

## KORT ONDERZOEKSVERSLAG

---

# De invloed van verbale intelligentie op spraakverstaanvaardigheid in ruiscondities

S.E. Hilhorst en A.C.M. Rietveld

*Vakgroep Taal en Spraak, Katholieke Universiteit Nijmegen*

### 1. Inleiding

In de hier gerapporteerde experimenten werd de hypothese getoetst of een factor als verbale intelligentie invloed heeft op het vermogen om spraak te verstaan in ruiscondities. Bekend is dat luisteraars bij het verstaan van spraak naast akoestische informatie ook gebruik maken van linguïstische informatie uit de context (cf. Miller, Heise & Lichten, 1951; Miller & Isard, 1963). Op grond van de kennis die luisteraars hebben over een taal, weten ze wat wel en niet mogelijk is binnen die taal, en kennen ze bij benadering de relatieve waarschijnlijkheden van voorkomen van talige eenheden in een uiting. Van die kennis maakt de luisteraar (en waarschijnlijk ook de lezer) gebruik bij het decoderen van een uiting.

In veel spraakperceptie-onderzoek wordt geen of weinig aandacht besteed aan variabelen als IQ, leeftijd, taalachtergrond e.d. Bij het voorspellen van het luistergedrag van slechthorenden staan persoonsvariabelen natuurlijk wel in het middelpunt van de belangstelling. De gangbare testprocedures (toon- en spraakaudiometrie) toetsen echter niet het vermogen om top-down informatie (o.a. de linguïstische informatie) te integreren met bottom-up informatie (het akoestische signaal), terwijl we toch mogen aannemen dat het hier om een belangrijk aspect van het totale vermogen van spraakverwerking gaat. De hypothese waarvoor wij in ons onderzoek empirische ondersteuning zochten, is dat verbale intelligentie gerelateerd is aan het vermogen om ontbrekende akoestische informatie te integreren met top-down informatie.

### 2. Methode

#### 2.1 Opzet

Twee groepen proefpersonen zijn samengesteld die verschilden in verbale intelligentie. Deze groepen hebben deelgenomen aan een luisterexperiment met drie typen spraakmateriaal: (1) nonsenswoorden (2) zinnen en (3) een tekst. Door de

---

Correspondentieadres: Vakgroep Taal en Spraak, Katholieke Universiteit Nijmegen, Erasmusplein 1, 6525 HT Nijmegen.

scores voor de verschillende onderdelen van het luisterexperiment van de groep met relatief hoge verbale intelligentie te vergelijken met die van de groep met een relatief lage verbale intelligentie konden uitspraken gedaan worden over de invloed van verbale intelligentie op de spraakverstaanbaarheid in ruiscondities. Om de validiteit van het gebruikte materiaal te waarborgen werd een controlegroep in het onderzoek opgenomen.

## 2.2 Proefpersonen

In het onderzoek werden twee experimentele proefgroepen en een controlegroep gebruikt. Voor de experimentele groepen hebben we gekozen voor leerlingen uit een MAVO- en een VWO-klas (3e klas, gemiddelde leeftijd 15 jaar). Deze zijn onderworpen aan de subtest 'woordenlijst' van de Differentiële Aanleg Test (DAT; cf. Evers & Lucassen, 1991). Deze subtest laadt hoog op de factor 'taalvaardigheid'. De tien leerlingen met de hoogste scores van de VWO-klas en de tien leerlingen met de laagste scores van de MAVO-klas werden geselecteerd als proefgroep. Leerlingen die Nederlands niet als moedertaal hadden, dan wel een gehoorprobleem rapporteerden, vielen buiten de selectie. De gemiddelde score van de geselecteerde VWO-groep ( $N=10$ ) op de subtest bedroeg 82.3% en die van de MAVO-groep ( $N=10$ ) 60.4%. Het verschil was significant:  $t_{18} = 6.57$ ,  $p < 0.05$ , eenzijdig. De controlegroep werd samengesteld uit leerlingen van een andere VWO-klas van dezelfde school. Ook deze leerlingen namen deel aan de subtest van de DAT; de tien leerlingen met de hoogste scores zijn geselecteerd voor de controlegroep. De gemiddelde score van deze groep (79.1%) verschilde niet significant van die van de experimentele VWO-groep (82.3%):  $t_{18} = 1.17$ ,  $p > 0.10$ , tweezijdig.

## 2.3 Materiaal

In het luisterexperiment moesten de proefpersonen luisteren naar *nonsenswoorden*, *zinnen* en een *tekst*, die gemaskeerd met ruis op band opgenomen waren. De verschillende tekstsoorten waren uitgeschreven op scoreformulieren waarbij telkens een aantal woorden weggelaten was. De proefpersonen moesten de ontbrekende woorden invullen terwijl ze naar de band luisterden. De nonsenswoorden bestonden uit éénlettergrepige CVC-combinaties (bijv. *houp*, *veew*) (Bosman, 1989). Bij nonsenswoorden is geen sprake van contextuele informatie. Voor het onderdeel zinnen is gekozen voor vijf lijsten van Plomp en Mimpfen (1979). De tekst betrof een vereenvoudigde versie van een verhaal van S. Carmiggelt. De zinnen en de tekst bevatten veel contextuele informatie, zodat verwacht werd dat het verstaan van de woorden in de zinnen en de tekst wel beïnvloed zou worden door de factor verbale intelligentie.

De verschillende tekstsoorten werden ingesproken door een geoefende mannelijke spreker. De (analoge) opnamen vonden plaats in de studio van de Vakgroep Taal en Spraak aan de KU Nijmegen. De teksten werden gemaskeerd met roze ruis (0-20 kHz, helling -6 dB/octaaf); de signaal/ruisverhouding bedroeg -3 dB (responsie 'fast' volgens IEC-recommendations).

Omdat de teksten van het luisterexperiment, met uitzondering van de in te vullen woorden, volledig waren uitgeschreven op de scoreformulieren, bestond er natuurlijk geen garantie dat de proefpersonen bij het luisterexperiment ook daadwerkelijk gebruik zouden maken van de akoestische informatie op de band. Door de controlegroep aan een invultraak te laten deelnemen, waarbij de scoreformulieren van de onderdelen 'zinnen' en 'tekst' ingevuld moesten worden zonder naar de band te luisteren, kon vastgesteld worden of het luisterexperiment inderdaad een 'luister'-experiment was zoals beoogd.

#### 2.4 Procedure

De afname van het luisterexperiment vond plaats in de vergaderruimte van de scholengemeenschap Bouwens van der Boije college in Panningen. In totaal werden vier luistersessies gehouden met telkens vijf proefpersonen. Om het geluidsniveau bij iedere sessie gelijk te houden, werd met behulp van een multimeter de uitgangsspanning van een 0 dB-ijktoon gemeten, die aan het stimulusmateriaal voorafging. De geluidsterkte bedroeg 60 dB SPL.

### 3. Resultaten

#### 3.1 De resultaten van de twee proefgroepen

De gemiddelde scores van de beide experimentele groepen (relatief hoge verbale intelligentie: VWO-groep, relatief lage verbale intelligentie: MAVO-groep) op de drie onderdelen zijn weergegeven in tabel 1.

Voor het onderdeel 'nonsenswoorden' lag de gemiddelde score van de VWO-groep wat hoger dan die van de MAVO-groep, maar het verschil was niet significant:  $t_{18} = 1.67, p > .05$ , eenzijdig. Voor het onderdeel 'zinnen' werd wel een significant verschil vastgesteld:  $t_{18} = 2.31, p < .05$ , eenzijdig. Voor het onderdeel 'tekst' was de score van de MAVO-groep aanmerkelijk lager. Ook dit verschil was significant:  $t_{18} = 2.95, p < .05$ , eenzijdig.

#### 3.2 Resultaten van de controlegroep

De proefpersonen van de controlegroep kregen alleen een invultraak. De ontbrekende woorden moesten op de scoreformulieren ingevuld worden zonder dat daarbij naar de band geluisterd werd. In Tabel 2 worden de gemiddelde scores van de VWO-proefgroep en de VWO-controlegroep weergegeven.

Tabel 1. Gemiddelde scores (% correct) van de experimentele proefgroepen op de verbale intelligentie-toets (VI) en de drie onderdelen van het luisterexperiment.

	VI	nonsens	zinnen	tekst
VWO	82.3	23.3	66.8	60.8
MAVO	60.4	19.6	59.1	45.7

Tabel 2. De gemiddelde scores (% correct) van de VWO-proefgroep en de VWO-controlegroep op de toets naar verbale intelligentie (VI) en de onderdelen van het luisterexperiment.

	VI	zinnen	tekst
VWO	82.3	66.8	60.8
VWO-controle	79.1	43.7	62.2

Voor het onderdeel 'zinnen' dat in het luisterexperiment aan de experimentele groep was aangeboden, en door middel van een schriftelijke invulzaak aan de controlegroep, bleek de experimentele groep significant hoger te scoren:  $t_{18} = 7.68$ ,  $p < 0.05$ , eenzijdig. Het luisteren naar de zinnen leidde dus tot een hogere score op dit onderdeel; we mogen er daarom vanuit gaan dat de VWO-groep aan een luisterexperiment heeft meegedaan en niet aan een toets waarbij de proefpersonen zich tot een schriftelijke invulzaak beperkten. Voor het onderdeel 'tekst' echter behaalde de controlegroep een iets hogere score, hoewel het verschil niet significant was:  $t_{18} = 0.37$ ,  $p = .72$ . De beide VWO-groepen bleken dus overeen te komen in de scores die behaald werden op het onderdeel 'tekst', ongeacht of er nu wel of niet naar de band geluisterd werd.

#### 4. Discussie en conclusie

De twee experimentele proefgroepen (VWO en MAVO) die deelnamen aan het hier beschreven luisterexperiment vertoonden bij het onderdeel 'nonsenswoorden' geen significant verschil, terwijl de VWO-groep bij de onderdelen 'zinnen' en 'tekst' significant hoger scoorde. Dit duidt er op dat ons luisterexperiment vooral het vermogen toetste om gebruik te maken van de informatie die de context biedt.

Op grond van de resultaten van dit experiment mag worden aangenomen dat verbale intelligentie een rol kan spelen bij de spraakverstaanbaarheid in ruiscondities. De omstandigheid dat de VWO-controlegroep een ongeveer gelijke score behaalde op het onderdeel 'tekst' doet naar ons idee niets af aan de conclusie over de rol van de verbale intelligentie. Deze gelijke score geeft aan dat bij sterk redundant materiaal, zoals de tekst, de auditieve informatie geen meerwaarde heeft boven de schriftelijke informatie. Het onderdeel 'tekst' bleek daardoor niet geschikt te zijn voor de auditieve test. De VWO-controlegroep behaalde echter met de schriftelijke weergave een hogere score dan de MAVO-groep met de gecombineerd auditieve en schriftelijke informatie, hetgeen de conclusie onderstreept dat verbale intelligentie van belang kan zijn bij het waarnemen of decoderen van aangetast taal/spraakmateriaal.

Met dit onderzoek wilden we een bijdrage leveren aan het verklaren van de grote variabiliteit in spraakverstaanbaarheid bij gelijk gehoorverlies. Omdat

aangetoond is dat de verbale intelligentie een rol speelt bij het spraakverstaan, zou meer aandacht besteed kunnen worden aan mogelijkheden om de – natuurlijk gegeven – verbale intelligentie optimaal te benutten, bijvoorbeeld door intensieve taaltraining.

### **Literatuur**

- Bosman, A.J. (1989). *Speech Perception by the Hearing Impaired*. Dissertatie, RUU.
- Evers, A., & Lucassen, W. (1991). *DAT '83, Differentiële Aanleg Testserie*, handleiding. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Miller, G.A., Heise, G.A., & Lichten, W. (1951). The Intelligibility of Speech as a Function of the context of the Test Materials. *Journal of Experimental Psychology*, 41, 329-335.
- Miller, G.A., & Isard, S. (1963). Some perceptual consequences of linguistic rules. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2, 217-118.
- Plomp, R., & Mimpen, A.M. (1979). Speech perception thresholds for sentences as a function of age and noise level. *Journal of the Acoustical Society of America*, 6, 1333-1342.