

# Onderzoek effectiviteit training bij Auditieve Verwerkingsproblemen (AVP) bij kinderen

J.J.M. Smilde, Dr. L. Nijland, Drs. Sj. van der Meulen

In dit artikel wordt een onderzoeksproject beschreven dat recent is gestart op de afdeling Kind & Communicatie (voormalig Stem-, Spraak-, Taal- en Gehoorcentrum (SSTG) van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. In een periode van 2½ jaar zullen ruim 100 kinderen één van vier verschillende vormen van training ondergaan. De effecten van de diverse trainingen worden afgezet tegen de resultaten van een controlegroep die geen training krijgt.

De laatste jaren is de vraag naar informatie over auditieve verwerking, zoals gerichte diagnostiek en daarbij passende trainingsprogramma's, toegenomen. Dat blijkt niet alleen uit drie proefschriften die in 2003 op dit gebied zijn verschenen (Neijenhuis, 2003; Segers, 2003; Stollman, 2003), maar ook uit

het feit dat twee themanummers van Logopedie en Foniatrie (november/december 2003) geheel gewijd werden aan Auditieve verwerkingsproblemen (AVP).

Hoewel dus wel onderzoek is uitgevoerd op het gebied van de diagnosestelling van AVP, ontbreekt gericht onderzoek naar de effectiviteit van specifieke trainingsprogramma's voor kinderen met deze problemen. De hier beschreven studie heeft als doel meer kennis hierover te ontwikkelen, waardoor effectiever en meer evidence-based handelen binnen onderwijs en binnen logopedische behandelingen bij AVP mogelijk wordt.

## Inleiding

Auditieve verwerking is het proces dat plaatsvindt nadat een (spraak)signaal door het perifere gehoor is doorgegeven aan het centrale zenuwstelsel (zoals de hersenstam, de hersenschors). Katz en Wilde (1994) definieerden dit met de uitspraak 'dat wat je doet met wat je hoort'. Een auditief verwerkingsprobleem wordt gedefinieerd als een gebrek in de verwerking van geluidspatronen zonder een verklaring in het perifere gehoor. Het perifere gehoor werkt voldoende om tot normaal verstaan van verbale en niet-verbale stimuli te kunnen komen, maar een probleem in de verwerking staat normaal verstaan in de weg. AVP kunnen zich bij kinderen uiten in:

- het moeilijk kunnen verstaan van spraak in rumoerige omgevingen;
- moeite met lokaliseren van de geluidsbron;
- problemen met het horen van verschillen tussen spraakklanken;
- moeite met het volgen van complexe opdrachten en

- opvallend ongevoelig of overgevoelig zijn voor geluid (ASHA, 2005).

Diagnosticeren van deze auditieve verwerkingsproblemen gebeurt in Nederland nu vooral met de 'Centraal Auditieve Testen (CAT) voor kinderen van 5-12 jaar' (CAT-test, Simkens & Verhoeven, 2003) en met de Nijmeegse testbatterij voor auditieve verwerkingsproblemen (Neijenhuis, 2003), die beide sensitief en specifiek genoeg lijken om de centraal auditieve neurologische processen qua niveau in kaart te brengen. De uit de onderzoeksprocedure verkregen testresultaten worden vergeleken met normgegevens, informatie over andere vaardigheden worden hier tegen afgezet (intelligentieniveau, taalgegevens) en aan verwijzers wordt dan een algemeen advies gegeven.

Begeleiding van AVP houdt meestal in dat je op drie factoren begeleidt: 1. aanpassen omgeving, 2. compensatiestrategieën, 3. auditieve training. Wat betreft auditieve training is de hulpverlening echter beperkt omdat inzicht in werking van een gericht trainingsprogramma ontbreekt. Op dit moment is er namelijk nog geen duidelijkheid over de vraag of auditieve training zinvol is, en dan welke trainingsvorm zinvol is. Systematisch, gestructureerd onderzoek hiernaar is nodig. De huidige praktijk heeft nog geen duidelijke handvatten voor therapie bij deze kinderen.

Binnen de groep AVP lijken verschillende subgroepen te kunnen worden onderscheiden (Nijland, 2003; Van der Meulen &

- d) uitval op spraak in ruis en dichotische linker oor (domein 1+2 - 11%);

- e) uitval op spraak in ruis, dichotisch linker oor en geheugen/fonologische verwerking (domein 1+2+4 - 11%);

- f) en een restcategorie van verschillende combinaties (14%).
- De ontwikkeling van een dergelijke indeling in subprofielen van AVP zou een opening kunnen bieden voor gericht therapieadvies. Echter, de tijd is hiervoor nog niet rijp. Eerst moet een antwoord gegeven worden op de vraag of training zinvol is; vandaar het hier beschreven onderzoek.

### Relevantie van het onderzoek

Dit onderzoek is om meerdere redenen van belang. Allereerst bestaat er, nu gespecificeerde diagnostiek van auditieve verwerkingsproblemen mogelijk is, ook de wens tot informatie over 'evidence-based' therapieresultaten. Deze zijn nog niet bekend. Systematisch onderzoek naar het beloop en de prognose van de stoornis, en gerichte advisering voor therapie ontbreekt. Dit is niet een probleem dat uitsluitend voor Nederland geldt. Ook in de Engelstalige landen – Verenigde Staten, Australië, Engeland – en de Duitstalige landen – Duitsland en Oostenrijk – is dit het geval (ASHA, 2005; Musiek, Baran, & Schochat 1999).

Verder blijkt vanuit vooronderzoek (onder andere Nijland, 2003) dat het hier een relatief grote groep kinderen betreft (zie tabel 1 voor aantal aanmeldingen in UMC Utrecht in de afgelopen 4 jaar), niet alleen in het speciaal onderwijs maar vooral ook in regulier onderwijs. Vaak zijn er (leer)problemen waarbij wordt afgevraagd of het kind wel goed hoort. Bij onderzoek blijken veel kinderen normale gehoordrempels te hebben, maar uit te vallen op de auditieve verwerkingstests.

Regulier	252	71,6 %
Regulier + AB-begeleiding	35	9,9 %
ESM	44	12,5 %
Speciaal overig	21	5,9 %
<b>Totaal</b>	<b>352</b>	<b>100 %</b>

ESM = plaatsing op school voor ernstige spraak/taalmoeilijkheden (cluster-2)

AB = Ambulante Begeleiding vanuit cluster-2

Tabel 1

Overzicht van schoolherkomst van kinderen (5-12 jaar) aangemeld bij het voormalig SSTG-centrum Utrecht en onderzocht op AVP (periode 2002 tot april 2006).

Dit betekent dat kinderen met AVP, zonder spraak/taalproblemen (de groep regulier in de tabel), in het algemeen maar verder 'modderen'. Gerichte begeleiding voor deze patiëntengroep ontbreekt. Tenslotte kan vroegtijdige training – zeker tussen 5 en 9 jaar – fundamentele auditieve vaardigheden ten gevolge van de neurologische rijpingsprocessen nog op peil brengen (Martin, 1994). Effecten van het trainingsprogramma Fast

## IN DIT ONDERZOEK ZULLEN DE EFFECTEN VAN VIER VERSCHILLENDE TRAININGSVORMEN WORDEN BEKEKEN

Maassen, 2003). Vanuit de gegevens die bij de afdeling Kind & Communicatie zijn verzameld, wordt duidelijk dat de subtests van de testbatterij voor auditieve verwerking zijn onder te verdelen in vier aparte auditieve verwerkingsdomeinen, namelijk: 1) verstaan van spraak in ruis, 2) dichotische luistertaken linker oor, 3) dichotische luistertaken rechter oor, en 4) geheugen/fonologische verwerkingstaken.

Wanneer we de verzamelde gegevens van 260 kinderen (basis-schoollleeftijd) bekijken, lijken de kinderen onder te verdelen te zijn in vijf subgroepen met de volgende hoofdproblemen:

- a) alleen uitval op spraak in ruis (domein 1 - 28%);
- b) uitval op spraak in ruis en geheugen/fonologische verwerking (domein 1+4 - 22%);
- c) alleen uitval op geheugen/fonologische verwerking (domein 4 - 11%);

ForWord (Tallal et al., 1998) dat in de Verenigde Staten grote furore maakte, kunnen in recenter uitgevoerd onderzoek toch niet bevestigd worden voor de totale groep van kinderen met AVP (Agnew et al., 2003). Auditieve training wordt door het merendeel van de logopedisten vaak wel uitgevoerd als onderdeel van de logopedische behandelpraktijk bij spraak-/ taalstoornissen, maar de invulling daarvan is zeer divers te noemen. Bij navraag onder een tiental logopedisten wordt duidelijk dat er bij hen geen enkele vorm van systematische training wordt toegepast. Wel zijn er enige experimentele therapieprogramma's ontwikkeld (zie voor een overzicht Baas, 2003), maar deze zijn mondjesmaat doorgedrongen tot de logopedische praktijk.

### Doel van het onderzoek

Het onderzoek is bedoeld om meer inzicht te ontwikkelen in trainingseffect bij AVP. De hoofdonderzoeksvraag is: Heeft auditieve training effect? Het uiteindelijke resultaat van het onderzoek zal er naar verwachting toe kunnen leiden dat er voor kinderen met deze problemen effectiever gehandeld kan worden in de klas en ook tijdens de logopedische behandeling.

### Methode van het onderzoek

#### *Trainingsvormen*

In dit onderzoek zullen de effecten van vier verschillende trainingsvormen worden bekeken. De effecten van elke trainingsvorm worden vergeleken met een controlegroep. Een kind neemt deel aan één van de vier trainingsvormen, waaraan het aselect is toebedeeld. Trainingsvorm 1, 2 en 3 worden thuis uitgevoerd en trainingsvorm 4 op school. Het gaat om:

Trainingsvorm 1: Auditieve training. Door middel van het computerprogramma 'Auditieve Training' van Baas (2003) wordt de waarneming van geluid en spraak getraind, onder andere het waarnemen en onthouden van klanken en woorden.

Trainingsvorm 2: Auditieve training met ruis. Door middel van het computerprogramma 'Auditieve Training' van Baas (2003) wordt de waarneming van geluid en vooral het spraakverstaan-in-ruis getraind. In de loop van de training neemt het geluidsniveau van de toegevoegde ruis geleidelijk toe.

Trainingsvorm 3: Hogetonenlateraal-trainer. Dit apparaat is gericht op verandering van de hoorcapaciteit door een gericht auditief trainingsaanbod. Hierbij gelden twee principes: hogetoonfiltering (frequentieverdeling en luidheid) en lateraaltraining (geluid beweegt langzaam van het ene oor naar het andere oor). Er wordt zowel getraind met muziek als met spraak, via voorlezen/zelf lezen/luister-CD's. Het apparaat, dat in Duitsland al veel faam heeft gekregen voor AVP-behandeling, wordt door kinderen goed verdragen.

Trainingsvorm 4: Soloapparatuur. Hierbij krijgt het kind een monaurale koptelefoon en ontvanger waarmee het spraakgeluid van de leerkracht, die een microfoon en zender draagt, versterkt kan worden aangeboden. Er bestaat reeds ervaring met het aanbieden van solo-apparatuur bij kinderen als symp-

toombestrijding. Meetresultaten over effect van deze training ontbreken echter.

Deze keuze voor de vier trainingsvormen is gemaakt om meer helderheid te krijgen over de vraag: moet een AVP nu worden aangepakt via de taal, in de zin van meer gericht luisteren, zoals bij trainingsvorm 1 en 2? Of moet een AVP worden aangepakt via gehoorfunctie-versterking van fysiologische aard, dus door beter/anders te laten horen, zoals bij trainingsvorm 3 en 4?

#### *Controlegroep*

Als controlegroep fungeert een groep kinderen die door aselecte toedeling tot stand komt. Bij deze groep zal de aanvang van training 30 weken (3\*10) worden uitgesteld. Zij krijgen na 30 weken één van de trainingvormen aangeboden en wel de trainingvorm die op dat moment het meest effectief lijkt te zijn. Vanuit medisch-ethisch oogpunt is dit een goede vorm van controlegroep, zonder bepaalde kinderen training te moeten ontzeggen, en zonder voorafname.

#### *Selectie van proefpersonen*

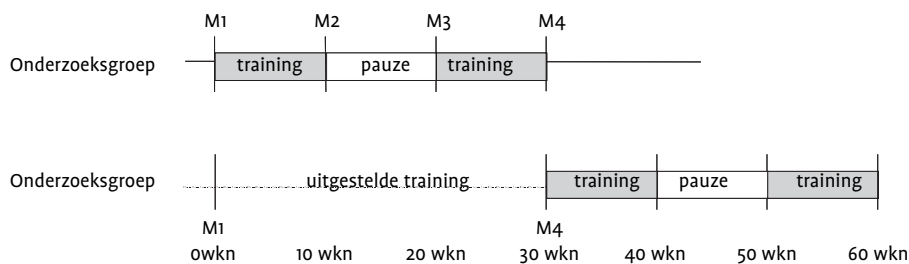
- Kinderen in de leeftijd van 5;6 – 9;11 jaar.
- Uitval op Centraal Auditieve Tests, afgenomen op de afdeling Kind & Communicatie te Utrecht. Uitval is gedefinieerd als een score in het tiende percentiel of lager op een van de onderdelen 'spraakverstaan in ruis', 'gefilterde spraak' en/of 'dichotisch spraakverstaan'.
- Normaal (perifeer) gehoor, dat wil zeggen een gehoorverlies van maximaal 25 dBHL over de frequenties 500, 1000 en 2000 Hz.
- Gemiddelde non-verbale intelligentie, volgens Raven CPM intelligentietest.
- Afwezigheid van ernstige taalstoornis, dat wil zeggen taalbegrip, woordenschat en grammaticale ontwikkeling boven -1,5 SD van het gemiddelde.
- Afwezigheid van bijkomende ernstige nevenproblematiek, zoals autisme, ADHD, en dergelijke.

#### *Werkwijze*

Bij vermoeden van auditieve verwerkingsproblemen vindt binnen de afdeling Kind & Communicatie allereerst gehooronderzoek en vervolgens diagnosestelling plaats, door middel van de Centraal Auditieve Tests (CAT), ontwikkeld door Simkens en Verhoeven (2003).

Na constatering van AVP worden de ouders geïnformeerd, zowel mondeling als schriftelijk, over mogelijkheid tot deelname aan het onderzoek. Indien ouders toestemming geven tot deelname wordt bekeken of het kind voldoet aan alle inclusiecriteria. Na opvragen van reeds aanwezige gegevens bij derden wordt er zo nodig aanvullend intelligentie- en/of taalonderzoek gedaan.

Vervolgens wordt het kind aselect toebedeeld aan een van de vier trainingsvormen (de trainingsgroep) of aan de controlegroep en wordt nog een aantal onderdelen van twee aanvul-



Figuur 1  
 Schema van onderzoeksfasen (van onderzoeksgroep en controle ('wachtijd') groep).

lende tests afgenomen:

- TEA-Ch (Test of Everyday Attention for Children, Manly, 1999): een test naar de werking van verschillende aandachtsvaardigheden, zowel visueel als auditief;
- TVPS-R (Test of Visual-Perceptual Skills, Gardner, 1996): een test voor visueel-perceptieve vaardigheden, waarmee wordt bekeken of de verwerkingsproblemen van het kind alleen van auditieve of ook van visuele aard zijn.

Beide tests worden afgenomen in de voor- en nameting om te controleren op eventuele effecten van de training op aandachts- en verwerkingsvaardigheden in het algemeen.

Na deze onderzoeksfase start de training die bestaat uit tweemaal 10 weken geconcentreerde training (twee maal dezelfde trainingsvorm) met een tussenperiode van 10 weken rust/geen training. De veronderstelling is dat zwakke auditieve functies een langdurige training nodig hebben met een integratiefase ('narijpingseffect'). Binnen een trainingsblok is het de bedoeling dat het kind, met hulp van de ouders, 5 keer per week

werkt aan het leerprogramma. Afhankelijk van de trainingsvorm zullen ouders tijdens de training telefonisch contact hebben of langskomen op de afdeling Kind & Communicatie, om na te gaan of alles nog naar wens verloopt en voor updates voor de training. Dit zal per trainingsperiode maximaal 4 keer zijn. Voorafgaand aan elke trainingsperiode (genoemd Meting 1 en Meting 3) en direct na afronden (genoemd Meting 2 en Meting 4) worden de kinderen getest (figuur 1).

Meting 1 en 4 zijn ten behoeve van de hoofdvraagstelling: 'Heeft auditieve training effect bij kinderen met AVP?' De gegevens van deze metingen van de trainingsgroep worden voor elke trainingsvorm afzonderlijk vergeleken met de gegevens van de controlekinderen. De diverse meetinstrumenten voor deze metingen staan in tabel 2.

Meting 2 en 3 (tabel 3) zijn ten behoeve van inzicht in beloop van de afzonderlijke trainingsvormen. Deze tussenmetingen zijn qua tijdsduur en belasting beperkter dan meting 1 en 4.

Meetinstrument	Implicaties – eindpunt
I. CAT testonderdelen (inclusief auditief geheugen)	Specificaties van verschillende functies binnen centraal auditieve verwerking
II. Vragenlijst ouders Vragenlijst leerkracht (CHAPS*)	AVP in huissituatie AVP in schoolsituatie
III. Taaltests	Taalverwerking: taalproductie en taalbegrip
IV. TVPS Visuele informatie verwerking (gestandaardiseerde test)	Specificaties van verschillende functies binnen visuele verwerkende systeem
V. Tea-CH (Test of Everyday Attention for Children)	Auditieve en visuele test voor aandachtsvaardigheden

\* CHAPS zie Neijenhuis en Nijland, 2005.

Tabel 2  
 Meetinstrumenten voor trainingsgroep en controlegroep (voor- en nameting, cq. M1 en M4).

Meetinstrument	Ten behoeve van:
I. CAT 3 selectie subonderdelen: Spraak in ruis Dichotische spraakverstaan Auditieve conceptualisatie	Specificaties van verschillende functies binnen centraal auditieve verwerking (waarvan uit analyse is gebleken dat die representatief zijn voor de totale test-batterij)
II. Vragenlijst ouders Vragenlijst leerkracht	AVP in huissituatie AVP in schoolsituatie

Tabel 3  
 Meetinstrumenten tussenmetingen (M2 en M3) – geldt alleen voor trainingsgroep.



#### *Randomisatie*

Door randomisatie zijn de verschillende groepen bij aanvang van training prognostisch gelijk. Na instemming van de ouders wordt contact opgenomen met de beheerder van de randomi-

## DE HUIDIGE PRAKTIJK HEEFT NOG GEEN DUIDELIJKE HANDVATTEN VOOR THERAPIE BIJ DEZE KINDEREN

satielijst. Zodoende wordt onafhankelijk bepaald in welke groep het kind komt: welke van de trainingsvormen of de controlegroep.

#### *Groepsgrootte*

In 2 ? jaar tijd zullen binnen de afdeling Kind & Communicatie ongeveer 110 kinderen geïnccludeerd worden in het onderzoeksproject. Dit betekent dat in elke trainingsvorm 18 kinderen zullen meedoen, en 36 kinderen in de controlegroep. Om de precisie in de controlegroep -waarbij we geen verandering in de voor- en nameting verwachten- te vergroten, is ervoor gekozen om de controlegroep twee keer zo groot te maken als elke trainingsgroep afzonderlijk. In de statistische analyse naar effectiviteit van de trainingsvorm wordt elke trainingsvorm afzonderlijk vergeleken met de controlegroep. Dit design stelt ons in staat om significante effecten op te merken met relatief kleine aantallen kinderen.

#### **Aanmelding**

Aanmeldingen van kinderen voor dit onderzoek zijn welkom! Kent u kinderen voor wie deelname aan dit onderzoek zinvol zou kunnen zijn, aarzel dan niet te bellen voor nader overleg! Wij geven u graag meer informatie. Ook kan dan een brochure met informatie voor ouders worden toegestuurd. U kunt contact opnemen met Jeanet Smilde, uitvoerend logopedist van het onderzoek, bij voorkeur via email [jsmilde@umcutrecht.nl](mailto:jsmilde@umcutrecht.nl) of eventueel telefonisch 030-2504902 (maandag, dinsdag, donderdag, vrijdag).

#### **Dankwoord**

Uitvoering van dit onderzoek is mogelijk gemaakt door de financiering van Stichting Kinderpostzegels Nederland. Verder zijn we de bedrijven Audiva en GN Resound zeer erkentelijk voor het in bruikleen geven van respectievelijk een aantal lateraaltrainers en een aantal solosets, gedurende de periode van het onderzoek.

#### **Samenvatting**

Dit artikel beschrijft het onderzoek 'Effectiviteit van training bij kinderen met auditieve verwerkingsproblemen', onlangs gestart op de afdeling Kind & Communicatie (voormalig SSTG-centrum) van het Universitair Medisch Centrum Utrecht. In deze gerandomiseerde studie worden kinderen in de leeftijd van 5-9 jaar toebedeeld aan één van de vier verschillende trainingsvormen of de controlegroep (uitgestelde training). Het effect van elke trainingsvorm op auditieve verwerkingsvaardigheid wordt vergeleken met een controlegroep die geen training krijgt. Looptijd van het onderzoek is 2 ? jaar.

#### **Summary**

This article describes the study 'Effectiveness of training in auditory processing disorders', recently started in the department of Child & Communication of the University Medical Centre Utrecht. In a randomized controlled trial 110 children aged 5 to 9 years will be assigned to one of four standardized auditory training programs or to the 'no treatment' condition (control group). The primary outcome measure will be auditory processing ability after each training program compared to the 'no treatment' condition.

#### **Keywords**

auditory processing disorders, auditory training programs

#### **Auteurs**

- J.J.M Smilde, logopediste, werkzaam bij de afdeling Kind & Communicatie van het UMC Utrecht.
- Dr. L. Nijland, fonetica/psychologe, werkzaam bij de afdeling Kind & Communicatie van het UMC Utrecht en bij Medische Psychologie/KNO (Kinder Audiologisch Centrum) van het UMC St Radboud te Nijmegen.

- Drs. Sj. van der Meulen, orthopedagoge/logopediste, werkzaam bij de afdeling Kind & Communicatie van het UMC Utrecht.

## Correspondentie

Jeanet Smilde, [jsmilde@umcutrecht.nl](mailto:jsmilde@umcutrecht.nl) of eventueel telefonisch 030-2504902 (maandag, dinsdag, donderdag, vrijdag). ☎

## Literatuur

- Agnew, J.A., Dorn, C. & Eden, F.G. (2003). Effects of intensive training on auditory processing and reading skills. *Brain and Language*, 88, 21-25.
- ASHA (2005). (Central) auditory processing disorders. Technical Report, American Speech-Language-Hearing Association. <http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>.
- Baas, H.W. (2003). *Verstaan zoals het hoort*. Eindhoven: Stan Ackermans Instituut.
- Bellis, T.J. (1996). *Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: From science to practice*. San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Gardner, M.F. (1996). *Test of Visual-Perceptual Skills (non-motor) Revised*. <http://www.slosson.com>
- Katz, J. & Wilde, L. (1994). Auditory processing disorders (pp. 490-502). In: Katz, J. (Ed.). *Handbook of clinical audiology*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Manley, T., Robertson, I.H., Anderson, V., Nimmo-Smith, I. (1999). TEA-Ch: *Test of Everyday Attention for Children*. Harcourt Test Publishers.
- Martin, F.N. (1994). *Introduction to audiology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Musiek, F.E., Baran, J.A., & Schochat, E. (1999). Selected management approaches to central auditory processing disorders. *Scandinavian Audiology. Supplementum*, 51, 63-67.
- Neijenhuis, C.A.M. (2003). *Auditory processing disorders: Development and evaluation of a test battery*. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Neijenhuis, K. & Nijland, L. (2005). Signalering van auditieve verwerkingsproblemen, *Van Horen Zeggen*, Augustus 2005
- Nijland, L., Meulen, Sj. van der, & Maassen, B. (2003). Subprofiles of auditory processing disorders in children, proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona, 3-9 augustus 2003, pp. 1393-1396.
- Nijland, L. (2003). Subgroepen van auditieve verwerkingsstoornissen bij kinderen. *Logopedie en Foniatrie*, 12, 386-93.
- Stollman, M.H.P. (2003). *Auditory processing in children: A*

*study of the effects of age, hearing impairment and language impairment on auditory abilities in children*. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen.

- Segers, P.C.J. (2003). *Multimedia support of language learning in kindergarten*. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Simkens, H.M.F. & Verhoeven, L. (2003). Auditieve vaardigheden bij kinderen in de basisschoolleeftijd. *Logopedie en Foniatrie*, 12, 378-385.
- Tallal, P., Merzenich, M., Miller, S., & Jenkins, W. (1998). Language learning impairments: integrating basic science, technology, and remediation. *Experimental Brain Research*, 123 (1-2), 210-219.

## Aanbevolen literatuur

Website Alle Taal Centraal ([www.alletaalcentraal.nl](http://www.alletaalcentraal.nl)), presentaties van Smilde en van Nijland.