

## PDF hosted at the Radboud Repository of the Radboud University Nijmegen

The following full text is a publisher's version.

For additional information about this publication click this link.

<http://hdl.handle.net/2066/80998>

Please be advised that this information was generated on 2021-04-12 and may be subject to change.

# Validering van de Auditieve Tests voor Kleuters

Verbeterde diagnostiek van auditieve verwerkingsproblemen bij vier- tot zevenjarigen

Merel Notten, Karin Neijenhuis, Martin Stollman, Ad Snik, Harry Simkens & Erwin Baas

## Inleiding

Een kleuter met auditieve verwerkingsproblemen (AVP) kan zich gedragen alsof hij/zij slechthorend is. Met name op school (in groepssituaties) valt op dat het opvolgen van opdrachten moeilijk verloopt, vooral als deze veel nieuwe informatie bevatten. In tegenstelling tot deze genoemde moeilijkheid heeft een kleuter met AVP in situaties met betere akoestiek (geen achtergrondgeluid, individuele uitleg) en meer (visuele) ondersteuning, veelal weinig problemen met verstaan. Hoe kan bij deze kleuter, om te voorkomen dat er een achterstand ontstaat op school door het missen van lesstof, worden vastgesteld dat er in sommige situaties toch verstaansproblemen zijn?

De testbatterij 'Auditieve Tests voor Kleuters' (ATK) is ontwikkeld vanuit de behoefte om auditieve verwerkingsproblemen zo vroeg mogelijk te onderkennen en een adequate interventie bij kleuters op te kunnen starten. In de internationale literatuur wordt echter beweerd dat een betrouwbare afname van auditieve verwerkingstests bij kinderen beneden de zeven jaar, alhoewel zeer wenselijk, vaak erg complex, zo niet onmogelijk is (ASHA, 2005; Jerger & Musiek, 2000). Er zou een te grote invloed van storende factoren zijn (zoals aandacht en taalvaardigheid) en de scores zouden vanwege een grote spreiding niet goed te normeren zijn. Echter, door aangepaste testmethoden te gebruiken, zou de betrouwbaarheid verhoogd kunnen worden (deBonis & Moncrieff, 2008). De Werkgroep Auditieve Tests laat met de huidige onderzoeksresultaten op de ATK zien dat het mogelijk is om de auditieve verwerking van kinderen tussen de 4;0 en 7;7 jaar in kaart te brengen. Daarbij dient de gebruiker voldoende op de hoogte te zijn van de methode van afname en interpretatie van de ATK. De ontwikkeling en het normeringsonderzoek van de ATK zijn reeds eerder beschreven (Neijenhuis, Stollman, Simkens & Snik, 2003). Dit artikel beschrijft het recentelijk uitgevoerde onderzoek naar de validiteit van de ATK (Notten, 2008) en de klinische toepassing van de testbatterij binnen de Audiologische Centra.

## Validiteit en klinische toepasbaarheid

Een testbatterij is valide als hij meet wat hij beoogt te meten. Dit kan bewezen worden door testresultaten te vergelijken met die van de 'gouden standaard' op dat gebied. Helaas ontbreekt bij AVP een dergelijke gouden standaard. Het is dan ook een veel gebruikte methode om de validiteit van auditieve verwerkingstests te meten bij de beoogde doelgroep: personen met vermoedelijke auditieve verwerkingsproblemen. Dit vermoeden komt meestal voort uit gegevens van de anamnese, de afname van verschillende vragenlijsten (zoals de CHAPS-NL, een schoolvragenlijst voor de luistervaardigheid van kinderen; Neijenhuis & Nijland, 2005) en uitsluiting van stoornissen die de luisterproblemen reeds kunnen verklaren (bijvoorbeeld slechthorendheid). Deze personen vertoonden daarbij meerdere symptomen die betrekking kunnen hebben op auditieve verwerkingsproblemen. Een groot nadeel van deze methode is dat mogelijke interfererende stoornissen (die nog niet vastgesteld zijn) een versturende rol kunnen spelen: de onderzoeksgroep bestaat meest-

al niet uit 'zuivere' gevallen van AVP (DeBonis & Moncrieff, 2008). De bruikbaarheid en klinische toepasbaarheid kunnen hierdoor echter wel goed vastgesteld worden, aangezien het onderzoek in dezelfde omstandigheden plaatsvindt als in de beoogde setting; het Audiologisch Centrum. De kinderen uit het huidige onderzoek werden verwezen naar het Audiologisch Centrum vanwege klachten over horen en verstaan, ondanks normale gehoor- en spraakdrempels. De behaalde scores van de onderzoeksgroep zijn vervolgens vergeleken met de normgroep: kleuters zonder verdenking op auditieve problemen (Neijenhuis et al, 2003).

## Methode van onderzoek

### Samenstelling onderzoeksgroep

De testafnamen hebben, in de periode 2002-2007 bij drie verschillende Audiologische Centra plaatsgevonden; het Audiologisch Centrum van de Koninklijke Auris Groep in Rotterdam, het Kinder Audiologisch Centrum in het UMC St. Radboud in Nijmegen en Sint Marie te Eindhoven. De onderzoeksgroep bestond uit 63 kinderen (38 jongens, 25 meisjes). De leeftijd van de kleuters lag daarbij tussen de 4;2 en de 7;7 jaar (de groepen 1, 2 en 3 van het reguliere basisonderwijs).

Om overige problematiek uit te kunnen sluiten, die de auditieve klachten zouden kunnen verklaren, gelden de onderstaande selectiecriteria:

- Nederlands als moedertaal;
- Klachten met betrekking tot het horen en verstaan;
- Een normaal gehoor, bepaald met toonaudiometrie (op 500, 1000, 2000 en 4000 Hz een drempel van 20 dB HL of beter) en Spraakaudiometrie met Plaatjes (beiderzijds op 60 dB SPL minimaal een woordscore van 80%);
- Minimaal een gemiddelde non-verbale intelligentie (PIQ > 85) of een minimale score >10 op de Raven's Coloured Progressive Matrices (Raven, Court & Raven, 1986; van Bon, 1986);
- Niet bekend met bijkomende problematiek zoals ADHD, neurologische afwijkingen en/of ernstige gedragsproblemen;
- De testcores zijn betrouwbaar (volgens de observaties van de testleider).

De onderzoekspopulatie bleek een heterogene groep; 35 kinderen bezochten het reguliere basisonderwijs en de overige 28 kinderen het speciaal onderwijs (voornamelijk cluster 2). Daarnaast waren 19 kinderen bekend met veelvuldige middenoorproblematiek in het verleden (>2 keer per jaar).

### Testmateriaal

Aangezien in het domein van auditieve verwerking diverse auditieve processen te onderscheiden zijn, is het aan te bevelen om bij de diagnostiek van AVP een batterij met verschillende tests af te nemen (Jerger & Musiek, 2000; ASHA, 2005; Neijenhuis & Stollman, 2006; Nijland, 2003). In Tabel 1 staan de zeven testonderdelen weergegeven waaruit de ATK gedurende het valideringsonderzoek bestond.

Testonderdeel	Auditieve vaardigheid	Testuitvoering
Aandachtstest (bewerking van Auditory Continuous Performance Test; Keith, 1994)	Auditieve aandacht	Er worden 4 reeksen van 50 woorden via de koptelefoon aangeboden, waarbij het kind een blokje moet neerleggen bij de woorden 'kip' en 'poes'.
Dichotische Woorden Test	Auditieve integratie	Door de koptelefoon klinken tegelijkertijd twee woorden, waarbij aan elk oor een ander woord wordt aangeboden. Het kind wijst de twee afbeeldingen die bij de woorden horen.
Auditieve Discriminatie Test (Crul & Peters, 1967)	Auditieve foneemdiscriminatie	Het kind krijgt via de koptelefoon losse woorden aangeboden. Na elk woord kiest het kind uit twee afbeeldingen van woorden die slechts één klank van elkaar verschillen.
Woorden in Ruis Test	Auditieve decoding	Via de koptelefoon krijgt het kind aan beide oren zowel tweelettergrepige woorden als ruis aangeboden, waarna het kind de afbeelding aanwijst die bij het woord hoort.
Binaural Masking Level Difference Test*	Auditieve separatie	Deze uitvoering is gelijk aan de Woorden in Ruis Test, alleen is er een faseverschil tussen het woord dat aan het linker- en aan het rechteroor wordt aangeboden.
Random Gap Detection Test (Keith, 2000)*	Auditief temporele vaardigheid	Het kind hoort via de koptelefoon telkens korte tonen, waartussen het interval wordt gevarieerd. Het kind wijst vervolgens een afbeelding met één of twee kaarsjes aan, afhankelijk van het aantal tonen die gehoord zijn.
Lindamood Auditory Conceptualization Test (Lindamood & Lindamood, 1979)	Auditieve codering en sequentiëring van spraakklanken	Verschillende klankpatronen worden mondeling aangeboden, die het kind met behulp van gekleurde blokken moet weergeven.

Tabel 1. Testonderdelen van de ATK, gedurende het valideringsonderzoek, met beschrijving van de auditieve vaardigheid en de wijze van testuitvoering. De tests met een '\*' zijn uit de oorspronkelijke testbatterij verwijderd.

## Resultaten

Om te beoordelen of een kind een afwijkende score heeft behaald op onderdelen van de ATK, is per testonderdeel het 10e percentiel van de normgroep (Neijenhuis, 2003) als cut-off score genomen: scores beneden deze percentielwaarde worden als afwijkend beschouwd. Een score tussen percentiel 10 en 25 betekent een matige score. In Tabel 2 staat een weergave van de resultaten van de onderzoeksgroep op de verschillende testonderdelen. Vanwege praktische omstandigheden is de testbatterij niet bij iedereen volledig afgenomen, bijvoorbeeld vanwege een te korte aandachtsspanne van een kind. Het aantal bruikbare gegevens die per testonderdeel verkregen zijn is af te lezen in Tabel 3. Tevens lukte het niet altijd om betrouwbare testcores te verkrijgen; bij de Random Gap Detection Test was bij 23 kinderen de afname onbetrouwbaar. De resultaten van deze kinderen zijn zodoende niet meegenomen in het onderzoek. Ook was de benodigde apparatuur voor afname van de Woorden in Ruis Test en de Binaural Masking Level Difference Test niet op elke testlocatie aanwezig (zie artikel van van Hasselt & Kemp, elders in dit tijdschrift).

Testonderdeel	Scores <p10	Scores <p25
Aandachtstest (n=52)	8 (15%)	14 (27%)
Dichotische Woorden Test* (n=60)	26 (43%)	39 (65%)
Woorden in Ruis Test* (n=40)	11 (28%)	30 (75%)
Binaural Masking Level Difference (n=23)	5 (22%)	6 (26%)
Auditieve Discriminatie Test* (n=58)	16 (28%)	33 (57%)
Random Gap Detection Test (n=19)	3 (16%)	4 (21%)
Lindamood Auditory Conceptualization Test (n=40)	4 (10%)	10 (25%)

Tabel 2. Behaalde percentielscores van de onderzoeksgroep op de verschillende testonderdelen van de ATK. De testonderdelen met een significant verschil tussen de onderzoeksgroep en de normgroep zijn aangegeven met een '\*' (Mann-Whitney U, waarbij  $p < .01$ ).

### Verschillen tussen onderzoeksgroep en normgroep

Zoals in Tabel 2 te zien is, behaalde de onderzoeksgroep op de Dichotische Woorden Test, de Woorden in Ruis Test én de Auditieve Discriminatie Test significant lagere resultaten ( $p < .01$ ) in vergelijking met de normgroep. Deze significante verschillen ( $p < .01$ ) blijken ook aanwezig te zijn als binnen de afzonderlijke leeftijdscategorieën getoetst wordt.

### Correlaties binnen subtests

Tussen de behaalde scores van de onderzoeksgroep op de Dichotische Woorden

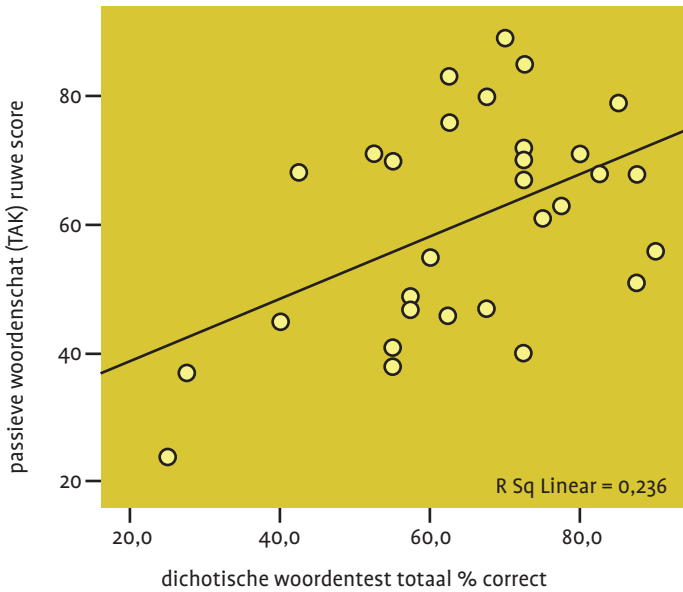
Testonderdeel	Leeftijdscategorie	Aantal (n en %)
Aandachtstest	4-jarigen	9 (47%)
	5-jarigen	19 (95%)
	6-jarigen	15 (100%)
	7-jarigen	9 (100%)
Dichotische Woorden Test	4-jarigen	18 (95%)
	5-jarigen	19 (95%)
	6-jarigen	14 (93%)
	7-jarigen	9 (100%)
Auditieve Discriminatie Test	4-jarigen	18 (95%)
	5-jarigen	18 (90%)
	6-jarigen	14 (93%)
	7-jarigen	8 (89%)
Woorden in Ruis Test	4-jarigen	16 (84%)
	5-jarigen	11 (55%)
	6-jarigen	5 (33%)
	7-jarigen	8 (89%)
Binaural Masking Level Difference Test	4-jarigen	3 (16%)
	5-jarigen	8 (40%)
	6-jarigen	4 (27%)
	7-jarigen	8 (89%)
Random Gap Detection Test	4-jarigen	0 (0%)
	5-jarigen	7 (35%)
	6-jarigen	9 (60%)
	7-jarigen	3 (33%)
Lindamood Auditory Conceptualization Test	4-jarigen	3 (16%)
	5-jarigen	15 (75%)
	6-jarigen	13 (87%)
	7-jarigen	9 (100%)

Tabel 3. Aantal bruikbare gegevens per testonderdeel van de ATK van de onderzoeksgroep per leeftijdscategorie. De verdeling per afzonderlijke leeftijdsgroep is  $n=19$  (4-jarigen),  $n=20$  (5-jarigen),  $n=15$  (6-jarigen) en  $n=9$  (7-jarigen).

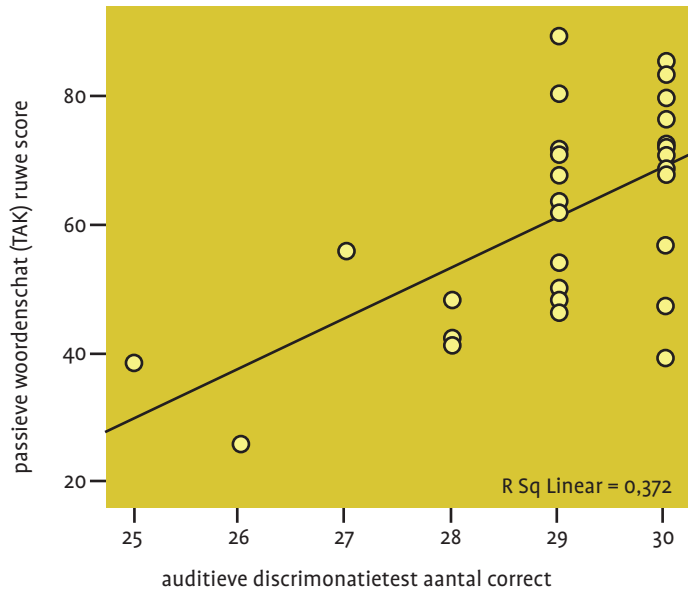
den Test en de Woorden in Ruis Test vonden we een significante correlatie (Spearman's rho = -0.47,  $p < .05$ ).

Er bestaat tevens een significante correlatie tussen de passieve woordenschaarscore en twee onderdelen van de ATK: de Dichotische Woorden Test en de

Auditieve Discriminatie Test. De in Figuur 1 genoemde R-square waarden laten zien dat bijna een kwart tot éénderde van de totale variantie in scores hiermee verklaard kan worden. De overige variantie wordt verklaard door factoren die niet gerelateerd zijn aan de passieve woordenschat.



de scores op deze tests beïnvloed door de taalvaardigheid. In de literatuur (ASHA, 1996; Simkens & Verhoeven, 2003; Tallal, 1980) wordt regelmatig aangedragen dat er een mogelijke relatie bestaat tussen AVP en de taal- en spraakontwikkeling. Deze relatie houdt in dat auditieve verwerkingsproblemen me-



Figuur 1. Beschrijvende statistieken van de onderzoeksgroep in scatterplots weergegeven. In elke scatterplot worden de ruwe test scores, die behaald zijn op een passieve woordenschat test (de Passieve Woordenschat Test van de Taaltoets Alle Kinderen; Verhoeven & Vermeer, 2001), vergeleken met een testonderdeel van de ATK, te weten de Dichotische Woorden Test totaalscore (n=32) en de Auditieve Discriminatie Test (n=33). De sterkte van de relatie tussen de ruwe score op de Passieve Woordenschat Test en het desbetreffende testonderdeel wordt uitgedrukt met R<sup>2</sup> (de verklaarde variantie).

In Tabel 4 is af te lezen dat er significante correlaties gevonden zijn tussen de Aandachtstest en vier onderdelen van de ATK; te weten de Dichotische Woorden Test, de Auditieve Discriminatie Test, de Woorden in Ruis Test en de Lindamood Auditory Conceptualization Test.

Testonderdeel	Aandachtstest
	Correlatiecoëfficiënt (r)
Dichotische Woorden Test (n=49)	,369**
Auditieve Discriminatie Test (n=47)	,392**
Woorden in Ruis Test (n=30)	-,367*
Binaural Masking Level Difference Test (n=23)	,252
Random Gap Detection Test (n=19)	,204
Lindamood Auditory Conceptualization Test (n=40)	,289*

Tabel 4. Correlatiecoëfficiënten (Spearman's rho) met significantieniveaus tussen de resultaten van de Aandachtstest met de overige testonderdelen van de ATK. Alle significante waarden zijn dikgedrukt, waarbij p < .01 (\*\*) of p < .05 (\*).

Voor een uitgebreide beschrijving van de diverse statistische berekeningen, zie Notten (2008).

**Discussie**

*Definitieve samenstelling van de ATK*

De Woorden in Ruis Test, de Dichotische Woorden Test en de Auditieve Discriminatie Test lieten de meeste uitvallers zien in de groep kinderen met vermoedelijke auditieve verwerkingsproblemen, namelijk respectievelijk 28%, 43% en 28%. Met name bij de 4-jarige kinderen uit de onderzoeksgroep komen significante verschillen naar voren in vergelijking met de normgroep. Gezien de correlaties tussen de scores op de passieve woordenschat test en de Dichotische Woorden Test en de Auditieve Discriminatie Test lijkt enige voorzichtigheid geboden bij de interpretatie van deze subscores. Mogelijk worden

de verantwoordelijk kunnen zijn voor stoornissen in de taal- en spraakontwikkeling en dat een vroegtijdige onderkenning en interventie van deze auditieve verwerkingsproblemen voordelen kan opleveren voor de verdere ontwikkeling van de spraak en taal van het kind.

Afwijkende scores op de Auditieve Discriminatie Test zouden zodoende in verband kunnen staan met problemen binnen de taal- en spraakontwikkeling. De overige testonderdelen die in de testbatterij aanwezig waren tijdens het valideringsonderzoek; de Aandachtstest, de Binaural Masking Level Difference Test, de Random Gap Detection Test en de Lindamood Auditory Conceptualization Test, lijken minder sensitief te zijn voor het in kaart brengen van AVP, aangezien er geen significante verschillen tussen de onderzoeksgroep en de normgroep naar voren komen. Twee testonderdelen zijn verwijderd uit de testbatterij; de Random Gap Detection Test (deze bleek weinig betrouwbare gegevens op te leveren) en de Binaural Masking Level Difference Test (deze bleek geen meerwaarde op te leveren binnen het onderzoek naar de auditieve verwerkingsproblemen ten opzichte van de overige testonderdelen). Bovendien was de afname van het laatstgenoemde testonderdeel erg bewerkelijk vanwege het extra benodigde schakelkastje (zie ook het artikel van Van Hasselt & Kemp, elders in dit tijdschrift). De Aandachtstest is juist vanwege de lage sensitiviteit behouden in de ATK; bij een kind met zuivere AVP kan verwacht worden dat er, ondanks een normale volgehouden aandacht, lage scores behaald worden op de overige auditieve verwerkingstests. Hetzelfde geldt voor de Lindamood Auditory Conceptualization Test; een afwijkende score op deze test wijst eerder in de richting van een probleem in het fonologisch bewustzijn.

*Top-down processen*

Bij het luisteren speelt niet alleen de (bottom-up) auditieve verwerking (sensorische codering van de auditieve input) een rol, ook de top-down processen (functies van hogere orde zoals aandacht en taalvaardigheid) leveren een belangrijke bijdrage. De gevonden correlaties van verschillende subtests met

aandachts- en taalgerelateerde tests, geven aan dat ook in de ATK informatie verkregen wordt over top-down processen.

#### *Aandacht*

De Aandachtstest is een onderdeel van de ATK gebleven vanwege de meerwaarde in de differentiaaldiagnostiek tussen aandachtsproblemen en AVP (hiervoor is de test ook oorspronkelijk bedoeld zie Keith, 1994). Een aanvullend onderzoek (bijvoorbeeld neuropsychologisch) naar de aandachtsspanne van het kind bij afwijkende scores op zowel de Aandachtstest als op overige testonderdelen zou meer inzicht kunnen bieden in de problematiek van het kind. Hiermee kan in kaart gebracht worden of het probleem specifiek voor de auditieve modaliteit geldt of dat het kind ook uitvalt op visuele aandachtstaken.

#### *Taalvaardigheid*

Tijdens de ontwikkeling van de ATK is getracht om de invloed van de taalvaardigheid op de testresultaten zo veel mogelijk te beperken, zodat het mogelijk is om kinderen met een lager talig niveau met de ATK te testen. Voorafgaand aan elke subtest wordt allereerst in een oefensessie vastgesteld dat de woorden die voorkomen in het betreffende testonderdeel bekend zijn bij het kind. Daarbij wordt er alleen een beroep gedaan op de receptieve taalvaardigheid van het kind, zodat zowel taalproductie- als articulatieproblemen geen rol kunnen spelen gedurende de testafname. Desondanks is het niet mogelijk om geheel uit te sluiten dat de taalvaardigheid van invloed is op de uitvoering van de verschillende testonderdelen. Met name bij een lage taalvaardigheid (zoals bij kinderen uit het cluster 2 onderwijs) dient de testleider erop attent te zijn dat de testresultaten, op met name de Auditieve Discriminatie Test en de Dichotische Woorden Test (zie Figuur 1), nadelig beïnvloed kunnen worden door een zwakke passieve woordenschat.

### **Conclusie**

Aan de hand van het valideringsonderzoek kunnen we de volgende conclusies trekken. Kinderen met vermoedelijke auditieve verwerkingsproblemen behalen op drie verschillende testonderdelen van de ATK significant lagere resultaten dan de kinderen uit de normgroep. De Dichotische Woorden Test en de Woorden in Ruis Test lijken het best in staat te zijn AVP bij kleuters vast te stellen. De Auditieve Discriminatie Test geeft belangrijke aanvullende informatie met betrekking tot de mogelijke auditieve verwerkingsproblemen die zich bij het kind voordoen. Afwijkende scores op de Auditieve Discriminatie Test zouden eventueel in verband kunnen staan met stoornissen binnen de taal- en spraakontwikkeling. Op de overige testonderdelen van de ATK komen geen significante effecten tussen de groep kinderen met vermoedelijke auditieve verwerkingsproblemen en de normgroep naar voren. De Random Gap Detection Test en de Binaural Masking Level Difference Test zijn naar aanleiding van de resultaten in het valideringsonderzoek verwijderd uit de testbatterij. De definitieve testbatterij bestaat dus uit de volgende onderdelen: de Aandachtstest, de Dichotische Woorden Test, de Woorden in Ruis Test, de Auditieve Discriminatie Test en de Lindamood Auditory Conceptualization Test (zie ook Tabel 1). Omdat een normale gehoor- en spraakverstaandrepel in stilte een noodzakelijke voorwaarde is voor een betrouwbare afname en interpretatie van de testcores is ook de test 'Spraakaudiometrie met Plaatjes' (SAP-r; Crul, 1994) toegevoegd aan de testbatterij.

## **De ATK in de praktijk**

### **Testinterpretatie**

De uiteindelijke normtabellen zijn samengesteld uit de data van de normgroep in het normeringsonderzoek, aangevuld met de controlegroep van Van Hasselt en Kemp (2008; zie ook elders in dit tijdschrift). De definitieve normgroep be-

staat uit 135 kinderen. In de handleiding van de ATK (Notten, Neijenhuis, Stollman, Snik, Simkens & Baas, 2009) wordt de mogelijkheid geboden om de scores van een getest kind op twee manieren te vergelijken met de normgroep:

- op basis van de leeftijd (4-, 5-, 6- en 7-jarigen);
- op basis van de leergroep (groep 1, 2 en 3).

De normcores worden weergegeven als percentielscores; een score beneden percentiel 10 duidt een afwijking aan, een score tussen percentiel 10 en 25 wordt als 'matig' aangeduid.

Als gevolg van het ontbreken van een gouden standaard voor het vaststellen van AVP en het feit dat de doelgroep, kinderen met auditieve verwerkingsproblemen, een erg heterogene groep is, bestaat er voor de ATK geen kant- en klare testinterpretatie. Een afwijkende score op één enkel testonderdeel leidt niet direct tot het vaststellen van een auditief verwerkingsprobleem. De tests kunnen op verschillende wijzen bekeken worden; bij de 'norm-based' interpretatie worden de testresultaten van het kind vergeleken met de scores van leeftijdgenoten en bij de 'patient-based' interpretatie worden de resultaten van het kind op de verschillende testonderdelen onderling vergeleken. Deze werkwijze zal leiden tot een nauwkeurigere en betekenisvollere analyse van de testinterpretatie. Hierdoor wordt er mede een bijdrage geleverd aan de differentiaaldiagnose tussen AVP en stoornissen waarbij overlappende gedragskenmerken een rol spelen (ASHA, 2005).

### **Toepassing in Audiologische Centra**

De ATK wordt op een Audiologisch Centrum afgenomen door een daarin geschoolde professional en vormt daarbij een onderdeel van de multidisciplinaire diagnostiek. Hierbij zijn een audioloog, logopedist, audiologieassistent en psycholoog/orthopedagoog betrokken om zowel de bottom-up als de top-down verwerking met betrekking tot het luisteren in kaart te brengen. Enkel de afname van de ATK om auditieve verwerkingsproblemen van kleuters te kunnen diagnosticeren is niet toereikend. Deze multidisciplinaire benaderingswijze dient vervolgens ook van kracht te blijven bij het opstellen en uitvoeren van het individuele behandelplan. Daarnaast kunnen de testcores alleen geïnterpreteerd worden wanneer er sprake is van een normaal werkend perifeer gehoor (ofwel: normale toon- en spraakdrempels bij standaard audiometrie) en als het kind beschikt over minimaal een gemiddeld non-verbaal IQ. De wijze waarop de test afgenomen en geïnterpreteerd dient te worden staat uitgebreid beschreven in de handleiding van de ATK (Notten et al., 2009). De ATK kan verkregen worden door het volgen van een cursus over de diagnostiek van AVP. In de periode maart tot en met juli 2009 hebben de eerste bijscholingscursussen plaatsgevonden voor medewerkers van diverse Audiologische Centra.

### **Toekomst**

Met de ATK kan men een beeld van de auditieve vaardigheden van een kleuter verkrijgen, onafhankelijk van de spraakproductievaardigheid. Vervolgonderzoek is echter wenselijk, waarbij de validering en de betrouwbaarheid verbeterd worden. In de huidige samenstelling ontbreken testonderdelen voor de auditief temporele verwerking en de binaurale interactie. Voor een betrouwbaarder meetinstrument is het tevens wenselijk om de normgroepen te vergroten. Er zijn met betrekking tot deze aspecten al stappen ondernomen. Door middel van de ontwikkeling van een computerversie wordt bijvoorbeeld de afnameprocedure vergemakkelijkt. Daarnaast wordt in een lopend normeringsproject (Neijenhuis, van Haaften, Diepenveen & Maassen, 2008), waarbij ook kinderen in de kleuterleeftijd worden getest, een test naar auditief temporele verwerking genormeerd. Het gebruik van objectieve tests, zoals elektrofysiologische metingen, naast de huidige bestaande subjectieve meetmethoden, heeft meerwaarde voor het diagnosticeren van AVP. Op dit moment zijn er nog geen klinisch toepasbare meetmethoden voorhanden. Naar de rol van de verschillende objectieve tests in de diagnostiek van AVP wordt tevens nader onderzoek verricht (Stollman, 2009).

## Samenvatting

In dit artikel wordt het recentelijk uitgevoerde onderzoek naar de validiteit van de Auditieve Tests voor Kleuters (ATK) én de klinische toepassing van de testbatterij beschreven. Uit het valideringsonderzoek kan geconcludeerd worden dat kinderen tussen de 4;0 en 7;7 jaar met vermoedelijke auditieve verwerkingsproblemen op drie onderdelen van de ATK significant lagere resultaten behalen dan kinderen uit de normgroep. Tevens zijn er testonderdelen die belangrijke aanvullende informatie leveren met betrekking tot de mogelijke auditieve verwerkingsproblemen van het kind. De definitieve testbatterij bestaat zodoende uit de Aandachtstest, de Dichotische Woorden Test, de Woorden in Ruis Test, de Auditieve Discriminatie Test en de Lindamood Auditory Conceptualization Test. Daarnaast is de test Spraakaudiometrie met Plaatjes toegevoegd aan de testbatterij. De afname van de ATK vindt enkel binnen de Audiologische Centra plaats en geeft, onafhankelijk van de spraakproductievaardigheid, een beeld van de auditieve vaardigheden. Dit onderzoek vormt echter slechts een onderdeel van de multidisciplinaire diagnostiek om zowel de bottom-up als de top-down verwerking van het kind in kaart te brengen. Het is wenselijk om vervolgonderzoek te verrichten om de validering en de betrouwbaarheid van de ATK te verbeteren.

## Summary

This article describes the results of a study on the clinical validity of a Dutch test battery for auditory processing disorders (APD) in preschool children, aged 4 to 7 years. A significant effect for children with suspected APD was found in three subtests; a dichotic word test, a word-in-noise test and an auditory discrimination test. This test battery is part of a multidisciplinary diagnosis of APD in Dutch Audiology Centres. Further research is required in order to improve the clinical validity and reliability of this test battery.

## Auteurs

Merel Notten is werkzaam binnen SVVE de Archipel te Eindhoven. Karin Neijenhuis is zowel verbonden aan de Koninklijke Auris Groep, audiologisch centrum voor gehoor, spraak en taal als aan de Hogeschool Rotterdam, opleiding voor logopedie. Martin Stollman is werkzaam op het Audiologisch Centrum in Venlo (Adelante Zorggroep). Ad Snik is verbonden aan het UMC St. Radboud te Nijmegen, afdeling KNO. Harry Simkens en Erwin Baas zijn beiden werkzaam binnen het kinderaudiologisch centrum van Sint Marie in Eindhoven (Koninklijke Kentalis).

## Correspondentie

M. Notten, logopedist en Spraak-Taalpatholoog

E-mail: merel.notten@svve.nl

Dr. K. Neijenhuis, logopedist en Spraak-Taalpatholoog

E-mail: k.neijenhuis@auris.nl

## Dankwoord

Hierbij bedanken wij alle kinderen die meegewerkt hebben aan de ontwikkeling van de Auditieve Tests voor Kleuters en tevens de medewerkers van de volgende basisscholen: 'de Toverbal' te Venray, 'Lea Dasberg' te Zutphen, 'Sterrebo's' te Oss en 'de Talisman' te Eindhoven. Ook bedanken wij de volgende personen die hebben meegewerkt aan de gegevensverzameling: Suzanne Jansen-Spit, Evelyn Verver, Judith Swinkels, Sanne Willemse, Merel Notten, Mariela van Hasselt en Annelies Kemp. Andy Beynon en Suzanne Jansen-Spit worden bedankt voor het inspreken bij de opnames van de Woorden in Ruis Test en de Auditieve Discriminatie Test. Ad Snik (namens Thom Crul) wordt bedankt voor het ter beschikking stellen van de handleiding en plaatjes van de SAP-r. Tenslotte willen we het Nationaal Revalidatie Fonds en FENAC M&D bedanken voor de financiering van het normeringsonderzoek, dat in 2002 plaats vond.

## Literatuur

- American Speech-Language-Hearing Association (1996). Central Auditory Processing: current research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology*, 5, 41-54.
- American Speech-Language-Hearing Association (2005). (Central) Auditory Processing Disorders. Available at <http://www.asha.org/members/deskref-journals/deskref/default>
- Bon, W.H.J., van (1986). Raven's Coloured Progressive Matrices Nederlandse Normering. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Crul, T.A.M. (1994). Spraakaudiometrie met Plaatjes: gereviseerde uitgave (SAP-r). Nijmegen: Universitair Medisch Centrum St. Radboud, KNO/Kinderaudiologie.
- Crul, T.A.M. & Peters, H.F.M. (1976). Auditieve Discriminatie Test (ADIT). Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- DeBonis, D.A. & Moncrieff, D. (2008). Auditory Processing Disorders: an update for speech-language pathologists. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17, 4-18.
- Jerger, J. & Musiek, F. (2000). Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *Journal of American Academy of Audiology*, 11, 467-474.
- Hasselt, M., van & Kemp, A. (2008). Auditieve Tests voor Kleuters: meten en verbeteren? Afstudeerscriptie Opleiding voor Logopedie, Hogeschool van Rotterdam.
- Keith, R.W. (1994). The Auditory Continuous Performance Test. San Antonio, Texas: Psychological Corporation.
- Keith, R.W. (2000). Random Gap Detection Test. St. Louis: Auditec.
- Lindamood, C.H. & Lindamood, P.C. (1979). Lindamood Auditory Conceptualization Test, revised edition. Austin: Pro-Ed publisher.
- Neijenhuis, C.A.M. (2003). Auditory Processing Disorders. Development and evaluation of a test battery. Proefschrift, Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Neijenhuis, K. & Nijland, L. (2005). Vragenlijst voor luistervaardigheden van kinderen. Nederlandse vertaling van de Children's Auditory Performance Scale (CHAPS).
- Neijenhuis, K., Stollman, M., Simkens, H. & Snik, A. (2003). Auditieve tests voor kleuters. Ontwikkeling en normering. *Logopedie en Foniatrie*, 11, 350-355.
- Neijenhuis, K. & Stollman, M. (2006). Een multidisciplinaire benadering bij auditieve verwerkingsproblemen. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 14, 64-75.
- Neijenhuis, K., van Haaften, L., Diepenveen, S. & Maassen, B. (2008). Normeringsproject articulatie en auditieve verwerking bij kinderen. *Logopedie en Foniatrie*, 80, 333.
- Nijland, L. (2003). Subgroepen van auditieve verwerkingsstoornissen bij kinderen. *Logopedie en Foniatrie*, 12, 386-393.
- Notten, M. (2008). De klinische toepasbaarheid van de Auditieve Tests voor Kleuters. Een valideringsonderzoek. Masterscriptie Taal- en Spraakpathologie, Radboud Universiteit Nijmegen.
- Notten, M., Neijenhuis, K., Stollman, M., Snik, A., Simkens, H. & Baas, E. (2009). Handleiding Auditieve Tests voor Kleuters. Rotterdam: Koninklijke Auris Groep, Audiologisch Centrum voor Gehoor, Spraak en Taal.
- Raven, J.C., Court, J.H. & Raven, J. (1986). Raven's Coloured Progressive Matrices. Londen: H.K. Lewis & Co, Ltd.
- Simkens, H.M.F. & Verhoeven, L. (2003). Auditieve vaardigheden bij kinderen in de basisschooleleeftijd. *Logopedie en Foniatrie*, 12, 378-385.
- Stollman, M. (2009). De rol van objectieve tests in de diagnostiek van auditieve verwerkingsproblemen. Lezing symposium AVP. Houten: Phonak.
- Tallal, P. (1980). Auditory processing perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain and Language*, 9, 182-198.
- Verhoeven, L. & Vermeer, A. (2001). Taaltoets alle Kinderen. Arnhem: Cito-groep.