevonden:  $R^2 = 0.28$ ,  $p < 0.001$  (figuur 7). Dit suggereert uiteraard dat er ook een verband moet zijn tussen de bètaparameter en betrouwbaarheid, en dit is er dan ook:  $R^2 = 0.35$ ,  $p < 0.001$  (figuur 8).

## 3.4 Experiment 2: Beeldstatistiek en leugendetectie

### 3.4.1 Methode

Voor dit experiment hebben wij voor alle foto's uit onze fotobibliotheek de bèta- en gammaparameters berekend volgens de methode van Scholte e.a. (2009) en met deze waarden een vergelijking gemaakt tussen leugen- en waarheidfoto's.

### 3.4.2 Resultaten

Uit een gepaarde t-toets bleek dat de bètaparameter voor leugenfoto's significant lager is dan die voor waarheidfoto's ( $t(39) = 2.15$ ,  $p < 0.05$ ). Voor de gammaparameter is een dergelijk verschil niet gevonden (figuur 9).

## 3.5 Conclusie

In studie 2 hebben we geprobeerd een objectieve maat voor leugendetectie te vinden door te achterhalen op welke informatie in een foto het impliciete onderscheid tussen 'leugen' en 'waarheid' wordt gebaseerd. Dit bleek inderdaad mogelijk: een beeldstatistiek die een rol speelt bij vroege visuele verwerking, de bètaparameter die iets zegt over de verdeling van contrast in een beeld, blijkt te





voorspellen of iemand op een foto betrouwbaar wordt gevonden, maar maakt ook onderscheid tussen 'leugen' en 'waarheid'.

Dat juist de bètaparameter een verband laat zien tussen betrouwbaarheid en leugendetectie is interessant, maar ook redelijk goed te verklaren. De bètaparameter is namelijk gevoelig voor de lokale verdeling van contrast. Toegepast op gezichten betekent dit dat moet worden gedacht aan kenmerken als rimpeltjes, die inderdaad nauw samenhangen met gezichtsuitdrukkingen, maar ook stabiele gezichtskenmerken vormen. Dat juist deze rimpeltjes iets zeggen over het al dan niet vertellen van een leugen in het door ons gebruikte paradigma valt goed te rijmen met de literatuur en de uitkomsten van studie 1.

Studie 1 liet zien dat het gezicht van een leugenaar eerder een positieve dan een negatieve uitdrukking heeft, iets dat in de literatuur ook wel de 'liar's smile' wordt genoemd: wanneer iemand liegt om geld, zet hij vaak een geveinsde glimlach op (Biland e.a., 2008; Ekman & Friesen, 1988). Porter en Ten Brinke (2008) hebben laten zien dat een dergelijke valse glimlach de kraaienpootjes rond de ogen mist die een echte glimlach kenmerken. Juist de aanwezigheid van zulke kraaienpootjes (extra rimpeltjes) zal een toename in de bètaparameter tot gevolg hebben. Dit zou goed verklaren waarom de bètaparameter juist in dit onderzoek geschikt is voor het herkennen van leugens. Overigens doet het onderzoek van Porter en Ten Brinke (2008) vermoeden dat beeldstatistiek vooral geschikt is voor het herkennen van geveinsde emoties: ook geveinsd verdriet wordt gekenmerkt door afwezigheid van een frons (extra rimpels). Dit is een interessante richting voor vervolgonderzoek.

Vanuit fundamenteel-wetenschappelijk oogpunt zijn de resultaten uit dit onderzoek zeer interessant: uit experiment 1 blijkt namelijk dat ook de mate waarin gezichten betrouwbaar worden gevonden, wordt voorspeld door de bètaparameter. Dit is verrassend: tot op heden gingen de meeste modellen voor het waarnemen van betrouwbaarheid in gezichten ervan uit dat de amygdala (inderdaad, de 'ingebouwde leugendetector') verantwoordelijk is voor het beoordelen of een gezicht betrouwbaar is of niet (Oosterhof & Todorov, 2008). Uit recent onderzoek blijkt echter dat de amygdala pas 200 milliseconde na aanbidding van een beeld actief wordt (Andino e.a., 2009). In experiment 1 vonden wij echter al een indicatie van betrouwbaarheid na 100 milliseconde in de vroege visuele schors. Dit wijst erop dat betrouwbaarheid van gezichten waarschijnlijk al hier wordt geëxtraheerd. De respons van de amygdala op onbetrouwbare gezichten dient wellicht niet zozeer te worden geïnterpreteerd als visuele verwerking, maar eerder als een meer emotionele respons op betrouwbare en onbetrouwbare gezichten.





# 4

## Conclusie

In dit onderzoek, *Hoe een angsthaas een jokkebrok herkent*, hebben wij onderzocht of mensen gebruik kunnen maken van hun 'ingebouwde leugendetector', een hersencircuit dat razendsnel emoties detecteert buiten het bewustzijn om, om zo op indirecte wijze te herkennen of iemand liegt of niet. Hiertoe hebben we twee studies uitgevoerd: in de eerste studie hebben we twee paradigma's getest voor impliciete leugenherkenning; in de tweede studie hebben we gezocht naar mogelijke objectieve kenmerken in foto's op grond waarvan het brein besluit of iemand liegt of niet.

De resultaten van beide onderzoeken zijn verrassend: studie 1 heeft laten zien dat leugendetectie op grond van impliciete maten inderdaad mogelijk is en dat 'angsthazen' (de vrouwelijke althans) inderdaad beter zijn in het herkennen van 'jokkebrokken', maar dat het onderliggende mechanisme niet berust op het onbewust herkennen van een angstige expressie bij leugenaars. Eerder lijkt het erop dat leugenaars een ambigu-positieve gezichtsuitdrukking hebben, die weliswaar niet bewust wordt herkend, maar wel degelijk processen als aandacht en het toekennen van positieve en negatieve eigenschappen aan personen kleurt.

Studie 2 laat zien dat het impliciet herkennen van leugens mogelijk berust op kleine, maar significante verschillen tussen beeldstatistieken van foto's van leugenaars en waarheidvertellers. Deze kleine verschillen hebben mogelijk te maken met het feit dat oprechte expressies, zoals een glimlach of een droevige uitdrukking, gepaard gaan met rimpeltjes, terwijl dat niet het geval is bij geveinsde uitdrukkingen. Interessant genoeg blijkt hetzelfde mechanisme (het herkennen van beeldstatistiek) een rol te spelen bij het oordeel of iemand te vertrouwen is of niet, dit in tegenstelling tot de gangbare theorie over het waarnemen van betrouwbaarheid, waarin de ingebouwde leugendetector (de amygdala) een belangrijke rol speelt.



## 4.1 Relevantie voor de politiepraktijk

Met dit onderzoek hoopten wij op twee manieren een bijdrage te leveren aan de forensische praktijk: ten eerste door het aanleveren van een reactietijdataak waarmee liegende en waarheidsprekende gezichten kunnen worden onderscheiden; ten tweede door te onderzoeken of er een objectieve maat bestaat waarmee op grond van een foto of video-opname kan worden bepaald of iemand liegt. Hoewel we met dit onderzoek verrassende nieuwe inzichten hebben opgedaan over de gezichtsexpressies van leugenaars, is de praktische toepasbaarheid vooralsnog helaas beperkt.

Studie 1 heeft laten zien dat het mogelijk is een reactietijdataak te ontwikkelen waarmee misleiding kan worden gedetecteerd. De effecten zijn echter relatief klein: de dot-probetaak laat bijvoorbeeld een gemiddeld reactietijdverschil van 4 milliseconde zien tussen leugen- en waarheid-foto's. Vanuit wetenschappelijk oogpunt is dat geen probleem – indien we maar genoeg trials aanbieden kan een dergelijk effect statistisch betrouwbaar worden gemeten en geïnterpreteerd. In de politiepraktijk gaat dit echter niet op – het zal een rechercheur simpelweg aan tijd ontbreken om een uur lang te reageren op stippen op het scherm. Daarbij speelt bovendien mee dat vooral angstige mensen in deze taak een betrouwbaar resultaat laten zien – een persoonlijkheidstrek die we bij rechercheurs toch minder snel verwachten. Kortom: de praktische inzetbaarheid van deze taak in de politiepraktijk is zeer klein.

Studie 2 biedt meer perspectief op een praktisch toepasbaar instrument in de politiepraktijk. Door middel van het berekenen van de bètawaarden van stills uit videobeelden, bijvoorbeeld uit een verhoor, kan een indicatie worden gegeven van de mate van betrouwbaarheid van de persoon op de video. Een waterdichte maat voor leugendetectie is dit niet. Blijkt de gezichtsuitdrukking van een verdachte tijdens het beantwoorden van een vraag echter ineens onbetrouwbaarder te worden, dan is dat mogelijk aanleiding eens wat dieper door te vragen. Voor het ontwikkelen van een dergelijk instrument is vervolgonderzoek nodig.

## 4.2 Vervolgonderzoek

### 4.2.1 Een onlineleugendetector?

Een van de interessantste perspectieven die dit onderzoek voor de politiepraktijk biedt, is een applicatie waarmee een video van een verhoor of een andere opname van een persoon die mogelijk niet de waarheid spreekt automatisch



wordt geanalyseerd. Een dergelijke applicatie kan dan frame voor frame de bètawaarde berekenen. Op die manier is wellicht niet spijkerhard te achterhalen of er een leugen wordt verteld, maar kunnen wel subtiele aanwijzingen als rimpeltjes die ontstaan bij oprechte emoties worden opgepikt. Een dergelijke applicatie zou dan bij een video van een verhoor, of wellicht bij een *missing person video* zoals geanalyseerd door Porter en Ten Brinke (2008), objectief en automatisch een indicatie kunnen geven of een verdachte of getuige een oprecht verhaal vertelt.

Voor een dergelijk project moeten echter twee grote uitdagingen worden aangenomen. Ten eerste zullen specifieke algoritmen moeten worden ontwikkeld die geschikt zijn om de bètaparameter uit bewegende beelden te extraheren. Hoewel in dit onderzoek stills uit een video-opname zijn gebruikt, is uit een korte pilot gebleken dat de bètaparameter als berekend met de methode van Scholte e.a. (2009) te grote fluctuaties vertoont als gevolg van verschillen in belichting, houding en storende elementen in het beeld om praktisch bruikbaar te zijn. Er zijn echter alternatieven – zo wordt aan de Universiteit van Amsterdam gewerkt aan algoritmen die zijn geoptimaliseerd om bètawaarden uit bewegende beelden te extraheren.

De tweede grote uitdaging zit hem in het vaststellen van een *baseline*. Om aan opnames van liegende personen te komen, hebben wij enkel gebruikgemaakt van een zeer gecontroleerde setting en we hebben deze opnames gecontrasteerd met foto's waarop dezelfde personen de waarheid vertellen. Voor de praktijk zal ook een baseline moeten worden vastgesteld. Het is echter niet duidelijk wat een goede baseline zou vormen: een neutraal gezicht of juist een oprechte uitdrukking van emotie.

Voor het ontwikkelen van een automatische leugendetector op grond van beeldstatistiek zullen dus nog wat hobbels moeten worden genomen. De basis is met het voorliggende onderzoek echter gelegd en het *proof of principle* is gegeven. In concreto zouden nu partners kunnen worden gezocht om een applicatie te ontwikkelen die op grond van beeldstatistiek een indicatie kan geven van de betrouwbaarheid van een persoon op een video. Verschillende bedrijven leveren al applicaties voor automatische gezichts- en emotieherkenning (bijvoorbeeld Noldus BV, zie [www.noldus.com](http://www.noldus.com)). Onze beeldstatistiekparameter zou redelijk eenvoudig in een dergelijke applicatie kunnen worden geïntegreerd. Zoals beschreven, is een deugdelijke validatiestudie dan echter van het grootste belang.



#### 4.2.2 Individuele verschillen in gevoeligheid voor beeldstatistiek

De titel van dit onderzoek, *Hoe een angsthaas een jokkebrok herkent*, verwijst naar de individuele verschillen die er bestaan tussen mensen in de mate waarin zij (impliciet) emoties kunnen lezen van gezichten. Inderdaad hebben wij gevonden dat vooral angstige vrouwen goed zijn in het impliciet lezen van leugens, al gebeurt dat niet via het door ons voorgestelde mechanisme van een ingebouwde leugendetector, maar via beeldstatistieken.

Hoewel dit gegeven in de politiepraktijk niet direct valt te gebruiken, doet het wel de vraag rijzen in hoeverre mensen verschillen in de mate waarin ze zich laten leiden door beeldstatistieken wanneer zij zich een oordeel moeten vormen over degene die ze tegenover zich hebben. Hierover is nog weinig tot niets bekend, maar dergelijke inschattingen kunnen natuurlijk wel een verhoor of de interpretatie ervan beïnvloeden. Daarnaast kan vroege visuele verwerking en daarmee het vermogen tot het extraheren van beeldstatistieken deels samenhangen met bepaalde persoonlijkheidstrekken – autisme is een extreem voorbeeld. Hierdoor kan een flinke individuele variatie ontstaan in de mate waarin mensen (rechercheurs) gezichtsexpressies kunnen lezen.

Het huidige onderzoek biedt een aanknopingspunt om te onderzoeken of het mogelijk is om op redelijk objectieve wijze, door het meten van hersenresponsies op een gestandaardiseerde fotobibliotheek, te screenen wie goed is in het herkennen van misleiding en wie er minder geschikt voor is. Indien de hersenresponsies van de te screenen persoon accuraat de beeldstatistiek van de foto voorspellen, is dit een indicatie dat de betreffende persoon gevoelig is voor de fijne details die kunnen verraden dat iemand liegt.

#### 4.2.3 Fundamenteel onderzoek

Hoewel het niet direct is gerelateerd aan researchewerk, is het aardig kort stil te staan bij de implicaties van onze bevindingen voor fundamenteel onderzoek. Zoals al genoemd, doen de resultaten van studie 2 sterk twijfelen aan het gangbare model van het waarnemen van betrouwbaarheid in gezichten. Kennelijk wordt betrouwbaarheid niet gecodeerd in de amygdala, maar al veel eerder in het hele proces van visuele verwerking. Dit is opmerkelijk, want het lijkt erop dat in de loop van de evolutie onze non-verbale sociale communicatie (gezichtsuitdrukkingen en vooral fijne details als rimpels) en ons visuele systeem zich aan elkaar hebben aangepast.



Een zeer interessant mogelijk klinisch/fundamenteel vervolg dat aan deze studie kan worden gegeven, is het bestuderen van de rol van beeldstatistiek in het beoordelen van betrouwbaarheid bij schizofreniepatiënten. Zij zijn namelijk bijzonder slecht in het beoordelen of een gezicht betrouwbaar is of niet. Opmerkelijk genoeg is bij schizofrenie ook de vroege visuele verwerking verstoord. Deze twee aspecten zijn echter nog nooit rechtstreeks met elkaar in verband gebracht. De resultaten van studie 2 doen vermoeden dat er een direct verband zou kunnen zijn. Indien het extraheren van de kenmerken op grond waarvan het brein besluit of iemand is te vertrouwen is verstoord, is het immers niet verwonderlijk dat ook de daaropvolgende processen zijn verstoord.

### 4.3 Ter afsluiting

Samenvattend kan worden gesproken van een geslaagd project – uiteindelijk zijn projecten met een onverwachte uitkomst die nieuwe vragen oproepen vaak de interessantste. Hoewel het onderzoeksproject tot dusver niet heeft geleid tot een gehoopte concrete toepassing op de rechtepraktijk, geeft het een duidelijke richting voor praktische toepassing van de resultaten. Daarnaast heeft het ook geleid tot een fundamenteel nieuw inzicht in de wijze waarop het brein besluit of we iemand kunnen vertrouwen of niet.





## Literatuur

- Andino, S.L., R.G. Menendez, A. Khatib e.a. (2009). 'Electrophysiological correlates of affective blindsight'. In: *Neuroimage* 44 (2), 581-589.
- Biland, C., J. Py, J. Allione e.a. (2008). 'The effect of lying on intentional versus unintentional facial expressions'. In: *Revue Europeenne de Psychologie Appliquee* 58, 65-73.
- Carlson, J.M. & K.S. Reinke (2008). 'Masked fearful faces modulate the orienting of covert spatial attention'. In: *Emotion* 8, 522-529.
- Dickie, E.W. & J.L. Armony (2008). 'Amygdala responses to unattended fearful faces: interaction between sex and trait anxiety'. In: *Psychiatry Research* 162 (1), 51-77.
- Dijksterhuis, A. (2007). *Het slimme onbewuste*. Amsterdam: Bert Bakker.
- Ekman, P. & W. Friesen (1988). 'Smiles when lying'. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 54 (3), 414-420.
- Filmer, H., J. Jolij, V.A.F. Lamme & H.S. Scholte (in voorbereiding). 'White matter connections predict individual differences in unconscious processing'.
- Frank, M.G. & P. Ekman (1997). 'The ability to detect deceit generalizes across different types of high-stake lies'. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 72 (6), 1429-1439.
- Frischen, A., J.D. Eastwood & D. Smilek (2008). 'Visual search for faces with emotional expressions'. In: *Psychol Bulletin* 134 (5), 662-676.
- Gaal, S. van, K.R. Ridderinkhof, J.J. Fahrenfort e.a. (2008). 'Frontal cortex mediates unconsciously triggered inhibitory control'. In: *Journal of Neuroscience* 28, 8053-8062.
- Gelder, B. de, J. Vroomen, G. Pourtois, L. Weiskrantz (1999). 'Non-conscious recognition of affect in the absence of striate cortex'. In: *Neuroreport* 10 (18), 3759-3763.

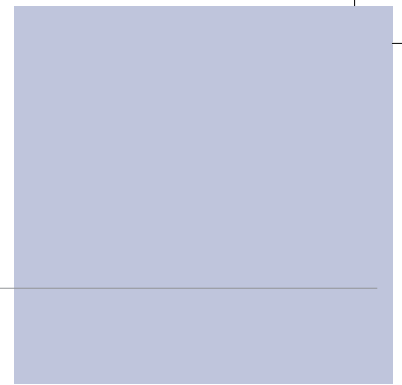


- Jolij, J. (2008). 'From affective blindsight to affective blindness: when cortical processing suppresses subcortical information'. In: F. Columbus (ed.). *Neural pathways: new research*. New York: Nova Science Publishers, 205-208.
- Jolij, J. & V.A.F. Lamme (2005). 'Repression of unconscious information by conscious processing: evidence from affective blindsight induced by transcranial magnetic stimulation'. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 102, 10747-10751.
- Jolij, J., M. Meurs & E. Haitel (2011). 'Why do we see what's not there?' In: *Communicative & Integrative Biology* 4 (6), 764-767.
- Jolij, J. & F. Munting (in voorbereiding). 'Don't lie when you apply! State anxiety predicts successful implicit deception detection in personnel selection'.
- LeDoux, J.E. (1996). *The emotional brain: the mysterious underpinnings of emotional life*. New York: Simon & Schuster.
- Meijer, E.H. & H. Merckelbach (2008). 'Leugendetectie: oude waarheden en nieuwe technologieën'. In: *Justitiële verkenningen* 34, 42-53.
- Morris, J.S., B. DeGelder, L. Weiskrantz & R.J. Dolan (2001). 'Differential extrageniculostriate and amygdala responses to presentation of emotional faces in a cortically blind field'. In: *Brain* 124 (6), 1241-1252.
- Oosterhof, N. & A. Todorov (2008). 'The functional basis of face evaluation. Proceeding of the National Academy of Sciences of the USA'. In: *PNAS* 105 (32), 11087-11092.
- Ploeg, H.M. van der, P.B. Defares & C.D. Spielberger (1980). *Een Nederlandstalige versie van de Spielberger State-Trait Anxiety Inventory STAI-DY*. Lisse: Swets & Zeilinger.
- Porter S. & L. ten Brinke (2008). 'Reading between the lies: identifying concealed and falsified emotions in universal facial expressions'. In: *Psychological Science* 19, 508-514.
- Rotteveel, M., P. de Groot, A. Geurtskens & R.H. Phaf (2001). 'Stronger suboptimal than optimal affective priming?' In: *Emotion* 1, 348-364.
- Schleim, S. (2011). *Die Neurogesellschaft: Wie die Hirnforschung Recht und Moral herausfordert*. Hannover: Heise Verlag.
- Scholte, H.S., S. Ghebreab, L. Waldorp e.a. (2009). 'Brain responses strongly correlate with Weibull image statistics when processing natural images'. In: *Journal of Vision* 9 (4), 1-15.



- Simons, D.J. & R.A. Rensink (2005). 'Change blindness: past, present, and future'. In: *Trends in cognitive science* 9, 16-20.
- Tsushima Y., Y. Sasaki & T. Watanabe (2006). 'Greater disruption due to failure of inhibitory control on an ambiguous distractor'. In: *Science* 314, 1786-1788.
- Vanneste, S., J. Verplaetse, A. van Hiel & J. Braeckman (2007). 'Attention bias towards non-cooperative people. A dot-probe classification study in cheating detection'. In: *Evolution and Human Behavior* 28 (4), 272-276.
- Verplaetse, J., S. Vanneste & J. Braeckman (2007). 'You can judge a book by its cover. A kernel of truth in predictive cheating detection'. In: *Evolution and Human Behavior* 28, 206-271.
- Vuilleumier, P. & G. Pourtois (2007). 'Distributed and interactive brain mechanisms during emotion face perception: evidence from functional neuroimaging'. In: *Neuropsychologia* 45, 174-194.
- Whalen, P.J., S.L. Rauch, N.L. Etcoff e.a. (1998). 'Masked presentations of emotional facial expressions modulate amygdala activity without explicit knowledge'. In: *Journal of Neuroscience* 18, 411-418.
- Wiers, R. (2007). *Slaaf van het onbewuste*. Amsterdam: Bert Bakker.





# Bijlagen

## 1 Betrokken onderzoekers

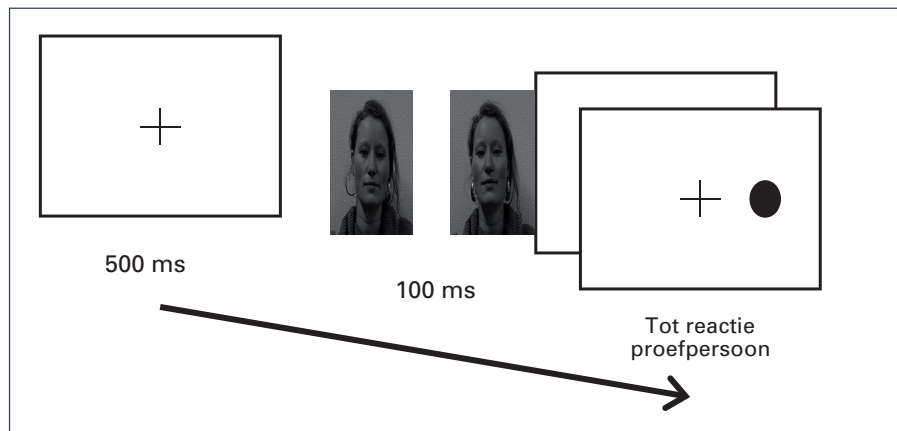
Bij de uitvoering van dit onderzoeksproject zijn de volgende onderzoekers betrokken geweest:

dr. Jacob Jolij	universitair docent psychologie	projectleider
Annika Luckmann BSc	studente psychologie	algemeen onderzoeksassistent
Pim Mostert BSc	student psychologie	uitvoering studie 1
drs. Yana Heussen	promovenda psychologie	uitvoering studie 2

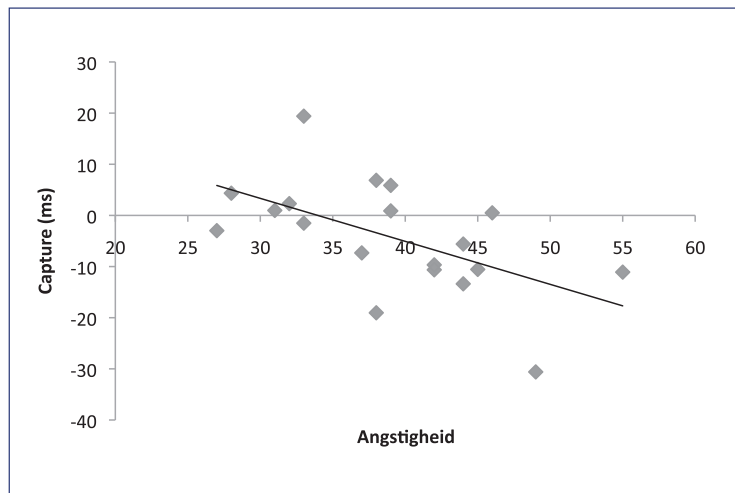
De eindrapportage is geschreven door dr. Jacob Jolij.



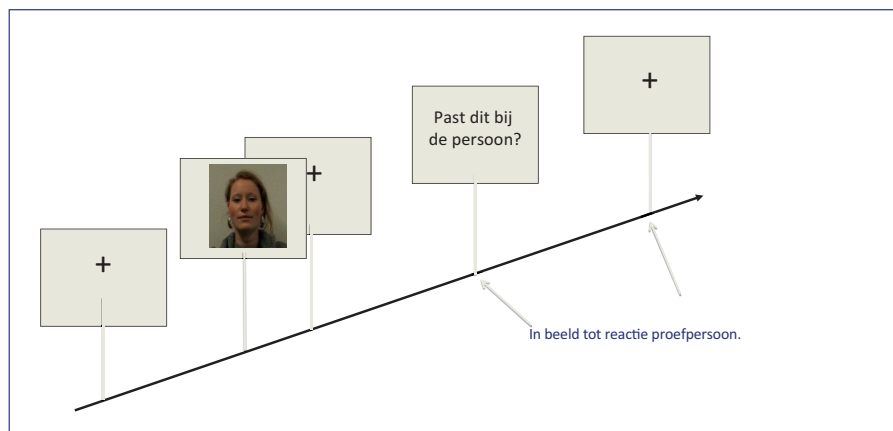
## 2 Figuren en tabellen



**Figuur 1:** Een schematische weergave van de dot-probe-leugendetectietaak. De proefpersoon richt zijn blik op het kruisje in het midden van het scherm (links). Na 500 milliseconde worden heel kort twee foto's geflitst (midden). In dit voorbeeld wordt links een foto geflitst waarop de 'verdachte' de waarheid spreekt en rechts een foto waarop de 'verdachte' een leugen vertelt. Direct hierna verschijnt wederom het kruisje in beeld met aan de linker- of rechterkant een rode stip (rechts). De proefpersoon moet zo snel mogelijk aangeven of de rode stip, die in beeld blijft tot de proefpersoon reageert, links of rechts in beeld verschijnt. In dit voorbeeld bevinden de stip (de dot-probe) en de foto waarop de 'verdachte' liegt zich aan dezelfde kant van het scherm (een congruente trial) en zal de proefpersoon sneller reageren dan wanneer de stip en de leugenfoto zich niet aan dezelfde kant bevinden (een incongruente trial). Het verschil in reactietijden tussen congruente en incongruente trials geeft een maat (capture) voor de waarschijnlijkheid dat de persoon op de foto een leugen vertelt: hoe groter dit verschil, des te waarschijnlijker het is dat de persoon op de leugenfoto niet de waarheid spreekt.

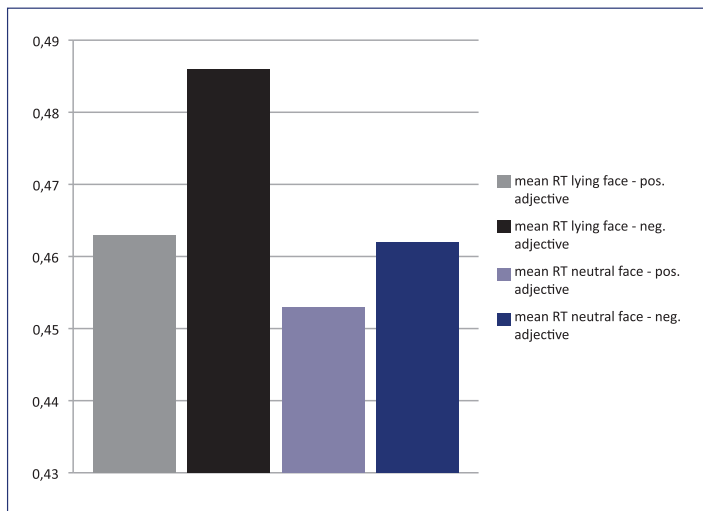


**Figuur 2:** Spreidingsdiagram van de scores op trait-anxiety en de capture voor de vrouwen, in de bewuste conditie.  $R^2 = .32$ .

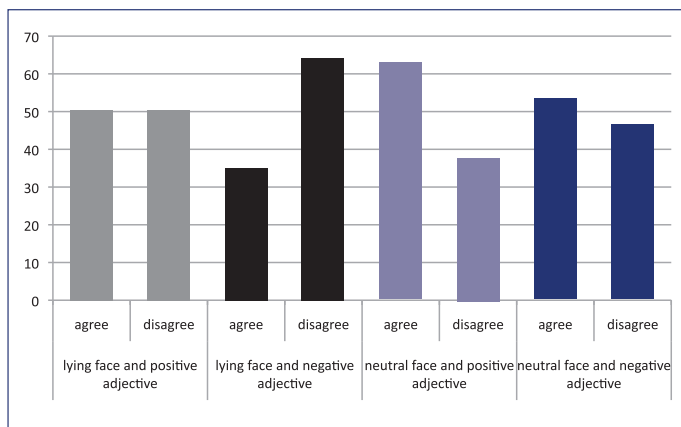


**Figuur 3:** Overzicht van een trial uit experiment 2. Een trial begint met een fixatiestip gedurende 500 milliseconde, gevolgd door een kort aangeboden gezicht. Na een periode van 500 milliseconde wordt een eigenschap gedurende 500 milliseconde getoond. De proefpersonen moet na het verschijnen van het vraagteken zo snel mogelijk aangeven of de eigenschap bij de foto past of niet.

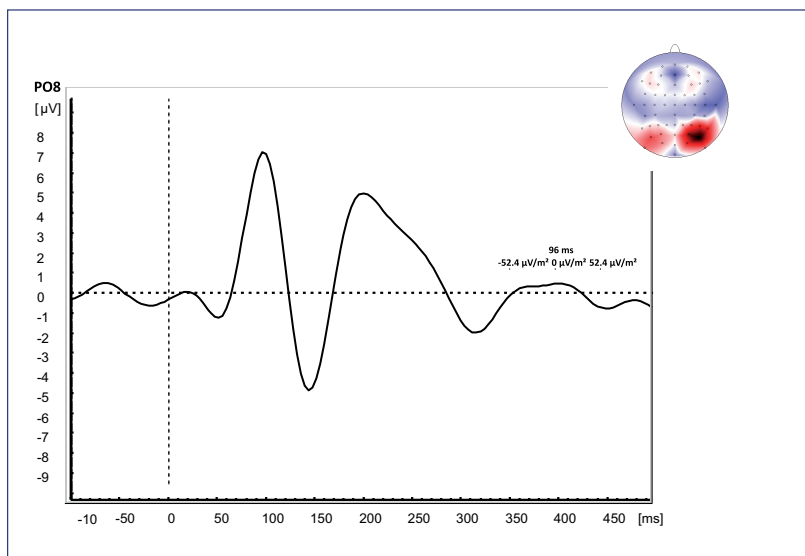




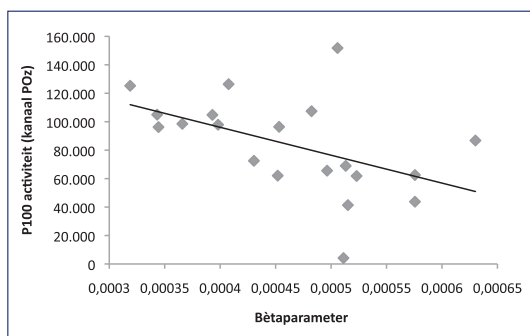
**Figuur 4:** Reactietijden op de vier foto-/eigenschapscategorieën.



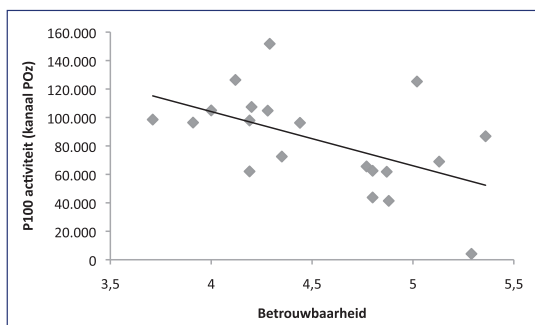
**Figuur 5:** Percentages toekenningen voor de vier foto-/eigenschapscategorieën.



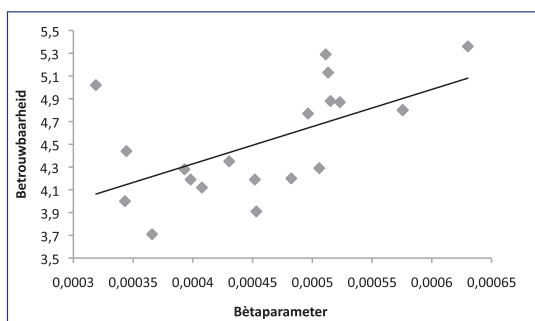
**Figuur 6:** Een voorbeeld van een hersenrespons op een foto. De eerste piek omhoog is de P100, die samenhangt met vroege visuele verwerking en het extraheren van beeldstatistiek. Het plaatje rechtsboven laat zien dat de P100 voortkomt uit de visuele gebieden achter in het brein.



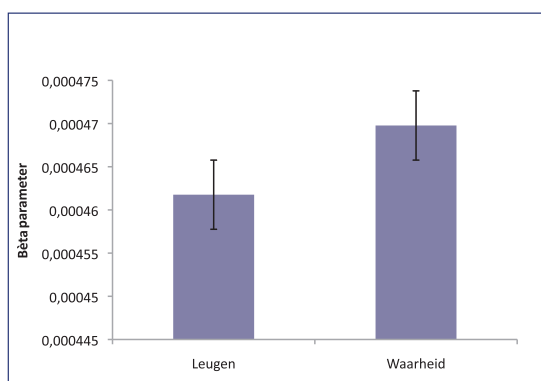
**Figuur 7:** Spreidingsdiagram van de P100-amplitude en de bèta-parameter van de verschillende foto's gebruikt in studie 2, experiment 1.



**Figuur 8:** Spreidingsdiagram van de P100-amplitude en de betrouwbaarheidsscores van de foto's gebruikt in studie 2, experiment 1.



**Figuur 9:** Spreidingsdiagram van de bètaparameter en betrouwbaarheidsscores van de foto's gebruikt in studie 2, experiment 1.



**Figuur 10:** Gemiddelde bètawaarden van leugen- (links) en waarheidfoto's (rechts),  $\pm 1$  SE, van alle foto's uit onze fotobibliotheek.

**Tabel 1:** De gemiddelde *captures* (in milliseconden) uitgezet voor geslacht en bewust/onbewust

Geslacht	N	Bewust (SD)	Onbewust (SD)	Totaal (SD)
Vrouw	19	- 4.28 (10.9)	.528 (11.3)	- 1.88 (7.58)
Man	5	- 2.86 (8.55)	- 3.56 (17.6)	- 3.21 (7.87)
Totaal	24	- 3.98 (10.3)	- .323 (12.5)	-2.15 (7.49)

**Tabel 2:** Pearsoncorrelaties tussen aanleg voor angstigheid en de *captures* uitgezet voor geslacht en bewust/onbewust

	Geslacht	N	Bewust	Onbewust	Totaal
<i>Trait anxiety</i>	Vrouw	19	-.56*	.09	-.34
	Man	5	-.45	.05	.30
	Totaal	24	-.36	.13	-.14

\*p = .01



## Leden Redactieraad Programma Politie & Wetenschap

Voorzitter    prof. dr. H.G. van de Bunt  
Hoogleraar Criminologie  
Erasmus Universiteit Rotterdam

Leden         mr. drs. C. Bangma  
Districtschef regiopolitie Flevoland  
Lid Commissie Politie & Wetenschap

drs. P. Holla  
Districtschef regiopolitie Kennemerland

prof. dr. P. van Reenen  
Van Reenen-Russel Consultancy b.v.  
Studie- en Informatiecentrum Mensenrechten (SIM)  
Universiteit Utrecht

Secretariaat   Programmabureau Politie & Wetenschap  
Politieacademie  
Arnhemseweg 348  
7334 AC Apeldoorn  
[www.politieenwetenschap.nl](http://www.politieenwetenschap.nl)



## Uitgaven in de reeks Politiewetenschap

1. **Kerntaken van de politie. Een inventarisatie van heersende opvattingen**  
C.D. van der Vijver, A.J. Meershoek & D.F. Slobbe, IPIT Instituut voor maatschappelijke veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente, 2001
2. **Bevoegdheden overd(r)acht. Een onderzoek naar delegatie en mandaat van beheersbevoegdheden in de politiepraktijk**  
H.B. Winter & N. Struiksma, Pro Facto B.V., Universiteit Groningen, 2002
3. **Sturing van politie en politiewerk. Een verkennend onderzoek tegen de achtergrond van een veranderende sturingscontext en sturingsstijl**  
J. Terpstra, IPIT Instituut voor maatschappelijke veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente, 2002
4. **Woninginbrekers en zware jongens. Daders vanuit het voormalig Joegoslavië aan het woord**  
M. van San, E. Snel & R. Boers, Risbo, Erasmus Universiteit Rotterdam, 2002
5. **Zeg me wie je vrienden zijn. Allochtone jongeren en criminaliteit**  
F.M.H.M. Driessen, B.G.M. Völker, H.M. Op den Kamp, A.M.C. Roest & R.J.M. Molenaar, Bureau Driessen, Utrecht, 2002
6. **Op deugdelijke grondslag. Een explorerende studie naar private forensische accountancy**  
J. van Wijk, W. Huisman, T. Feuth & H.G. van de Bunt, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2002
7. **Voorbij de dogmatiek. Publiek-private samenwerking in de veiligheidszorg**  
A.B. Hoogenboom & E.R. Muller, COT, Den Haag, 2003
8. **Hennepteelt in Nederland. Het probleem van de criminaliteit en haar bestrijding**  
F. Bovenkerk, W.I.M. Hogewind, D. Korf & N. Milani, Willem Pompe Instituut, Universiteit Utrecht, 2003
9. **Politiekennis in ontwikkeling. Een onderzoek naar het verzamelen en veredelen van informatie voor het Politie Kennis Net**  
I. Bakker & C.D. van der Vijver, IPIT Instituut voor maatschappelijke veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente, 2003
- 10a. **Politie en geweld. Een verkenning van politiereacties op geweldsincidenten in vier Nederlandse regiokorpsen**  
C.J.E. In 't Velt, W.Ph. Stol, P.P.H.M. Klerks, H.K.B. Fobler, R.J. van Treeck & M. de Vries, NPA-Politie Onderwijs- en Kenniscentrum, LSOP, Apeldoorn, 2003
- 10b. **Geweldige informatie? Onderzoek naar de informatiehuishouding van geweldsmeldingen bij de politie**  
R. van Overbeeke, O. Nauta, A. Beerepoot, S. Flight & M. Rietveld, DSP-groep, Amsterdam, 2003





11. **Blauwe Bazen. Het leiderschap van korpschefs**  
R.A. Boin, P. 't Hart & E.J. van der Torre, Departement Bestuurskunde, Universiteit Leiden/COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, Den Haag, 2003
12. **Over de grens. Een verkenning van projecten voor probleemjeugd in Duitsland, Engeland en Zweden**  
I. van Leiden, G. Verhagen & H.B. Ferwerda, Advies- en Onderzoeksgroep Beke, Arnhem, 2003
13. **Integriteit in het dagelijkse politiewerk. Meninge en ervaringen van politiemensen**  
J. Naeyé, L.W.J.C. Huberts, C. van Zweden, V. Busato & B. Berger, Centrum voor Politiewetenschappen, VU Amsterdam, 2004
14. **Politiestraatwerk in Nederland. Noodhulp en gebiedswerk: inhoud, samenhang, verandering en sturing**  
W.Ph. Stol, A.Ph. van Wijk, G. Vogel, B. Foederer & L. van Heel, Nederlandse Politieacademie, Onderzoeksgroep, LSOP, Apeldoorn, 2004
15. **De kern van de taak. Kerncompetenties van de politie als criterium voor de afbakening van kerntaken in de praktijk**  
A. Mein, A. Schutte & A. van Sluis, ES&E, Den Haag, 2004
16. **Professionele dienstverlening en georganiseerde criminaliteit. Hedendaagse integriteitsdilemma's van advocaten en notarissen**  
F. Lankhorst & J.M. Nelen, Vrije Universiteit Amsterdam, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, Sectie Criminologie, Amsterdam, 2004
17. **Paradoxaal Politiebestel. Burgemeesters, Openbaar Ministerie en Politiechefs over de sturing van de politie**  
L.W.J.C. Huberts, S. Verberk, K. Lasthuizen & J.H.J. van den Heuvel, Vrije Universiteit Amsterdam/B&A Groep, 's-Gravenhage, 2004
18. **Illegale vuurwapens in Nederland: smokkel en handel**  
A.C. Spapens & M.Y. Bruinsma, IVA, Tilburg, 2004
19. **Samenwerking en netwerken in de lokale veiligheidszorg**  
J. Terpstra & R. Kouwenhoven, IPIT Instituut voor maatschappelijke veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente, 2004
20. **Uit balans: politie en bestel in de knel. State-of-the-art: bundeling van kennis en inzicht**  
H.G. van de Bunt, A.B. Hoogenboom, L.W.J.C. Huberts, E.R. Muller, J. Terpstra, C.D. van der Vijver & C. Wiebrens, 2004  
Redactie: G.C.K. Vlek, C. Bangma, C. Loef & E.R. Muller
21. **Politie en media. Feiten, fictie en imagopolitiek**  
H. Beunders & E.R. Muller, Erasmus Universiteit Rotterdam/COT, Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, Leiden, 2005 (2<sup>e</sup> druk 2009)



22. **Integriteit van de politie. State-of-the-art: wat we weten op basis van Nederlands onderzoek**  
L.W.J.C. Huberts & J. Naeyé, Centrum voor Politie- en Veiligheidswetenschappen/Vrije Universiteit, Amsterdam, 2005
23. **De sociale organisatie van mensensmokkel**  
R. Staring, G. Engbersen, H. Moerland, N. de Lange, D. Verburg, E. Vermeulen & A. Weltevrede; m.m.v. E. Heyl, N. Hoek, L. Jacobs, M. Kanis & W. van Vliet, Erasmus Universiteit Rotterdam: Criminologie – Sociologie – Risbo, 2005
24. **In elkaars verlengde? Publieke en private speurders in Nederland en België**  
U. Rosenthal, L. Schaap J.C. van Riessen, P. Ponsaers & A.H.S. Verhage, COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, Den Haag/Universiteit Gent, 2005
25. **De strafrechtelijke rechtshulpverlening van Nederland aan de lidstaten van de Europese Unie. De politieke discussie, het juridische kader, de landelijke organisatie en de feitelijke werking**  
C.J.C.F. Fijnaut, A.C. Spapens & D. van Daele, Universiteit van Tilburg, Vakgroep Strafrechtwetenschappen, 2005
26. **Niet zonder slag of stoot. De geweldsbevoegdheid en doorzettingskracht van de Nederlandse politie**  
J. Naeyé, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, Vrije Universiteit Amsterdam, 2005
27. **Preventief fouilleren. Een analyse van het proces en de externe effecten in tien gemeenten**  
E.J. van der Torre & H.B. Ferwerda, COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, Den Haag/Advies- en Onderzoeksgroep Beke, Arnhem, 2005
28. **Zedenmisdrijven in Nederland. Aangiften- en verdachtenanalyses op basis van HKS-gegevens**  
A.Ph. van Wijk, S.R.F. Mali, R.A.R. Bullens, L. Prins & P.P.H.M. Klerks, Politieacademie Onderzoeksgroep, Apeldoorn, Vrije Universiteit Amsterdam. KLPD, 2005
29. **Groepszedenmisdrijven onder minderjarigen. Een analyse van een Rotterdamse casus**  
I. van Leiden & J. Jakobs, Advies- en Onderzoeksgroep Beke, Arnhem, 2005
30. **Omgaan met conflictsituaties: op zoek naar goede werkwijzen bij de politie**  
O. Adang, N. Kop, H.B. Ferwerda, J. Heijnemans, W. Olde Nordkamp, P. de Paauw & K. van Woerkom, Onderzoeksgroep Politieacademie, Apeldoorn/Advies en Onderzoeksgroep Beke, Arnhem, 2006
31. **De strategische analyse van harddrugsscenes. Hoofddlijnen voor politie en beleid**  
E.J. van der Torre, COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, Den Haag, 2006
- 32a. **Cijfers en stakeholders. Prestatiesturing en de gevolgen voor de maatschappelijke en politiek-bestuurlijke relaties van de politie**  
A. van Sluis, L. Cachet, L. de Jong, C. Nieuwenhuyzen & A. Ringeling, Centre for Local Democracy, Erasmus Universiteit Rotterdam, 2006





- 32b. Operationele betrokkenheid. Prestatiesturing en bedrijfsvoering Nederlandse politie**  
A.B. Hoogenboom, Nivra-Nyenrode, Breukelen, 2006
- 32c. Op prestaties gericht. Over de gevolgen van prestatiesturing en prestatieconvenanten voor sturing en uitvoering van het politiewerk**  
M.P.C.M. Jochoms, F. van der Laan, W. Landman, P.S. Nijmeijer & A. Sey, Politie-academie, Apeldoorn/Twynstra Gudde, Amersfoort/Universiteit van Amsterdam, 2006
- 33. Het nieuwe bedrijfsmatig denken bij de politie. Analyse van een culturele formatie in ontwikkeling**  
J. Terpstra & W. Trommel, IPIT Instituut voor Maatschappelijke Veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente 2006
- 34. De legitimiteit van de politie onder druk? Beschouwingen over grondslagen en ontwikkelingen van legitimiteit en legitimiteitstoekenning**  
Bundel onder redactie van C.D. van der Vijver & G.C.K. Vlek, IPIT Instituut voor Maatschappelijke Veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente/Politie & Wetenschap, 2006
- 35. Naar beginselen van behoorlijke politiezorg**  
M.J. Dubelaar, E.R. Muller & C.P.M. Cleiren, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, Universiteit Leiden, 2006
- 36a. Asielmigratie en criminaliteit**  
J. de Boom, G. Engbersen & A. Leerkes, Risbo Contractresearch BV/Erasmus Universiteit, Rotterdam, 2006
- 36b. Criminaliteitspatronen en criminele carrières van asielzoekers**  
M. Althoff & W.J.M. de Haan, m.m.v. S. Miedema, Vakgroep Strafrecht en Criminologie, Faculteit der Rechtsgeleerdheid, Rijksuniversiteit Groningen, 2006
- 36c. 'Ik probeer alleen maar mijn leven te leven'. Uitgeprocedeerde asielzoekers en criminaliteit**  
A. Leerkes, Risbo Contractresearch BV/Erasmus Universiteit, Rotterdam; Amsterdamse School voor Sociaal Wetenschappelijk Onderzoek/Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, 2006
- 37. Positie en expertise van de allochtone politiemedewerker**  
J. Broekhuizen, J. Raven & F.M.H.M. Driessen, Bureau Driessen, Utrecht, 2007
- 38. Lokale politiechefs. Het middenkader van de basispolitiezorg**  
E. J. van der Torre, COT Instituut voor Veiligheids- en Crisismanagement, Den Haag, 2007
- 39. Nog niet verschenen**
- 40. Conflict op straat: strijden of mijden? Marokkaanse en Antilliaanse jongeren in interactie met de politie**  
N. Kop, Martin Euwema, m.m.v. H.B. Ferwerda, E. Giebels, W. Olde Nordkamp & P. de Pauw, Politieacademie, Apeldoorn, Universiteit Utrecht, 2007





41. **Opsporing onder druk**  
C. Liedenbaum & M. Kruijsen, IPIT Instituut voor maatschappelijke veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente, 2008
42. **Symbolen van orde en wanorde. Broken windows policing en de bestrijding van overlast en buurtverval**  
B. van Stokkom, Centrum voor Ethiek, Radboud Universiteit Nijmegen, 2008
43. **Verkeershandhaving: prestaties leveren, problemen aanpakken**  
G. Meershoek & M. Krommendijk, IPIT, Instituut voor maatschappelijke veiligheidsvraagstukken, Universiteit Twente, 2008
44. **De frontlinie van opsporing en handhaving. Stelselmatige bedreigingen door burgers als contrastrategie**  
M.J.G. Jacobs, M.Y. Bruinsma & J.W.M.J. van Poppel, IVA Tilburg, 2008
- 45a. **'Kracht van meer dan geringe betekenis'. Deel A: Politiegeweld in de basispolitiezorg**  
R. Bleijendaal, J. Naeyé, P. Chattellon & G. Drenth, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2008
- 45b. **'Kracht van meer dan geringe betekenis'. Deel B: Sturing en toetsing van de politieke geweldsbevoegdheid**  
G. Drenth, J. Naeyé & R. Bleijendaal, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2008
- 45c. **Agressie en geweld tegen politiemensen. Beledigen, bedreigen, tegenwerken en vechten**  
J. Naeyé & R. Bleijendaal, Vrije Universiteit, Amsterdam, 2008
- 45d. **Belediging en bedreiging van politiemensen**  
J. Naeyé, m.m.v. M. Bakker & C. Grijsen, Vrije Universiteit Amsterdam, 2009
- 45e. **Uitgangspunten voor politieoptreden in agressie- en geweldssituaties**  
J. Naeyé, Vrije Universiteit Amsterdam, 2010
46. **Wijkagenten en hun dagelijks werk. Een onderzoek naar de uitvoering van gebiedsgebonden politiewerk**  
J. Terpstra, 2008
47. **Bijzonder zijn ze allemaal! Vergelijkend onderzoek naar reguliere en bijzondere opsporing**  
W. Faber, A.A.A. van Nunen & C. la Roi, Faber Organisatievernieuwing, Oss, 2009
48. **Gouden bergen. Een verkennend onderzoek naar Nigeriaanse 419-fraude: achtergronden, dadenkenmerken en aanpak**  
Y.M.M. Schoenmakers, E. de Vries Robbé & A.Ph. van Wijk, Politieacademie, Apeldoorn/Bureau Beke, Arnhem, 2009
49. **Het betwiste politiestel. Een vergelijkend onderzoek naar de ontwikkeling van het politiestel in Nederland, België, Denemarken, Duitsland, Engeland & Wales**  
A. Cachet, A. van Sluis, Th. Jochoms, A. Sey & A. Ringeling, Erasmus Universiteit Rotterdam/Politieacademie, Apeldoorn/Korps landelijke politiediensten, Driebergen, 2009





50. **Leven met bedreiging. Achtergronden bij aangiften van bedreiging van burgers**  
B. Bieleman, W.J.M. de Haan, J.A. Nijboer & N. Tromp, IntraVal & Rijksuniversiteit Groningen, 2010
- 51a. **Het publieke belang bij private preventie. Een economische analyse van inbraakpreventiebeleid**  
B.A. Vollaard, TILEC/Universiteit van Tilburg, 2009
- 51b. **Het effect van langdurige opsluiting van veelplegers op de maatschappelijke veiligheid**  
B.A. Vollaard, TILEC/Universiteit van Tilburg, 2010
52. **Lokale politiek over politie**  
T.B.W.M. van der Torre-Eilert, H. Bergsma & M.J. van Duin, met medewerking van R. Eilert, LokaleZaken, Rotterdam, 2010
53. **Trainen onder stress. Effecten op de schietvaardigheid van politieambtenaren**  
R.R.D. Oudejans, A. Nieuwenhuys & G.P.T. Willemsen, Vrije Universiteit Amsterdam, 2010
54. **Politie en publiek. Een onderzoek naar de communicatievormen tussen burgers en blauw**  
H.J.G. Beunders, M.D. Abraham, A.G. van Dijk & A.J.E. van Hoek, DSP-groep, Amsterdam/Erasmus Universiteit, Rotterdam, 2011
55. **Managing collective violence around public events: an international comparison**  
O.M.J. Adang with cooperation from: S.E. Bierman, E.B. Brown, J. Dietermann, C. Putz, M. Schreiber, R. van der Wal, J. Zeitner, Police Science & Research Programme, Apeldoorn, 2011
56. **Stads- en regioScan in de grootste Brabantse gemeenten. De achtergronden van onveilige GVI-scores**  
B.M.W.A. Beke, E.J. van der Torre, M.J. van Duin, COT, Den Haag; LokaleZaken, Rotterdam & Beke Advies, Arnhem, 2011
57. **De mythe ontrafeld? Wat we weten over een goed politieleiderschap**  
W. Landman, M. Brussen & F. van der Laan, Twynstra Gudde, Amersfoort, 2011
58. **Proactief handhaven en gelijk behandelen**  
J. Svensson, H. Sollie & S. Saharso, Vakgroep Maatschappelijke Risico's en Veiligheid, Institute of Governance Studies, Universiteit Twente, Enschede, 2011
- 59a. **De sterkte van de arm: feiten en mythes**  
J.H. Haagsma, T.M. Rümke, I. Smits, E. van der Veer & C.J. Wiebrens, Andersson Elffers Felix, Utrecht, 2012
- 59b. **Blauw, hier en daar. Onderzoek naar de sterkte van de politie in Nederland, België, Denemarken, Engeland & Wales en Nordrhein-Westfalen**  
J.H. Haagsma, I. Smits, H. Waarsing & C.J. Wiebrens, Andersson Elffers Felix, Utrecht, 2012
60. **De nachtdienst 'verlicht'**  
M.C.M. Gordijn, Rijksuniversiteit Groningen, 2012





61. **Opsporing Verzocht. Een quasi-experimentele studie naar de bijdrage van het programma Opsporing Verzocht aan de oplossing van delicten**  
J.G. van Erp, F. van Gastel & H.D. Webbink, Erasmus Universiteit, Rotterdam, 2012
62. **Jeugdige zedendelinquenten en recidive. Een onderzoek bij jeugdige zedendelinquenten naar de voorspellende waarde van psychiatrische stoornissen en psychosociale problemen voor (zedes)recidive**  
C. Boonmann, L.M.C. Nauta-Jansen, L.A. 't Hart-Kerkhoffs, Th.A.H. Doreleijers & R.R.J.M. Vermeiren, VUmc De Bascule, Duivendrecht, 2012

