

Auditieve vaardigheden bij kinderen

Voortgang en voorlopige resultaten van lopend onderzoek

Harry Simkens en Ludo Verhoeven

Vakgroep orthopedagogiek van de Katholieke Universiteit Nijmegen

Sint Marie, Eindhoven

Samenvatting

In het leerproces neemt het kunnen opnemen en verwerken van informatie een belangrijke plaats in. De auditieve waarneming is een van de pijlers van het taalleerproces. Onvolkomenheden in de auditieve waarneming hebben daarom in veel gevallen consequenties voor het taalleerproces. Deze onvolkomenheden kunnen bijvoorbeeld een slecht gehoor zijn, maar ook de rijping van het auditieve systeem en de onervarenheid om de binnenkomende hoorinformatie juist te interpreteren kunnen leiden tot misverstaan of onbegrepen boodschappen. Het leren horen en het juist coderen van auditieve informatie is een leerproces, dat in het eerste decennium van het kind nog volop in ontwikkeling is. Het vaststellen van het stadium van deze ontwikkeling en de mate van vaardigheid voor de diverse onderzoeksgroepen is het doel van deze studie.

1. Inleiding

In het kader van het VeBOSS-onderzoek naar de indicatiestelling van kinderen met ernstige spraak en taalmoeilijkheden (ESM) (Verhoeven, 1998) is dit jaar een start gemaakt met het ontwikkelen van een testbatterij om de auditieve vaardigheden bij kinderen in kaart te brengen. Het is bekend (van Velzen e.a. 1997), dat de auditieve competentie bij kinderen met ESM vaak achterloopt bij leeftijdgenoten die een normale spraak en taalontwikkeling doormaken.

Deze verminderde auditieve competentie komt onder meer tot uiting in problemen met auditieve analyse en synthese, fonologisch bewustzijn, traag reageren op verbale vragen en verminderd waarnemen in complexe luistersituaties.

Het meten van auditieve vaardigheden wordt in de regel getoetst met bewerkt spraakmateriaal. Voor het Nederlands taalgebied is het beschikbare testinstrumentarium gelimiteerd en maar beperkt toegankelijk voor kinderen jonger dan 8 jaar. Doel van het huidige onderzoek was dan ook het ontwerpen van een geschikt testinstrument voor kinderen vanaf 5 jaar. Het instrument moet breed inzetbaar zijn, met beperkte middelen uit te voeren en qua selectiviteit en sensibilliteit voldoende bieden. Bij het samenstellen van het instrument is gekozen voor taken die een beroep doen op vaardigheden in de verschillende domeinen van de auditieve waarneming.

Daarbij gaat het om de volgende domeinen:

- *Het waarnemen van laag redundante*

spraak (auditieve closure). Met laag redundante spraak wordt bedoeld de spraak die bijvoorbeeld door vervorming, stoorgeluiden of omissies verminderde informatie bevat.

- *Binaurale segmentatie en integratie*. Dit betreft het afzonderlijk met twee oren naar verschillende informatie kunnen luisteren (segmentatie) of de samenwerking tussen de beide oren (integratie). Een voorbeeld van binaurale segmentatie is het voeren van een telefoongesprek in een rumoerige kamer, waarbij het rumoer genegeerd moet worden. Een voorbeeld van binaurale integratie is het volgen van twee gesprekken in een kamer, waarbij de inhoud van beide gesprekken opgenomen wordt.

- *Auditief temporele informatieverwerking*. Dit betreft het detecteren van de kleine veranderingen in de tijd die kunnen optreden bij auditieve signalen. Dit kan bijvoorbeeld het waarnemen van korte pauzes zijn bij klankovergangen of tussen twee woorden.

- *Fonologisch bewustzijn en coderingsvaardigheden*. Onder fonologisch bewustzijn wordt verstaan het inzicht hebben in de opbouw van woorden in afzonderlijke klankeenheden.

Auditieve vaardigheden zijn de eerste tien jaren volop in ontwikkeling

Aangenomen wordt dat auditieve vaardigheden nog volop in ontwikkeling zijn in de eerste tien levensjaren (Simkens, 1998) en dat uiteenlopende kind- gezins- en institutionele factoren deze ontwikkeling beïnvloeden.



Het doel van de eerste onderzoekscyclus was :

- Samenstellen van het testmateriaal in de diverse auditieve domeinen en passend bij de leeftijdsgroep van 5 tot 10 jaar.
- Zicht krijgen op de ontwikkeling van auditieve vaardigheden bij de normaalpopulatie
- Vaststellen van de invloed van variabelen zoals woordenschat, intelligentie, auditief geheugen, spraakpraxis en woordvinding op de auditieve competentie.
- Inzicht verkrijgen in de relatie tussen leesvaardigheden en auditieve competentie.

Binnen het kader van een onderzoeksproject van de sectie orthopedagogiek van de Universiteit Nijmegen zijn in het voorjaar 2000 in totaal 420 autochtone kinderen uit het basisonderwijs en speciaal basisonderwijs in de omgeving van Nijmegen onderzocht. Doctoraalstudenten van genoemde sectie voerden het onderzoek uit. Het selectie criterium voor de kinderen uit het speciaal basisonderwijs was een normale intelligentie en een leesachterstand van ongeveer 2 jaar. Deze groep kreeg voorlopig de kwalificatie dyslectische kinderen. Op de basisscholen werden kinderen uit de groepen 2, 3, 4, 5 en 6 geselecteerd met een normaal basisgehoor en zonder onderwijsdoublure. Per leerjaar zijn ongeveer 70 leerlingen onderzocht.

2. Methode en opzet en praktische testervaringen

Bij de opzet van het onderzoek zijn we er vanuit gegaan dat de onderzoeken op de diverse scholen (17 locaties) moesten worden uitgevoerd. Dit betekende dat we niet de beschikking hadden over standaard meetinstrumenten, zoals bijvoorbeeld een audiometer. We hebben ervoor gekozen de tests op te nemen op een audio CD en af te draaien op een zogenaamde gettoblaster in combinatie met een kwalitatief goede hoofdtelefoon. Voorafgaand aan elk onderzoek werd het instrumentarium geijkt met een geluidsdrukmeter, zodat de geluidsterkte precies geregeld kon worden op het gewenste geluidsniveau. Alle studenten werden vooraf getraind en geïnstrueerd over de te volgen meetprocedure. Het onder-

zoek werd opgedeeld in twee sessies van ongeveer een uur. De volgorde van de tests wisselde per leerling om te voorkomen dat bepaalde onderdelen door aandachtsproblemen minder goed werden uitgevoerd. Voorafgaand aan het onderzoek werden alle kinderen gescreend op het gehoor voor de frequenties 500, 1000 en 2000 Hz. Daarnaast werden op de niveaus van 40 en 50 dB monaurale en binaurale spraakaudiometrie uitgevoerd om te controleren of het spraakverstaan op deze geluidsterkte voldoende was. Voldeden de kinderen niet aan de gestelde criteria van een goed gehoor, dan werden de kinderen uitgesloten voor verder onderzoek.

De auditieve tests bestonden uit de onderdelen:

Spraakverstaan in ruis (auditieve figuur-achtergrondtest)

Bij de spraakverstaan in ruistest werd nagegaan in welke mate proefpersonen in staat waren spraak te verstaan in een storende ruisomgeving. De aangeboden spraak bestond uit cvc-woorden en de omgevingsruis was zogenaamde spraakruis. De woordjes werden in een mengverhouding met de ruis van -2 en -5 dB aangeboden. Elk oor werd afzonderlijk getest.

Gefilterde spraaktest

Bij de gefilterde spraaktest werd nagegaan of de proefpersonen in staat waren bewerkte spraak te verstaan. De spraakbewerking bestaat uit frequentiefiltering. De spraak (cvc-woorden) wordt op twee manieren gefilterd. In de lage bandfiltering wordt alle frequentie-informatie boven de 500 Hz gefilterd. In de hoge bandfiltering wordt alle frequentie-informatie tot 3000 Hz gefilterd. Als de spraak door de lage of hoge bandfiltering afzonderlijk wordt beluisterd, dan kan de spraak nagenoeg niet verstaan worden. Indien beide banden worden samengevoegd dan geeft dit wel herkenbare spraak. Om de samenwerking tussen beide te testen wordt de hoge en lage band elk aan één oor aangeboden.

Woordherkenningsstest

Het doel van de woordherkenningsstest is nagaan in hoeverre de luisteraar in staat is gefragmenteerd spraakmateriaal (waarbij er zijn klin-

kers of medeklinkers uit bestaande woorden zijn weggelaten) te reconstrueren. Deze taak vereist naast een goede woordenschat, ook een adequaat waarnemingsmechanisme van fonologische representaties. De woordherkenningsstest is een bestaand onderdeel van de Taaltest voor Kinderen.

Temporele test

Het doel van de test is het bepalen van de temporele resolutie van het gehoor. De definitie van temporele resolutie is bij deze test: de kortste tijdspanne die tussen twee auditieve stimuli mogelijk is om de twee stimuli nog afzonderlijk waar te nemen. De stimuli in deze test zijn sinustonen met een frequentie van 1000 Hz, die al of niet gescheiden zijn door een korte pauze (interstimulus tijd, ISI-tijd). In de testprocedure wordt via de gedwongen keuzemethode bepaald bij welke stimulussequentie de pauze wordt waargenomen.

Competitieve spraak

De competitieve spraaktest is een test waarbij aan het niet luisterend oor stoorinformatie (ruis of spraak) gegeven wordt, terwijl aan het andere oor (het luisterend oor) woordjes worden aangeboden. De proefpersoon wordt bij deze test gedwongen selectief te luisteren met het luisterend en de stoorinformatie op het andere oor te negeren. Het doel van deze test is na te gaan in hoeverre proefpersonen in staat zijn informatie die op het linker en rechteroor worden aangeboden van elkaar te scheiden.

Dichotisch spraakverstaan

Dichotisch spraakverstaan is de vaardigheid informatie die op elk oor afzonderlijk wordt aangeboden te verstaan. Indien het spraakaanbod aan het rechteroor verschillend is ten opzichte van links, dan zou bij een normaal werkend auditief mechanisme de informatie van beide oren waargenomen moeten worden. Dit waarnemen stelt eisen aan de samenwerking en coderingsvaardigheid van beide hersenhelften. In theorie is het te verwachten dat de informatie aangeboden aan het rechter oor een licht voordeel heeft ten opzichte van de informatie die is aangeboden aan het linkeroor. Doel van deze test is het meten van de samenwerking tussen beide oren

en nagaan of er eventueel sprake is van een oordeel.

Lindamood Auditieve Conceptualisatietest (LAC)

De LAC meet de auditieve perceptie en conceptvorming van spraakklanken. De LAC-test bevat elementen, die inzicht geven in de beoordelingsvaardigheid van het kind in het waarnemen van identiteit, aantal, volgorde en totaalconcept van de gesproken klankpatronen. Met de LAC-test is het mogelijk onderzoek te doen naar de auditieve processing van spraakklanken gekoppeld aan codering en sequentiëring zonder dat het kind kennis hoeft te hebben van lettertekens of foneem-grafeemomzettingen.

De andere onderzoeksdomeinen, ter inventarisatie van mogelijke afhankelijk en onafhankelijke variabelen waren:

Intelligentie
Raven Coloured progressive matrices

Leestests

- DrieMinutenTest (DMT).
- EenMinuutTest (EMT).
- KLEPEL (test voor de leesvaardigheid van pseudoworden).

Auditief geheugen

- Digit Span uit de Kaufman ABC.

Spraakpraxis

- Nazeggen van een reeks nonsenswoorden of syllabeverbindingen met het doel de mondmotorisch praxis te toetsen.

Woordenschat

- Passieve woordenschat uit de TAK-R.

Benoemingstaak

- Rapid naming: het snel benoemen van eenvoudige plaatjes.

Testervaringen

De studenten observeerden ook de testattitude en de reacties op de verschillende testonderdelen. De auditieve tests bleken voor de meeste kinderen goed uitvoerbaar. Opgemerkt werd dat de temporele test te lang duurde. Door de verdeling in twee meet sessies en variatie in de testonderdelen bleef de taakhouding bij de meeste kinderen goed. Slechts enkele kinderen moesten om reden van een onvoldoende gehoor worden uitge-

sloten voor verder onderzoek. Bij deze kinderen is aan de leerkracht het signaal gegeven dat er mogelijk sprake was van een verminderd gehoor en dat nader onderzoek gewenst zou zijn. De ouders waren op de hoogte van het onderzoek en de leerkrachten zijn na het onderzoek geïnformeerd over de groepsresultaten.

De tests bleken voor de meeste kinderen goed uitvoerbaar

3. Resultaten

In deze onderzoeksronde zijn de resultaten bekeken op:

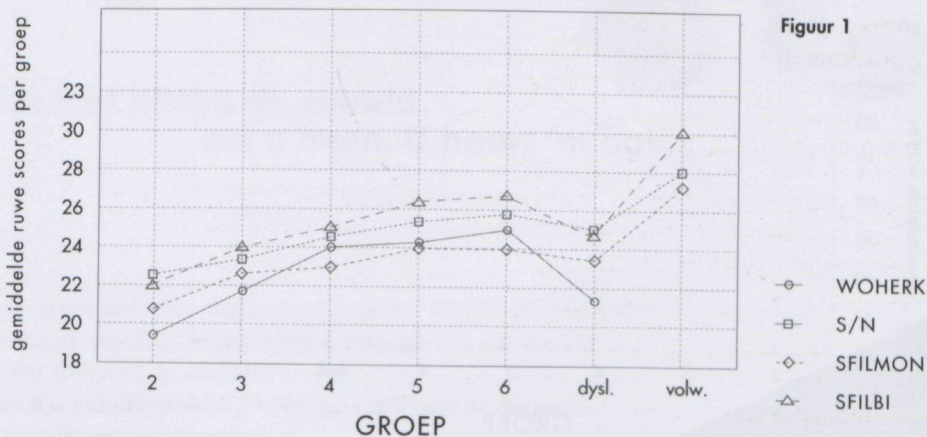
- Variabiliteit van de auditieve tests per leerjaar en eventuele plafond-effecten.
- Ontwikkelingsaspecten met betrekking tot de groei in auditieve vaardigheden.
- Relaties naar andere variabelen

In Figuur 1 tot en met 4 zijn de resultaten van de diverse auditieve tests per auditief domein voor de verschillende basisschoolgroepen weergegeven. In het auditieve domein waarnemen van laagredundante spraak (Figuur 1) zijn de tests gefilterde spraak, spraakverstaan in achtergrondruis en woordherkenning nader geanalyseerd. In het domein binaurale segmentatie en integratie zijn de testonderdelen competitieve spraak en dichotisch spraakverstaan opgenomen (Figuur 2). In het domein van de auditief temporele informatieverwerking is de inter-stimulus-interval test

(Figuur 3) weergegeven en in Figuur 4 zijn de resultaten van de Linda-mood auditieve conceptualisatie test opgenomen. Dit testonderdeel meet vaardigheden in het domein van het fonologisch bewustzijn en de auditieve codering.

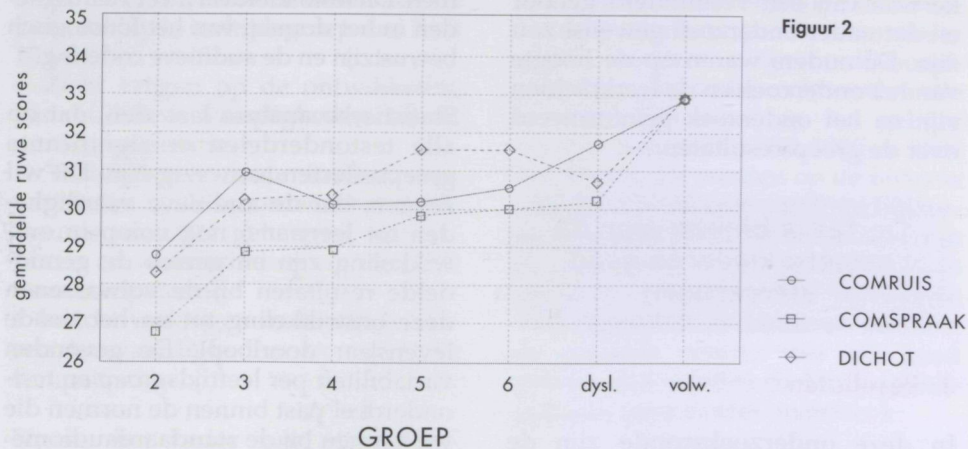
Statistische analyse laat zien, dat op alle testonderdelen er significante groeieffecten aanwezig zijn. Dit wil zeggen, dat de auditieve vaardigheden tot leerjaar 6 nog volop in ontwikkeling zijn en gezien de gemiddelde resultaten bij de volwassenen deze ontwikkeling tot na het tiende levensjaar doorloopt. De gevonden variabiliteit per leeftijdsgroep en testonderdeel past binnen de normen die we kennen bij de standaardaudiometrie bij kinderen. In het domein van de binaurale segmentatie en integratie zien we zogenaamde plafondeffecten, hetgeen impliceert dat deze tests mogelijk te gemakkelijk zijn voor de onderzochte kinderen. De groep dyslectische kinderen (gemiddelde leeftijd ca. 10.5 jaar) laat op nagenoeg alle testonderdelen zwakkere scores zien dan hun leeftijdsgenoten in het basisonderwijs. De toetsing van hun leesvaardigheid laat in deze groep een gemiddelde leesachterstand zien van 2.5 tot 3 jaar. Als we de gemiddelde resultaten op de auditieve tests van deze groep vergelijken met de groepen in het basisonderwijs, dan zijn hun auditieve prestaties en vaardigheden vergelijkbaar met de resultaten van de kinderen uit groep 3-4. Ten slotte laat correlatie-analyse zien dat de variabelen intelligentie, geheugen, woordenschat en spraakpraxis een significante samenhang vertonen met vaardigheden in het auditieve domein.

Overzicht tests in domein van het waarnemen van laag redundante spraak. tests: woordherkenning (woherk), spraak in ruis (S/N), gefilterde spraak monuraal (SFILMON), gefilterde spraak binauraal (SFILBI)



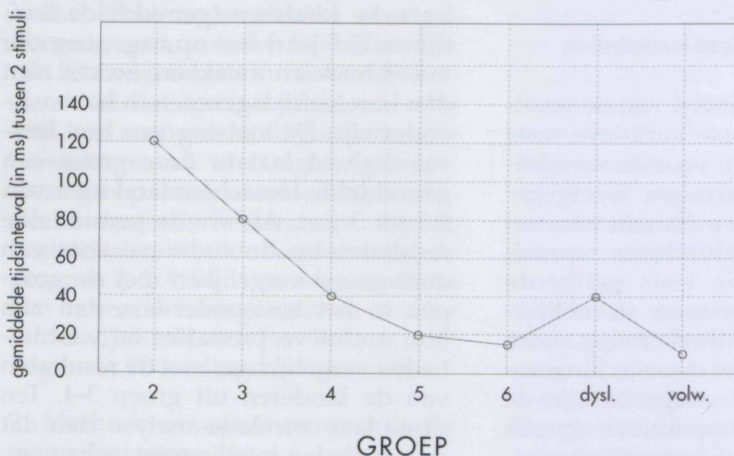
Figuur 1

Overzicht tests in het domein binaurale integratie en segmentatie
Tests: dichotisch spraakverstaan (DICHOT), competitief spraakverstaan met stoornis (COMRUIS) en stoorspraak (COMSPRAAK)



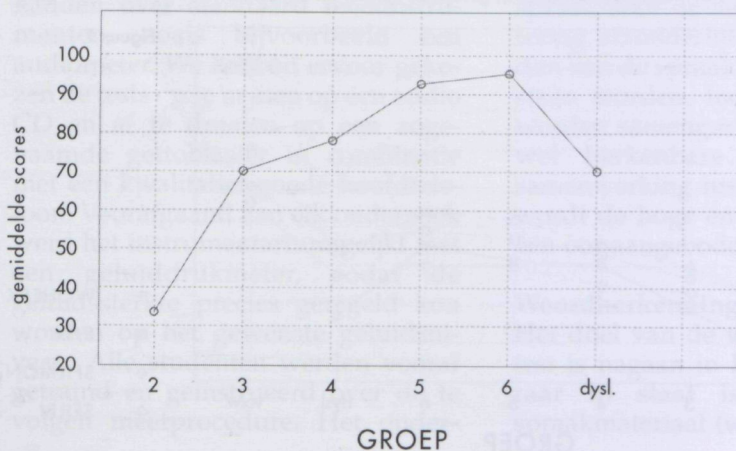
Figuur 2

Overzicht test in het domein van de temperale waarneming
Test: Inter Stimulus Test



Figuur 3

Overzicht test in het domein fonologisch bewustzijn en codering
Test: Lindamood auditieve conceptualisatietest



Figuur 4

4. Voorlopige conclusies

Het auditief meetinstrument in ontwikkeling lijkt zeer goed inzetbaar bij kinderen vanaf 5 jaar. De gevonden variabiliteit van de testresultaten per leeftijdsgroep laten een stabiel en representatief beeld zien. We constateren bij dit onderzoek dat auditieve vaardigheden bij kinderen tot de leeftijd 10 jaar nog volop in ontwikkeling zijn en dat de auditieve competentie bij dyslectische kinderen duidelijk achterloopt ten opzichte van de normaalpopulatie. Ook blijkt uit het onderzoek dat variabelen, zoals intelligentie, auditief geheugen, passieve woordenschat en spraakpraxis samenhangen met de auditieve competentie van kinderen. Om beter grip te krijgen op de factoren die de variatie in auditieve competentie bij kinderen verklaren zijn we dit najaar met een nieuw onderzoek gestart bij ongeveer 300 kinderen in het basis en speciaal basisonderwijs waarbij met name de relatie tussen auditieve competentie en leesvaardigheid verder wordt bestudeerd. Als deze fase is afgerond, dan start het onderzoek bij kinderen met spraak en taalmoelijkheden. Daarbij gaan we ervan uit dat het hier voorgestelde instrumentarium een belangrijke bijdrage kan leveren bij de discussie rond de classificatie van ESM.

Literatuur

Simkens, H. (1998). Ontwikkeling van de gehoorfunctie in relatie tot spraak en taal. **Handboek stem, spraak en taalpathologie**, A8.3: 1-14.

Velzen E. van, Simkens, H. & Stollman, M. (1997). Het gebruik van centraal auditieve tests bij kinderen met primaire taalontwikkelingsstoornissen. **Bundel WAP-symposium**. Amsterdam. (201-220).

Verhoeven, L. (1998). Indicietelling ESM onder de loep. **Van Horen Zeggen**, 39 (3), 4-10.

Harry Simkens is audioloog bij het audiologisch centrum Eindhoven en het Instituut Sint Marie. Ludo Verhoeven is hoogleraar orthopedagogiek aan de Katholieke Universiteit Nijmegen.