

SAMENVATTING

Een belangrijke eigenschap van het gehoororgaan is frekwentieanalyse. Bij aandachtig luisteren naar een toon voortgebracht door een muziekinstrument is het meestal mogelijk een aantal deeltonen waar te nemen. Deze deeltonen corresponderen met frekwentiecomponenten van de door het muziekinstrument voortgebrachte trilling. Soms blijken er echter deeltonen waarneembaar te zijn die geen overeenkomstige frekwentiecomponenten in de stimulus bezitten. Zo kan een stimulus bestaande uit de twee frekwentiecomponenten f_1 en f_2 ($f_1 < f_2$), indien voldoende luid, een deeltoon voortbrengen die correspondeert met de frekwentiecomponent $f_2 - f_1$. Deze deeltoon wordt de verschiltoon genoemd. Het ontstaan van de verschiltoon wordt toegeschreven aan vervorming van het signaal door overbelasting van het gehoororgaan. Men neemt aan dat deze vervorming in het gehoororgaan voorafgaat aan de frekwentieanalyse zodat de door de vervorming geïntroduceerde frekwentiecomponenten worden geanalyseerd en vervolgens hoorbaar worden als deeltonen. Deeltonen die slechts hoorbaar zijn bij een gelijktijdige aanbieding van twee of meer frekwentiecomponenten worden kombinatietonen genoemd.

In dit proefschrift worden kombinatietonen bestudeerd die corresponderen met de frekwentiecomponenten $f_1 - k(f_2 - f_1)$, waarbij k een klein positief geheel getal is. Deze kombinatietonen blijken reeds te worden waargenomen bij de zeer lage geluidsdruk-niveaus van 15 à 20 dB boven de drempel. Gezien deze lage niveaus kan in dit geval niet gesproken worden van vervorming als gevolg van overbelasting. Aangenomen wordt dan ook dat deze kombinatietonen de produkten zijn van een meer essentiële niet-lineariteit van het gehoororgaan. De experimenten hadden tot doel deze niet-lineariteit langs psychofysische weg te bestuderen. De resultaten worden gepresenteerd in de vorm van drie artikelen. In het eerste artikel wordt de toonhoogteperceptie bestudeerd van een signaal dat uit slechts twee opeenvolgende harmonischen bestaat. Voor hogere harmonischen blijkt de toonhoogteperceptie gebaseerd te zijn op de kombinatietonen van het type $f_1 - k(f_2 - f_1)$. Het tweede artikel laat zien dat deze kombinatietonen slechts voorkomen in een beperkt frekwentiegebied onder f_1 . De niet-lineariteit blijkt gekoppeld te zijn aan de frekwentieanalyse. Het laatste artikel gaat dieper in op de plaats waar deze kombinatietonen worden gegenereerd en op de aard van de niet-lineariteit.

CURRICULUM VITAE

De schrijver doorliep het Coornhert Lyceum te Haarlem en voltooide de middelbare schoolopleiding aan de Rijks hbs te Amersfoort. In 1961 werd de studie in de wiskunde en natuurwetenschappen begonnen aan de Rijks Universiteit te Utrecht. Het doktoraalexamen experimentele natuurkunde met groot bijvak toegepaste wiskunde werd in 1967 afgelegd. Daarna was de schrijver wetenschappelijk medewerker bij de afdeling medische en fysiologische fysica van de Rijks Universiteit te Utrecht op een aanstelling van de Stichting voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek ZWO. Sinds 1 januari 1971 is de schrijver in dienst van het Instituut voor Zintuigfysiologie RVO-TNO te Soesterberg.