

Het volgen van de blikrichting en
objectinformatieverwerking bij kinderen van 12
tot 23 maanden: een eye-tracking studie

Woord vooraf

Deze masterproef kwam mede tot stand dankzij Prof. Marleen Vanvuchelen en Dra. Lise Van Schuerbeeck. Hierbij willen we dan ook graag een woord van dank richten aan hen. De afgelopen twee jaar hebben zij ons gesteund, aangemoedigd, de nodige raad en aan- en bijsturingen gegeven. Beide waren gedurende deze periode beschikbaar via e-mail, alsook enkele keren voor een overleg. Ook lazen zij onze versies door en gaven de nodige feedback. Dit wordt heel erg geapprecieerd. Ook zijn we Prof Dr. Walter Schaeken (Laboratorium voor Experimentele Psychologie, KuLeuven) dankbaar voor het uitlenen van het eye-tracking apparaat. Ook willen we graag de kinderen, die deelnamen aan deze studie, en hun ouders bedanken voor hun tijd en vertrouwen. We zijn ook het personeel van het kinderdagverblijf in Hasselt dankbaar voor hun medewerking. Ten slotte willen we ook nog een woord van dank richten aan alle personen die ons hebben bijgestaan tijdens dit proces, zoals onze ouders en vrienden. Zij stonden voor ons klaar op de momenten dat het moeilijk ging. Al onze kennissen hebben op één of andere manier hun steentje bijgedragen aan deze masterproef, alsook aan het behalen van ons diploma Revalidatiewetenschappen & Kinesitherapie, waarvoor onze oprechte dank.

Situering

Autismespectrumstoornissen (hierna: autisme) hebben een prevalentie tussen 0,6 en 1,16 procent en zijn hierdoor één van de meest frequente ontwikkelingsstoornissen bij kinderen (1). De meest bepalende kenmerken van autisme zijn beperkingen in sociale interactie, in communicatievaardigheden en het voorkomen van beperkt en repetitief gedrag (1). De aanvang van deze beperkingen is meestal voor de leeftijd van drie jaar. Autisme heeft een diverse oorsprong en er is geen definitieve medische test voor deze aandoening (2, 3). De gemiddelde leeftijd waarop de diagnose gesteld wordt, is vaak niet eerder dan zes jaar (2). Een vroegere diagnose van autisme kan leiden tot het sneller opstarten van aangepaste begeleidingsprogramma's (4). De lange tijd tussen de initiële bezorgdheid van de ouders en de eventuele diagnose, verlaat een eerste interventie, waardoor de ouders het gevoel krijgen dat belangrijke tijd verloren gaat (4). Het risico op het herhaaldelijk voorkomen van autisme binnen hetzelfde gezin wordt heden geschat op bijna 20 procent (5).

Deze masterproef kadert in het doctoraatsproject van L. Van Schuerbeeck, *Through A Kid's Eyes: Is the association between action observation and imitation altered in young children with autism spectrum disorders?* Dit is een onderzoeksproject rond autisme en wordt uitgevoerd in REVAL, revalidatie onderzoekscentrum van Universiteit Hasselt (Prof. Dr. M. Vanvuchelen), in samenwerking met het Leuven Autism Research (LAuRes) Consortium. Voorgaand werk van de REVAL onderzoeksgroep betreffende imitatieproblemen bij autisme, heeft geresulteerd in een vooruitgang van het diagnostisch proces op peuter- en kleuterleeftijd (6-15). Het goed opvolgen van kinderen met een mogelijke genetische predispositie heeft geleid tot een toenemend aantal zeer jonge kinderen in de Vlaamse referentiecentra voor autisme of centra voor ontwikkelingsstoornissen. Om een betere vroege diagnose mogelijk te maken is het belangrijk de voorlopers van imitatieproblemen te kennen.

In deze verkennende fase van het doctoraatsproject wordt het actie-observatie-actie-executie model onderzocht in een referentiegroep van typisch ontwikkelende kinderen. Het model voorspelt dat kinderen zowel de persoon als het object zien (detectie) tijdens de observatie van een actie met een object van een volwassene. Verder voorspelt het model dat kinderen kritische motorische referentiepunten bepalen die de intenties van de volwassene aangeven wanneer deze naar het object kijkt (intentie identificatie). Door dergelijke actie observatie worden gelijkaardige actiepatronen van kinderen geactiveerd (simulatie) en deze actiepatronen lokken spontane imitatie uit. In de klinische fase van het doctoraatsproject zullen baby's en kleuters met autisme en risico op autisme onderzocht worden. De vergaarde kennis wordt gebruikt om te onderzoeken of deze kinderen andere associaties van detectie en/of intentie identificatie en/of simulatie en/of imitatie hebben, in vergelijking met typisch ontwikkelende leeftijdsgenootjes. De resultaten van dit onderzoeksproject kunnen leiden tot verhoogde inzichten in veranderde functionele connectiviteit binnen het actie-observatie-actie-executie netwerk bij kinderen met autisme. Dit kan bijdragen tot vroegere identificatie van autisme.

Een andere beperking van personen met autisme is de aandacht voor sociale stimuli zoals het volgen van de blikrichting (VBR) van een andere persoon ('gaze following', genoemd in de Engelstalige

literatuur) (16). In vergelijking met typisch ontwikkelende kinderen zijn kinderen met autisme beperkt in hun gedeelde aandacht en hebben ze moeilijkheden met VBR (17, 18). Beperkingen in VBR hindert niet alleen gedeelde aandacht, maar kan ook negatief interfereren met het vermogen van een kind om een doelgerichte handeling van andere personen te voorspellen. Onderzoek naar de VBR-vaardigheden bij typisch ontwikkelende kinderen en kinderen met autisme en het verband met sociale stimuli kan een belangrijke bijdrage leveren in de vroege diagnose van kinderen met autisme.

In deze studie onderzoeken we, in het kader van de verkennende fase van het doctoraatsproject, de VBR bij typisch ontwikkelende kinderen tussen 12 en 23 maanden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van eye-tracking technieken. Eye-tracking werd recent ontwikkeld om de VBR te meten (19). Het meten van het VBR via eye-tracking zorgt voor meer bruikbare metingen dan interactieve mogelijkheden (20).

Deze studie is een onderdeel van de masterproef van twee studenten Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie aan de Universiteit Hasselt (SG en JO), onder leiding van Prof. dr. M. Vanvuchelen (promotor) en doctoraatstudente L. Van Schuerbeeck (co-promotor). Het onderzoeksprotocol en de onderzoeksvragen werden opgesteld door de co-promotor. Ook de data werden verzameld door de co-promotor. Data-analyse, statistische analyse en interpretatie van de resultaten werden uitgevoerd door de studenten (SG en JO). Ook de resultaten werden geïnterpreteerd door de studenten. Dit gebeurde onder leiding van de co-promotor. De masterproef werd enkele keren doorgestuurd via mail naar de promotor en co-promotor voor feedback.

Referentielijst

1. American Psychiatric Association (2000) Washington DC: American Psychiatric Association.
2. Levy, S. E., Mandell, D. S., & Schultz, R. T. (2009) *Lancet* 374, 1627-1638.
3. Steyaert, J. G. & De la Marche, W. (2008) *Eur. J. Pediatr.* 167, 1091-1101.
4. Howlin, P., Magiati, I., & Charman, T. (2009) *Am. J. Intellect. Dev. Disabil.* 114, 23-41.
5. Ozonoff, S., Young, G. S., Carter, A., Messinger, D., Yirmiya, N., Zwaigenbaum, L., Bryson, S., Carver, L. J., Constantino, J. N., Dobkins, K. et al. (2011) *Pediatrics* 128, e488-e495.
6. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De, W. W. (2007) *Autism* 11, 225-240.
7. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De, W. W. (2007) *Dev. Med. Child Neurol.* 49, 6-12.
8. Vanvuchelen, M. (2009) Dissertation in Rehabilitation Sciences and Physiotherapy, Group of Biomedical Sciences, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.
9. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De, W. W. (2011) *Percept. Mot. Skills* 113, 773-792.
10. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De, W. W. (2011) *Am. J. Occup. Ther.* 65, 569-577.
11. Vanvuchelen, M. & Vochten, C. (2011) *Res. Dev. Disabil.* 32, 180-187.
12. Vanvuchelen, M., Feys, H., & De, W. W. (2011) *Res. Dev. Disabil.* 32, 148-157.
13. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De, W. W. (2011) *J. Autism Dev. Disord.* 41, 484-496.
14. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011) *Research in Autism Spectrum Disorders* 5, 89-95.
15. Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011) *Research in Autism Spectrum Disorders* 5, 463-473.
16. Emery, J. N., Lorincz, E.N., Perrett, D.I., Oram, M.W., & Baker, C.I. (1997) *J. Comparative Psychology* 111, 286-293.
17. Dawson, G., Meltzoff, A.N., Osterling, J., Rinaldi, J., & Brown, E. (1998) *J. Autism Dev. Disord.* 28, 479-485.
18. Brooks, P. & Meltzoff, A.N. (2005) *Dev. Sci.* 8(6), 535-543.
19. Gredebäck, G., Fikke, L.T., Melinder, A.M.D. (2010) *Dev. Sci.* 13, 839-848.
20. Navab, A., Gillespie-Lynch, K., Johnson, S. P., Sigman, M., & Hutman, T. (2012) *Infancy*, 17(4), 416-431.

Abstract

Het volgen van de blikrichting (VBR) van een andere persoon is een belangrijke stap in de sociale ontwikkeling. Door het volgen van iemands blikrichting naar een object kan een kind informatie vergaren over dit object (objectinformatieverwerking). Het doel van de huidige studie is na te gaan of éénjarige kinderen (12-23 maanden) na het volgen van de blikrichting van een volwassene objectinformatieverwerking tonen indien de objecten slechts verschillen van kleur. In 8 videoclips keek een model naar één van beide objecten, die enkel van kleur verschilden. Nadien werden enkel de objecten getoond zonder het model. Oogbewegingen van de deelnemers werden geregistreerd met behulp van eye-tracking. De eerste blik alsook de kijkduur werden gemeten. Uit de resultaten bleek dat de kinderen de blikrichting van de volwassene volgden (VBR; $p < 0.001$), maar geen objectinformatieverwerking toonden ($p > 0.05$). De correlatie tussen ontwikkelingsparameters en VBR was statistisch significant, in tegenstelling tot deze met objectinformatieverwerking. De resultaten werden bediscussieerd tegen de achtergrond van het onderzoeksdesign.

Sleutelwoorden: Volgen van blikrichting (VBR), objectinformatieverwerking, eye-tracking, cognitieve ontwikkeling, sociale ontwikkeling

Inleiding

Kinderen zijn biologisch voorbestemd om andere mensen te zien als een belangrijke bron van informatie en van hen te leren (Tomasello, 1999, geciteerd in Okumura ea, 2012). De aanwezigheid van mensen zorgt er voor dat kinderen effectief kunnen leren. Op die manier leren ze namelijk hun aandacht te richten op waardevolle informatie. Deze sociale vaardigheid is nodig om taal te verwerven, alsook andere gesofisticeerde kennis op latere leeftijd (Okumura ea, 2012). Kinderen leren onder invloed van observaties en imitaties, alsook van onderlinge interacties (Tomasello, 1999, geciteerd in Okumura ea, 2012). Een belangrijke voorwaarde is dat het kind in staat is om de blikrichting te volgen (VBR), wat in de Engelstalige literatuur “gaze following” wordt genoemd. VBR is de mogelijkheid van één individu (X) om de richting van het kijken van een tweede individu (Y) naar een positie in de ruimte (geen object) te volgen. Gedeelde aandacht, wat in de Engelstalige literatuur “joint attention” wordt genoemd, heeft de bijkomende vereiste dat X de richting volgt van de kijkrichting van Y naar een object (Emery ea, 1997). Het volgen van de blikrichting is belangrijk voor de sociale en cognitieve ontwikkeling in de vroege kindertijd (Baldwin, 1995; Tomasello, 1999, geciteerd in Okumura ea, 2012). Er bestaat enige controverse omtrent de leeftijd waarop kinderen in staat zijn om de blikrichting te volgen. Volgens Scaife & Bruner (1975) en Reid, Striano, Kaufman & Johnson (2004) starten kinderen op de leeftijd van drie maanden met VBR. Recenter onderzoek toont de aanwezigheid van het volgen van de blikrichting aan op 12 maanden (Butterworth & Cochran, 1980, Leung & Rheingold, 1981; Moore & Corkum, 1994). We kunnen dus stellen dat kinderen op de leeftijd van twaalf maanden zeker in staat zijn om de blikrichting te volgen. Het volgen van de blikrichting wordt op verschillende manieren onderzocht. Deze sociale vaardigheid wordt onder meer gemeten door de eerste oogbeweging van het kind in verband te brengen met de richting waarin de volwassene zijn aandacht richt (D’entremont, Hains, & Muir, 1997; Hood, Willen, & Driver, 1998; Johnson, Slaughter, & Gary, 1998; Moore & Corkum, 1998).

Door het volgen van de blikrichting van een andere persoon kan het kind de relatie begrijpen tussen de persoon en het bekeken object (‘gecuede object’) (Woodward, 2003). De informatie over het gecuede object wordt verwerkt door het kind. Deze eerder cognitieve vaardigheid, ook wel objectinformatieverwerking genoemd, wordt op verschillende manieren onderzocht. Enerzijds wordt het effect van de handeling naar het object onderzocht, anderzijds zijn er onderzoeken betreffende de blikrichting naar het object. Zo vond Paulus (2011) dat kinderen van veertien maanden de geobserveerde grijphandeling waarnemen als doelgericht. Dit stelt hen in staat om te anticiperen naar het correcte doelwit van de geobserveerde actie. Paulus, Hunnius & Bekkering (2010) vergeleken kinderen van veertien maanden met kinderen van twintig maanden. Men ging na op welke leeftijd de kinderen in staat zijn om een doel te voorspellen op basis van hoe een persoon een actie aanvangt. Kinderen van twintig maanden zijn in staat om visueel te anticiperen op het correcte doel tijdens actie-observatie. Dit suggereert dat zij het initiële deel van de actie waarnemen als een voorspeller voor het gebruik ervan. Bij kinderen van veertien maanden was dit nog niet aanwezig. Philips, Wellman, en Spelke (2001) daarentegen concludeerden in hun studie dat kinderen van twaalf maanden herkenden dat een persoon ging grijpen naar het object waarnaar deze persoon gekeken heeft. Dit was nog niet

aanwezig bij kinderen van acht maanden. Volgens Johnson, Ok, en Luo (2007) is dit wel aanwezig bij kinderen van negen maanden oud. Vijf studies hebben bij kinderen de cognitieve vaardigheid van objectinformatieverwerking op grond van de blikrichting van een volwassene onderzocht (Wahl, Michel, Pauen & Hoehl, 2013; Okumura ea, 2012; Theuring ea, 2007; Reid & Striano, 2005; Reid ea, 2004). Objectinformatieverwerking werd gemeten aan de hand van de eerste blik en de kijkduur naar een bepaald object (Okumura ea, 2012 en Theuring ea, 2007) of enkel aan de hand van de kijkduur (Wahl ea, 2013 en Reid & Striano, 2005). In de studie van Reid ea (2004) werd objectinformatieverwerking gemeten d.m.v. hersenactiviteit. Zij maakten in hun studie gebruik van kinderen van 4 maanden oud. Zij kregen via videobeelden een persoon te zien met één object, links of rechts van deze persoon. Elke trial bevatte een ander object. Na één seconde keek de persoon naar het object toe ('gecuede conditie') of er van weg ('niet-gecuede conditie') gedurende één seconde. Enkel de ogen werden bewogen. Daarna werd gedurende 1.5 seconde een beeld vertoond met het object centraal, zonder de persoon. Men concludeerde dat de kinderen gedurende deze 1.5 seconde minder naar het object keken in de gecuede conditie in vergelijking met de niet-gecuede conditie, onder invloed van de voorkeur voor nieuwigheid voor niet-gecuede objecten. Dit is het gevolg van een toegenomen objectinformatieverwerking naar het gecuede t.o.v. het niet-gecuede object. Wahl ea (2013) gebruikten dezelfde procedure als deze van Reid ea (2004), met kinderen van eenzelfde leeftijd. Hun resultaten waren consistent met deze van Reid ea (2004). Een andere studie van Reid & Striano (2005) was vergelijkbaar met de voorgaande studie. Anders in deze studie was het gebruik van twee verschillende objecten, elk aan één zijde van de persoon in beeld. In het eerste experiment keek de persoon vooruit en vervolgens naar één van beide objecten gedurende één seconde. Enkel de ogen werden bewogen. Ten slotte verschenen de objecten in afwezigheid van het gezicht van de persoon. De kijkduur van de kinderen naar elk van deze twee objecten werd geregistreerd. De kinderen keken langer naar het niet-gecuede object t.o.v. het gecuede object, onder invloed van de voorkeur voor het nieuwe object. Men stelt dat het object waarnaar de persoon vooraf keek voor de kinderen minder interessant was dan het nieuwe object. Dit geeft een verhoogde object verwerking weer in functie van de blikrichting van anderen. Kinderen van vier maanden zijn dus gevoelig aan de blikrichting van anderen. Theuring ea (2007) heeft deze studie gerepliceerd met kinderen van twaalf maanden, aan de hand van eye-tracking. Theuring ea (2007) onderzocht een oudere onderzoekspopulatie omdat eerder aangetoond werd dat men niet met zekerheid kan zeggen dat VBR al op de leeftijd van vier maanden adequaat aanwezig is (Moore & Corkum, 1994). In de studie van Theuring ea (2007) kregen kinderen van twaalf maanden vier videoclips te zien met het gezicht van een volwassene, samen met twee objecten, links en rechts van dit gezicht. De persoon keek eerst naar de tafel en dan recht vooruit. In deze baseline fase vond men geen voorkeur voor een bepaald object. Vervolgens keek de volwassene naar één van beide objecten. Men vond in deze VBR fase een significant langere fixatieduur naar de het gecuede object t.o.v. het niet-gecuede object. De kinderen in deze studie kregen aanvullende videoclips te zien waarbij enkel de objecten te zien waren. Tijdens de eerste trial zag men een voorkeur voor het niet-gecuede object. Deze bevinding is gelijkaardig met deze van Reid ea(2004) en Reid & Striano (2005). In de tweede trial vond men echter een voorkeur voor het gecuede object (Theuring ea, 2007).

In Okumura ea (2012) werd onderzocht of kinderen niet enkel reageren op mensen, maar ook op niet-humane 'agents'. De studie was vergelijkbaar met de studie van Theuring ea (2007), behalve dat men hier de vergelijking doet tussen het gezicht van een volwassene en van een robot. De studie toonde aan dat kinderen initieel zowel de blikrichting volgen van een persoon, als van een robot en kijken langer naar het object waar de persoon naar gekeken heeft. In de testfase daarentegen keken de kinderen langer naar het niet-gecued object in de humane conditie maar niet in de robot conditie. Aanwezigheid van algemene kenmerken van entiteiten (bv. ogen) is wel een vereiste bij niet-humane 'agents'. (Okumura ea, 2012). Deze studie toonde tevens aan dat kinderen enkel de humane blikken gebruiken om te leren van of over objecten. Humane blikken hebben dus een cruciale invloed op het leerproces van het kind (Okumura ea., 2012). In Wahl ea (2013) werd een gelijkaardig experiment gedaan. Het gezicht van de volwassene werd vervangen door een auto, die de richting naar een van de objecten aannam. Er was geen verschil in kijkduur tussen beide objecten tijdens de VBR fase of tijdens de testfase. In dit experiment zag men geen verbetering in objectverwerking.

Uit de resultaten van vijf studies blijkt dat kinderen in humane condities, na het VBR, naar het niet-gecuede object gaan kijken (Reid ea, 2004; Reid & Striano, 2005; Theuring ea, 2007; Okumura ea, 2012 en Wahl ea, 2013). De kinderen hebben reeds de informatie over het gecuede object verwerkt, waardoor een voorkeur gecreëerd wordt voor het niet-gecuede object. Theuring ea (2007) noemden dit 'voorkeur voor nieuwigheid'. Dit geeft aan dat de deelnemers beïnvloed worden door de blik van het model en dat het niet-gecuede object interessanter is dan het eerder gecuede object. Dit toont de aanwezigheid van adequate objectinformatieverwerking aan in functie van de blikrichting van een ander. Het is echter nog niet geweten welke invloed het type object heeft op de objectinformatieverwerking. In voorgaande studies werd gebruik gemaakt van twee verschillende objecten, met name twee verschillende speelgoedjes, willekeurig geselecteerd uit een set van 5 unieke paren (Theuring ea, 2007) en 2 verschillende speelgoedjes (Okumura ea, 2012).

Het hoofddoel van deze studie is na te gaan of de objectinformatieverwerking na VBR aanwezig is bij éénjarigen indien de gebruikte objecten enkel verschillen van kleur. Daarnaast wordt het verband nagegaan tussen enerzijds de sociale aspecten (VBR) en anderzijds de cognitieve aspecten (objectinformatieverwerking) en de ontwikkelingsparameters van de kinderen.

Methode

Deelnemers

Vijfenvijftig kinderen tussen 12 en 23 maanden (31 meisjes en 24 jongens) werden gerekruteerd van een dagcentrum in Hasselt. Één inclusiecriteria werd toegepast: minstens één van de ouders spreekt Nederlands. Exclusiecriteria waren diagnose van een ontwikkelingsstoornis en afwijkingen in het visueel systeem die kunnen interfereren met de eye-tracking techniek (bv. strabisme). Ouders ontvingen een nieuwsbrief met informatie over de studie en een informant consent vóór hun deelname. De studie werd goedgekeurd door de ethische commissie van de Universiteit van Hasselt en de Katholieke Universiteit van Leuven (B322201215699).

Na een eerste analyse van de VBR werden vijf deelnemers geëxcludeerd omwille van onvolledige data. Verdere data analyse werd toegepast op de 50 overige deelnemers.

Eye-tracking

Apparaat.

Een Tobii T120 Eye Tracker (Tobii Technology, Stockholm, Zweden) werd gebruikt om het kijkgedrag op te nemen (<http://www.Tobii.com>). De eye tracking technologie, camera en luidsprekers zijn geïntegreerd in de 17 inch monitor (1280 x 1024 pixels). De camera's onder de monitor nemen de reflecties van infrarood licht op, aan een frequentie van 120 Hz om de afstand tussen de cornea en de pupil van beide ogen vast te stellen. De accuraatheid en precisie van de opnames benadert respectievelijk 0.16° en 0.4° van de visuele hoek in ideale omstandigheden (Accuraatheid en precisie testverslag: Tobii T120 Eye Tracker, 2012). De tolerantie van grote hoofdbewegingen (30 x 22 x 30 cm), de gebruiksvriendelijkheid en de eenvoudige setup zijn voordelen van dit apparaat.

Testomgeving en procedure.

De kinderen werden individueel getest in een afgescheiden, stille ruimte van het dagcentrum (figuur 1). De Tobii T120 werd tegen een muur geplaatst. Deze was vrij van enige afleiding. Een autostoel werd voor de monitor geplaatst op een afstand van bij benadering 65 centimeter. Software programma's op de computers in de linkerhoek van de kamer namen de eye tracking data op. De computers en onderzoekers waren onzichtbaar voor het kind. Een kleine stoel werd voorzien voor de vertrouwenspersoon, naast de autostoel.



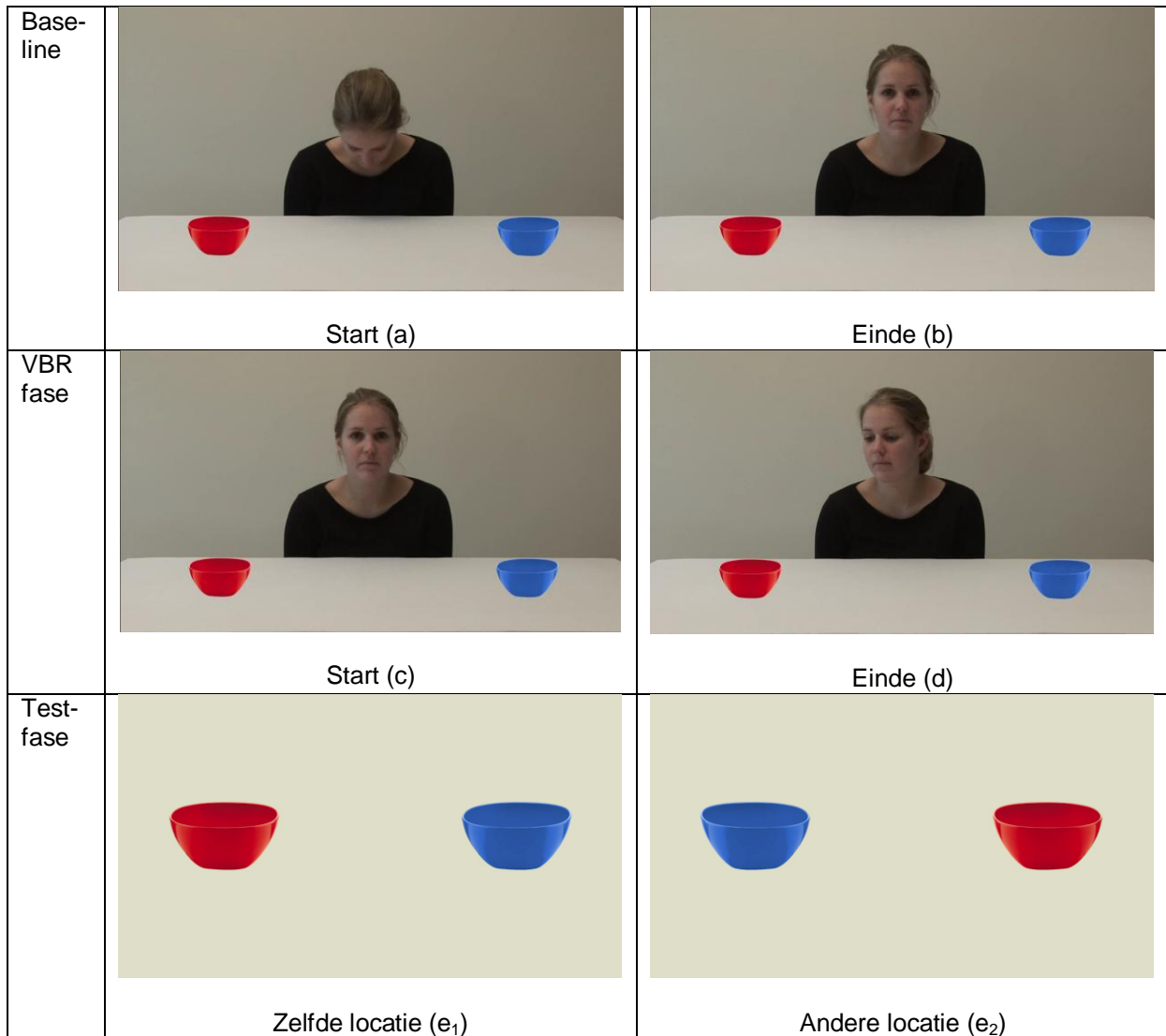
Figuur 1. De testomgeving in het dagcentrum : Tobbi T120 monitor en autostoel (links), Tobbi T120 monitor, autostoel en kleine stoel voor de begeleidende zorgverlener (midden) en verborgen computers voor data registratie (rechts).

Bij het binnenkomen in de onderzoekruimte, werd het kind door zijn bijhorende zorgverlener in de autostoel gezet. Veiligheidsgordels konden gebruikt worden om te voorkomen dat het kind vooruit zou leunen of weg zou kruipen. De vertrouwenspersoon bleef gedurende het hele onderzoek in de ruimte aanwezig. Om het kind zich comfortabel te laten voelen en zijn aandacht naar het scherm te trekken werd een filmpje van 'Bumba' op het scherm vertoont. Dit filmpje werd na een tijdje verbroken, om een 5-punts kalibratie te maken. Wanneer de kalibratie voltooid en succesvol was (kijken naar 4 van de 5 callibratiepunten), werden experimentele videoclippen vertoont op het scherm.

Stimuli.

De videoclip toonde een vrouwelijk model. Deze zat op een stoel, voor een witte tafel, tegen een neutrale achtergrond. Ze droeg haar haren in een staart en had een zwarte trui aan. Op de tafel stonden twee objecten, één rood potje en één blauw potje. De twee objecten stonden op gelijke afstand van de vrouw. Elke deelnemer kreeg 8 verschillende videoclippen te zien. De video's werden onderverdeeld in drie fasen: de baseline fase, de VBR fase en de testfase. Elke videoclip begint met het model dat met voorovergebogen hoofd naar de tafel kijkt (1s). Daarna richt ze haar hoofd op en kijkt ze in de camera (2.5s). Deze twee momenten worden samen als de baseline fase beschouwd (Figuur 2a-2b). Vervolgens draait ze haar hoofd naar een van de objecten en kijkt ze naar datzelfde object (3.5s). Dit wordt de VBR fase genoemd (Figuur 2c-2d). Tot slot verdwijnt het model en zijn enkel nog de twee objecten te zien (3s). Deze fase wordt de testfase genoemd (Figuur 2e₁/2e₂). Elke videoclip duurde 10 seconden. Elke deelnemer kreeg vier videoclippen te zien waarbij beide objecten tijdens de VBR en de testfase op dezelfde plaats bleven staan, en vier filmpjes waarbij de twee objecten na de VBR verwisseld werden. Deze onderverdeling werd gemaakt om een correcte analyse te kunnen maken i.v.m. het kijkgedrag van de deelnemers.

Om bias te vermijden, werden er drie variabelen in de videoclippen toegevoegd: (1) de locatie van objecten: het rode en het blauwe potje werden verwisseld; (2) de kijkrichting van het model: het model kijkt ofwel naar links, ofwel naar rechts; en (3) het verwisselen van de twee objecten op het einde van de videoclip, wanneer het model verdwijnt. Zo werden er 8 verschillende filmpjes bekomen.



Figuur 2. Momentopnames van de video met de baseline (2a-b), volgen van de blikrichting (2c-d), en testfase(2e₁₋₂).

De Bayley Scales of Infant and Toddler Development.

De Bayley Scales of Infant and Toddler Development, 3^{de} versie (BSID-III-NL), is een onderzoeksinstrument dat wordt gebruikt om kinderen met ontwikkelingsvertraging van 2 weken tot 42 maanden oud te identificeren. De items van de Bayley-III-NL worden onderverdeeld in vijf domeinen: cognitie, taal, motorische vaardigheden, sociaal-emotionele vaardigheden en adaptief gedrag. Elk domein heeft een subscore. Om de prestaties van het kind te beoordelen kunnen deze subscores vergeleken worden met normwaarden. In deze studie werden enkel de cognitieve en motorische domeinen gebruikt. De test werd strikt uitgevoerd volgens de vooropgestelde richtlijnen en procedures van de Bayley-III-NL (Steenis, Verhoeven, & Van Baar, 2013).

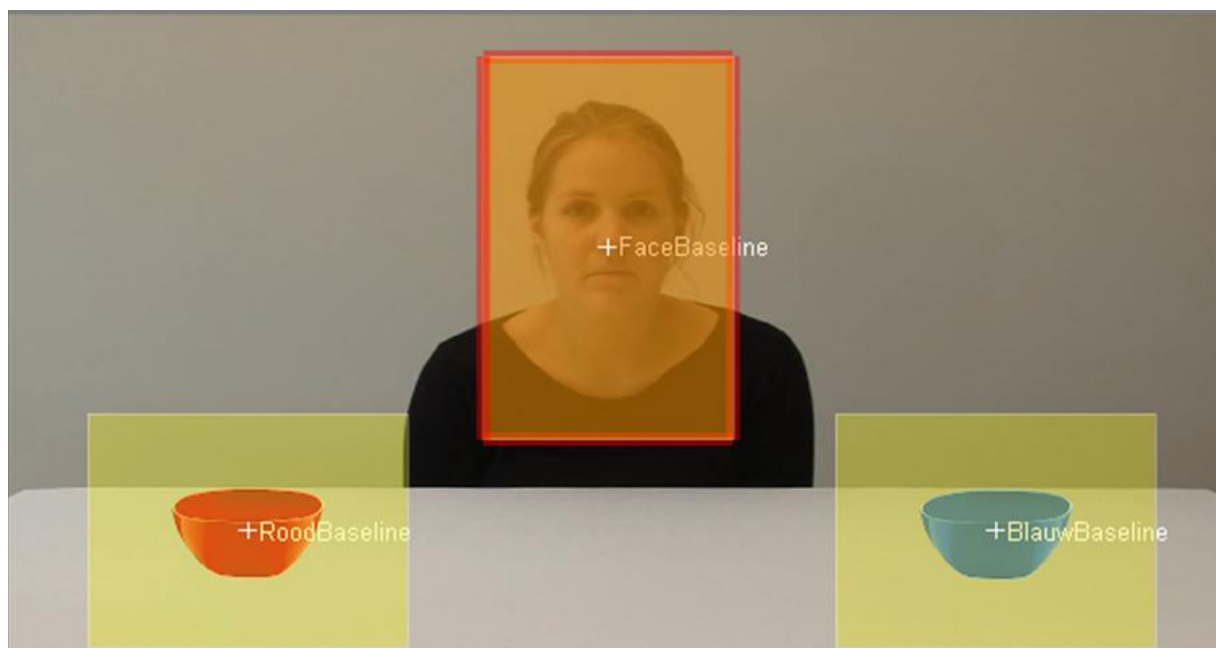
De Ages and Stages Questionnaires 2nd edition (ASQ-2).

De Ages and Stages Questionnaires 2nd edition (ASQ-2) (Bricker & Squires, 1999) is een vragenlijst met 30 items die ontwikkelingsvertragingen nagaat bij jonge kinderen. De items zijn verdeeld over vijf domeinen: communicatie, grove motoriek, fijne motoriek, probleem oplossend denken, en gedrag ('persoonlijk-sociaal'). Per domein kan er een score berekend worden, die vergeleken kunnen worden met een cut-off score.

Data-analyse

Beschrijvende statistiek werd gebruikt voor het beschrijven van de belangrijkste kenmerken van de deelnemers.

Om data te analyseren werden “area of interests” (AOI) afgebakend rond de objecten en het gezicht van de vrouw. Dit werd gedaan voor de baseline fase, VBR fase en de testfase. De AOI rond het gezicht werd afgebakend met een verticale visuele hoek van 7.8° en een horizontale visuele hoek van 10.1°. Rond het linker en het rechter object werd er een rechthoekige AOI afgebakend met een verticale visuele hoek van 5.7° en een horizontale visuele hoek van 7.3° (Figuur 3).



Figuur 3. AOI's werden afgebakend rond het gezicht van de vrouw (rode kader), alsook rond het rode en blauw potje (gele kaders).

Baseline fase – Voorkeur voor AOI.

Om na te gaan of de deelnemers niet afgeleid zijn, werd het kijkgedrag in de baseline nagegaan. De kijkduur van de drie AOI werden met elkaar vergeleken m.b.v. de Friedman test (χ^2). Een post-hoc analyse werd uitgevoerd met een Wilcoxon Signed Ranks Test (Z). Toepassing van de Bonferonni correctie, om te corrigeren voor meervoudige vergelijkingen, leidde tot een significantieniveau van $p < 0.017$. Met een Wilcoxon Signed Ranks Test (Z) werd nagegaan of kinderen een voorkeur hebben voor het gezicht of voor één van de objecten (kleurvoorkeur). Het kijkgedrag van de deelnemers wordt in deze fase nog niet beïnvloed door het kijkgedrag van het model. Dezelfde statistische test werd gebruikt om een verschil na te gaan tussen kijkduur naar het linker of het rechter object.

Volgen van de blikrichting (VBR) fase – Sociale component.

Tijdens deze fase werd nagegaan of de deelnemers het kijkgedrag van het model volgden. Indien de deelnemers eerst naar het gezicht keken (min. 200ms) en vervolgens naar het gecued object keken, kregen ze een score '+1'. Indien de deelnemers eerst naar het gezicht keken (min. 200ms) en vervolgens naar het niet-gecued object keken, kregen ze een score '-1'. Indien ze niet naar één van beide objecten keken, kregen ze een score '0' (Brooks & Meltzoff, 2005; Gredebäck, Fikke, & Melinder, 2010; Naveb & Gillespie-Lynch, 2012). Er werd een verschilscore (VS) van de eerste blik berekend waarbij het aantal keren dat het kind naar het niet-gecuede object keek wordt afgetrokken van het aantal keren dat het kind naar het gecuede object keek. De berekende VS werden vergeleken met de 0-mediaan, d.m.v. een One Wilcoxon Signed Ranks Test. Een positieve VS geeft aan dat de deelnemers meer naar het gecuede keken dan naar het niet-gecuede object.

Testfase – Cognitieve component.

In de testfase werd het kijkgedrag van de deelnemers nagegaan, wanneer het model terug verdwijnt. Ten eerste werd de eerste blik van de deelnemers nagegaan bij de start van de testfase. Indien ze eerst naar het gecuede object keken, kregen ze een score '+1'. Indien ze eerst naar het niet-gecuede object keken in deze testfase, kregen ze een score '-1'. In alle andere gevallen, waarbij de eerste blik tijdens deze fase niet op één van beide objecten werd gericht, kregen ze een score '0'. Er werd een VS van de eerste blik berekend waarbij het aantal keren dat het kind naar het niet-gecuede object keek wordt afgetrokken van het aantal keren dat het kind naar het gecuede object keek. De berekende VS werden vergeleken met de 0-mediaan, d.m.v. een One Wilcoxon Signed Ranks Test. Een positieve VS geeft aan dat de deelnemers meer naar het gecuede keken dan naar het niet-gecuede object.

Ten tweede werd er gekeken naar de kijkduur in de testfase. De VS werd berekend waarbij de totale kijkduur naar het niet-gecuede object werd afgetrokken van de totale kijkduur naar het gecuede-object. De berekende VS werden vergeleken met de 0-mediaan, d.m.v. een One Wilcoxon Signed Ranks Test. Een positieve VS geeft aan dat de deelnemers langer naar het gecuede object keken ten opzichte van het niet-gecuede object.

Indien de deelnemers positief scoorden zowel op het eerste kijkgedrag, als op de kijkduur, hadden ze een voorkeur voor het object dat door het model 'gecued' werd in de VBR fase. Indien de deelnemers op beide negatief scoorden, hadden ze een voorkeur voor het object waar het model niet naar keek en spreken we van adequate objectinformatieverwerking. Hun aandacht gaat dan naar het onbekende, hier het niet-gecuede object genoemd.

Analyses.

De data werden op drie verschillende manieren geanalyseerd.

Analyse 8 trials. Een eerste analyse werd uitgevoerd met de data van de 8 trials samen. Hierbij werd er nagegaan of de deelnemers gedurende de 8 trials tijdens de baseline meer naar het gezicht keken of meer naar een van beide objecten, of ze VBR hebben over de 8 trials, en waar de deelnemers over de 8 trials naar keken in de testfase.

Analyse 4 trials. Een tweede analyse werd uitgevoerd met de data van 4 trials samen. Enerzijds werden de data van de 4 trials geanalyseerd, waarbij de objecten tijdens de testfase niet van plaats werden verwisseld ('zelfde locatie'). Anderzijds werden de data geanalyseerd van de 4 trials waarbij de objecten tijdens de testfase wel van plaats werden verwisseld ('andere locatie'). Bij elke analyse werd nagegaan of de deelnemers VBR hebben over de 4 trials, en naar welk object ze keken in de testfase over de 4 trials.

Analyse enkele trial. Een derde analyse werd uitgevoerd met de data van een enkele trial. Enerzijds werd het kijkgedrag van de eerste trial dat de deelnemer te zien kreeg geanalyseerd. Anderzijds werd het kijkgedrag geanalyseerd van de eerste trial waarbij de deelnemer naar één van beide objecten in de VBR fase keek. Tot slot werd het kijkgedrag van de eerste trial waarbij de deelnemer naar het gecuede object in de VBR fase keek geanalyseerd. Bij deze drie analyses werd nagegaan of de deelnemers VBR vertoonden en naar welk object ze keken in de testfase.

Correlaties.

De Spearman rangcorrelatiecoëfficiënt (r_s) wordt gebruikt om de correlatie na te gaan tussen de ontwikkeling van het kind en het sociale kijkgedrag (VBR) enerzijds en de ontwikkeling en het cognitieve kijkgedrag (objectinformatieverwerking) anderzijds. De verschillende aspecten van ontwikkeling worden onder meer in kaart gebracht door middel van Bayley-III-NL en de ASQ-2. Het kijkgedrag wordt nagegaan met behulp van het gebruik van berekening van de VS van de eerste blik in de VBR fase en berekening van de VS van de eerste blik en de kijkduur in de testfase.

Statistische analyse.

Deze werd uitgevoerd m.b.v. het programma EBM[®] SPSS[®] Statistics versie 22. Resultaten werden als statistisch significant beschouwd indien $p < 0.05$, met uitzondering bij toepassing van de Bonferonni correctie bij de analyse van kijkduur naar de drie AOI's in de baseline fase.

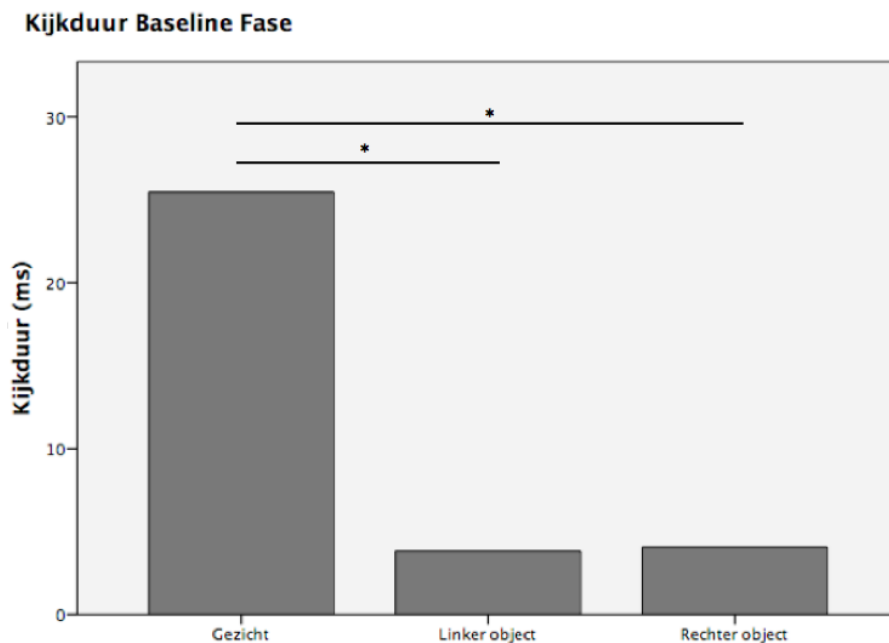
Resultaten

Beschrijving van de participanten (n=50)

De deelnemers (22 jongens, 28 meisjes), hadden een leeftijd tussen 12 en 23 maanden (gemiddeld 17.3 maanden; SD 3.2 maanden). Er waren 2 preterme deelnemers (d.w.z. levend geboren voor de 37^{ste} zwangerschapsweek, World Health Organisation (WHO)), 4 deelnemers hadden een abnormaal geboortegewicht. Er werden geen medische aandoeningen of visuele beperkingen, die de eye-tracking techniek in deze studie kunnen verstoren, bij de deelnemers vastgesteld. Alle deelnemers hadden een normaal gezichtsvermogen en er was bij geen enkele deelnemer een vermoeden van kleurenblindheid. De Ages and Stages Questionnaires (ASQ-2) werden ingevuld door de ouders of vertrouwenspersoon van de deelnemers. Volgens de ASQ-2 scoorden 18 deelnemers onder de cut-off score op de subschaal communicatie. Verder scoorden er respectievelijk 9, 2, 2, en 4 deelnemers onder de cut-off op de subschaal grove motoriek, fijne motoriek, denken, en gedrag. Het aantal uren per dag dat de deelnemers televisie kijken werd bevraagd, aangezien er videobeelden op een scherm vertoond worden tijdens het onderzoek. Er waren 15 deelnemers die bijna nooit televisie kijken, 26 deelnemers kijken minder dan 1 uur per dag, 8 deelnemers tussen 1 en 2 uren per dag, en slechts 1 deelnemer kijkt meer dan 2 uur per dag.

Kijkgedrag baseline

De kijkduur naar de drie AOI's tijdens de baseline werden geanalyseerd. Er was een significant verschil tussen de kijkduur naar de AOI's ($\chi^2 = 75.76$, $p < 0.001$). De deelnemers keken significant langer naar het gezicht van het model dan naar het linker of rechter object (resp. $Z = -6.15$, $p < 0.001$, en $Z = -6.15$, $p < 0.001$). Er was geen verschil in kijkduur naar het linker of rechter object ($Z = -0.04$, $p = 0.97$).



Figuur 4. Kijkgedrag naar de drie AOI's tijdens de baseline. * wijst op een significant verschil

Een analyse werd gedaan om na te gaan of de kleur van de objecten een invloed heeft op de resultaten. De kijkduur naar het rode en het blauwe object tijdens de baseline werden vergeleken. Er was geen verschil in kijkduur naar het rode en het blauwe object ($Z = -1.08$, $p = 0.27$).

Kijkgedrag VBR

Analyse over de 8 trials.

Berekening van de VS van de eerste blik geeft aan dat de deelnemers tijdens de VBR significant meer keken naar het gecuede object ten opzichte van het niet-gecuede object ($p < 0.001$). Gemiddeld keken ze 3.7 keer van de 8 videoclips naar het gecuede object, 1.5 keer naar het niet-gecuede object en 2.8 keer naar elders.

Analyses over 4 trials.

Zelfde locatie. De VS van de eerste blik toont aan dat de deelnemers tijdens de VBR meer naar het gecuede object dan naar het niet-gecuede object ($p < 0.001$) keken als de objecten niet van plaats verwisseld werden.

Andere locatie. De VS van de eerste blik toont aan dat de deelnemers tijdens de VBR meer naar het gecuede object dan naar het niet-gecuede object keken ($p < 0.001$) als de objecten van plaats werden verwisseld.

Analyses over één trial.

Analyse eerste trial. Bij het eerste filmpje dat de deelnemers te zien kregen keken ze tijdens de VBR significant meer naar het gecuede object dan het niet-gecuede object ($p < 0.001$).

Analyse eerste trial waarbij de deelnemer naar één van de objecten kijkt. De meeste deelnemers keken bij het eerste filmpje dat ze zagen naar één van beide objecten tijdens de VBR (gem. 1.2, $p < 0.001$). Ze keken significant meer (VS eerste blik) naar het gecuede object dan naar het niet-gecuede object ($p < 0.001$).

Analyse eerste trial waarbij de deelnemer naar het gecuede object kijkt. Er werd nagegaan welke de eerste trial was waarbij de deelnemer voor het eerst naar het gecuede object keek. M.a.w.: 'in de hoeveelste trial vertoonde de deelnemer voor de eerste keer VBR?'. Gemiddeld keken de deelnemers voor de eerste keer bij het tweede filmpje (gem. 1.56) naar het gecuede object tijdens de VBR.

Kijkgedrag testfase

Analyse over de 8 trials.

In de testfase keken de deelnemers gemiddeld 7.06 keer naar het gecuede of het niet-gecuede object. Dit toont aan dat ze niet afgeleid waren. Er was geen significant verschil tussen het aantal keer dat de deelnemers naar het gecuede en het niet-gecuede object keken (VS eerste blik, $p = 0.82$). Er werd geen significant verschil gevonden in de tijd dat ze naar de objecten keken (VS kijkduur, $p = 0.42$). Gemiddeld keken ze 6.40 sec naar het gecuede object en 6.25 sec naar het niet-gecuede object.

Analyses over 4 trials.

Zelfde locatie. In de testfase keken de deelnemers gemiddeld evenveel naar het gecuede als het niet-gecuede object (VS eerste blik, $p = 0.16$) als de objecten niet van plaats verwisseld werden. Er was geen verschil in de tijd dat ze naar een van beide objecten keken (VS kijkduur, $p = 0.50$).

Andere locatie In de testfase keken de deelnemers gemiddeld evenveel naar het gecuede als het niet-gecuede object (VS eerste blik, $p = 0.49$) als de objecten van plaats werden verwisseld. Er was wel een verschil in de tijd dat ze naar een van beide objecten keken. Ze keken significant langer naar het gecuede object dan naar het niet-gecuede object (VS kijkduur, $p = 0.047$).

Analyses over één trial.

Analyse eerste trial. Bij het eerste filmpje dat de deelnemers te zien kregen was er in de testfase geen significant verschil tussen het aantal keer (VS eerste blik, $p = 0.88$) en de duur (VS kijkduur, $p = 0.69$) dat ze naar het gecuede of naar het niet-gecuede object keken.

Analyse eerste trial waarbij de deelnemer naar een van de objecten kijkt. Een analyse van de eerste trial waarbij de deelnemers naar een van beide objecten keken tijdens de VBR werd gedaan. Tijdens de testfase van deze trials keken ze evenveel naar het gecuede als naar het niet-gecuede object (VS eerste blik, $p = 0.48$). Er was geen significant verschil tussen de tijd dat ze naar het gecuede of het niet-gecuede object keken (VS kijkduur, $p = 0.676$).

Analyse eerste trial waarbij de deelnemer naar het gecuede object kijkt. Een analyse van de eerste trial waarbij de deelnemers naar het gecuede object keken tijdens de VBR werd gedaan. Tijdens de testfase van deze trials keken ze evenveel naar het gecuede als naar het niet-gecuede object (VS eerste blik, $p = 0.38$). Er was geen significant verschil tussen de tijd dat ze naar het gecuede of het niet-gecuede object keken (VS kijkduur, $p = 0.87$).

Correlaties**Verband sociale aspecten van kijkgedrag (VBR) & ontwikkeling.**

Een eventueel verband werd nagegaan tussen VBR en leeftijd, score op de ASQ-2, en score op de Bayley-III-NL. Er werd een zwakke positieve statistische significante correlatie gevonden tussen de leeftijd van de deelnemers en het kijkgedrag in de VBR fase ($r_s = 0.28$, $p = 0.03$). Hoe ouder de deelnemers waren, hoe meer ze naar het gecuede object keken in de VBR fase. Er werden geen statistisch betekenisvolle correlaties gevonden tussen VBR en de ASQ-2 subtesten communicatie ($r_s = -0.02$, $p = 0.86$), grove motoriek ($r_s = 0.27$, $p = 0.05$), fijne motoriek ($r_s = 0.23$, $p = 0.09$), en denken ($r_s = -0.06$, $p = 0.66$). Er was een zwakke statistisch significante correlatie tussen de subschaal 'persoonlijk-sociaal' functioneren van de ASQ-2 en de VBR over de acht trials ($r_s = 0.36$, $p = 0.01$). Deelnemers die goed scoorde op de subschaal gedrag van de ASQ-2, gingen tijdens de VBR meer naar het gecuede object kijken. Tussen de Bayley-III-NL en de VBR fase werd een redelijke correlatie gevonden met de subschaal 'fijne motoriek' ($r_s = 0.41$, $p < 0.01$). Deelnemers die een hogere score haalden op deze subschaal, keken gedurende de VBR fase meer naar het gecuede object. Er werden geen statistisch significante correlaties gevonden tussen de VBR fase en de andere subschalen ('grote motoriek' en 'cognitie') van de Bayley-III-NL (resp. $r_s = 0.11$, $p = 0.41$ en $r_s = 0.28$, $p = 0.05$).

Verband cognitieve aspecten van kijkgedrag (objectinformatieverwerking) & ontwikkeling.

Een eventueel verband werd nagegaan tussen objectinformatieverwerking tijdens de testfase en leeftijd, score op de ASQ-2, en score op de Bayley-III-NL. Deze verbanden werden eerst nagegaan d.m.v. de VS van de eerste blik van de testfase. Er werden geen statistisch significante correlaties gevonden tussen de leeftijd van de deelnemers en de eerste blik in de testfase ($r_s = 0.09$, $p = 0.50$). Met de ASQ-2 werden er geen statistisch significante correlaties gevonden tussen de verschillende subtesten (communicatie, grove motoriek, fijne motoriek, denken, en persoonlijk-sociaal) en de eerste blik van de testfase (resp. $r_s = -0.21$, $p = 0.12$; $r_s = 0.08$, $p = 0.55$; $r_s = 0.03$, $p = 0.79$; $r_s = 0.14$, $p = 0.31$; en $r_s = -0.01$, $p = 0.89$). Tussen de Bayley-III-NL en de eerste blik van de test fase werd met geen enkele subschaal (grote motoriek, fijne motoriek, en cognitie) een statistisch significante correlatie gevonden (resp. $r_s = -0.10$, $p = 0.49$; $r_s = 0.04$, $p = 0.78$; en $r_s = 0.00$, $p = 0.99$). Vervolgens werden deze verbanden ook nagegaan met de VS van de kijkduur in de testfase. Deze resultaten correleerden met bovenstaande resultaten met de VS van de eerste blik in de testfase ($r_s = 0.767$, $p = 0.016$).

Discussie

Deze studie is de eerste eye-tracking studie bij kinderen van 12 tot 23 maanden die het volgen van de blikrichting en de objectinformatieverwerking nagaat en waarbij objecten, met name twee potjes die slechts verschillen van kleur, gebruikt werden. Voorgaande studies beperkten zich tot kinderen van 12 maanden (Theuring ea, 2007; Okumura ea, 2012). Wahl ea (2013) onderzochten kinderen van 4 maanden. In drie voorgaande studies werd gebruikt gemaakt van twee verschillende objecten (Reid & Striano, 2005; Theuring ea 2007; Okumura ea, 2012). In de huidige studie verschilden de objecten enkel van kleur. Ook in de studie van Wahl ea (2013) verschilden de objecten enkel van kleur. De hoofdvraag in deze studie is de mogelijke aanwezigheid van objectinformatieverwerking wanneer twee objecten enkel verschillen van kleur. In de baseline fase werd de kijkduur naar de AOI's rond de objecten vergeleken met de AOI rond het gezicht. De AOI's van beide objecten werden ook onderling vergeleken. De deelnemers keken langer naar het gezicht dan naar de objecten. Dit toont aan dat de kinderen meer interesse hebben in gezichten en/of personen, dan in objecten. Dit is conform de studie van Frank, Vul & Johnson (2009). Er werd geen verschil gevonden in kijkduur ten aanzien van beide objecten. Deze bevindingen zijn consistent met deze van Theuring ea (2007). De deelnemers in onze studie hadden geen voorkeur voor een bepaalde kleur. In de VBR fase keek de persoon naar één van beide objecten. Hierbij werd nagegaan of de deelnemers deze blikrichting volgden. Zoals verwacht keken de kinderen significant meer naar het gecuede object t.o.v. het niet-gecuede object. We kunnen dus stellen dat de deelnemers de blikrichting van de volwassene volgden. Deze bevinding is consistent met deze van Theuring ea (2007). Wahl ea (2013) echter, vonden dat de kinderen tijdens de VBR fase het langste naar het model keken en evenveel naar beide objecten. Deze inconsistentie kan verklaard worden door de jonge leeftijd van de deelnemers in de studie van Wahl ea (2013). VBR is mogelijk nog niet volledig aanwezig bij kinderen van vier maanden oud. In de testfase zagen de deelnemers in afwezigheid van het gezicht enkel de beide objecten, die al dan niet verplaatst waren. De opzet beoogde om het sociale aspect weg te nemen en het cognitieve aspect maximaal te meten. Bij analyse van de acht trials zien we dat de deelnemers random kijkgedrag vertonen, zonder voorkeur voor één bepaald object. Er werd dus geen verschil gevonden tussen de aandacht voor het gecuede object en het niet-gecuede object. Dit resultaat is tegen de verwachtingen in en inconsistent met andere studies die een voorkeur voor het niet-gecuede object of voor de nieuwigheid vonden (Reid ea, 2004; Reid & Striano, 2005; Theuring ea, 2007; Okumura ea, 2012 en Wahl ea, 2013). Theuring ea (2007) vond dit enkel in de eerste trial van de twee trials. Met andere woorden, in tegenstelling tot de andere studies werd in de huidige studie geen objectinformatieverwerking als reactie op het volgen van de blikrichting gevonden. Het onderzoeksdesign van de testfase is een mogelijke verklaring voor deze bevinding. Het model werd namelijk in deze fase verwijderd om zo het cognitieve aspect maximaal te benadrukken. Doordat het model verdwijnt, bestaat de mogelijkheid dat het kind deze fase los ziet van de voorgaande fasen. Het kan zijn dat de kinderen de beide objecten in de testfase als een geheel nieuwe situatie waarnemen. Doordat het gezicht van het model verdwijnt, veranderen immers ook de grootte en positionering van de objecten in de videoclips. Het verdwijnen van het model is een mogelijke bias in het onderzoek. Ook bestaat de mogelijkheid dat het kind afgeleid werd doordat de persoonlijk plotseling uit het beeld verdween. Doch keken de kinderen langer naar het

gecuede object in de videoclips waar de objecten van plaats verwisselden in de testfase. Deze bevinding wijst erop dat de kinderen mogelijks afgeleid waren door het verplaatsen van het object. Ze gaan namelijk op zoek naar het gecuede object. Dit resulteert in een langere kijkduur. In de huidige studie werd gebruik gemaakt van een eye-tracker. Een eye-tracker geeft meer preciese spatiële en temporale informatie dan 'face-to-face' metingen (von Hofsten, 2005). Reid ea(2004) en Reid & Striano (2005) maakten gebruik van een EEG en een videocamera (Reid, Striano, Kaufman & Johnson, 2004) of drie videocamera's (Reid & Striano, 2005). Theuring ea (2007), Okumura ea (2012) en Wahl ea (2013) maakten daarentegen wel gebruik van een eye-tracker. Het gebruik van eye-tracking kan de inconsistente resultaten van de huidige studie met die van Theuring ea (2007) en Okumura ea (2012) met betrekking tot de objectinformatieverwerking dus niet verklaren. Beide studies maakten namelijk ook gebruik van een eye-tracking. In de studie van Wahl ea (2013), waarbij kinderen van 4 maanden oud getest werden, werden de metingen ook uitgevoerd met behulp van een eye-tracking. Eerder werd aangetoond dat pas vanaf de leeftijd van 12 maanden het VBR duidelijk aanwezig is, en dus ook pas objectinformatieverwerking kan plaatsvinden. Een andere mogelijke variabele binnen het design, is het feit dat we in onze studie twee neutrale objecten gebruikten die enkel verschilden in kleur. In de voorgaande studies (Reid & Striano, 2005; Theuring ea, 2007; Okumura ea, 2012), bij kinderen van 12 maanden, gebruikten men twee verschillende kindvriendelijke objecten, die mogelijk een grotere bron van informatie bevatten en dus meer nieuwsgierigheid opwekten bij de kinderen. In drie studies (Reid & Striano, 2005; Okumura ea, 2012, Wahl ea, 2013). werd, net zoals in de huidige studie, doorheen de video's altijd gebruik gemaakt van twee dezelfde objecten. In één studie (Theuring ea, 2007) daarentegen kregen de kinderen niet steeds dezelfde objecten te zien doorheen de video's. De objecten in de huidige studie verschilden enkel van kleur, waardoor een voorkeur voor een bepaalde kleur kan ontstaan. Resultaten van de huidige studie tonen deze voorkeur echter niet aan. Wahl ea (2013) maakten ook gebruik van twee objecten die enkel van kleur verschilden, maar in studie werden enkel kinderen van 4 maanden oud geïncludeerd. In de studie van Reid ea (2004) daarentegen werd gebruik gemaakt van slechts één object. De kinderen in deze studie kregen videoclips te zien waarbij het model eerst recht vooruit keek en vervolgens naar links of rechts, oftewel naar het object toe of van het object weg. In onze studie werd er geen verschil gevonden in kijkduur indien de objecten in de testfase op dezelfde plaats bleven. Indien de objecten in de testfase verwisselden van plaats zien we een langere kijkduur naar het gecuede object in vergelijking met het niet-gecuede object. Een mogelijke interpretatie van deze bevinding is dat de kinderen mogelijk afgeleid waren door het verplaatsen van de objecten. Ze gaan op zoek naar waar het gecuede object naartoe is. Dit resulteert in een langere kijkduur naar dit object. Dit resultaat geeft aan dat de kinderen wel in staat zijn tot objectinformatie op zich, dus onafhankelijk van de reactie op de blikrichting van de volwassene.

Een secundaire onderzoeksvraag van deze studie was het verband tussen het sociale kijkgedrag (VBR) en de ontwikkeling enerzijds en het cognitieve kijkgedrag (objectinformatieverwerking) en de ontwikkeling anderzijds. Er werd een statistisch significant verband gevonden tussen het sociale kijkgedrag en de ontwikkeling, maar niet tussen het cognitieve kijkgedrag en de ontwikkeling. Het kijkgedrag van het kind werd gemeten doormiddel van EEG en videocamera's. In de huidige studie

werd gebruik gemaakt van slechts één model, Reid & Striano (2005) gebruikten in hun studie twee verschillende modellen. Gebruik van slechts één model kan ervoor zorgen dat de kinderen hun interesse gaan verliezen in het model. De kinderen gaan namelijk weten dat de persoon in de video's niets met het object gaat doen. In de studies van Reid ea(2004), Reid & Striano (2005) en Wahl ea (2013) werden enkel de ogen bewogen. Het model in de huidige studie alsook in die van Theuring ea (2007) en Okumura ea (2012) bewoog het hoofd naar een object en niet enkel de ogen. Uit voorgaande studies blijkt dat kinderen vanaf 10 maanden herkennen dat mensen met hun ogen zien. Hierdoor gaan ze minder reageren op opvallende hoofdbewegingen (Brooks & Meltzoff, 2002; Brooks & Meltzoff, 2005). Het al dan niet bewegen van het hoofd van het model is geen verklaring voor de inconsistente resultaten betreffende de objectinformatieverwerking tussen de huidige studie in vergelijking met deze Theuring ea (2007) en Okumura ea (2012). Aangezien de inconsistente resultaten tussen de huidige studie en deze van Theuring ea (2007) en Okumura ea (2012) niet verklaarbaar zijn door gebruik van een eye-tracker en hoofdbewegingen van het model, beschouwen we de objectkeuze als een belangrijke variabele.

Een belangrijke sterkte van de huidige studie is het gebruik van een eye-tracking apparaat. Dit zorgt voor betrouwbare gegevens. Dataverlies werd zoveel mogelijk beperkt door gebruik te maken van stimuli van korte duur. In vergelijking met voorgaande studies werd hier gebruik gemaakt van neutrale objecten, en niet van leeftijdsgebonden materialen. Een andere sterkte van de huidige studie is het grote leeftijdsbereik tov voorgaande studies. Indien de deelnemer in minder dan drie van de acht trails naar één van beide objecten keek tijdens de VBR fase, werden de data van de deelnemer geëxcludeerd uit de studie wegens onaanbachtigheid. Dit zorgt voor correcte data en data-verwerking. De data-verwerking werd door twee onafhankelijke onderzoekers uitgevoerd. Tenslotte werden de data niet-parametrisch getest. Één van de nadelen van deze studie is het gebruik van vooraf opgenomen videoclips. In de huidige studie is er geen sprake van live interactie, waardoor een belangrijke sociale component wegvalt. Een andere beperking van de studie is dat geen basismeting van kleurendetectie uitgevoerd werd en dus verondersteld werd dat de kinderen in staat waren de beide kleuren op voldoende wijze te onderscheiden van elkaar.

Voor toekomstig onderzoek is het aangewezen het onderzoeksdesign van de testfase te herbekijken. Hierbij kan men onder meer het model op de achtergrond houden i.p.v. het helemaal te laten verdwijnen. In later onderzoek is het nuttig om de objectinformatieverwerking na te gaan bij oudere kinderen. Uitbreiding van de onderzoekspopulatie kan interessant zijn voor verder onderzoek. Zo kan men bijvoorbeeld nagaan of kinderen met een autismespectrumstoornis (ASS) anders reageren door wel een voorkeur te behouden voor een bepaald object. We hypotheseren dat deze kinderen minder VBR en objectinformatieverwerking vertonen dan hun typisch ontwikkelde leeftijdsgenoten (Mundy, Sigman, Ungerer, & Sherman, 1986; Stone, 1997). Naveb & Gillespie-Lynch (2012) vonden dat eye-tracking methodes gebruikt kunnen worden om VBR te onderzoeken bij kinderen met een risico voor ASS. Ze vonden slechts een beperkt verband tussen VBR en sociaal-affectieve symptomen van ASS.

BLIKRICHTING & OBJECTINFORMATIEVERWERKING: EYE-TRACKING STUDIE

Tot besluit, deze studie onderzocht het VBR bij typisch ontwikkelende kinderen van 12 tot 23 maanden oud m.b.v. eye-tracking. Consistent met voorgaande literatuur vonden we dat deze kinderen VBR vertoonden. Uit de resultaten bleek dat de ontwikkeling van het kind hierin een rol speelt. In tegenstelling tot andere studies vonden we geen objectinformatieverwerking bij deze kinderen. Ook werd er geen verband gevonden tussen de objectinformatieverwerking en de ontwikkeling van het kind. Met uitzondering van de kijkduur indien de objecten van plaats verwisseld worden. Uit de resultaten van deze studie blijkt dat we geen sluitende conclusie kunnen trekken. Verder onderzoek met een aangepast onderzoeksdesign is nodig.

Referenties

- Accuracy and precision test report: Tobii T120 Eye tracker (2012)*. 1-27. Tobii Technology AB.
- Bricker, D., & Squires, J. (1999). Ages & Stages Questionnaires (ASQ). A parent-completed, child-monitoring system. (2nd ed.). *Baltimore: Paul H Brookes Publishing Co.*
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2002). The importance of eyes: How infants interpret adult looking behavior. *Developmental Psychology, 38*(6), 958-966. doi: 10.1037//0012-1649.38.6.958
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2005). The development of gaze following and its relation to language. *Dev Sci, 8*(6), 535-543. doi: 10.1111/j.1467-7687.2005.00445.x
- Brooks, R., & Meltzoff, A. N. (2014). Gaze following: A mechanism for building social connections between infants and adults. *American Psychological Association, 167*-183.
- Butterworth, G., & Cochran, E. (1980). Towards a mechanism of joint visual attention in human infancy. *International Journal of Behavioral Development 3, 253-272*.
- D'Entremont, B., Hains, S. M. J., & Muir, D. W. (1997). A demonstration of gaze following in 3- to 6-month-olds. *Infant Behavior & Development, 20*(4), 569-572.
- Emery, J. N., Lorincz, N. E., Perrett, I. D., Oram, W. M., & Baker, I. C. (1997). Gaze following and joint attention in rhesus monkeys (*macaca mulatta*). *Journal of Comparative Psychology, 111*(3), 286-293.
- Frank, M. C., Vul, E., & Johnson, S. P. (2009). Development of infants' attention to faces during the first year. *Cognition, 110*(2), 160-170. doi: 10.1016/j.cognition.2008.11.010
- Gredeback, G., Fikke, L., & Melinder, A. (2010). The development of joint visual attention: a longitudinal study of gaze following during interactions with mothers and strangers. *Dev Sci, 13*(6), 839-848. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00945.x
- Hood, M. B., Willen, D., & Driver, J. (1998). Adult's Eyes Trigger Shifts of Visual Attention in Human Infants. *Psychological Science, 9*, 131-134.
- Johnson, S., Slaughter, V., & Carey, S. (1998). Whose gaze will infants follow? The elicitation of gaze following in 12-month-olds. *Dev Sci, 1*(2), 233-238.
- Johnson, S. C., Ok, S. J., & Luo, Y. (2007). The attribution of attention: 9-month-olds' interpretation of gaze as goal-directed action. *Dev Sci, 10*(5), 530-537. doi: 10.1111/j.1467-7687.2007.00606.x
- Leung, E. H. L., & Rheingold, H. L. (1981). Development of Pointing as a Social Gesture. *Developmental Psychology, 17*(2), 215-220.
- Moore, C., & Corkum, V. (1994). Social understanding at the end of the first year of life. *Developmental review, 14*(4), 349-372.
- Moore, C., & Corkum, V. (1998). Infant gaze following based on eye direction. *British Journal of Developmental Psychology, 16*, 495-503.
- Mundy, P., & Gomes, A. (1998). Individual differences in joint attention skill development in the second year. *Infant Behavior & Development, 21*(3), 469-482.
- Navab, A., & Gillespie-Lynch, K. (2012). Eye-tracking as a Measure of Responsiveness to Joint Attention in Infants at Risk for Autism. *Infancy, 17*(4), 416-431. doi: 10.1111/j.1532-7078.2011.00082.x

- Okumura, Y., Kanakogi, Y., Kanda, T., Ishiguro, H., & Itakura, S. (2012). The power of human gaze on infant learning. *Cognition*, *128*(2), 127-133. doi: 10.1016/j.cognition.2013.03.011
- Paulus, M. (2011). How infants relate looker and object: evidence for a perceptual learning account of gaze following in infancy. *Dev Sci*, *14*(6), 1301-1310. doi: 10.1111/j.1467-7687.2011.01076.x
- Paulus, M., Hunnius, S., & Bekkering, H. (2010). Can 14- to 20-month-old children learn that a tool serves multiple purposes? A developmental study on children's action goal prediction. *Vision Res*, *51*(8), 955-960. doi: 10.1016/j.visres.2010.12.012
- Phillips, T. A., Wellman, M. H., & Spelke, S. E. (2001). Infants' ability to connect gaze and emotional expression to intentional action. *Cognition*, *85*, 53-78.
- Reid, M. V., Striano, T., Kaufman, J., & Johnson, H. M. (2004). Eye gaze cueing facilitates neural processing of objects in 4-month-old infants. *NeuroReport*, *15*(16), 2553-2555.
- Reid, V. M., & Striano, T. (2005). Adult gaze influences infant attention and object processing: implications for cognitive neuroscience. *Eur J Neurosci*, *21*(6), 1763-1766. doi: 10.1111/j.1460-9568.2005.03986.x
- Scaife, M., & Bruner, J. S. (1975). The capacity for joint visual attention in the infant. *Nature*, *253*, 265-266.
- Steenis, L., Verhoeven, M., & van Baar, A. (2013). The Bayley III: The instrument for early detection of developmental delay. *Advances in psychology research*, *92*, 133-141.
- Theuring, C., Gredebäck, G., & Hauf, P. (2007). Object processing during a joint gaze following task. *European Journal of Developmental Psychology*, *4*(1), 65-79. doi: 10.1080/17405620601051246
- von Hofsten, C., Dahlström, E., & Fredriksson, Y. (2005). 12-Month-Old Infants' Perception of Attention Direction in Static Video Images. *Infancy*, *8*(3), 217-231.
- Wahl, S., Michel, C., Pauen, S., & Hoehl, S. (2013). Head and eye movements affect object processing in 4-month-old infants more than an artificial orientation cue. *Br J Dev Psychol*, *31*(Pt 2), 212-230. doi: 10.1111/bjdp.12001

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Het volgen van de blikrichting en objectinformatieverwerking bij kinderen van 12 tot 23 maanden: een eye-tracking studie

Richting: **master in de revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie-revalidatiewetenschappen en kinesitherapie bij kinderen**

Jaar: **2015**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Goossens, Stephanie

Oomsels, Jannick

Datum: **10/06/2015**