

DE „ONDERZOEKERSFOUT” BIJ BEDRIJFSPRAAKAUDIOMETRISCHE UITKOMSTEN

H. E. LINDEMAN*
te Leiden

Inleiding

In het recente verleden is een bedrijfsspraakaudiometer geïntroduceerd en beschreven (Lindeman 1967). Met deze vorm van spraakaudiometrie wordt de bedrijfsarts in staat gesteld om naast het toonaudiogram tevens een spraakaudiogram te vervaardigen. Zo er toonaudiometrisch en anamnestic een lawaai-beschadiging is vastgesteld, kan met de voornoemde bedrijfsspraakaudiometer de sociale validiteit van het desbetreffende gehoor voor het verstaan van conversatiespraak worden bepaald. Dit gevonden discriminatieverlies wordt in één, gemakkelijk te berekenen getal uitgedrukt.

Vraagstelling

Bij het bedrijfsspraakaudiometrisch onderzoek speelt de oplettendheid en nauwkeurigheid van de onderzoeker een voorname rol. Immers, bij vier verschillende signaal/ruis verhoudingen (S/N), waarbij de spraak (S)-intensiteit constant en de ruis (N)-intensiteit na elke serie van tien woorden 5 dB in sterkte wordt verminderd, moet de onderzochte herhalen datgene wat hij meent verstaan te hebben. De onderzoeker heeft de taak om elk herhaald woord op te schrijven om daarna het percentage goed nagezegde fonemen (spraakklanken) te berekenen waaruit bij de gunstigste S/N verhouding (die waarbij de ruis 10 dB zwakker is dan het signaal en waarbij audiologisch normale jongeren 100 procent goed herhalen) het discriminatieverlies berekend kan worden.

Zoals gezegd vergt dit onderzoek grote aandacht en zorgvuldigheid van de onderzoeker. Om na te gaan of er min of meer grote verschillen in de waarnemingsuitkomsten bij verschillende onderzoekers zullen optreden werd eerst een laboratoriumonderzoek uitgevoerd teneinde te onderzoeken of er een „onderzoekersfout” bij bedrijfsspraakaudiometrie gaat optreden en zo ja in welke orde van grootte deze dan is en of deze binnen aanvaardbare grenzen ligt.

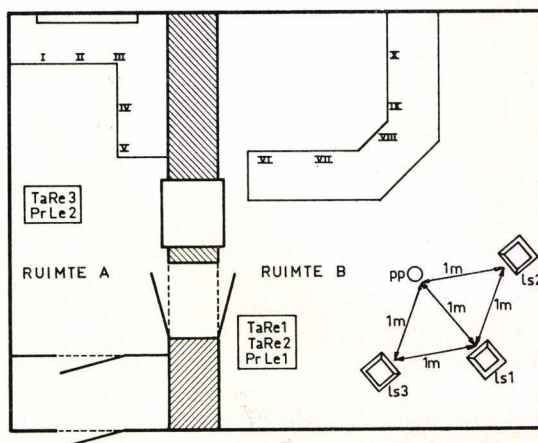
* Medewerker van de sectie Audiologie van de afdeling Arbeidsgeneeskunde (hoofd: dr. F. H. Bonjer) van het NIPG-TNO te Leiden

In dit artikel wordt een onderzoek beschreven waarin is nagegaan in hoeverre de „onderzoekersfout” de waarnemingsuitkomsten van de in 1967 geïntroduceerde methode van bedrijfsspraakaudiometrie mogelijk beïnvloedt.

Uit het ingestelde onderzoek blijkt dat onder alle omstandigheden het percentage fouten dat door de onderzoeker wordt ingebracht minder dan vier procent bedraagt en dus binnen aanvaardbare grenzen ligt.

Laboratoriumonderzoek

In de eerste plaats moet de vraag beantwoord worden of de onderzoeker in staat is om alleen datgene op te schrijven wat de proefpersoon (pp) herhaalt en zich niet mede laat beïnvloeden door de aanbieding van het woord door de luidspreker. Daartoe werd de volgende procedure gevolgd. In de „sound proof room” van het NIPG-TNO te Leiden (Figuur 1) werden zowel in ruimte A als in ruimte B twee even grote groepen — elk bestaande uit vijf onderzoeksters — geplaatst (nrs. I t/m X).



Figuur 1. Opstelling in „sound proof room”

De onderzoeksters voldeden aan de volgende voorwaarden. De leeftijdsopbouw was zo gekozen dat de deelnemers niet jonger dan 18 en niet ouder dan 30 jaar waren. Ieder van de onderzoeksters beschikt over een normaal toondrempelaudiogram terwijl qua opleiding tenminste Mulo-diploma was behaald. Voorts zijn deze onderzoeksters min of meer getraind daar zij allen reeds enige malen aan audiologische onderzoeken hadden deelgenomen. Kortom, in alle opzichten een vrij homogene groep.

De proefpersoon (pp in *Figuur 1*) zit, in tegenstelling tot de normale onderzoekprocedure waarbij de onderzoeker de onderzochte kan aankijken, nu met haar rug naar de onderzoekers toegekeerd. De pp beschikt over een goede stem en articuleert uitstekend. Het laboratoriumonderzoek wordt uitgevoerd bij twee verschillende S/N verhoudingen.

De groep in ruimte A is in alle opzichten tijdens het onderzoek volledig geïsoleerd van de groep die zich in ruimte B bevindt. De groep in ruimte B wordt evenals de pp zowel aan de ruis als aan het signaal blootgesteld, in tegenstelling tot ruimte A waar de onderzoeksters alleen worden geëxposeerd aan een identieke ruis als in ruimte B, voortgebracht door een taperecorder (TaRe3).

De groep in ruimte B krijgt het woord zowel via de luidspreker als de pp te horen terwijl de groep in ruimte A alleen het door de pp herhaalde te horen krijgt. Daarvoor drukt de pp bij het nazeggen van het aangeboden woord een knop in waardoor het via een „intercom”-systeem mogelijk is de herhaling van de pp in ruimte A te beluisteren.

Bij elke S/N verhouding werden 20 woorden aangeboden. Zowel bij de ongunstigste S/N verhouding (65/70) als bij de gunstigste S/N verhouding (65/55) werd dit vijf maal herhaald, zodat er in het totaal per S/N verhouding 100 woorden werden aangeboden. Daarna werd de proef herhaald maar de twee groepen onderzoeksters wisselden van ruimte.

Uit *Tabel 1* blijkt dat het percentage fouten in ruimte A bij de ongunstigste S/N verhouding aanmerkelijk slechter is dan in ruimte B. In mindere mate geldt dit ook voor de gunstigste S/N verhouding. Uit de analyse van de uitkomsten kwam vast te staan dat dit niet te wijten is aan bepaalde woorden of groepen van woorden, maar dat de slechtere uitkomst van de groep in ruimte A hoofdzakelijk te wijten is aan een niet te vermijden vervorming in de weergave door het „intercom” sy-

Tabel 1. Percentage fouten per onderzoeker bij twee S/N verhoudingen

	ruimte A					ruimte B				
onderzoekster S/N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
65/70	13	9	8	10	11	3	6	5	6	3
65/55	4	2	3	1	4	2	1	0	3	2
65/70	11	9	12	10	9	6	2	1	4	5
65/55	4	4	2	3	2	1	3	1	2	2

steem. Van een duidelijke beïnvloeding van de groep in ruimte B — die tevens het woord via de luidspreker hoorde — is niets gebleken. Uit *Tabel 1* blijkt ook dat er weinig verschil bestaat in het percentage fouten tussen de onderzoeksters bij beide S/N verhoudingen.

Het percentage fouten bij de ongunstigste S/N verhouding is voor de uiteindelijke procedure zoals deze bij een bedrijfsgeneeskundige dienst wordt uitgevoerd, van weinig belang. Daar moeten de eerste S/N verhoudingen alleen maar gezien worden als een adaptatie van het gehoor aan de stoorruis. Het getal dat bepalend is voor het discriminatieverlies voor het verstaan van conversatiespraak wordt berekend bij de gunstigste S/N verhouding en daar ligt het percentage fouten bij deze geselecteerde groep op een alleszins aanvaardbaar niveau van 0 tot 4 procent.

Om bij de bewerking en bestudering van het onderzoekmateriaal met zo weinig mogelijk onvoorziene zaken te worden geconfronteerd werden de door de pp herhaalde woorden ook nog op een hoogwaardige taperecorder vastgelegd.

Kort na dit bevredigende laboratoriumonderzoek was het mogelijk om de 14 deelnemers aan de cursus „Bedrijfsaudiometrist” bereid te vinden om deel te nemen aan een proefonderzoek naar de „onderzoekersfout” bij bedrijfsspraakaudiometrische waarnemingsuitkomsten. Deze groep was zowel qua leeftijd (tussen 20 en 57 jaar) als vooropleiding heterogener dan de eerste groep. Daar staat tegenover dat het juist deze mensen zullen zijn die bedrijfsspraakaudiogrammen zullen ver-

Tabel 2. Percentage fouten per onderzoeker bij twee S/N verhoudingen

S/N	eerste groep			tweede groep	
	65/70	65/55		65/70	65/55
onderzoeker			onderzoeker		
1	9	0	7	14	0
2	7	0	8	8	0
3	5	0	9	6	0
4	6	0	10	14	0
5	12	0	11	14	0
6	4	0	12	16	0

vaardigen. Deze bedrijfsaudiometristen werden in twee groepen van zeven gesplitst waarbij één van hen optrad als pp en de overige zes identiek aan de eerste proefserie, maar nu alleen in ruimte B, de door de pp herhaalde woorden konden opschrijven. Het opschrijven geschiedde ditmaal op de geschikte formulieren, waarop de woorden al staan afgedrukt.

Bij de ongunstigste S/N verhouding toont Tabel 2 enige merkwaardigheden. De eerste groep onderzoekers (1 t/m 6) maken een lager percentage fouten dan de tweede groep onderzoekers (7 t/m 12). Waarschijnlijk speelt hier de leeftijdsopbouw van de onderzoekers een rol die bij de tweede groep hoger is dan bij de eerste groep, terwijl ook de omstandigheid dat niet op een toonaudiometrisch normaal gehoor bij deze groep onderzoekers is geselecteerd, van invloed zal zijn.

Daarentegen scoort zowel de eerste als de tweede groep bij de gunstigste S/N verhouding nul procent fouten. Hier dringt zich wel de gedachte op dat de onderzoekers wel of niet bewust gebruik hebben gemaakt van de mogelijkheid tot spraakfzlen (liplezen) bij de pp. Bij de ongunstigste S/N verhouding schijnt de mogelijkheid van liplezen weinig hulp te bieden. Mogelijk valt dit te verklaren dat bij een bepaalde leeftijd het verstaan van spraak temidden van omgevingslawaaï moeilijker gaat worden, en het lipbeeld minder hulp biedt dan bij een gunstige S/N verhouding.

Conclusie

Dit onderzoek naar de „onderzoekersfout” bij bedrijfsspraakaudiometrische uitkomsten heeft geleerd dat er tussen deze onderzoekers (bedrijfsaudiometristen) — en dit zullen veelal degenen zijn die dit onderzoek uitvoeren — bij de gunstigste S/N verhouding geen individuele verschillen bestaan. Bij de gunstigste verhouding wordt nu het discriminatieverlies bepaald. De belangrijkste conclusie is wel dat de onderzoeker de uitkomst totaal niet beïnvloedt bij de bepalende S/N verhouding en het wel doet — zij binnen redelijke grenzen — bij de ongunstigste S/N verhoudingen.

Ook als door bijzondere omstandigheden (te kleine onderzoekruimte) de onderzoeker niet in staat is de onderzochte aan te kijken en dus van het lipbeeld gebruik te maken, is het door de onderzoeker ingebrachte percentage fouten niet meer dan vier procent.

Summary

Observer error in speech audiometry

This article deals with the question in how far the results of an industrial speechaudiogram are influenced by the observer error. An investigation made clear that results are slightly affected and are situated within an acceptable limit of 4 percent.

Literatuur

- Groen, J. J., Spraakaudiometrie als middel voor het vaststellen van de sociale betekenis van gehoorverlies. T. soc. Geneesk. 45 (1967) 418
- Lindeman, H. E., Toepassing van spraakaudiometrie in het bedrijf. T. soc. Geneesk. 45 (1967) 422
- Lindeman, H. E., en P. van Leeuwen, Bepaling van de validiteit van het gehoor met behulp van een bedrijfsspraakaudiometer. T. soc. Geneesk. 45 (1967) 814