

University of Groningen

## Fast Mapping bij jongeren met het syndroom van Down

Assen, N.; Bol, G.W.

*Published in:*  
Stem-, spraak- en taalpathologie

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
2012

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
Assen, N., & Bol, G. W. (2012). Fast Mapping bij jongeren met het syndroom van Down. *Stem-, spraak- en taalpathologie*, 17(4), 1 - 19. <http://rjh.ub.rug.nl/sstp>

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Fast Mapping bij jongeren met het syndroom van Down

Nydia Assen, Gerard Bol

*Rijksuniversiteit Groningen*

## Samenvatting

Het onderzoek betreft een studie naar Fast Mapping (FM) bij 14 jongeren met het syndroom van Down (12;2 - 18;6 jaar) in vergelijking met 14 op mentale leeftijd gematchte kinderen (4;8 - 8;1 jaar). De jongeren met het syndroom van Down presteren minder goed op een begripstaak en een productietaak, maar blijken even goed te presteren op een taak waarbij semantische kenmerken vergeleken moeten worden. Bij het leren van nieuwe woorden blijkt dat zij de vaardigheid missen om woorden te leren waaraan zij slechts kort blootgesteld zijn. Hiermee wordt een mogelijke verklaring gegeven voor de geringere woordenschat van deze kinderen.

## Summary

Fast mapping (FM) is a process in which a person learns a new word, after a brief exposure to it (Carey & Bartlett, 1978). Various investigations have been completed with regard to adolescents with Down syndrome and fast mapping. The results from the present research show that they frequently perform worse than normally developing children. The research investigates how 14 adolescents with Down syndrome (12;2 - 18;6) succeed at doing different FM-tasks, compared to 14 at mental age matched children (4;8 - 8;1). The adolescents with Down syndrome appear to complete the semantic task at the same level as the normal children. Former research shows as well that persons with Down syndrome have relatively well developed semantic capacities. The matching of semantic features doesn't seem to be a helping factor in fast mapping. The adolescents from the current study scored significantly worse at the comprehension task and the production task. So, in learning new words, persons with Down syndrome lack the ability to learn words to which they only have been exposed shortly. This can be an explanation for the small vocabulary in this group. The results can be explained by different factors, like the possible decreased attention span, the decreased capacity of the verbal short-term memory, the decreased capacity in repeating non-words and the decreased learning- and language capacity in these persons.

## Inleiding

### Het proces van ‘snel’ nieuwe woorden leren

Fast Mapping (FM) is een begrip dat in 1978 door Carey en Bartlett geïntroduceerd is. Het staat voor ‘het proces van het snel leren van nieuwe woorden’. Wanneer kinderen nieuwe woorden tegenkomen, worden ze hier vaak kort aan blootgesteld. Ze moeten deze woorden eerst uit uitingen van andere personen segmenteren en vervolgens moeten ze voldoende syntactische, semantische, fonologische, visuele en andere non-verbale informatie over het nieuwe woord opslaan. Daarna kunnen ze het woord weer oproepen om het zelf te uiten. Als het kind het woord voor de eerste keer hoort, kan het zijn dat de eerste representatie nog incompleet of onnauwkeurig is. In de loop van de tijd zal het kind de semantische, fonologische, visuele en syntactische kenmerken van het woord verfijnen en aanpassen in het geheugen. Mensen kunnen echter na een korte blootstelling aan een nieuw woord, al dan niet in combinatie met een nieuw object of een nieuwe actie, het woord al begrijpen en reproduceren. Fast Mapping wordt doorgaans gekoppeld aan het normale proces van woorden leren, in het bijzonder aan de periode(s) van de woordenschatpurt (Bloom & Markson, 1998; Gillis & Schaerlaekens, 2000; Goorhuis & Schaerlaekens, 2000). Woodward, Markman & Fitzsimmons (1994) hebben aanwijzingen gevonden dat FM zelfs voorkomt vóór deze spurt: kinderen van zowel 13 als 18 maanden oud konden lexicale labels relatief snel leren, ook al vertoonde een deel van deze kinderen nog geen woordenschatpurt.

FM is eveneens onderzocht bij kinderen die zich niet normaal ontwikkelen. Alt & Plante (2006) hebben diverse taken uitgevoerd bij kinderen met SLI om hun FM-vaardigheden te onderzoeken. In hun onderzoek moesten semantische kenmerken, zoals de vorm, kleur of animacy van een object, gekoppeld worden aan woorden voor onbekende objecten of acties. De kinderen met SLI herkenden minder kenmerken dan de kinderen uit de controlegroep. Tevens is er een begripstaak aangeboden, waarbij gekeken werd of de kinderen de nieuwe woorden passief beheersten. De kinderen met SLI scoorden hier significant zwakker op. In andere FM-onderzoeken, bij kinderen het syndroom van Down, is er gewerkt met een productietaak (Chapman et al., 1990; Chapman et al., 2006; Dollaghan, 1987; Gray, 2005; Gray, 2006; Kay-Raining Bird et al., 2004; McDuffie et al., 2007). Hieruit kwamen tweeledige resultaten naar voren: bij diverse onderzoeken (Chapman et al., 2006; McDuffie et al., 2007) waren de resultaten niet te analyseren door te weinig data, maar er waren ook onderzoeken (Chapman et al., 1990; Kay-Raining Bird et al., 2004) die geen significante verschillen tussen beide groepen proefpersonen vonden. Het onderhavige onderzoek is opgezet naar analogie van het onderzoek van Alt & Plante (2006), met als toevoeging een woordproductietaak.

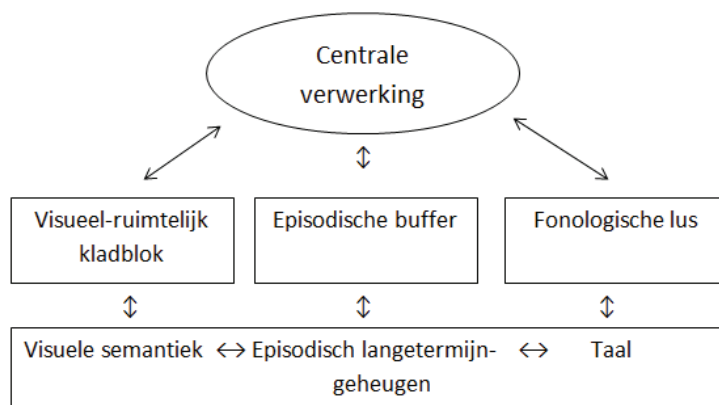
### FM en het syndroom van Down

Bij personen met het syndroom van Down komen tien keer zo vaak taalproblemen voor als bij zich normaal ontwikkelende personen (Bol & Derks-Kouwen, 2003), maar er is een grote individuele variatie in cognitieve en communicatieve vaardigheden bij deze groep (Chapman, Sindberg, Bridge, Gigstead & Hesketh, 2006). In alle taalcomponenten (syntaxis, fonologie, se-

mantiek en pragmatiek) komen problemen voor (Bol & Derks-Kouwen, 2003; Rondal & Ling, 1998). De morfosyntaxis en fonologie blijken een groter probleem te zijn dan de semantiek (Chapman et al., 2006; Kay-Raining Bird, Chapman & Schwartz, 2004; McDuffie, Sindberg, Hesketh & Chapman, 2007), maar er zijn geen eenduidige resultaten wat betreft het leren van nieuwe woorden.

In oudere onderzoeken naar FM bij personen met downsyndroom zijn er geen verschillen gevonden tussen zich normaal ontwikkelende kinderen en personen met het syndroom, zowel wat betreft het begrijpen (Chapman, Kay-Raining Bird & Schwartz, 1991; Chapman, Schwartz & Kay-Raining Bird, 1991), als het produceren van nieuwe woorden (Chapman et al., 1990). Recentere onderzoeken hebben echter wel verschillen aangetoond tussen beide doelgroepen. Kay-Raining Bird et al. (2000) hebben bijvoorbeeld laten zien dat kinderen met het syndroom van Down minder goed waren in het begrijpen van nieuwe woorden vergeleken met normaal ontwikkelende kinderen die op mentale leeftijd gematcht waren. Als het doelwoord vaker herhaald mag worden (meer uitgelokte productie), geeft dit geen extra ondersteuning (Chapman et al., 2006).

Er zijn auteurs die problemen met het kortetermijngeheugen als voornaamste oorzaak aanwijzen voor de moeilijkheden met het leren van nieuwe woorden (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998; Jarrold & Baddeley, 1997; Jarrold, Baddeley & Phillips, 2002; Lanfranchi, Cornoldi & Vianello, 2004). Zij baseren hun bevindingen op het werkgeheugenmodel van Baddeley en Hitch uit 1974, door Baddeley in 2000 aangepast. In dit model worden vier componenten beschreven die een rol spelen in het proces van informatie onthouden. Het visueel-ruimtelijke kladblok slaat visuele informatie op in het geheugen en de fonologische lus auditieve informatie (zoals klanken en gesproken woorden). De centrale verwerking controleert de aandacht en de informatiestroom in beide lussen en zorgt voor inhibitie en doelgerichtheid. De episodische buffer integreert de visuele, ruimtelijke en fonologische informatie van de verschillende onderdelen van het werkgeheugen, zodat de informatie begrijpelijk is. De fonologische lus van het werkgeheugenmodel speelt een belangrijke rol bij het leren van nieuwe woorden, omdat een persoon daardoor in staat is om talige informatie vast te houden. Bij personen met downsyndroom wordt aangenomen dat de route langs deze lus gestoord is, waardoor het moeilijk is om de nieuwe fonologische vormen van nieuwe woorden te onthouden en leren. Met behulp van dit model kan het verschil in prestatie tussen het auditief-verbale werkgeheugen en het visueel-ruimtelijke werkgeheugen bij personen met downsyndroom verklaard worden (zie figuur 1). Kittler, Krinsky-McHale, & Devenny (2004) beschouwen de fonologische lus echter niet als de belangrijkste oorzaak voor de problemen met auditief-verbale informatie. Zij spreken van een semantisch effect. In hun onderzoek bleek het oproepen van een woord voor proefpersonen met downsyndroom niet alleen moeilijker bij semantisch op elkaar lijkende woorden, maar ook bij korte en lange woorden, vergeleken met leeftijdsgenoten met een (andere) mentale beperking. Juist bij fonologisch op elkaar lijkende woorden presteerden de personen met het syndroom even goed als hun leeftijdsgenoten. Dit is in tegenspraak met de verklaring vanuit het probleem met de fonologische lus.



*Figuur 1:* Model van het werkgeheugen (Baddeley, 2000).

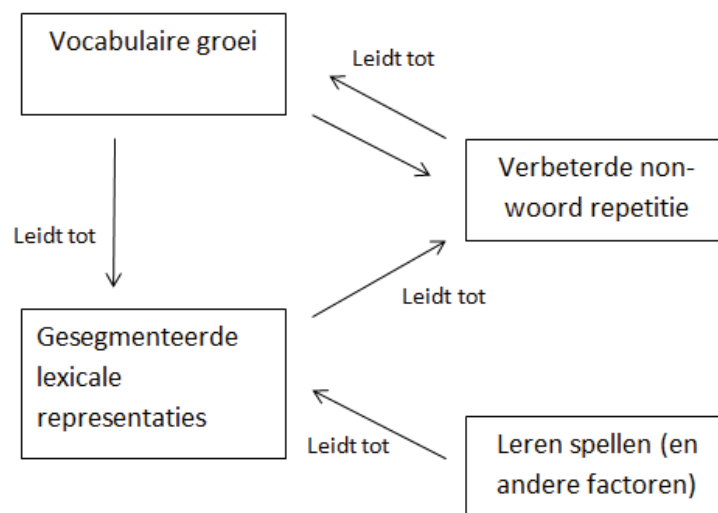
## Het onderzoek

Personen met downsyndroom blijken minder problemen te hebben met semantische vaardigheden dan met morfosyntactische of fonologische vaardigheden. Toch zijn er in diverse FM-onderzoeken verschillen gevonden tussen jongeren met het syndroom van Down en zich normaal ontwikkelende kinderen, waarbij de eerstgenoemden achterblijven bij de laatstgenoemden, hoewel FM gezien moet worden als een semantische taak. Eerdere onderzoeken zijn uitgevoerd met Engelstalige proefpersonen. Het onderzoek is opgezet om na te gaan of dergelijke verschillen ook gevonden kunnen worden bij Nederlandstalige proefpersonen. Daarom is het onderzoek van Alt & Plante (2006) als uitgangspunt genomen. Hierbij wordt onderzocht in hoeverre kinderen na korte blootstelling van een nieuw woord met bijbehorend item, de semantische kenmerken van dat item onthouden hebben. Vervolgens wordt gekeken of ze het nieuwe woord ook onthouden hebben (middels een woordbegripstaak) en of het woord een voldoende sterke representatie in het geheugen heeft, om het zelf te kunnen uiten (productietaak).

De eerste twee onderzoeksvragen luiden: “Hoe presteren jongeren met het syndroom van Down vergeleken met op mentale leeftijd gematchte proefpersonen op diverse taken die gerelateerd zijn aan FM? Waardoor is een eventueel verschil is tussen beide groepen te verklaren?”. Het onderzoek bestaat uit drie onderdelen: een begripstaak, om na te gaan of de proefpersoon het nieuwe woord onthouden heeft, een productietaak, om na te gaan of de proefpersoon ook in staat is het nieuwe woord zelf te produceren en een taak die het onthouden van de semantische kenmerken onderzoekt, welke gebaseerd is op de taak uit het onderzoek van Alt & Plante (2006).

Er is een non-woord repetitietask toegevoegd om na te gaan of de proefpersonen in staat zijn om non-woorden te herhalen, aangezien ze deze vaardigheid tevens bij de productietaak moeten laten zien. Daarnaast is gekeken of deze test gebruikt kan worden als voorspeller van de prestaties op de diverse taken. Chapman et al. (2006), Kay-Raining Bird et al. (2004) en McDuffie et al. (2007) hebben tevens significante correlaties gevonden tussen taken die

aan FM gerelateerd zijn en de Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT), waarbij deze test als voorspeller diende voor de FM-taken. Daarom is de PPVT-III-NL toegevoegd in dit onderzoek. Deze test is tevens ingevoegd, omdat er een wisselwerking blijkt te zijn tussen de groei van het vocabulaire en de vaardigheid in het herhalen van non-woorden: als de woordenschat toeneemt, zal eveneens het herhalen van niet-bestaande woorden verbeteren en andersom. Het nieuwe woord is in eerste instantie een onbekend woord voor het kind. Wanneer het kind meer nieuwe woorden gaat uiten, lijkt het aannemelijk dat de woordenschat toe zal nemen. En wanneer het kind een grotere woordenschat krijgt, lijkt het aannemelijk dat het dan ook vaardiger wordt in het uiten ofwel herhalen van nieuwe (of niet-bestaande) woorden. Dit is weergegeven in het model van Brown en Hulme (zie Figuur 2) dat beschreven is door Baddeley et al. (1998).



*Figuur 2:* Causale relaties tussen vocabulaire grootte, non-woord repetitie en andere factoren (Brown & Hulme, 1996).

## Voorspellingen

Semantische vaardigheden blijken beter ontwikkeld te zijn dan morfosyntactische en fonologische vaardigheden bij personen met downsyndroom (Bol & Derks-Kouwen, 2003; Roizen, 2001; Rondal & Ling, 1998). Naar aanleiding hiervan is de verwachting dat de jongeren met downsyndroom op hetzelfde niveau zullen presteren als de op mentale leeftijd gematchte controlegroep wat betreft het matchen van de semantische kenmerken. Er is echter niet eerder onderzoek gedaan naar de invloed van semantische factoren bij deze doelgroep.

Aangezien recente FM-onderzoeken (Chapman et al., 2006; Kay-Raining Bird et al., 2004; McDuffie et al., 2007) voor het Engels aangetoond hebben dat personen met downsyndroom minder goed op begripstaken presteren dan zich normaal ontwikkelende kinderen, is de verwachting dat dit ook voor het Nederlands het geval zal zijn.

Wat betreft de FM-productietaak is de verwachting dat zowel de normaal ontwikkelende kinderen als de jongeren met downsyndroom de nieuwe woorden wel zullen kunnen produceren, maar dat de jongeren met downsyndroom hier meer moeite mee zullen hebben, door hun problemen met het auditief-verbaal werkgeheugen.

## **Methode**

### **Proefpersonen**

De jongeren met het syndroom van Down en de zich normaal ontwikkelende kinderen (Controlegroep = CG) zijn gematcht op mentale leeftijd (ML). Deze is gebaseerd op het IQ en de kalenderleeftijd. De gemiddelde chronologische leeftijd van de jongeren met downsyndroom (N = 14) is 15;9 jaar (sd. 1;7) en de gemiddelde mentale leeftijd is 6;0 jaar (sd. 1;3). Voor de CG (N = 14) is de gemiddelde chronologische en mentale leeftijd 6;0 jaar (sd. 1;3). Bij de jongeren is het syndroom van Down gediagnosticeerd en de belangrijkste vorm van communicatie is de gesproken taal. De jongeren met downsyndroom zijn leerlingen van diverse ZMLK-scholen en de CG bestaat uit leerlingen van een reguliere basisschool.

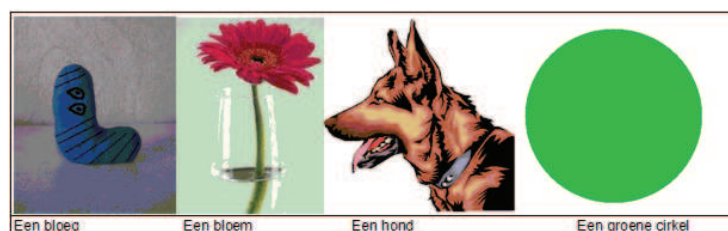
### **Stimuli**

#### **(Pseudo)woorden**

De gebruikte pseudowoorden zijn afgeleid van bestaande, hoogfrequente naamwoorden uit de CELEX database (Baayen, Piepenbrock & Gulikers, 1995). McDuffie et al. (2007) stellen dat te complexe woorden (met meerdere syllaben) geen bruikbare resultaten opleveren voor een FM-productietaak. Daarom is er in dit onderzoek gekozen voor woorden met één en twee syllaben. De woorden met één syllabe bevatten vier of vijf klanken en die met twee syllaben bevatten zes klanken. De factor woordlengte is toegevoegd, om na te gaan of de moeilijkheidsgraad van het woord invloed heeft op de taken. De gebruikte woorden zijn geselecteerd op concreetheid, omdat deze (bestaande) woorden dienen als fonologische afleiders bij de FM-begripstaak. Om de pseudowoorden te maken, is telkens één foneem van de bestaande woorden veranderd (bijvoorbeeld: 'bloed' is 'bloeg' geworden). Na het maken van de pseudowoorden zijn afbeeldingen gezocht bij de fonologische afleiders. Uiteindelijk zijn er veertig woorden met bijbehorende afbeeldingen geselecteerd. Naast de doelwoorden (de pseudowoorden) en de fonologische afleiders (bestaande woorden) zijn er nog twee afleiders gebruikt voor de begripstaak. De groep visuele afleiders bestaat uit gekleurde figuren (bijvoorbeeld een groene cirkel) die lijken op de doelvoorwerpen (bijvoorbeeld een cirkelvormig onderzoeksitem genaamd 'schit'). De neutrale afleiders zijn afbeeldingen van bestaande wezens (bijvoorbeeld 'ezel') en zaken die geen semantische, fonologische of visuele relatie hebben met het doelwoord en hoogfrequent zijn, zoals 'boom' (zie Appendix 1).

## Afbeeldingen

Voor het maken van de nieuwe voorwerpen en wezens is klei gebruikt, om deze driedimensionaal te laten lijken. Er zijn vier verschillende figuren (L-vormig, golvend, ovaal en driehoekig) gemaakt. Deze figuren zijn gefotografeerd met een digitale camera en opgeslagen op een computer. Hierna zijn strepen, stippen, zigzag en/of ogen toegevoegd. In Figuur 3 staan een aantal voorbeelden van de gebruikte afbeeldingen. De eerste afbeelding is een nieuw object, dat 'bloeg' heet. Als fonologische afleider krijgen de proefpersonen een 'bloem' te zien. Vervolgens zien zij een neutrale afleider (bijvoorbeeld 'hond') en een visuele afleider (bijvoorbeeld een groene cirkel).



*Figuur 3:* Voorbeelden van de verschillende afbeeldingen uit het FM-onderzoek.

## Procedure

### Pre-testen

Allereerst is bij de proefpersonen de Peabody Picture Vocabulary Test III-NL (Schlichting, 2005) afgenomen. De test duurt ongeveer 15 minuten. Daarna is de het onderdeel Pseudoworden van de Schlichting Test voor Taalproductie (Schlichting & Lutje Spelberg, 2010) afgenomen. Bij deze test moeten zij alternerend een woord en een non-woord naspreken. Alleen de scores op de nagesproken non-woorden worden meegenomen in de uiteindelijke score (het percentage correct). De test loopt op in moeilijkheidsgraad doordat de woorden langer worden, en meer lettergrepen en een complexere fonologische structuur krijgen. Voor eventuele spraakproblemen is gecorrigeerd. De afname van deze test duurt ongeveer vijf minuten.

### Oefensessie en uitleg

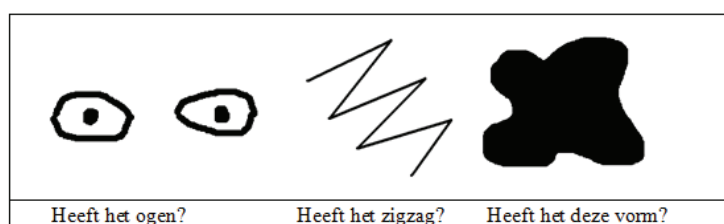
Voor de test begint, krijgen de proefpersonen uitleg van de onderzoeker. De drie taken worden aangeboden via de computer door middel van het neuropsychologische onderzoeksprogramma UDAP (Zierdt, 2004). Het onderzoek begint met een oefensessie, waarbij de proefpersonen bij een aantal voorbeelditems de drie verschillende taken moeten uitvoeren ter voorbereiding op de daadwerkelijke items. De oefensessie is toegevoegd om te bepalen of de proefpersonen de taken begrepen. De woorden die in de oefensessie gebruikt zijn, zijn



niet opgezet volgens de eerdergenoemde criteria, maar zijn bestaande woorden. Het gehele onderzoek naar FM duurt ongeveer veertig minuten. Wanneer er tijdens de testafname uitleg te horen is, ziet de proefpersoon een afbeelding van een detective.

### Taak 1: semantische kenmerken matchen

Het kind krijgt een object te zien met bepaalde kenmerken (zigzag, strepen, stippen, wel of geen ogen, en een bepaalde vorm). De naam van het object wordt hierbij verteld, bijvoorbeeld dit is een daavel. Vervolgens verdwijnt het object en vraagt de detective of het kind wil helpen zoeken naar het voorwerp. De detective stelt de semantische vraag (bijvoorbeeld: “Heeft het stippen?”, waarbij ‘het’ verwijst naar het doelobject) en tegelijkertijd ziet het kind het kenmerk dat genoemd wordt (zie Figuur 4). Het kind moet antwoord op deze vraag geven door op de juiste muisknop te drukken. De verschillende kenmerken zijn gerandomiseerd door het onderzoek. In vijftig procent van de gevallen is het juiste antwoord op een semantische vraag ‘ja’. Bij deze taak krijgt de proefpersoon feedback nadat een antwoord gegeven is.



Figuur 4: Voorbeelden van semantische vragen.

### Taak 2: FM-begrip

Deze taak wordt direct na de semantische vraag gepresenteerd. De proefpersoon krijgt telkens één afbeelding te zien: willekeurig opeenvolgend een visuele afleider, een fonologische afleider, een neutrale afleider of het doelobject. Bij elke afbeelding hoort het kind de vraag: “Is dit de ... (bijvoorbeeld daavel)?”. Het kind moet antwoorden door op de juiste muisknop te drukken.

### Taak 3: FM-productie

Na de begripstaak wordt het computerprogramma even stopgezet en zegt de onderzoeker: “Kijk, deze hebben we net gezien. Dat is een ...?”. Tegelijkertijd wordt de afbeelding getoond van het object dat daarvoor op de computer te zien was. De proefpersoon moet het voorwerp benoemen. Vervolgens wordt het onderzoek op de computer voortgezet. De proefpersoon krijgt zesmaal het doelwoord te horen, voordat hij of zij dat moet herhalen.

## Scoring FM-taken

UDAP (Zierdt, 2004) houdt de accuratesscores en de reactietijden van de semantische taak en de begripstaak bij. Per kind is het percentage correcte antwoorden berekend. De gemiddelde reactietijden zijn per proefpersoon en per groep berekend. Voor de statistische analyses zijn de reactietijden bij accuratesscores van 0 en de reactietijden groter of kleiner dan twee standaarddeviaties verwijderd. Het  $\alpha$ -niveau is gesteld op 0.05.

Voor de begripstaak is er een kwalitatieve foutenanalyse uitgevoerd, aangezien de fonologische, visuele en/of neutrale afleiders foutief positief gekozen kunnen worden en de correcte vorm foutief negatief beoordeeld kan worden. Bij één doelwoord kan de proefpersoon maximaal vier fouten maken in de begripstaak. Een geproduceerd woord is goed gerekend, indien alle fonemen overeenkomen met het doelwoord. Er is gecorrigeerd voor eventuele spraakproblemen. Indien de fonologische afleider is uitgesproken in plaats van het doelwoord, is dit fout gerekend. Ook voor de productietaak zijn de percentages correcte antwoorden per proefpersoon berekend.

## Resultaten

### Pre-testen

Scores op de Peabody Picture Vocabulary Test III-NL (PPVT, Schlichting, 2005) en de 'Pseudowoorden' taak zijn gegeven in Tabel 1. De resultaten van de groepen zijn vergeleken met de Mann-Whitney U test. Het verschil in scores op de PPVT, op basis van de mentale leeftijd, is niet significant. Het verschil in prestatie op de 'Pseudowoorden' taak is significant,  $p = 0,027$ , waarbij de jongeren met downsyndroom lager scoren dan de kinderen uit de controlegroep.

Tabel 1: Proefpersoonkarakteristieken en gemiddelden (standaard afwijkingen).

Variabele	Downsyndroom (DS)	Controlegroep (CG)	Mann Whitney U-test	Mean rank
PPVT-III-NL score	< 56 (0) chronol. leeftijd 101,1 (27,8) mentale leeftijd	102 (12,7)	0,804	14,07 (CG) 14,93 (DS)
Pseudowoorden score	50,1 (12,3)	64,8 (19,4)	0,027*	17,93 (CG) 11,07 (DS)

### Semantische taak

Het aantal fouten per proefpersoon voor de semantische taak varieert van 11 tot 28. Het gemiddelde aantal fouten is 17,4 (sd = 4,5). Het aantal fouten per kind varieert van 9 tot 24 fouten, met een gemiddelde van 14,4 (sd = 4,6). Een Mann-Whitney U test is uitgevoerd voor de semantische taak om na te gaan of de jongeren met downsyndroom verschillen van de CG

op de FM-taken. De variabele ‘woordlengte’ is significant voor de korte woorden ( $p = 0,016$ ). De kinderen uit de controlegroep scoren hoger dan de jongeren met downsyndroom. De prestaties op de lange woorden verschillen niet significant. Het verschil tussen beide groepen op de gehele taak is niet significant, hoewel de kinderen uit de controlegroep beter presteren dan de jongeren met downsyndroom (zie tabel 2). De verschillen in reactietijden tussen de twee groepen proefpersonen zijn voor geen enkele variabele significant, hoewel kinderen uit de controlegroep beter presteren dan de jongeren met downsyndroom. De kinderen uit de controlegroep laten lagere reactietijden zien (zie tabel 2).

*Tabel 2:* Accuratesse en reactietijden (RT) voor de semantische FM-taak voor beide groepen (DS en CG), \* $p < 0,05$ .

Factor semantische taak	Afhankelijke variabele	$p$ -waarde	Mean rank
Gehele taak	Accuratesse	0,052	576,5 (CG)
			544,5 (DS)
Woordlengte kort	Accuratesse	0,016*	294,5 (CG)
			266,5 (DS)
Woordlengte kort	RT	0,067	168,14 (CG)
			188,29 (DS)

## Begripstaak

De jongeren met downsyndroom maken gemiddeld 19,7 fouten in de FM-begripstaak (varierend van 3 - 44 fouten) met een standaarddeviatie van 13,8. Voor de kinderen uit de controlegroep is er sprake van een gemiddeld aantal fouten van 9,2 (bereik: 0 - 29 fouten) en een standaardafwijking van 10,3. De kinderen uit de controlegroep scoren beter dan de jongeren met downsyndroom. Uit de Mann-Whitney U test blijkt dat er bij beide condities sprake is van een significant verschil tussen de controlegroep en de groep met downsyndroom,  $p = 0,000$ .

Bij de lange woorden scoort de controlegroep significant beter,  $p = 0,002$ . Bij de korte woorden presteren de jongeren met downsyndroom echter beter dan de zich normaal ontwikkelende kinderen,  $p = 0,000$ . De gehele FM-begripstaak geeft een significant resultaat,  $p = 0,000$ , waarbij de controlegroep hoger scoort dan de groep met downsyndroom (zie tabel 3). De reactietijden laten een beperkt aantal significante verschillen zien. Tussen beide groepen proefpersonen is er geen significant verschil op de gehele taak. Op de lange woorden is het verschil significant,  $p = 0,024$ , waaraan te zien is dat de controlegroep sneller reageert.

## Productietaak

De jongeren met downsyndroom hebben bij deze taak gemiddeld 12,6 fouten gemaakt (sd. = 1,6). De fouten variëren in aantal van 10 tot 16. De kinderen uit de controlegroep hebben gemiddeld 7,1 fouten gemaakt (sd. = 3,3), met een variatie van 1 tot 13.

Tabel 3: Accuratesse en reactietijden (RT) voor de begripstaak voor beide groepen (DS en CG), \* $p < 0,05$ .

Factor begripstaak	Afhankelijke variabele	$p$ -waarde	Mean rank
Gehele taak	Accuratesse	0,000*	1172,0 (CG)
			1069,0 (DS)
Woordlengte kort	Accuratesse	0,000*	531,0 (CG)
			590,0 (DS)
Woordlengte lang	Accuratesse	0,002*	582,5 (CG)
			538,5 (DS)
Fonologische afleider	Accuratesse	0,001*	298,0 (CG)
			263,0 (DS)
Visuele afleider	Accuratesse	0,056	289,5 (CG)
			271,5 (DS)
Correcte vorm	Accuratesse	0,000*	302,5 (CG)
			258,5 (DS)
Woordlengte lang	RT	0,006*	402,69 (CG)
			448,62 (DS)
Fonologische afleider	RT	0,024*	187,07 (CG)
			213,23 (DS)

De groep met downsyndroom presteert significant slechter op de gehele taak dan de zich normaal ontwikkelende kinderen,  $p = 0,000$ . De controlekinderen presteren op zowel de korte als de lange woorden significant beter dan de jongeren met downsyndroom,  $p = 0,000$  voor beide factoren (zie tabel 4).

## Correlaties

### Jongeren met downsyndroom

Om vast te stellen of er sprake is van correlaties tussen de resultaten van de verschillende pre-testen en FM-taken, is de Spearmans rang-correlatietest gebruikt. Het onderdeel 'Pseudowoorden' en de productietaak correleren significant met elkaar,  $r(14) = 0,674$ ,  $p = 0,008$ . De correlatie tussen de 'Pseudowoorden' taak en de productietaak heeft een  $R^2$  van 0,454. Dus 45,4 procent van de variabiliteit van de productietaak kan verklaard worden door de 'Pseudowoorden' taak of andersom. De semantische taak correleert met de begripstaak,  $r(14) = 0,619$ ,  $p = 0,018$  (zie tabel 5). Voor de semantische taak en de begripstaak is er sprake van een  $R^2$  van 0,383. Dat geeft een percentage van 38,3 procent dat de variabiliteit van een van beide variabelen kan verklaren. De overige taken correleren niet significant met elkaar.

### Zich normaal ontwikkelende kinderen

Voor de groep zich normaal ontwikkelende kinderen correleert de 'Pseudowoorden' taak significant ( $p = 0,002$ ) met de productietaak,  $r(14) = 0,759$ . De bijbehorende  $R^2$  is 0,576. Dit

Tabel 4: Accuratesse voor de productietaak voor beide groepen (DS en CG), \* $p < 0,05$ .

Factor productietaak	Afhankelijke variabele	$p$ -waarde	Mean rank
Gehele taak	Accuratesse	0,000*	319,0 (CG)
			242,0 (DS)
Conditie 1 (verbaal)	Accuratesse	0,001 *	153,5 (CG)
			127,5 (DS)
Conditie 2 (verbaal met ruis)	Accuratesse	0,000 *	166,0 (CG)
			115,0 (DS)
Geslacht M	Accuratesse	0,002 *	164,7 (CG)9
			138,0 (DS)
Geslacht V	Accuratesse	0,000 *	152,43 (CG)
			104,92 (DS)
Woordlengte kort	Accuratesse	0,000 *	157,5 (CG)
			123,5 (DS)
Woordlengte lang	Accuratesse	0,000 *	162,0 (CG)
			119,0 (DS)

Tabel 5: Correlaties pre-testen en FM-taken voor de groep met downsyndroom. PPVT = Peabody Picture Vocabulary Test III-NL; Pseudowoorden = Pseudowoorden naspreken; ST = semantische taak; BT = begripstaak; PT = productietaak, \*  $p < 0.05$

	PPVT	Pseudowoorden	ST	BT	PT
PPVT	X	X	0,159	0,300	0,231
Pseudowoorden	X	X	0,417	0,097	0,674* (0,008)
ST	0,159	0,417	X	0,619* (0,018)	0,338
BT	0,300	0,097	0,619* (0,018)	X	0,377
PT	0,231	0,674* (0,008)	0,338	0,377	X

geeft aan dat 57,6 procent semantische taak heeft een correlatieniveau van  $r(14) = 0,854$  ( $p = 0,000$ ) met de begripstaak en  $0,605$  ( $p = 0,022$ ) met de productietaak. De  $R^2$  voor beide correlaties is:  $0,729$  en  $0,366$ . De FM-begripstaak heeft een correlatie coëfficiënt van  $r(14) = 0,815$  ( $p = 0,000$ ) met de productietaak. De  $R^2$  is  $0,664$ . Dit geeft een percentage van  $66,4$ . van de variabiliteit van de ene taak door de andere taak verklaard kan worden.

Er zijn tevens enkele trends zichtbaar. De 'Pseudowoorden' taak correleert bijna significant met de semantische taak en de begripstaak, maar niet zeer hoog. De PPVT correleert bijna significant met de begripstaak en met de productietaak. Ook zijn de percentages relatief laag (zie tabel 6).

*Tabel 6:* Correlaties pre-testen en FM-taken voor de controlegroep. PPVT = Peabody Picture Vocabulary Test III-NL; Pseudowoorden = Pseudowoorden naspreken; ST = semantische taak; BT = begripstaak; PT = productietaak, \* $p < 0,05$

	PPVT	Pseudo woorden	ST	BT	PT
PPVT	X	X	0,339	0,486 (0,078)	0,484 (0,079)
Pseudowoorden	X	X	0,492 (0,074)	0,528 (0,052)	0,759* (0,002)
ST	0,339	0,492 (0,074)	X	0,854* (0,000)	0,605 * (0,022)
BT	0,486 (0,078)	0,528 (0,052)	0,854* (0,000)	X	0,815* (0,000)
PT	0,484 (0,079)	0,759* (0,002)	0,605* (0,022)	0,815* (0,000)	X

## Discussie

### Verschil lange versus korte woorden

McDuffie et al. (2007) hebben geconstateerd dat te complexe woorden (met meerdere syllaben) geen bruikbare resultaten opleveren voor een productietaak gerelateerd aan FM. In het onderhavige onderzoek is het verschil tussen korte en lange woorden daarom relatief klein gehouden. De resultaten geven aan dat zowel de jongeren met downsyndroom als de controlegroep in staat zijn om meerdere nieuwe woorden correct te produceren.

De verwachting was dat de complexere woorden tot meer fouten zouden leiden dan de eenvoudigere woorden. Voor de semantische taak is dit voor beide groepen niet het geval, maar de begripstaak toont aan dat lange woorden wel moeilijker zijn dan korte woorden. De jongeren met downsyndroom hebben significant lagere reactietijden bij de kortere woorden en de zich normaal ontwikkelende kinderen maken significant meer fouten met de lange woorden.

De productietaak laat een opvallend resultaat zien. De jongeren met downsyndroom hebben de korte woorden significant minder vaak goed geproduceerd dan de lange woorden. Het is niet duidelijk waardoor dit veroorzaakt wordt. De zich normaal ontwikkelende kinderen maken echter niet significant meer of minder fouten met lange dan met korte woorden. Het is mogelijk dat zij deze vaardigheid zo goed beheersen dat het onderscheid tussen de lange en korte woorden niet groot genoeg is om een verschil te veroorzaken.

### Voorspellers voor FM-vaardigheden

Met behulp van correlatie-analyses is gekeken of de 'Pseudowoorden' taak een voorspeller is voor de prestaties op de verschillende FM-taken. Voor de jongeren met downsyndroom correleert de 'Pseudowoorden' taak alleen significant met FM-productietaak. Als een jongere met downsyndroom dus minder goed presteert op de 'Pseudowoorden' taak, kan verwacht worden dat een FM-productietaak eveneens niet zeer goed voltooid zal worden. Dit resultaat is niet heel opmerkelijk, aangezien er bij de FM-productietaak sprake is van een vergelijkbare vaardigheid als bij de 'Pseudowoorden' taak, namelijk het naspreken ofwel uiten van een

onbekend woord. Bij de normale kinderen zijn de correlaties van de 'Pseudowoorden' taak met de drie FM-taken in alle gevallen (bijna) significant. De 'Pseudowoorden' taak heeft de hoogste correlatie met de productietaak, net als bij de jongeren met downsyndroom. De 'Pseudowoorden' taak is een mogelijke voorspeller voor vaardigheden die bij FM gebruikt worden, in ieder geval wat betreft de productie van nieuwe woorden na korte blootstelling.

Terwijl andere FM-onderzoeken (Chapman et al., 2006; Kay-Raining Bird et al., 2004; McDuffie et al., 2007) wel enige significante correlaties laten zien tussen de PPVT en FM-taken, kan er voor het onderhavige onderzoek geen enkele correlatie aangetoond worden met de PPVT-III-NL voor de jongeren met downsyndroom. De resultaten van de PPVT-III-NL van normale kinderen laten geen significante correlaties zien met de begripstaak en de productietaak. De score op de PPVT-III-NL lijkt geen goede voorspeller voor prestaties op taken die aan FM gerelateerd zijn, voor beide groepen proefpersonen.

Bij de semantische taak is het de vraag of semantische kenmerken aan jongeren met downsyndroom enige hulp bieden bij het fast mappen van nieuwe naamwoorden, zowel bij de begripstaak als bij de productietaak. Het is gebleken dat de begripstaak significant correleert met de semantische taak. Er is echter sprake van een laag percentage. Waarschijnlijk is het aanbieden van semantische kenmerken geen toereikend hulpmiddel bij het (snel) leren van nieuwe woorden voor personen met downsyndroom.

### **Mogelijke verklaringen voor de verschillen tussen de jongeren met downsyndroom en de controlegroep**

De verschillen in prestaties tussen beide groepen proefpersonen zijn gering wat betreft de semantische taak. Beide groepen kinderen scoren gemiddeld niet boven de 70 procent correct. Het matchen van semantische kenmerken aan nieuwe objecten is een vaardigheid waarin jongeren met downsyndroom niet lijken te verschillen van op mentale leeftijd gematchte kinderen. Dit komt overeen met de discrepantie tussen de grammaticale en de lexicale ontwikkeling bij personen met downsyndroom, zoals verscheidene auteurs noemen (Bol & Derks-Kouwen, 2003; Chapman et al., 2006; Kay-Raining Bird et al., 2004; McDuffie et al., 2007; Rondal & Ling, 1998): de grammaticale ontwikkeling loopt bij deze personen achter in vergelijking met zich normaal ontwikkelende personen.

Toch blijkt uit dit onderzoek dat er wel problemen zijn met de semantiek. Ten eerste scoren alle jongeren met het syndroom van Down ruim beneden gemiddeld op de passieve woordenschattest (PPVT-III-NL), gebaseerd op mentale leeftijd. In voorgaande FM-onderzoeken met personen met downsyndroom blijkt er niet altijd een verschil te zijn tussen beide groepen proefpersonen (Chapman et al., 2006; McDuffie et al., 2007). De jongeren met downsyndroom uit het onderhavige onderzoek presteren echter significant zwakker op de begripstaak en productietaak dan de controlegroep, waarmee de eerste onderzoeksvraag beantwoord is. Bovendien wordt dit bevestigd door de foutenanalyse van de variabele 'afleider'. De correcte vorm, het doelwoord, is namelijk significant vaker geaccepteerd door de normale kinderen dan door de jongeren met downsyndroom. De fonologische afleiders waren voornamelijk voor de jongeren met downsyndroom het meest verwarrend. Deze zijn regelmatig foutief ge-

accepteerd in de begripstaak. Als een jongere een bakkor zag en de vraag “Is dit een bakker?” werd gesteld, antwoordde de jongere foutief ‘ja’. De neutrale afleiders zijn het vaakst correct afgewezen door beide groepen proefpersonen. Deze afleiders bestaan uit hoogfrequente woorden, die duidelijk herkenbaar waren. Bijvoorbeeld, bij het stellen van de vraag “Is dit de daavel?”, waarbij een afbeelding van een vlinder is getoond, is vaak geantwoord “Nee, dat is een vlinder.”

De resultaten van de productietaak zijn niet in overeenstemming met een aantal resultaten uit eerdere onderzoeken. Soms waren de resultaten niet te analyseren door te weinig geproduceerde data (Chapman et al., 2006; McDuffie et al., 2007), maar er zijn ook FM-productietaken waarbij geen significante verschillen gevonden zijn tussen beide groepen proefpersonen (Chapman et al., 1990; Kay-Raining Bird et al., 2004). In het onderhavige onderzoek werden echter wel significante verschillen gevonden tussen beide groepen proefpersonen, ten nadele van de jongeren met downsyndroom.

Er is een aantal verklaringen mogelijk voor de verminderde vaardigheden die betrekking hebben op FM van de jongeren met downsyndroom. Eén daarvan is de verminderde werking van het auditief-verbaal werkgeheugen. In het onderhavige onderzoek is het doelwoord zesmaal aangeboden, voordat de proefpersonen dit woord moesten produceren. Gezien het hoge percentage correcte producties van nieuwe woorden door de normale kinderen (gemiddeld 80 procent), blijkt dat zesmaal aanbieden gewoonlijk voldoende is om een nieuw woord zelf te kunnen produceren. Voor de jongeren met downsyndroom blijkt dit echter niet toereikend te zijn. Zij produceren net boven kansniveau, met gemiddeld 61,4 procent correcte woordproducties. Het is daarom goed mogelijk dat personen met downsyndroom extra aanbod moeten krijgen van een nieuw woord, voordat zij dit woord kunnen onthouden en daadwerkelijk kunnen gebruiken.

In de inleiding is gesteld dat bij personen met downsyndroom aangenomen wordt dat de fonologische lus gestoord is, waardoor zij meer problemen hebben met het auditief-verbale werkgeheugen dan met het visueel-ruimtelijke werkgeheugen (Baddeley, 2000). Dit zou kunnen verklaren waarom de fonologische afleider regelmatig foutief geaccepteerd werd. Kittler et al. (2004) stellen dat de problemen met het auditief-verbaal werkgeheugen verklaard kunnen worden vanuit een semantisch probleem, dat veroorzaakt wordt door een probleem met het langetermijngeheugen. Op basis van het onderhavige onderzoek is het niet mogelijk hierover een uitspraak te doen. De semantische taak is door de jongeren met het syndroom van Down namelijk net niet significant ( $p = 0,052$ ) zwakker volbracht. Mogelijk zouden een grotere groep proefpersonen en een uitgebreidere semantische taak uitsluitend hierover kunnen geven.

Als laatste kan de verminderde vaardigheid in het herhalen van non-woorden als verklarende factor aangewezen worden. Een verminderde vaardigheid in het naspreken van niet bestaande woorden (gemeten met de ‘Pseudowoorden’ taak) hangt samen met een verminderde prestatie op zowel de begripstaak als de productietaak, voor beide groepen proefpersonen. Deze samenhang is bij de jongeren met het syndroom niet zeer sterk, maar komt duidelijker naar voren naarmate de FM-taak complexer wordt. Bovendien kan deze vaardigheid in het naspreken van non-woorden wel gedeeltelijk de problemen met de FM-taken verklaren. De resultaten geven aan dat de jongeren met downsyndroom minder goed presteren op de



'Pseudowoorden' taak en eveneens een achterstand in hun woordenschat hebben. Bovendien hebben zij meer moeite met de FM-taken. Dit resultaat sluit aan bij Brown & Hulme (1996).

## Vervolgonderzoek

Om een betere verklaring te kunnen geven voor de gevonden resultaten zou bij vervolgonderzoek onderzocht kunnen worden hoe deze resultaten zich verhouden tot uitkomsten uit testen naar het auditief-verbaal werkgeheugen, het visueel-ruimtelijk werkgeheugen, de aandachtsspan, eventueel syntactische of andere verbale vaardigheden en het al dan niet hardop herhalen van het doelwoord. Wat betreft de laatste factor hebben Chapman et al. (2006) met hun FM-onderzoek niet kunnen aantonen dat het hardop herhalen van nieuwe woorden invloed heeft op FM-prestaties van zowel personen met downsyndroom als zich normaal ontwikkelende personen. Het is van belang om te kijken of er significante verschillen zijn tussen lange en korte woorden, indien de lange woorden complexer gemaakt worden. De FM-taak zou opgesplitst kunnen worden in meerdere onderdelen en de manier van aanbieden zou wellicht meer gevarieerd kunnen worden.

In verscheidene onderzoeken is naar voren gekomen dat het aantal keren blootstelling aan het doelwoord van belang is voor de mogelijkheid om het woord correct te kunnen produceren in een productietaak (Chapman et al., 2006; McDuffie et al., 2007; Rice et al., 1994; Wilkinson, 2007). Het doelwoord is nu telkens zes maal aangeboden, maar doordat de proefpersonen in de begripstaak de auditieve zin (is dit de Ëbloeg?) konden afbreken door halverwege de zin een antwoord te geven (door op een muisknop te drukken), is het aantal malen aanbidding van het doelwoord verminderd.

## Dankwoord

De auteurs bedanken de (ouders van de) leerlingen, docenten en begeleiders van diverse ZMLK-scholen uit de provincie Groningen en een basisschool uit Overijssel voor hun medewerking aan het onderzoek. Eveneens bedanken de auteurs twee anonieme reviewers voor hun commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

## Referenties

- Alt, M. & Plante, E. (2006). Factor that influence lexical and semantic fast mapping of young children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 941-954.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- Baddeley, A., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.

- Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In Bower, G.A. (Ed.) *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 48-79). Academic Press.
- Bloom, P. & Markson, L. (1998). Capacities underlying word learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 67-73.
- Baayen, R. H., Piepenbrock R. & Gulikers L. (1995). *The CELEX Lexical Database* (CD-ROM). Linguistic Data Consortium, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA.
- Bol, G.W. & Derks-Kouwen, R. (2003). Secundaire taalstoornissen: de taal van kinderen en (jong)volwassenen met het syndroom van Down. In: Peters, H.F.M., Bastiaanse, Y.R.M., Borsel, J. van, Dejonckere, P.H.O., Jansonius-Schultheiss, K., Meulen, Sj. van der, Mondelaers, B.M.E. (Red.), *Handboek Stem-, Spraak-, Taalpathologie*, 23, (B8.1.4.1A). Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Carey, S. & Bartlett, E. (1978). Acquiring a single new word. *Papers and Reports on Child Language Development*, 15, 17-29.
- Chapman, R.S., Kay-Raining Bird, E. & Schwartz, S.E. (1990). Fast mapping of words in event contexts by children with Down syndrome. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55, 761-770.
- Chapman, R.S., Schwartz, S.E. & Kay-Raining Bird, E. (1991). Language skills of children with Down syndrome: I. Comprehension. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34, 1106-1120.
- Chapman, R.S., Sindberg, H., Bridge, C., Gigstead, K. & Hesketh, L. (2006). Effect of memory support and elicited production on fast mapping of new words by adolescents with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 3-15.
- Dollaghan, C.A. (1987). Fast mapping in normal and language-impaired children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52, 218-222.
- Gillis, S. & Schaerlaekens, A. (2000). *Kindertaalverwerving, een handboek voor het Nederlands* (1e druk). Groningen: Martinus Nijhoff uitgevers.
- Goorhuis, S.M. & Schaerlaekens, A.M. (2000). *Handboek Taalontwikkeling, Taalpathologie en Taaltherapie bij Nederlandssprekende kinderen* (2e druk, 3e oplage). Utrecht: De Tijdstroom Uitgeverij.
- Gray, S. (2005). Word learning by preschoolers with specific language impairment: effect of phonological or semantic cues. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 1452-1467.
- Gray, S. (2006). The relationship between phonological memory, receptive vocabulary, and fast mapping in young children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 955-969.
- Jarrold, C. & Baddeley, A.D. (1997). Short-term memory for verbal and visuospatial information in Down's syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2, 101-122.
- Jarrold, C., Baddeley, A.D. & Phillips, C.E. (2002). Verbal short-term memory in Down syndrome: a problem of memory, audition or speech? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 531-544.
- Kay-Raining Bird, E., Chapman, R.S. & Schwartz, S.E. (2004). Fast mapping of words and story recall by individuals with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 1286-1300.

- Kay-Raining Bird, E., Gaskell, A., Dallaire Babineau, M. & MacDonald, S. (2000). Novel word acquisition in children with Down syndrome: does modality make a difference? *Journal of Communication Disorders*, 33, 241-266.
- Kittler, P., Krinsky-McHale, S.J. & Devenny, D.A. (2004). Semantic and phonological loop effects on verbal working memory in middle-age adults with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 109, 467-480.
- Lanfranchi, S., Cornoldi, C. & Vianello, R. (2004). Verbal and visuospatial working memory deficits in children with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109, 456-466.
- McDuffie, A.S., Sindberg, H.A., Hesketh, L.J. & Chapman, R.S. (2007). Use of speaker intent and grammatical cues in fast-mapping by adolescents with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 1546-1561.
- Rice, M. L., Oetting, J. B., Marquis, J., Bode, J., & Pae, S. (1994). Frequency of input on word comprehension of children with specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 106-122.
- Roizen, N.J. (2001). Progress in research. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 7, 38-44.
- Rondal, J.A. & Ling (1998). Taal bij Downsyndroom: de zienswijze van dit moment. In: *Stichting Down's Syndroom, Down + Up*, 23, bijlage 43 (vertaald door Erik de Graaf, Wanneperveen).
- Schlichting, L. (2005). Peabody Picture Vocabulary Test-III-NL, Lisse: Harcourt Test Publishers.
- Schlichting, L. & H. Lutje Spelberg (2010). *Schlichting Test voor Taalproductie-II, onderdeel Pseudowoorden*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Wilkinson, K.M. (2007). Effect of "missing information on fast mapping by individuals with vocabulary limitations associated with intellectual disability. *American Journal on Mental Retardation*, 112, 40-53.
- Woodward, A.L., Markman, E.M. & Fitzsimmons, C.M. (1994). Rapid word learning in 13- and 18-month-olds. *Developmental Psychology*, 30, 553-566.
- Zierdt, A. (2004). *Universal Data Acquisition Program, benutzerhandbuch der Version 3.0* (pp. 1-28). Krankenhaus München-Bogenhausen: Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie Städt.

*Appendix 1:* Pseudowoorden en afleiders, met kenmerken (in de volgorde van testafname). De proefpersonen hebben de pseudowoorden van conditie drie en vier niet gehoord. Deze zijn in de appendix opgenomen ter illustratie van de verdeling van de condities. Testnummer A en B zijn oefenitems.

Test nr.	(Pseudo) woord	Conditie	Fonologische afleider	Freq. (InLog)	Neutrale afleider	Freq. (InLog)	Visuele afleider
A	Schaap	1	Egel	0,4771	Papier	2,0531	Blauwe rechthoek
B	Mok	2	Tafel	2,3927	Laars	1,4314	Blauwe driehoek
C	Bal	4					
D	Trekker	3					
1	Papiem	3					
2	Zaars	4					
3	Pachel	1	Kachel	1,1761	Olifant	1	Blauwe cirkel
4	Deest	3					
5	Sloem	1	Bloem	1,9731	Televisie	1,6628	Groen vierkant
6	Brook	2	Broek	1,7853	Vis	1,8633	Rood vierkant
7	Plang	4					
8	Fruis	1	Fruit	1,1139	Hond	2,2253	Groene rechthoek
9	Varzen	2	Varken	1,3617	Telefoon	1,9243	Rode driehoek
10	Hongen	2	Jongen	2,5563	Kast	1,6812	Groene rechthoek
11	Schit	1	Schip	2,0569	Oor	2,0414	Rode driehoek
12	Stoef	4					
13	Sorkel	2	Cirkel	1,415	Mes	1,6128	Gele driehoek
14	Vunnel	4					
15	Sjaag	2	Sjaal	1	Schoen	1,8325	Groene rechthoek
16	Matres	1	Matras	1,1139	Auto	2,3181	Groene driehoek
17	Druig	4					
18	Klezen	4					
19	Taars	3					
20	Zoffer	3					
21	Bakkor	1	Bakker	1,1139	Ezel	1,0792	Groene rechthoek
22	Kerziz	1	Kermis	1,0414	Peer	1	Geel vierkant
23	Kortel	4					
24	Stiek	2	Stier	1,1139	Sleutel	1,6902	Blauw vierkant
25	Dekser	2	Deksel	1,2553	Potlood	1,0792	Rode cirkel
26	Daavel	3	Duivel	1,6628	Vlinder	1	Rode cirkel
27	Kadder	2	Ladder	1,1461	Mond	2,3579	Gele rechthoek
28	Steer	1	Stuur	1,6435	Duim	1,4771	Groen vierkant
29	Poning	3					
30	Wuist	2	Vuist	1,5682	Boom	2,1367	Gele cirkel
31	Lasker	3					
32	Sloet	4					
33	Seuker	3					
34	Bloeg	1					
35	Snoop	1	Knoop	1,3802	Maan	1,8129	Blauw vierkant
36	Kreen	4	Mond				
37	Kossen	4					
38	Praan	2	Traan	1,8865	Hemd	1,3802	Gele rechthoek
39	Gidder	3					
40	Groekv	3					