

Het effect van amplitudecompressie op het spraakverstaan in ruis door matig slechthorenden

R. Houben



R. Houben
Academisch Medisch
Centrum
Afdeling KNO-
Audiologie, D2-225
Meibergdreef 9
1105 AZ Amsterdam

In moderne hoortoestellen gebruikt men geavanceerde signaalbewerking om het inkomende geluid te bewerken en te versterken. Een bekend voorbeeld is compressieve versterking waarbij het volume van het hoortoestel automatisch wordt geregeld. Dergelijke versterking biedt grote voordelen bij een perceptief gehoorverlies doordat (te) zachte geluiden automatisch worden versterkt en harde geluiden comfortabel blijven doordat ze weinig of geen versterking krijgen. Compressieve versterking kan niet alleen het luistercomfort verbeteren, het kan ook de spraakverstaanbaarheid beïnvloeden. Het is nog niet duidelijk wat voor invloed deze versterking heeft op het spraakverstaan in lawaai door matig perceptief slechthorenden. Bovendien is het grotendeels onbekend of het effect van een bepaalde compressieparameter wordt beïnvloed door de instelling van een andere parameter (interactie). We hebben daarom een uitgebreid experiment opgezet waarin de effecten van vier compressieparameters in onderlinge samenhang werden onderzocht. Ons onderzoek was volledig parametrisch. Dit wil zeggen dat alle mogelijke combinaties van de compressieparameters zijn gebruikt. De onderzochte parameters zijn het aantal frequentiekanalen ($NC=1, 2, \text{ of } 6$), de compressieratio voor frequenties respectievelijk onder en boven 1 kHz ($CR=1/2 \text{ tot } 3/3$), en de in- en uitregeltijd ($Ta/Tr=4 \text{ tot } 400 \text{ ms}$). Als referentie hebben we versterking zonder compressie (lineaire versterking) gebruikt.

Voor stationaire ruis liet ons experiment zien dat de meeste compressiecondities een slechtere spraakverstaanbaarheid (SRT-test in ruis) opleverden dan lineaire versterking. De resultaten voor twee- en zeskanaalscompressie waren nagenoeg gelijk. Enkelkanaalscompressie gaf de slechtste resultaten. Een compressieratio van 3/3 gaf slechtere resultaten dan lagere compressieratio's. De combinatie van de grootste tijdconstanten ($Ta/Tr=$

40/400 ms) resulteerde in betere spraakverstaanbaarheid dan snellere compressie. Zoals vermeld was het experiment specifiek opgezet om mogelijke interactie-effecten te bestuderen. De resultaten lieten zien dat het effect van de tijdconstanten (Ta/Tr) af hing van het aantal frequentiekanalen: snelle enkelkanaalscompressie gaf een slechtere spraakverstaanbaarheid dan snelle meerkanaalscompressie. Bovendien was de hoogste interactieterm ($NC*CR*T$) significant. Dit geeft aan dat een specifieke combinatie van compressieparameters een verslechtering of een verbetering kan opleveren.

Een aanvullend experiment waarbij de spraak werd aangeboden in fluctuerende ruis liet zien dat compressie in fluctuerende ruis slechts een kleine invloed had op de spraakverstaanbaarheid. In tegenstelling tot stationaire ruis waren interactie-effecten niet significant voor fluctuerende ruis.

Het effect van compressie was niet significant gecorreleerd met standaard audiometrische kenmerken van de luisteraars zoals de toondrempel en het dynamisch bereik. Voor stationaire ruis bleek het beste resultaat van compressie significant beter te zijn voor proefpersonen met een slechtere SRT. Deze correlaties suggereren dat een eventueel effect van compressie beter zou kunnen worden vastgesteld aan de hand van metingen van het spraakverstaan in stationaire ruis dan aan de hand van toondrempels of het dynamisch bereik. De meeste regels voor de aanpassing van hoortoestellen zijn echter gebaseerd op toondrempels.

Samenvatting van het proefschrift "The Effect of Amplitude Compression on the Perception of Speech in Noise by the Hearing Impaired", R. Houben. Verdedigd op 10 oktober te Utrecht Promotor: Prof.dr. G.F. Smoorenburg