

VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

**RELATIONS BETWEEN PSYCHOPHYSICAL DATA AND
SPEECH PERCEPTION FOR HEARING-IMPAIRED SUBJECTS**

Academisch proefschrift

ter verkrijging van de graad van
doctor in de wiskunde en natuurwetenschappen
aan de Vrije Universiteit te Amsterdam,
op gezag van de rector magnificus
dr. P.J.D. Drenth,
hoogleraar in de faculteit
der sociale wetenschappen,
in het openbaar te verdedigen op
vrijdag 7 oktober 1983 te 13.30 uur
in het hoofgebouw der universiteit,
De Boelelaan 1105

door

WOUTER ALBERT DRESCHLER

geboren te Amsterdam



AMSTERDAM 1983

Promotor : Prof. dr. ir. R. Plomp
Referent : Prof. dr. E. de Boer

SAMENVATTING

1. Probleemstelling

Bij slechthorendheid treedt niet alleen een verzwakking van het aangeboden geluid op, maar meestal gaat deze gepaard met verschillende soorten van vervorming ten gevolge van veranderingen in auditieve functies van het pathologisch gehoor. In dit onderzoek worden enkele soorten van vervorming in kaart gebracht en gerelateerd aan verminderd spraakverstaan.

2. Werkwijze

In hoofdstuk 1 wordt besproken welke effecten veranderingen in de luidheidsopbouw, het frequentie-oplossend vermogen en het tijd-oplossend vermogen kunnen hebben op het verstaan van spraak. In het tweede hoofdstuk wordt nagegaan in welke mate deze veronderstellingen steun vinden in de psychofysische literatuur over het spraakverstaan van slechthorenden. Bij veel studies blijkt de concentratie van aandacht op slechts een aspect van het auditief systeem een handicap te zijn bij de interpretatie van de experimentele resultaten. Daarom is in dit onderzoek gekozen voor een geïntegreerde psychofysische benadering van meer dan een eigenschap van het auditief systeem. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de samenhang van inter-individuele verschillen in testresultaten. Op deze manier kan inzicht verkregen worden in de onderlinge interactie van deze eigenschappen en kunnen mogelijke veranderingen in luisterstrategie bij slechthorenden worden vastgesteld.

3. Experimentele resultaten

In hoofdstuk 3 worden de resultaten beschreven van het eerste onderzoek bij een heterogene groep van 10 slechthorende proefpersonen. Bij dit experiment werd de invloed van het toondrempel-audiogram en het frequentie-oplossend vermogen op het verstaan van spraak in stilte en bij achtergrondlawaai onderzocht. Als tussenliggende stap tussen toonperceptie en spraakperceptie werd de perceptie van klinkersegmenten in kaart gebracht m.b.v. een non-verbale beoordelingstest. Uit de samenhang van de resultaten blijkt dat met name het spraakverstaan bij achtergrondlawaai afhankelijk is van vervorming introducerende factoren als de helling van het toondrempel-audiogram en de breedte van de 'kritieke band' als maat voor het frequentie-oplossend vermogen van het gehoor. Het spraakverstaan bij achtergrondlawaai blijkt ook redelijk te correleren met de patroon-wijzigingen in de perceptie van klinkers. De samenstelling van de groep proefpersonen blijkt het afzonderlijk vaststellen van de effecten van toondrempel-audiogram en frequentie-resolutie te bemoeilijken.

Voor het verstaan van spraak zullen echter niet alleen de bovengenoemde statische eigenschappen van belang zijn. Met name in de perceptie van medeklinkers - die geacht worden belangrijker voor het spraakverstaan te zijn dan klinkers - spelen dynamische eigenschappen een belangrijke rol. Alvorens het eerste experiment hiertoe uit te breiden, is in hoofdstuk 4 onderzocht in hoeverre de perceptie van fonemen door slechthorenden beïnvloed wordt door de signaal-ruisverhouding. Uit de meting van verwarringsmatrices voor begin-medeklinkers, klinkers en eind-medeklinkers bij een groep van 25 perceptief slechthorenden kan worden afgeleid, dat met name de aan- of afwezigheid van achtergrondruis bepalend is voor de soort van verwarringen. Het effect van het spraaknivo is hieraan ondergeschikt. Bij achtergrondruis blijkt meer gebruik gemaakt te worden van de hoog-frequente informatie in de spraak.

Tenslotte worden in hoofdstuk 5 de resultaten beschreven van een breed opgezette testbatterij op het terrein van toonperceptie, foneemperceptie en spraakperceptie, gemeten bij 21 slechthorenden met een perceptief verlies. Bij de toonperceptietests werden parameters afgeleid voor het toondrempel-audiogram, de luidheids-opbouw, het frequentie-oplossend vermogen en het tijd-oplossend vermogen bij 500, 1000 en 2000 Hz. Bij de analyse werden zowel de resultaten per frequentie als het gemiddelde en de trend over de drie frequenties in de beschouwing betrokken. In de resultaten vertonen de toonperceptie-parameters een nauwe samenhang per frequentie. Voor het spraakverstaan zijn de toonperceptie-parameters bij 500 en 1000 Hz van belang in stilte, de parameters bij 2000 Hz van belang bij achtergrondlawaai. De foneemperceptie-parameters hangen vooral samen met de trend van toonperceptie-parameters over de drie frequenties en lijken pas bepalend voor het spraakverstaan bij filtering van de spraak.

4. Slotdiscussie

In hoofdstuk 6 worden de experimentele resultaten van dit onderzoek vergeleken met de resultaten van andere studies. De verdienste van de gevolgde aanpak via analyse van inter-individuele verschillen in een breed opgezette batterij auditieve tests wordt geevalueerd. Tenslotte worden de implicaties van de verkregen resultaten voor de revalidatie van slechthorenden m.b.v. hoortoestellen belicht.