

2014•2015
FACULTEIT GENEESKUNDE EN LEVENSWETENSCHAPPEN
*master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie*

Masterproef
Kwaliteit van imitatie van peuters en kleuters met Downsyndroom

Promotor :
Prof. dr. Marleen VANVUCHELEN

Ilse Salmon
*Proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van master in de
revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie*

2014•2015
FACULTEIT GENEESKUNDE EN
LEVENSWETENSCHAPPEN
*master in de revalidatiewetenschappen en de
kinesitherapie*

Masterproef

Kwaliteit van imitatie van peuters en kleuters met
Downsyndroom

Promotor :
Prof. dr. Marleen VANVUCHELEN

Ilse Salmon

*Proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van master in de
revalidatiewetenschappen en de kinesitherapie*

Kwaliteit van imitatie van peuters en kleuters met Downsyndroom

WOORD VOORAF

Deze masterproef is het resultaat van het onderzoek dat uitgevoerd is aan de Universiteit Hasselt. Deze verhandeling werd geschreven voor het behalen van de graad master in de revalidatiewetenschappen en kinesithérapie.

Graag wil ik de volgende personen bedanken voor de positieve invloed gedurende het hele proces om deze masterproef tot stand te brengen. Ten eerste een woord van dank aan promotor Prof. dr. Marleen Vanvuchelen van de Universiteit Hasselt voor de goede begeleiding gedurende het hele academiejaar. Zij was steeds beschikbaar voor kritische inzichten, verbeteruggesties en feedback. Daarnaast wil ik Sofie Michiels bedanken voor de hulp bij de scoring van de imitatie-uitvoeringen.

Graag wil ik de vorige onderzoekers bedanken voor het gebruik van het videomateriaal. Verder dank ik nog alle ouders waarvan de kinderen mochten deelnemen in één van de onderzoeken, als ook alle kinderen die deelgenomen hebben.

SITUERING

Deze masterproef situeert zich binnen het onderzoeksdomein van de pediatrische revalidatie en heeft betrekking tot het imitatievermogen van kinderen. Imitatie is het vermogen van een individu om een nieuw gedrag te leren door middel van observatie en kopiëren van hetzelfde gedrag (Tomasello, Carpenter, Call, Behne & Moll, 2005). Het imitatievermogen is met grote waarschijnlijkheid aangeboren en ontwikkelt zich verder gedurende de vroege kinderleeftijd (Meltzoff & Moore, 1977). Om verschillende vaardigheden van het dagelijkse leven te verwerven speelt imitatie een belangrijke rol. Het is een snelle en veilige manier om vaardigheden te verwerven zonder veel gissen en missen (Meltzoff, 1988; Want & Harris, 2002).

Imitatie taken kunnen op verschillende manieren ingedeeld worden. Het al dan niet gebruiken van reële objecten vormt een eerste indeling. Procedurele imitatie is het nabootsen van handelingen met reële objecten. Deze handelingen kunnen enkelvoudig of sequentieel zijn (Want & Harris, 2002). Tijdens lichaamsimitatie worden geen objecten gebruikt. Lichaamsimitatie bestaat uit het imiteren van gebaren (gesturale imitatie genoemd) en van gelaatsuitdrukkingen (faciale imitatie genoemd) (Want & Harris, 2002). Lichaamsimitatie taken worden ingedeeld in transitieve en intransitieve imitatie taken. In een transitieve imitatie taak wordt een handeling uitgevoerd met een denkbeeldig object (vb. doen alsof je je tanden poetst met een denkbeeldige tandenborstel). Een intransitieve imitatie taak is een betekenisvolle handeling zonder het gebruik van een denkbeeldig object en heeft een communicatieve betekenis (vb. nabootsen van een militaire groet) (Dewey, 1993). Procedurele en lichaamsimitatie taken worden ingedeeld naar het al dan niet betekenisvol zijn, met name niet-betekenisvolle imitatie taken en betekenisvolle imitatie taken (Cermak, Coster & Drake, 1980). Niet-betekenisvolle imitatie taken zijn imitatie taken die geen of nog geen betekenis hebben voor de imitator, bijvoorbeeld een pink opsteken of met de duim en de wijsvinger een ring maken (Dewey, 1993; Vanvuchelen, Roeyers & De Weerd, 2011). Betekenisvolle imitatie taken zijn symbolisch (Bartolo, Cubelli & Della Sala, 2008).

Foutenanalyse van imitatie-uitvoeringen biedt de mogelijkheid om de onderliggende oorzaken van de imitatieproblematiek te exploreren (Rogers, 2007) en is initieel gebruikt bij volwassenen met apraxie (Leiguarda & Marsden, 2000). Het originele foutenanalyse scoringssysteem van Leiguarda en Marsden (2000) is gebaseerd op het neuropsychologisch model van Rothi, Raymer en Heilman (1997) en wordt gelinkt aan de kinematische analyse van fouten gemaakt door personen met apraxie. Apraxie is een cognitieve aandoening gekenmerkt door problemen bij het juist uitvoeren van een handeling. Het kan onderverdeeld worden in ideationele en ideomotorische apraxie. Ideationele apraxie is een stoornis bij het plannen van de handeling. Een voorbeeld is een hemd over een trui aandoen. Ideomotorische apraxie heeft betrekking op de motorische uitvoering van een handeling, een voorbeeld is op vraag je tong uitsteken (Adams, Victor & Ropper, 1997). Bij deze populatie worden de fouten tijdens de imitatie taken gelinkt aan de plaats van de laesie in de hersenen. Tijdens

het klinisch onderzoek van apraxiepatiënten krijgt men op grond van de fouten een eerste indruk over de mogelijke hersengebieden die verantwoordelijk zijn voor apraxie. Twee belangrijke systemen worden onderscheiden op grond van foutenanalyses bij personen met apraxie: het conceptueel systeem en het productiesysteem (Leiguarda & Marsden, 2000). Het conceptueel systeem bestaat uit de kennis, de functie en de uitvoeringsmethode van het gebruik van een voorwerp. Door een verstoring ter hoogte van het conceptueel systeem worden vooral inhoudelijke fouten gemaakt tijdens imitatietaken (Rothi e.a., 1997). Een voorbeeld van een inhoudelijke fout is semantiek (bijvoorbeeld een verkeerd object gebruiken tijdens een imitatietaak). Het productiesysteem bestaat uit de sensorimotorische representatie van de uitvoering en de mechanismen voor bewegingscontrole (Roy & Square, 1985). Door problemen ter hoogte van het productiesysteem worden temporele en spatiale fouten gemaakt. Een temporele fout is bijvoorbeeld de actie te snel uitvoeren. Een voorbeeld van een spatiale fout is een synkinesie.

Het scoringsstelsel van Leiguarda en Marsden in combinatie met het model van Rothi, Raymer en Heilman (1997) werd gebruikt om de onderliggende mechanismen van imitatieproblemen van kinderen met een autismespectrumstoornis te onderzoeken (Vanvuchelen, Roeyers & De Weerd, 2007; Macedoni-Lusic, Greiss-Hess, Rogers, Gosar, Lemon-Chitwood & Hagerman, 2009; Mostofsky, Dubey, Jerat, Jansiewick, Goldenberg & Denckla, 2006). Uit de studie van Vanvuchelen, Roeyers en De Weerd (2007) blijkt dat het onderliggende mechanisme gelinkt is aan het productiesysteem en minder aan het conceptueel systeem. Deze populatie heeft in vergelijking met een controlegroep van dezelfde verstandelijke- en kalenderleeftijd meer imitatiepogingen nodig tijdens de gesturale imitatietaken, zij moeten meer inspanning leveren en imiteren bovendien minder precies. Deze problemen zijn meer uitgesproken tijdens de imitatie van niet-betekenisvolle dan van betekenisvolle handelingen. Macedoni-Lusic e.a. (2009) tonen aan dat kinderen met een autismespectrumstoornis en een fragile-X syndroom meer grijpfouten en meer bewegingen gaan toevoegen bij niet-betekenisvolle handelingen.

In de huidige studie wordt er aan de hand van foutenanalyse op zoek gegaan naar de fouten die peuters en kleuters met Downsyndroom maken tijdens imitatietaken van de Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS) in vergelijking met kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking en kinderen met een typische ontwikkeling. Kinderen met Downsyndroom imiteren beter dan leeftijdsgenoten met een niet-specifieke verstandelijke beperking met hetzelfde cognitieve niveau (Vanvuchelen, Feys & De Weerd, 2011). De onderliggende mechanismen waarom deze kinderen zo goed imiteren is tot op heden nog onbekend.

Deze masterproef werd samen met Sofie Michiels (KU Leuven, Faber) tot stand gebracht.

Referenties:

- Adams, R. D., Victor, M., & Ropper, A. H. (1997). Principles of Neurology. (p.56-57) New York: MacGraw-Hill.
- Bartolo, A., Cubelli, R., & Sala S. Della. (2008). Cognitive approach to the assessment of limb apraxia. *Clin.Neuropsychol*, 22 (1), 27-45.
- Cermak, S. A., Coster, W., & Drake, C. (1980). Representational and nonrepresentational gestures in boys with learning disabilities. *The American Journal of Occupational Therapy*, 34(1), 19-26.
- Dewey, D. (1993). Error analysis of Limb and Orofacial Praxis in Children with Developmental Motor Deficits. *Brain and Cognition*, 23(2), 203-221.
- Leiguarda, R. C., & Marsden, C. D. (2000). Limb apraxias: higher-order disorders of sensorimotor integration. *Brain*, 123(5), 860-79.
- Macedoni-Luksic, M., Greiss-Hess, L., Rogers, S. J., Grosar, D., Lemons-Chitwood, K., & Hagerman, R. (2009). Imitation in fragile X syndrome. Implications for autism. *Autism*, 13(6), 599-611.
- Meltzoff, A. N. (1988). Infant imitation after a 1-week delay: long-term memory for nouvelle action and multiples stimuli. *Developmental Psychology*, 24(4), 470-476.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, 198(4312), 75-78.
- Mostofsky, S. H., Dubey, P., Jerath, V. K., Jansiewicz, E. M., Goldberg, M. C., & Denckla, M. B. (2006). Developmental dyspraxia is not limited to imitation in children with autism spectrum disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(03), 314-326.
- Rogers, S. (2007). Nature of motor imitation problems in school-aged males with autism. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(1), 5-5..
- Rothi, L. G., Ochipa, C., & Heilman, K. M. (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis and apraxia. *Apraxia: The neuropsychology of action*, 29-49.
- Roy, E. A., & Square, P. A. (1985). Common considerations in the study of limb, verbal and oral apraxia. *Advances in psychology*, 23, 111-161.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and brain sciences*, 28(05), 675-691.
- Vanvuchelen, M., Feys, H., & De Weerd, W. (2011). Is the good-imitator-poor-talker profile syndrome-specific in Down syndrome?: Evidence from standardised imitation and language measures. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 148-157.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2007). Nature of motor imitation problems in school-aged males with autism: how congruent are the error types?. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(1), 6-12.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011). Development and initial validation of the Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS). *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 463-473.
- Want, S. C., & Harris, P. L. (2002). How do children ape? Applying concepts from the study of non-human primates to the developmental study of 'imitation' in children. *Developmental Science*, 5(1), 1-14.

Kwaliteit van imitatie van peuters en kleuters met Downsyndroom

ABSTRACT

Imitatie heeft een belangrijke functie in de ontwikkeling van het kind. Het doel van deze studie is het onderzoeken van de kwaliteit van imitatie van kinderen met Downsyndroom. Foutenanalyse van imitatie-uitvoeringen werd gebruikt om het imitatievermogen van acht kinderen met Downsyndroom (gem. niet-verbale verstandelijke leeftijd 21.9m, (SD 7.4m)), acht kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking (gem. niet-verbale verstandelijke leeftijd 27.0m, (SD 8.8m)) en acht typisch ontwikkelende kinderen (gem. niet-verbale verstandelijke leeftijd 25.6m, (SD 2.2m)) te beoordelen op basis van 30 imitatietaken van de Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS). De imitatie-uitvoeringen werden opgenomen op video en gescoord op 30 mogelijke fouten door twee onafhankelijke onderzoekers. Uit de meer dan 20000 observaties blijkt dat kinderen met Downsyndroom minder spatiale en temporele fouten maken. Het productiesysteem bij deze kinderen is vermoedelijk minder aangetast. Deze kinderen maken wel meer substitutiefouten en reageren soms met een onherkenbare respons. Dit laatste refereert naar problemen in het conceptueel systeem. Een sterk productie en een zwak conceptueel systeem is consistent met wel beschreven gedragsfenotype van Downsyndroom.

Keywords: Imitation, Down syndrome, Non-specific mental retardation, Error analysis, Preschool children

Highlights:

- Kinderen met Downsyndroom maken minder productiefouten en meer inhoudsfouten tijdens het imiteren dan kinderen met eenzelfde verstandelijke leeftijd.
- Het conceptueel systeem is relatief zwak bij kinderen met Downsyndroom .
- Het productiesysteem is relatief goed bij kinderen met Downsyndroom.

INLEIDING

Imitatie is het vermogen van een individu om een nieuw motorisch gedrag te leren door middel van observatie en kopiëren van hetzelfde gedrag (Tomasello, Carpenter, Call, Behne & Moll, 2005). Imitatie wordt gebruikt voor het leren van motorische vaardigheden, voor het makkelijker begrijpen van de cognitieve mogelijkheden en acties van anderen, als ook voor de communicatie met anderen. Imitatie heeft een fundamentele invloed op de ontwikkeling van het denkvermogen (Hurley & Charter, 2005).

Downsyndroom is de meest voorkomende oorzaak van een verstandelijke beperking geassocieerd met een genetische abnormaliteit, nl. trisomie van chromosoom 21. Dit leidt tot fysieke en cognitieve ontwikkelingsproblemen (Chapman & Hesketh, 2000). Kinderen met Downsyndroom worden soms vergeleken met kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking omdat verondersteld wordt dat deze laatste groep op alle ontwikkelingsgebieden functioneert volgens het eigen verstandelijke vermogen (Weisz & Zigler, 1979). Verstandelijk beperkte kinderen met een gekend syndroom hebben daarentegen specifieke ontwikkelingsprofielen, de zo genaamde gedragsfenotypen (Schaer & Eliez, 2007). Gedragsfenotypen omvatten sterke en zwakke ontwikkelingsdomeinen van een bepaald syndroom (Hodapp & Dykens, 2005). De sterke ontwikkelingsdomeinen bij kinderen met Downsyndroom zijn de sociale vaardigheden en de visueel-spatiale processen (Crown, Feldstein, Jasnow, Beebe, & Jaffe, 1992; Gunn, Berry, & Andrews, 1982; Heimann, Ullstadius, & Swerlander, 1998; Jarrold, Baddeley & Hewes, 1999; Klein & Mervis, 1999; Wang & Bellugi, 1994). De zwakke ontwikkelingsdomeinen daarentegen zijn: een verstandelijke beperking, problemen met de ontwikkeling van de expressieve taal, moeilijk verstaanbaar tijdens het spreken en een beperkt korte termijn geheugen (Chapman & Hesketh, 2000). In 2011 is voor het eerst op systematische manier het imitatievermogen van kinderen met Downsyndroom onderzocht (Vanvuchelen, Feys & De Weerd, 2011). Dit onderzoek toont aan dat bij kinderen met Downsyndroom de lichaams- en procedurale imitatie significant beter ontwikkeld zijn dan verwacht voor de niet-verbale verstandelijke leeftijd van de kinderen. In tegenstelling hiermee praten deze kinderen minder goed dan verwacht volgens de niet-verbale verstandelijke leeftijd. Kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking imiteren volgens de niet-verbale verstandelijke leeftijd, maar het niveau van praten ligt onder deze leeftijd.

Het doel van de huidige studie is de kwaliteit van imitatie te onderzoeken van peuters en kleuters met Downsyndroom. Deze kinderen worden vergeleken met leeftijdsgenoten met een niet-specifieke verstandelijke beperking en jongere kinderen met een typische ontwikkeling aan de hand van een foutenanalyse methode. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS) bestaande uit zowel lichaams- als procedurale imitatietaken. Leeftijdsequivalenten werden bekomen op grond van de imitatie-uitvoeringen van 654 typisch ontwikkelende kinderen tussen de 12 en 59 maanden (Vanvuchelen, Roeyers & De Weerd, 2011a; 2011b; 2011c; Vanvuchelen & Vochten, 2011). De PIPS wordt gecombineerd met een uitgebreid foutenanalysemodel (Michiels & Salmon, 2013).

1. Methode

1.1. Participanten

De onderzoeksgroep bestaat uit 24 kinderen: acht kinderen met Downsyndroom (DS), acht kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking (NS-VB) en acht kinderen met een typische ontwikkeling (TO). De kinderen hebben een leeftijd tussen de 22 en 55 maanden. De drie groepen kinderen opgenomen in de studie zijn gematcht op vlak van hun niet-verbale verstandelijke leeftijd.

Voor de foutenanalyse van de imitatie-uitvoeringen wordt gebruik gemaakt van videomateriaal uit voorgaande studies (Vanvuchelen, Feys & De Weerd, 2011; Vanvuchelen, Roeyers & De Weerd, 2011c). Een goedkeuring voor de studies werd verkregen door de ethische commissie van UZ Leuven. De niet-verbale verstandelijke leeftijd van de kinderen met het DS en een NS-VB is bepaald aan de hand van de mentale schaal van de 'Bayley Scales of Infant Development' (Vanvuchelen, Feys & De weerd, 2011). De typisch ontwikkelende kinderen zijn gerekruteerd uit de studie van Vanvuchelen, Roeyers & De Weerd (2011c). De inclusiecriteria van deze studie zijn: geen prematuur geboren kind (>36 zwangerschapsweken en geboortegewicht > 1500g), geen fysieke, sensorische of verstandelijke beperking op basis van de 'Ages and Stages Questionnaires' en afkomstig van een school of dagopvang uit Nederlandstalig België.

De niet-verbale verstandelijke leeftijd van de typisch ontwikkelende kinderen is gelijkgesteld aan de kalenderleeftijd. De kalenderleeftijd tussen de drie groepen is zoals verwacht statistisch significant omwille van de jongere leeftijd van de TO kinderen ($H = 15.38$; $p < 0.01$). De niet-verbale verstandelijke leeftijd tussen de drie groepen is statistisch niet significant verschillend ($H = 4.63$; $p = 0.09$). De lichaamsimitatie leeftijd en de procedurale imitatie leeftijd tussen de drie groepen is statistisch niet significant verschillend ($H = 1.43$; $p = 0.49$ en $H = 1.13$; $p = 0.57$). De niet-verbale verstandelijke leeftijd van kinderen met DS is statistisch niet significant verschillend met deze van de kinderen met NS-VB ($U = 19.0$; $p = 0.17$), maar wel met TO kinderen ($U = 10.0$; $p = 0.02$). De niet-verbale verstandelijke leeftijd van kinderen met een NS-VB is statistisch niet significant verschillend met deze van de TO groep ($U = 28.5$; $p = 0.71$). Bovenstaande informatie laat toe om enerzijds de drie groepen onderling te vergelijken en anderzijds om de kinderen met DS te vergelijken met de leeftijdsgenoten met een NS-VB.

Tabel 1: Karakteristieken van de participanten

	DS Gem. (SD) (range)	NS-VB Gem. (SD) (range)	TO Gem.(SD) (range)	Kruskall Wallis test
KL (m)	39.5 (8.1) (26-54)	47.1 (7.2) (38-55)	25.6 (2.2) (22-29)	$H = 15.4$; $p < 0.01$
NV-VL (m)	21.9 (7.4) (16-39)	27.0 (8.8) (14-42)	25.6 (2.2) (22-29)	$H = 4.6$; $p = 0.09$
LIL (m)	28.1 (5.9) (16.5-36)	29.4 (7.6) (20-40)	31.9 (11.1) (12.5-42)	$H = 1.4$; $p = 0.49$
PIL (m)	26.9 (11.1) (14.5-51)	27.9 (10.1) (11-43)	22.5 (7.9) (11-30.5)	$H = 1.1$; $p = 0.57$

DS, Downsyndroom; NS-VB, Niet-specifieke verstandelijke beperking; TO, Typisch ontwikkelde; KL, Kalenderleeftijd dag PIPS; NV-VL, Niet-verbale verstandelijke leeftijd dag PIPS; LIL, Lichaamsimitatie leeftijd dag PIPS; PIL, Procedurale imitatie leeftijd dag PIPS; Gem., Gemiddelde; SD, Standaarddeviatie.

1.2. Procedure

1.2.1 Video opnames van de Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS)

De Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS) is een gestandaardiseerde imitatietest voor kinderen tussen de 12 en 59 maanden, bestaande uit negen procedurale imitatietaken (met gebruik van een reëel object) en 21 lichaamsimitatietaken. Van deze lichaamsimitatietaken zijn drie transitieve (met gebruik van een denkbeeldig object) en 18 intransitieve (zonder gebruik van een object) (Vanvuchelen, Roeyers & De Weerd, 2011d). Bijlage 1 geeft een overzicht van de imitatietaken van de PIPS. De PIPS wordt op gestandaardiseerde wijze afgenomen. Deze wijze omvat onder meer een uitstapprocedure. Indien het kind meer dan drie keer weigert binnen één categorie worden enkel de eerste items van de volgende categorieën getest. Indien het kind terug start met imiteren wordt de instapprocedure gebruikt en wordt de PIPS verder afgenomen volgens de standaard methode.

1.2.2. Selectie van de te analyseren fouten

Op grond van de wetenschappelijke literatuur over praxisfouten bij volwassenen en kinderen (onder meer Haaland & Flaherty, 1984; Leiguarda & Marsden, 2000; Rothi, Mack, Verfaellie, Brown & Heilman, 1988; Roy, 1996) werden 45 mogelijke fouten geselecteerd en gekoppeld aan de taken van de PIPS (Michiels & Salmon, 2013). Zes categorieën van fouten worden onderscheiden: inhoudelijke, temporele, spatiale, gedragsmatige, vloeïendheids- en compensatoire fouten. In een pilotstudie zijn de imitatie-uitvoeringen van drie typisch ontwikkelende kinderen geanalyseerd. Op grond van deze informatie is het scoresysteem vereenvoudigd van 45 naar 30 fouten (Tabel 2). De definitie, specificatie en scoring per fout is bepaald in onderling overleg tussen beide beoordelaars (Bijlage 2).

1.2.3. Uitkomstmaten

De fouten worden op een tweepuntschaal gescoord: 1 indien de fout aanwezig is, 0 indien de fout afwezig is. Bij een totale weigering of onherkenbare respons wordt alleen de fout totale weigering of onherkenbare respons gescoord. Alle andere fouten worden dan gescoord als 0. Indien het item niet in beeld wordt gebracht wegens de toepassing van de in- en uitstapprocedure van de PIPS wordt deze imitatie-uitvoering conform met de afnameprocedure van de PIPS als weigeren gescoord. De secundaire uitkomstmaten zijn kalenderleeftijd en geslacht van de participanten.

Tabel 2: Dertig gescoorde fouten ingedeeld in zes categorieën met korte definiëring

Categorie	Fout	Korte definiëring
Inhoudsfouten	Semantiek	Gebruik van een verkeerd object.
	Perseveratie	Herhalen van de vorige imitatietaak.
	Substitutie	Deel van de imitatietaak is incorrect.
	Intrusie	Produceert een ander gebaar uit het onderzoek.
Temporele fouten	Te snel	Imiteert taak te snel.
	Te traag	Imiteert taak te traag.
	Onderbreking	Stopt na deelbeweging en hervat opnieuw.
	Aarzeling	Pauze voor het uitvoeren.
	Deletie	Weglaten van een element uit de imitatietaak.
	Additie nieuw element	Nieuw element toevoegen aan de imitatietaak.
	Additie per vorige sequentie	Toevoeging van een element uit vorige sequenties.
	Additie huidige sequentie	Toevoeging van een element uit huidige de sequentie.
	Volgorde	Correcte elementen in de foute opeenvolging.
	Transpositie	Element vervangen door een ander element maar met de juiste sequentie.
Spatiale fouten	Amplitudo	Imitatietaak in een te brede of te smalle bewegingsbaan uitvoeren.
	Lichaam als object	Lichaam gebruikt als ingebeeld voorwerp.
	Oriëntatie	Alle lichaamsdelen in identieke positie dan voorbeeld.
	Interne configuratie	Spatiale relaties tussen lichaamsdelen behouden met ingebeeld voorwerp.
	Externe configuratie	Relatie met omgeving behouden met ingebeeld voorwerp.
	Greepvorm	Vasthouden object is incorrect.
	Oriëntatie object	Foute oriëntatie object tijdens imiteren.
	Synkinesie gelaat	Bewegingen in gelaat tijdens imiteren.
	Synkinesie hand	Gelijktijdige beweging in de contralaterale hand.
Gedragsfouten	Totale weigering	Geen reactie, geen spieractiviteit.
	Aanvankelijk weigeren	Imiteert na extra aanmoediging.
	Onherkenbare respons	Imiteert maar doet iets totaal anders.
Vloeiendheidsfouten	Meerdere pogingen nodig	Niet slagen bij de eerste poging.
	Valse start	Start het imiteren voor het einde van de demonstratie.
	Ovh extra demonstratie	Nood aan een extra demonstratie.
Compensatoire fout	Compensatie	Gebruikt andere hand als hulp.

1.2.4. Scoring van de video-opnames

Twee onderzoekers scoorden onafhankelijk van elkaar de 30 imitatie-uitvoeringen op grond van de video-opnames aan de hand van het foutenanalyse scoreformulier (Bijlage 3).

1.3. Statistische analyse

Alle analyses zijn uitgevoerd aan de hand van het statistisch software pakket IBM SPSS Statistics 22.0. Een p- waarde lager dan 0.05 wordt als statistisch significant beschouwd.

De drie groepen worden vergeleken op vlak van kalender-, verstandelijke- en imitatie leeftijd door middel van een Kruskal-Wallis test. De beide groepen met verstandelijke beperkingen worden onderling vergeleken voor de niet-verbale verstandelijke leeftijd door middel van een Mann-Whitney test.

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid wordt berekend met behulp van een eenvoudige “Cohen's Kappa Coëfficiënt”. De interpretatie van de Kappa waarden is als volgt: een score lager dan 0.40 een slechte, tussen de 0.40 en 0.60 een matige, tussen de 0.61 en 0.75 een goede en boven de 0.75 een uitstekende beoordelaarsovereenkomst (Fleiss, 1981). Een beoordelaarsovereenkomst van 75% of meer wordt beschouwd als goed.

Op basis van een Wilcoxon Signed Ranks test worden de imitatie leeftijden binnen de groepen vergeleken met de kalenderleeftijd respectievelijk de niet-verbale verstandelijke leeftijd.

Op basis van de frequenties van de fouten wordt bepaald of de fout verder opgenomen wordt in de verdere analyse. De cutt-off wordt gezet op 5%. De groepsvergelijking tussen de 3 groepen van de frequent voorkomende fouten wordt uitgevoerd door middel van een Chi-kwadraat test. De groepsvergelijking tussen DS en NS-VB gebeurt op basis van een Odds Ratio.

2. Resultaten

2.1. Imitatie leeftijden in vergelijking met de kalenderleeftijd

Kinderen met DS ($Z = -2.52$; $p = 0.01$) en NS-VB ($Z = -2.52$; $p = 0.01$) imiteren zoals verwacht onder de kalenderleeftijd. De TO kinderen ($Z = -0.56$; $p = 0.58$) imiteren volgens de kalenderleeftijd. Als maatstaf voor de verdere analyses wordt de niet-verbale verstandelijke leeftijd gebruikt.

2.2. Imitatie leeftijden in vergelijking met de niet-verbale verstandelijke leeftijd

Kinderen met een NS-VB imiteren volgens de niet-verbale verstandelijke leeftijd. Kinderen met DS daarentegen imiteren beter dan verwacht volgens de niet-verbale verstandelijke leeftijd (Tabel 3).

Tabel 3: Vergelijking van de imitatie leeftijden ten aanzien van de niet-verbale verstandelijke leeftijd

Groep	NV- VL	TIL	Z	p-waarden
DS	21.9	27.1	$Z = - 2.31$	$p = 0.02$
NS-VB	27.0	28.5	$Z = - 1.02$	$p = 0.31$
TO	25.6	28.6	$Z = - 0.56$	$p = 0.58$

DS, Downsyndroom; NS-VB, Niet-specifieke verstandelijke beperking; TO, typisch ontwikkelde; NV-VL, niet-verbale verstandelijke leeftijd dag PIPS; TIL, Totale imitatie leeftijd; Z= Wilcoxon Signed Ranks Test

2.3. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de fouten uit het foutenanalysemodel

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid (kappa-waarden tussen 0.91 (0.02) en 1 (<0.01)) is uitstekend. De beoordelaarsovereenkomst is goed voor alle fouten (beoordelingsovereenkomst tussen 96% en 100) (Tabel 4).

Tabel 4: Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de observaties van de 30 fouten

Categorie	Fouten	K (ASE)	AG%
Inhoudsfouten	Semantiek	0.93 (0.03)	99.3
	Perseveratie	0.98 (0.01)	99.4
	Substitutie	0.96 (0.01)	98.1
	Intrusie	0.93 (0.02)	98.2
Temporele fouten	Te snel	0.97 (0.01)	98.8
	Te traag	0.98 (0.01)	99.3
	Onderbrekingen	0.97 (0.01)	98.3
	Aarzeling	0.95 (0.01)	97.6
	Deletie	0.95 (0.01)	97.4
	Additie nieuw element	1 (<0.01)	99.9
	Additie vorige sequentie	0.99 (0.01)	99.6
	Additie huidige sequentie	0.99 (<0.01)	99.7
	Volgorde	0.98 (0.01)	99.2
	Transpositie	0.99 (0.01)	99.3
Spatiale fouten	Amplitudo	0.97 (0.01)	98.2
	Oriëntatie	0.94 (0.01)	96.0
	Lichaam als object	0.93 (0.04)	99.4
	Interne configuratie	1 (<0.01)	100
	Externe configuratie	1 (<0.01)	100
	Greepvorm	0.95 (0.02)	99.2
	Oriëntatie als object	0.91 (0.02)	97.8
	Synkinesie hand	0.97 (0.01)	98.3
	Synkinesie hoofd en gelaat	0.95 (0.01)	96.9
Gedragsfouten	Totale weigering	0.94 (0.02)	98.6
	Aanvankelijk weigeren	0.98 (0.01)	99.6
	Onherkenbare respons	0.99 (0.01)	99.3
Vloeiendheidsfouten	Meerdere responsen	0.98 (0.01)	99.2
	Valse start	0.94 (0.02)	98.5
	Op verzoek extra demonstratie	0.95 (0.01)	97.1
Compensatoire fout	Compensatie	0.98 (0.01)	98.8

K, Cohen's kappa coëfficiënt; ASE, asymptotische standaardfout; AG, beoordelaarsovereenkomst

2.4. Frequent versus niet-frequent voorkomende fouten in de totale groep

In het totaal worden door beide beoordelaars samen 21600 observaties gemaakt. Indien een fout in minder dan 5% van de imitatie-uitvoeringen aanwezig is, wordt deze als niet-frequent beschouwd en niet verder opgenomen in de vergelijking tussen de groepen (Tabel 5).

Frequent voorkomende fouten zijn: substitutie (19%), deletie (6.7%), oriëntatie (26.1%), synkinesie van het gelaat (21.8%), synkinesie van de hand (8.3%), interne configuratie (5.1%), externe configuratie (5.0%), oriëntatie van het object (7.1%), totale weigering (14.6%), onherkenbare respons (21.9%) en een extra demonstratie (26%).

Tabel 5: Fouten die niet-frequent (<5%) voorkomen in de totale groep (n=24)

Categorie	Fout	Observatie (%)
Inhoudsfouten	Semantiek	0.1
	Perseveratie	0.4
	Intrusie	1.4
Temporele fouten	Te snel	0.1
	Te traag	0.1
	Onderbreking	1.3
	Aarzeling	2.4
	Additie nieuw element	1.9
	Additie per vorige sequentie	0.1
	Additie per huidige sequentie	1.7
	Volgorde	2.6
	Transpositie	4.3
Spatiale fouten	Amplitudo	4.9
	Lichaam als object	0.0
	Greepvorm	2.4
Gedragsfouten	Aanvankelijk weigeren	0.8
Vloeiendheidsfouten	Meerdere pogingen nodig	4.2
	Valse start	2.8
Compensatoire fout	Compensatie	3.5

2.5. Groepsverschillen met betrekking tot frequent voorkomende fouten

De drie groepen vertonen geen statistisch significant verschil bij de volgende fouten: oriëntatie, synkinesie gelaat, interne en externe configuratie en oriëntatie object (Tabel 6).

Zes fouten zijn wel statistisch significant verschillend tussen de drie groepen. Kinderen met het DS maken opvallend meer substitutiefouten, minder deletiefouten, minder synkinesiën van de hand, minder weigeringen en meer onherkenbare responsen en extra demonstraties. Kinderen met TO vertonen meer deletiefouten en meer weigeringen.

Tabel 6: Vergelijking van de drie groepen op frequent voorkomende fouten

Categorie	Fout	DS (%)	NS-VB (%)	TO (%)	Chi-kwadraat	p-waarde
Inhoudsfouten	Substitutie	32.1	15.8	9.2	43.3	p< 0.01
Temporele fouten	Deletie	3.3	5.8	10.8	11.3	p< 0.01
Spatiale fouten	Oriëntatie	23.3	29.6	25.4	2.5	p= 0.28
	Interne configuratie	4.2	5.0	6.3	1.1	p=0.58
	Externe configuratie	4.2	5.0	5.8	0.7	p=0.71
	Oriëntatie object	5.0	7.1	9.2	3.2	p=0.21
	Synkinesie gelaat	20.0	19.6	25.8	3.4	p=0.18
	Synkinesie hand	3.8	10.3	10.4	9.9	p< 0.01
Gedragsfouten	Totale weigering	11.3	8.3	24.2	27.4	p< 0.01
	Onherkenbare respons	32.9	20.4	12.5	29.7	p< 0.01
Vloeiendheidsfouten	Ovh extra demonstratie	45.8	25.0	7.1	93.9	p<0.01

DS, Downsyndroom; NS-VB, Niet- specifieke verstandelijke beperking; TO, Typisch ontwikkelende kinderen

2.6. Frequent versus niet-frequent voorkomende fouten binnen beide groepen met verstandelijke beperkingen

Uit de subanalyse van de fouten van beide groepen met een verstandelijke beperking blijken de volgende fouten frequent (in meer dan 5% van de imitatietaken aanwezig) te zijn: substitutie (24%), amplitudo (6.3%), oriëntatie (26.5%), synkinesie van het gelaat (19.8%), synkinesie van de hand (7.3%), oriëntatie van het object (6.0%), totale weigering (9.8%), onherkenbare respons (26.7%), meerdere responsen (5.0%) en een extra demonstratie (26%). De niet-frequent voorkomende fouten worden weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7: Fouten die niet-frequent (<5%) voorkomen bij vergelijking van beide groepen met verstandelijke beperkingen

Categorie	Fout	Observatie (%)
Inhoudsfouten	Semantiek	0.2
	Perseveratie	0.4
	Intrusie	1.7
Temporele fouten	Te snel	0.2
	Te traag	0.4
	Onderbreking	1.5
	Aarzeling	2.3
	Deletie	4.6
	Additie nieuw element	2.5
	Additie per vorige sequentie	0.2
	Additie per huidige sequentie	1.9
	Volgorde	2.5
	Transpositie	4.4
Spatiale fouten	Lichaam als object	0.0
	Interne configuratie	4.6
	Externe configuratie	4.6
	Greepvorm	2.1
Gedragsfouten	Aanvankelijk weigeren	1.0
Vloeiendheidsfouten	Valse start	3.5
Compensatoire fout	Compensatie	4.2

2.7. Analyse van de frequent voorkomende fouten voor Downsyndroom en niet-specifieke verstandelijke beperking

Kinderen met DS in vergelijking met een NS-VB vertonen geen statistisch significant verschil bij de volgende fouten: amplitudo, oriëntatie, oriëntatie object, totale weigering, synkinesie gelaat, meerdere responsen. De fouten substitutie, onherkenbare respons en een extra demonstratie worden significant meer gemaakt door DS. De fout synkinesie van de hand daarentegen komt significant meer voor bij kinderen met NS-VB in vergelijking met kinderen met DS (Tabel 8).

Tabel 8: Vergelijking van beide groepen met verstandelijke beperkingen op frequente fouten

Categorie	Fout	DS (%)	NS-VB (%)	Odds Ratio (95% BI)
Inhoudsfouten	Substitutie	32,1	15,8	2.5 (1.6 – 3.9)
Spatiale fouten	Amplitudo	8.3	4.2	2.1 (0.9 – 4.6)
	Oriëntatie	23.3	29.6	0.7 (0.5 – 1.1)
	Oriëntatie object	5.0	7.1	0.7 (0.3 – 1.5)
	Synkinesie gelaat	20.0	19.6	1.0 (0.7 – 1.6)
	Synkinesie hand	3.8	10.8	0.3 (0.1 – 0.7)
Gedragsfouten	Totale weigering	11.3	8.3	1.4 (0.8 – 2.6)
	Onherkenbare respons	32.9	20.4	1.9 (1.3 – 2.9)
Vloeiendheidsfouten	Meerdere responsen	3.8	6.3	0.6 (0.3 – 1.4)
	Ovh extra demonstratie	45.8	25.0	2.6 (1.7 – 3.7)

DS, Downsyndroom; NS-VB, Niet- specifieke verstandelijke beperking; BI, betrouwbaarheidsinterval.

3. Discussie

Het doel van de huidige studie was het onderzoeken van de kwaliteit van imitatie van kinderen met Downsyndroom. Imitatie is het vermogen van een individu om een geobserveerd gedrag te kopiëren. Hiervoor wordt perceptuele informatie omgezet in een motorische actie (Prinz, 2002). Imitatie heeft een belangrijke functie in de ontwikkeling van het kind. De neonatale imitatie speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van sociale vaardigheden (Rogers & Pennington, 1991). De onderzoeksgroep van Heimann toonde aan dat borelingen met Downsyndroom reeds in staat zijn een eenvoudige beweging als tongprotrusie na te bootsen (Heimann, Ullstadius & Swerlander, 1998). Kinderen leren door middel van imitatie. Ze zijn in staat sociale gewoonten en materialen te gebruiken die passen bij hun cultuur lang voordat hun taal goed ontwikkeld is (Meltzoff, 2005). Het imiteren van typisch ontwikkelende kinderen helpt bij de ontwikkeling van het probleemoplossend denken. Kinderen met Downsyndroom imiteren beter dan verwacht voor hun niet-verbaal verstandelijk vermogen (Vanvuchelen, Feys & De Weerd, 2011). Daarom is het aangeraden om kinderen met Downsyndroom te integreren in het inclusief onderwijs en gebruik te maken van imitatie strategieën om de leermogelijkheden van het kind te ontwikkelen (Wishart, Willis, Cebula & Petcaim, 2007).

Het huidige onderzoek had tot doel te achterhalen waarom kinderen met Downsyndroom relatief goed imiteren. In dit onderzoek werd er gebruik gemaakt van drie soorten imitatietaken (procedurale, faciale en gesturale lichaamsimitatietaken) en drie onderzoeksgroepen (kinderen met Downsyndroom, kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking en typisch ontwikkelende kinderen). De drie groepen werden gematcht op vlak van de niet-verbale verstandelijke leeftijd. Hierdoor zijn de typisch ontwikkelende kinderen jonger op vlak van de kalenderleeftijd. De niet-verbale verstandelijke leeftijd werd als maatstaf genomen omdat kinderen met Downsyndroom taalproblemen hebben die het verstandelijk vermogen overschrijden (Abbeduto, Warren & Connors 2007). Uit de analyse van de imitatie leeftijd die bekomen wordt op grond van het scoringssysteem van de Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS) blijkt dat de kinderen met Downsyndroom beter imiteren dan verwacht volgens de

niet-verbale verstandelijke leeftijd. Kinderen met een niet-specifieke verstandelijke beperking en typisch ontwikkelende kinderen imiteren volgens de niet-verbale verstandelijke leeftijd. Dit resultaat werd reeds gerapporteerd in de bovengenoemde studie van Vanvuchelen, Feys en De Weerd (2011).

Tot op heden werd nooit onderzocht wat het imitatievermogen van kinderen met Downsyndroom onderscheidt van die van de andere groepen. Nochtans kan dit inzicht in de onderliggende mechanisme van het imitatievermogen interessant zijn om een beter inzicht te krijgen in het fenotypisch profiel van de sterke visuo-motoriek en de zwakke taal (Wang, 1996; Abbeduto e.a., 2007). Uit studies over imitatie-uitvoeringen van volwassenen met apraxie blijken er twee belangrijke systemen te zijn, nl. het conceptueel en het productiesysteem. Het conceptueel systeem is taalgerelateerd. Indien problemen ter hoogte van dit systeem zullen er voornamelijk inhoudsfouten geproduceerd worden. Het productiesysteem daarentegen is eerder visuo-motorisch gerelateerd en wordt gekenmerkt door spatiale en temporele fouten (Leiguarda & Marsden, 2000; Rothi e.a., 1997). Hieruit kan er voorspeld worden dat kinderen met Downsyndroom meer problemen hebben ter hoogte van het conceptueel systeem in tegenstelling tot het productiesysteem.

Uit de analyse van de fouten van de kinderen met Downsyndroom in deze studie blijkt dat zij inderdaad weinig spatiale en temporele fouten maken. Dit is een bevestiging van hun goed ontwikkelde visuo-motorische vaardigheden. Deze resultaten laten vermoeden dat het productiesysteem bij kinderen met Downsyndroom relatief weinig vertraagd of verstoord is. Dit was in overeenstemming met een eerder onderzoek dat aantoonde dat kinderen met Downsyndroom beter scoorde op taken met visueel of spatiaal materiaal (bijvoorbeeld taak met blokken) in tegenstelling tot een taak met verbaal materiaal (bijvoorbeeld taak met letters en cijfers). De visuo-spatiale processen zijn niet aangedaan (Philips, Loveall, Channell & Cornners, 2013).

Kinderen met Downsyndroom hebben vaker een extra demonstratie nodig. Mogelijks kan dit verklaard worden doordat deze kinderen een positieve persoonlijkheid hebben waardoor ze socialer zijn in vergelijking met kinderen met een andere ontwikkelingsstoornis (Kasari & Hodapp, 1995). Kinderen met Downsyndroom maken meer substitutiefouten en onherkenbare responsen. Substitutie is het niet correct imiteren van bepaalde delen van een gebaar (Poizner, Mack, Verfaellie, Rothi & Heilman, 1990). Een onherkenbare respons is een respons die in zijn geheel niet overeenstemt met de demonstratie (Rothi e.a., 1988). Er is een vermoeden dat kinderen met Downsyndroom deze fouten produceren doordat ze aandachtsproblemen hebben. Hierdoor gaan ze tijdens de uitvoering een deel van de imitatietaak niet verwerken waardoor ze er niet in slagen de imitatietaak correct te imiteren (Hahn, Fidler, Hepburn & Rogers, 2013). De hoge aanwezigheid van deze fouten laat ons vermoeden dat er problemen zijn ter hoogte van het conceptueel systeem. Dit is consistent met wat geweten is over hun taalproblemen.

Het is belangrijk om enkele kritische reflecties te maken over de huidige studie. Een sterkte van de studie is het uitgebreide foutenanalyse systeem waardoor de fouten breed werden geïnventariseerd. Een andere sterkte is de hoge interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van deze inventarisatie. Een

beperking van de studie is de kleine groepsgrootte van de onderzochte participanten mogelijks is dit ten nadelen van de statistische power. Er werden echter meer dan 20000 observaties gemaakt. Dit arbeidsintensieve foutenanalyse systeem is niet geschikt om toe te passen op grotere groepen. Een andere beperking die een invloed kan hebben op de bevindingen zijn de verschillende omstandigheden waarin de video-opnames gemaakt zijn. Bij de kinderen met Downsyndroom gebeurde dit in de thuissituatie, bij deze met een niet-specifieke verstandelijke beperking in een klaslokaal en bij de typisch ontwikkelende kinderen gebeurde dit in een kinderdagverblijf. Dit kan een mogelijke verklaring zijn voor meer weigergedrag in de laatste groep. Tot slot is de foutenbeoordeling niet blind gebeurd. Door de typische fysionomie van kinderen met Downsyndroom was het blinderen van de groepen onmogelijk.

Voor toekomstige studies is het aangeraden om het uitgebreide foutenanalyse systeem toe te passen op apraxie patiënten waar ook medisch materiaal voor bestaat. Dit geeft nog meer inzicht in de onderliggende mechanismen van de fouten.

4. Conclusie

In de huidige studie werd het imitatievermogen van kinderen met Downsyndroom onderzocht. Deze kinderen maken vooral de inhoudsfout 'substitutie'; de gedragsfout 'onherkenbare respons' en de vloeiendheidsfout 'extra demonstratie'. Dit laat vermoeden dat kinderen met Downsyndroom geen probleem hebben ter hoogte van het productiesysteem maar wel ter hoogte van het conceptueel systeem. Door het goed imitatievermogen van de kinderen met Downsyndroom kan gesteld worden dat het conceptueel systeem een beperktere rol speelt tijdens imitatieprocessen in vergelijking met het productiesysteem.

5. Referenties

- Abbeduto, L., Warren, S. F., & Conners, F. A. (2007). Language development in Down syndrome: From the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 13(3), 247-261.
- Bartolo, A., Cubelli, R., & Sala, S. D. (2008). Cognitive approach to the assessment of limb apraxia. *The Clinical Neuropsychologist*, 22(1), 27-45.
- Chapman, R. S., & Hesketh, L. J. (2000). Behavioral phenotype of individuals with Down Syndrome. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 6(2), 84-95.
- Crown, C. L., Feldstein, S., Jasnow, M. D., & Beebe, B. (1992). Down's syndrome and infant gaze: Gaze behavior of Down's syndrome and nondelayed infants in interactions with their mothers. *Acta Paedopsychiatrica: International Journal of Child & Adolescent Psychiatry*.
- Chipman, K., & Hampson, E. (2007). A female advantage in the imitation of gestures by preschool children. *Developmental neuropsychology*, 31(2), 137-158.
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (1981). The measurement of interrater agreement. *Statistical methods for rates and proportions*, 2, 212-236.
- Gunn, P., Berry, P., & Andrews, R. J. (1982). Looking behavior of Down syndrome infants. *American Journal of Mental Deficiency*, 87(3), 344-347.
- Haaland, K., & Flaherty, D. (1984). The different types of limb apraxia errors made by patients with left vs. right hemisphere damage. *Brain and cognition*, 3(4), 370-384.
- Hahn, L. J., Fidler, D. J., Hepburn, S. L., & Rogers, S. J. (2013). Early intersubjective skills and the understanding of intentionality in young children with Down syndrome. *Research in developmental disabilities*, 34(12), 4455-4465.
- Heimann, M., Ullstadius, E., & Swerlander, A. (1998). Imitation in Eight Young Infants with Down's Syndrome¹. *Pediatric research*, 44(5), 780-784.
- Hodapp, R. M., & Dykens, E. M. (2005). Measuring behavior in genetic disorders of mental retardation. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 11(4), 340-346.
- Hurley, S., & Chater, N. (2005). Introduction: The importance of imitation. In S. Hurley & N. Chater (Eds.), *Perspectives on imitation. From neuroscience to social science. Vol. 1: Imitation, human development, and culture* (pp. 1-52). Cambridge, MA: MIT Press.
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Hewes, A. K. (1999). Genetically dissociated components of working memory: Evidence from Downs and Williams syndrome. *Neuropsychologia*, 37(6), 637-651.
- Kasari, C., Freeman, S., Mundy, P., & Sigman, M. D. (1995). Attention regulation by children with Down syndrome: Coordinated joint attention and social referencing looks. *American journal of mental retardation: AJMR*, 100(2), 128-136.
- Klein, B. P., & Mervis, C. B. (1999). Contrasting patterns of cognitive abilities of 9-and 10-year-olds with Williams syndrome or Down syndrome. *Developmental Neuropsychology*, 16(2), 177-196.
- Leiguarda, R. C., & Marsden, C. D. (2000). Limb apraxias Higher-order disorders of sensorimotor integration. *Brain*, 123(5), 860-879.
- Meltzoff, A. N. (2005). Imitation and Other Minds: The "Like Me" Hypothesis. In S. Hurley & N. Chater (Eds.), *Perspectives on Imitation: From Neuroscience to Social Science. Volume 1: Imitation, Human Development, and Culture* (pp. 55-77). Cambridge, MA: MIT Press.

- Philips, B. A., Loveall S. J., Channell M. M., & Corners F. A. (2013). Matching variables for research involving youth with Down syndrome: Leither-R-versus PPVT-4. *Research in Developmental Disabilities, 35*(2), 429-438
- Poizner, H., Mack, L., Verfaellie, M., Rothi, L. J. G., & Heilman, K. M. (1990). Three-dimensional computergraphic analysis of apraxia Neural representations of learned movement. *Brain, 113*(1), 85-101.
- Prinz, W. (2002). Experimental approaches to imitation. In A. N. Meltzoff & W. Prinz The imitative mind: Development, evolution, and brain bases (pp. 143– 162). Cambridge: University Press.
- Rogers, S. J., & Pennington, B. F. (1991). A theoretical approach to the deficits in infantile autism. *Development and Psychopathology, 3*(02), 137-162.
- Gonzalez Rothi, L. J., Mack, L., Verfaellie, M., Brown, P., & Heilman, K. M. (1988). Ideomotor apraxia: Error pattern analysis. *Aphasiology, 2*(3-4), 381-387.
- Rothi, L. G., Ochipa, C., & Heilman, K. M. (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis and apraxia. *Apraxia: The neuropsychology of action, 29-49*.
- Roy, E. A. (1996). Hand preference, manual asymmetries, and limb apraxia. *Manual asymmetries in motor control, 215-236*.
- Schaer, M., & Eliez, S. (2007). From genes to brain: understanding brain development in neurogenetic disorders using neuroimaging techniques. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America, 16*(3), 557-579.
- Smith, I. M. (1998). Gesture imitation in autism I: Nonsymbolic postures and sequences. *Cognitive Neuropsychology, 15*(6-8), 747-770.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and brain sciences, 28*(05), 675-691.
- Vanvuchelen, M., Feys, H., & De Weerd, W. (2011). Is the good-imitator-poor-talker profile syndrome-specific in Down syndrome? Evidence from standardised imitation and language measures. *Research in developmental disabilities, 32*(1), 148-157.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2007). Nature of motor imitation problems in school-aged boys with autism A motor or a cognitive problem?. *Autism, 11*(3), 225-240.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011). Development and initial validation of the Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS). *Research in Autism Spectrum Disorders, 5*(1), 463-473.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011b). Measuring procedural imitation aptitude in children, further validation of the preschool imitation and praxis scale (PIPS). *Perceptual and motor skills, 113*(3), 773-792.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011). Objectivity and stability of the Preschool Imitation and Praxis Scale. *The American Journal of Occupational Therapy, 65*(5), 569-577.
- Vanvuchelen, M., Roeyers, H., & De Weerd, W. (2011). Imitation assessment and its utility to the diagnosis of autism: evidence from consecutive clinical preschool referrals for suspected autism. *Journal of autism and developmental disorders, 41*(4), 484-496.
- Vanvuchelen, M., & Vochten, C. (2011). How much change is true change? The smallest detectable difference of the Preschool Imitation and Praxis Scale (PIPS) in preschoolers with intellectual disabilities of heterogeneous aetiology. *Research in developmental disabilities, 32*(1), 180-187.

- Wang, P. P., & Bellugi, U. (1994). Evidence from two genetic syndromes for a dissociation between verbal and visual-spatial short-term memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16(2), 317-322.
- Wang, P. P. (1996). A neuropsychological profile of Down syndrome: Cognitive skills and brain morphology. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 2(2), 102-108.
- Weisz, J. R., & Zigler, E. (1979). Cognitive development in retarded and nonretarded persons: Piagetian tests of the similar sequence hypothesis. *Psychological Bulletin*, 86(4), 831.
- Wishart, J. G., Willis, D. S., Cebula, K. R., & Pitcairn, T. K. (2007). Collaborative learning: Comparison of outcomes for typically developing children and children with intellectual disabilities. *Journal of Information*, 112(5), 361-374

6. Bijlages

Bijlage A: Overzicht imitatietaken PIPS

Item	Type	Categorie	Taak beschrijving
1	PI	Dvhv	Pop met trektouw recht zetten.
2	PI	Dvhv	Blokje op het hoofd plaatsen.
3	PI	Dvhv	Dierenlamp aanschakelen met voorhoofd.
4	GLI	BI	Dada wuiven alsof iemand weggaat.
5	GLI	BI	Tonen met uitgestrekte hand.
6	GLI	BI	Wenken met wijsvinger.
7	GLI	NB-H	Duim en wijsvinger maken een ring.
8	GLI	NB-H	Hand opsteken met vingers aaneengesloten.
9	GLI	NB-H	Pink opsteken.
10	PI	seq-hv	Blokje op omgedraaide doos plaatsen.
11	PI	seq-hv	Doos terugdraaien en blokje op de doos plaatsen.
12	PI	seq-hv	Blokje, schijf en doos.
13	GLI	TB	Doen alsof je je haar kamt met denkbeeldige kam.
14	GLI	TB	Doen alsof je denkbeeldige deur opent met denkbeeldige sleutel.
15	GLI	TB	Doen alsof je je tanden poetst met denkbeeldige tandenborstel.
16	GLI	bi-NB	Beide vuisten op elkaar.
17	GLI	bi-NB	Toppen wijsvingers tegen elkaar.
18	GLI	bi-NB	T-vorm met gestrekte handen.
19	GLI	NB-F	Wijsvinger tegen topje van de neus.
20	GLI	NB-F	Beide duimen tegen de lippen.
21	GLI	NB-F	Wijsvingers gekruist op beide wangen.
22	PI	Dhv	Trommelen met lepels op tas.
23	PI	Dhv	Schoen als muts voor pop.
24	PI	Dhv	Auto in bed.
25	GLI	seq-NB	Beide handen over kruisen.
26	GLI	seq-NB	Een hand omdraaien en in beide handen klappen.
27	GLI	seq-NB	Beide handen draaien en klappen.
28	FLI	FI	Afkeurend "neen"-schudden, schudden met gesloten ogen.
29	FLI	FI	Doen alsof je boos bent.
30	FLI	FI	Overtuigend, opgewekt snel "ja" knikken.

PI, procedurale imitatie; GLI, gesturale lichaamsimitatietaken; FLI, faciale Lichaamsimitatietaken; Dvhv, doelgerichte vervanghandelingen met voorwerp; BI, Betekenisvolle intrinsieke gebaren; NB-H, , niet-betekenisvolle handgebaren; seq-hv, sequentiële handelingen met voorwerp; TB, transitieve betekenisvolle gebaren; bi-NB., bimanuele niet-betekenisvolle gebaren; NB-F, niet-betekenisvolle faciale gebaren; Dhv doelgerichte handelingen met vervangvoorwerp; seq-NB, sequentiële niet-betekenisvolle gebaren; FI, faciale imitatie

Bijlage B: Criteria voor de 30 fouten

Door middel van deze aanpassingen bestaat de studie uit 30 fouten. Deze fouten werden in detail uitgewerkt:

A) Inhoudelijke fouten

A.1. Semantiek (Semantic)

- a. Definitie: Bartolo et al. (2008): "Use of one object instead of another".
- b. Specificatie: Tijdens de procedurale imitatietoek wordt het verkeerde object gebruikt (vb. pen in plaats van een sigaret).
- c. Scores: 0= Tijdens de procedurale imitatietoek wordt het correcte object gebruikt. 1= Tijdens de procedurale imitatietoek wordt het incorrecte object gebruikt.

A.2. Perseveratie (Perseveration/ Perseverative)

- a. Definitie: Rothi et al. (1988): "The subject produces a response that includes all or part of a previously produced pantomime".
- b. Specificatie: Het subject herhaalt de vorige of een van de vorige bewegingen volledig. Het zit duidelijk nog met de vorige beweging in zijn hoofd.
- c. Scores: 0= Het subject doet een poging om de huidige sequentie te imiteren. 1= Het subject herhaalt de vorige of een van de vorige bewegingen.

A.3. Substitutie (Substitution/ Non-related)

- a. Definitie: Poizner et al. (1990): "Meaningful, unrelated, incorrect gesture, with no elements of the correct movement elicited".
- b. Specificatie: Productie van een gebaar of een deel van een gebaar dat niet correct was en ook niet leek op een ander gebaar uit het onderzoek.
- c. Scores: 0= Het subject doet een poging om de huidige sequentie te imiteren. 1= Het subject maakt een gebaar dat niet opgenomen is in de te imiteren imitatietoeken uit het onderzoek.

A.4. Intrusie (Intrusion)

- a. Definitie: Chipman et al. (2007): "Selection of a hand or arm posture or a body location associated with another gesture that did not immediately precede the current target gesture".
- b. Specificatie: Productie van een gebaar dat gedeeltelijk of volledig overeenkomt met een ander te imiteren gebaar uit het onderzoek.
- c. Scores: 0= Het subject doet een poging om de huidige sequentie te imiteren. 1= Het subject maakt een gebaar dat niet overeenkomt met het voorbeeld, maar het gebaar is wel een te imiteren gebaar in het onderzoek.

B) Temporele fouten

B.1. Te snel (Timing/ Occurrence/ frequencing error/omission/ unsustained action/ Lack of Repetition/ Number of path strokes/ Serial position)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "Timing reflects any alternation from the typical timing or speed of a pantomime and may include abnormally increased rate of production".

b. Specificaties: Het subject voert de bewegingen te snel uit.

c. Scores: 0= De bewegingen worden met een normale snelheid geïmiteerd. 1= De bewegingen worden te snel geïmiteerd.

B.2. Te traag (Timing/ Occurrence/ frequencing error/omission/ unsustained action/ Lack of Repetition/ Number of path strokes/ Serial position)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "Timing reflects any alternation from the typical timing or speed of a pantomime and may include abnormally decreased rate of production".

b. Specificatie: Het subject voert de bewegingen te traag uit.

c. Scores: 0= De bewegingen worden met een normale snelheid geïmiteerd. 1= De bewegingen worden te traag geïmiteerd.

B.3. Onderbrekingen (Interruption/ Timing)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "Timing reflects any alternation from the typical timing or speed of a pantomime and may include irregular rate of production".

b. Specificaties: De sequentie wordt correct uitgevoerd, maar de elementen volgen elkaar niet allemaal even snel op. Het subject stopt eventjes na een beweging en gaat dan weer verder, zonder te stoppen tussen twee bewegingen.

c. Scores: 0= Geen onderbreking aanwezig. 1= Onderbrekingen aanwezig.

B.4. Aarzeling (Hesitation/ Delay/ Awkwardness/ Timing)

a. Definitie: Rothi et al. (1997): "Delay in the initiation of a movement".

b. Specificatie: Optreden van een pauze voor het uitvoeren van een imitatietask.

c. Scores: 0= Afwezigheid van een aarzeling voor het uitvoeren van de imitatietask. 1= Aanwezigheid van een aarzeling voor het uitvoeren van de imitatietask.

B.5. Deletie (Dropping items/ Deletion)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "An element of the gesture is missing".

b. Specificatie: Er worden uit de imitatietask een of meerdere elementen weggelaten.

c. Scores: 0= Er worden geen elementen weggelaten. 1= Er worden elementen weggelaten.

B.6. Additie van een volledig nieuw element (Addition)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "An extra gesture was inserted into the sequence".

b. Specificatie: Een of meerdere nieuwe elementen (die niet herkenbaar waren uit vorige of huidige sequentie) worden toegevoegd aan de imitatie.

c. Scores: 0= Er worden geen nieuwe elementen toegevoegd. 1= Er wordt een nieuw element toegevoegd.

B.7. Additie door perseveratie van vorige sequentie (Addition)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "An extra gesture was inserted into the sequence".

b. Specificatie: Een of meerdere elementen uit een vorige sequentie worden toegevoegd aan de imitatie.

c. Scores: 0= Er worden geen elementen toegevoegd. 1= Er wordt een element uit een vorige imitatietaak toegevoegd.

B.8. Additie door perseveratie van huidige sequentie (Addition)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "An extra gesture was inserted into the sequence".

b. Specificatie: Een of meerdere elementen uit de huidige sequentie worden toegevoegd aan de imitatie.

c. Scores: 0= Er worden geen elementen toegevoegd. 1= Er wordt een element uit de huidige imitatietaak toegevoegd.

B.9. Volgorde (Order/ Hand sequencing/ Wrong sequence)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "The correct elements were produced in an incorrect order".

b. Specificatie: Subject voert de beweging uit met de correcte elementen, maar in de verkeerde volgorde.

c. Scores: 0= De elementen worden in de juiste volgorde geïmiteerd. 1= De elementen worden in de verkeerde volgorde geïmiteerd.

B.10. Transpositie (Transposition)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "An incorrect element replaced an element of the sequence".

b. Specificatie: Een element van de beweging wordt vervangen door een ander element met behoud van het aantal sequenties. Deletie en additie van een element. Het nieuwe element is makkelijker dan het oorspronkelijke.

c. Scores: 0= Geen vereenvoudigde transposities. 1= Vereenvoudigde transposities.

C) Spatiale fouten

C.1. Amplitudo (Extraneous movement errors/ Amplitude)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "Any amplification reduction or irregularity of the characteristic amplitude of a target pantomime".

b. Specificaties: De beweging wordt te fijn of te breed uitgevoerd. Het subject voert de beweging zo uit dat een ander gewricht in hetzelfde lichaamsdeel ook meebeweegt of niet meer meebeweegt terwijl dit niet zo was bij de demonstratie.

c. Scores: 0= De beweging wordt met de juiste amplitudo uitgevoerd. 1= De beweging wordt te breed of te fijn uitgevoerd.

C.2. Oriëntatie (Handorientation/ Orientation/ Body part orientation/ Posture of the hand/ Limb Position/ Wrong spatial relationship between objects/ Movement/ Action/ Movement Dynamics/ Hand path-sequencing direction/ Location/ Rotation/ Argumentation/ Misplacement/ Wrong hand or finger)

a. Definitie: Smith & Bryson (1998): "Incorrect form of gesture (e.g. wrong number of fingers, incorrect position of fingers".

b. Specificaties: De hand en het lichaam moeten in dezelfde houding zijn als het model waardoor de imitatietaak minder kwalitatief wordt.

c. Scores: 0= Tijdens de lichaamsimitatietaak is de hand op een correcte manier gepositioneerd.
1= Tijdens de lichaamsimitatietaak is de hand niet op een correcte manier gepositioneerd.

C.3. Lichaamsdeel als object gebruiken (Body-part-as-tool)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "Subject uses his/her finger, hand, or arm as the imagined tool of the pantomime. For example, when asked to smoke a cigarette, the subject might puff on his index finger".

b. Specificatie: Kan zowel gebruikt worden voor de manipulatie- als fixatiehand en is enkel toepasbaar op transitieve imitatietaken.

c. Scores: 0= Er is geen lichaam als object gebruikt. 1= Het gebaar wordt uitgevoerd aan de hand van een lichaamsdeel.

C.4. Interne configuratie (Internal configuration)

a. Definitie: Rothi et al (1988): "When pantomiming, the fingers and hand must be in a specific spatial relation to one another to reflect recognition and respect for the imagined tool. This error type reflects any abnormality of the required finger/hand posture and its relationship to the target tool. For example, when asked to pretend to brush teeth, the subject's hand may close tightly into a fist with no space allowed for the imagined toothbrush handle".

b. Specificaties: Komt alleen bij imitatie met ingebeelde objecten voor.

c. Scores: 0= Er is geen interne configuratiefout aanwezig. 1= Er is een interne configuratiefout aanwezig.

C.5. Externe configuratie (External configuration)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "When pantomiming, the fingers/hand/arm and the imagined tool must be in a specific relationship to the 'object' receiving the action. Errors of this type involve difficulties orienting to the 'object' or in placing the 'object' in space. For example, the subject might pantomime brushing teeth by holding his hand next to his mouth without reflecting the distance necessary to accommodate an imagined toothbrush. Another example would be when asked to hammer a nail, the subject might hammer in differing location in space reflecting difficulty placing the imagined nail in a stable orientation".

b. Specificatie: Komt alleen bij imitatie met ingebeelde objecten voor.

c. Scores: 0= Er is geen externe configuratie aanwezig. 1= Er is een externe configuratie aanwezig.

C.6. Greepvorm (Grasping)

- a. Definitie: Bartolo et al. (2007): "Object grasped incorrectly or with the wrong part of the body".
- b. Specificatie: Het grijpen van een object verloopt niet correct. Komt enkel voor bij procedurale imitatietaken.
- c. Scores: 0= Tijdens de procedurale imitatietaak is er een goede manier van grijpen. 1= Tijdens de procedurale imitatietaak verloopt het grijpen niet correct.

C.7. Oriëntatie reëel object (wrong orientation of the object)

- a. Definitie: Bartolo et al. (2007): "Object incorrectly oriented".
- b. Specificatie: Een object wordt tijdens het imiteren fout georiënteerd (vb. pen ondersteboven houden tijdens het schrijven). Komt enkel voor bij procedurale imitatietaken.
- c. Scores: 0= Tijdens de procedurale imitatietaak wordt het gebruikte object correct georiënteerd. 1= Tijdens de procedurale imitatietaak wordt het gebruikte object incorrect georiënteerd.

C.8. Synkinesieën hand (Hand position/ Bilateral/ Limb selection)

- a. Definitie: Geen definitie.
- b. Specificatie: Er is een kleine beweging in de contralaterale hand, die gelijktijdig beweegt met de ipsilaterale hand.
- c. Scores: 0= Geen discrete synkinesieën in de contralaterale hand. 1= Discrete synkinesieën in de contralaterale hand.

C.9. Synkinesieën gelaat en hoofd (Face position)

- a. Definitie: Geen definitie.
- b. Specificatie: Er zijn bewegingen waarneembaar in het gelaat of het hoofd. Deze bewegingen hebben dezelfde snelheid als de geïmiteerde beweging.
- c. Scores: 0= Geen synkinesieën van het hoofd of gelaat. 1= Synkinesieën van het hoofd of gelaat.

D) Gedragsmatige fouten

D.1. Totale weigering (No respons/ Perplexity/ Absence of action)

- a. Definitie: Rothi et al. (1988): "No respons".
- b. Specificaties: Het subject reageert niet op wat de onderzoeker zegt of doet. Het verroert zich niet, er is geen enkele spieractiviteit zichtbaar. Het doet geen enkele moeite om de beweging te imiteren.
- c. Scores: 0= Uitvoeren van de imitatietaak. 1= Er wordt geweigerd.

D.2. Aanvankelijk weigeren (Perplexity/ Awkwardness/ Incomplete movement)

- a. Definitie: Geen definitie.
- b. Specificaties: Het subject reageert aanvankelijk niet, maar met een beetje aandringen van de onderzoeker voert het de beweging toch uit.

Soorten aanmoedigingen van de onderzoeker: verbale aanmoediging, extra demonstratie, spontaan beginnen

c. Scores: 0= Er wordt meteen gereageerd, de beweging wordt meteen geïmiteerd. 1= Het subject weigert aanvankelijk, maar imiteert de beweging na aandringen van de onderzoeker.

D.3. Onherkenbare respons (Un recognizable/Inadequate utilization/Amorphous/Fumble)

a. Definitie: Rothi et al. (1988): "A response that is not recognizable and shares no temporal or spatial features of the target".

b. Specificaties: Het subject doet iets totaal anders dan de demonstratie, het doet zijn eigen ding. Het doet absoluut geen poging om te imiteren.

c. Scores: 0= Herkenbare respons. 1= Onherkenbare respons.

E) Vloeiendheidsfouten

E.1. Meerdere pogingen nodig hebben (smoothness error/ groping error)

a. Definitie: Geen definitie.

b. Specificaties: Het niet onmiddellijk slagen in een adequate imitatie, wel na meerdere pogingen.

c. Scores: 0= Het subject heeft slechts een poging nodig om de beweging te kunnen imiteren. 1= Het subject heeft meer dan een poging nodig om de beweging te kunnen imiteren.

E.2. Valse start (/)

a. Definitie: Geen definitie.

b. Specificaties: Het subject begint de beweging al te imiteren voor de onderzoeker klaar is met de demonstratie. Het subject stopt spontaan en wacht een nieuwe demonstratie af.

c. Scores: 0= Het subject wacht tot onderzoeker klaar is met demonstreren en voert dan de imitatie uit. 1= Het subject stopt spontaan met imiteren tijdens de demonstratie en wacht een nieuwe demonstratie af.

E.3. Op verzoek herhalen met extra demonstratie (/)

a. Definitie: Geen definitie.

b. Specificaties: De onderzoeker geeft na een eerste imitatie van het subject, een nieuwe demonstratie.

c. Scores: 0= Het subject krijgt geen extra demonstratie van de onderzoeker. 1= Het subject krijgt een extra demonstratie van de onderzoeker.

Auteursrechtelijke overeenkomst

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

Kwaliteit van imitatie van peuters en kleuters met Downsyndroom

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,

Salmon, Ilse

Datum: **18/01/2015**