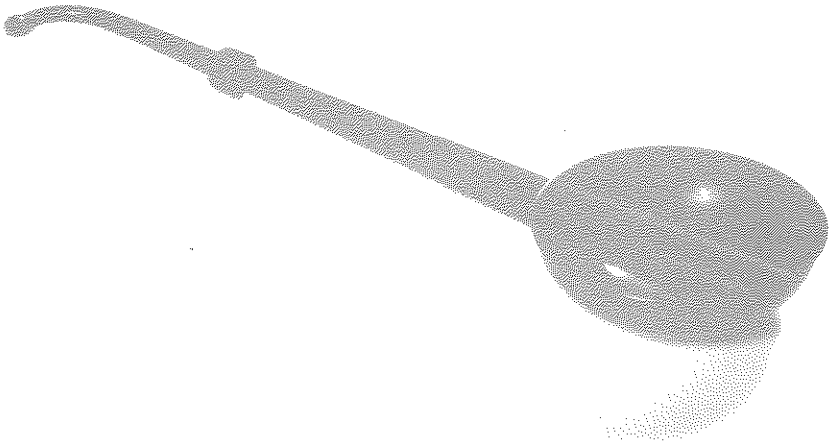


# HET HOORTOESTEL DOOR DE JAREN HEEN

DE GESCHIEDENIS VAN HET HOORTOESTEL



J.P.A. Gillissen

**HET HOORTOESTEL  
DOOR DE JAREN HEEN**

DE GESCHIEDENIS VAN HET HOORTOESTEL

lay-out:  
druk:

Medisch Illustratieve Dienst, AMC, UvA.  
Offsetdrukkerij Ridderprint, Ridderkerk.

# **HET HOORTOESTEL DOOR DE JAREN HEEN**

DE GESCHIEDENIS VAN HET HOORTOESTEL

Op schrift gesteld ter gelegenheid van zijn afscheid van het  
Audiologisch Centrum van het Academisch Medisch Centrum  
in Amsterdam.

door

dr. J.P.A. Gillissen, KNO-arts

Amsterdam  
1995

*"Er is een groote groep van ongelukkigen wier hoop op ons is gevestigd en die wij tot nog toe bitter hebben teleurgesteld: de doven. Het is hard te moeten vaststellen dat de behandeling der doofheid geen stap verder is gekomen in deze 40 jaar".*

*"Toen (1893) reeds beschikten wij over een katheter, oorbougies en trommelvliesmassage. Ook toen werd er gepolitized en waar nodig het trommelvlies gekliefd maar genezing hebben wij niet gebracht. Noch bij de voortschrijdende binnenoordoorfheid, noch bij de otosclerose, noch in de meeste gevallen van slepende oorcatarrh. Het is de grote verdienste van Zwaardemaker dat hij de functionele ongeneeslijkheid dezer verschillende aandoeningen erkennend al zijn speurzinn heeft gericht op het vinden van de "bril der doven". Dit succes heeft hij niet bereikt maar wel heeft hij kennis mogen nemen van de ongelooflijke nog steeds voortgaande ontwikkeling der telefoon- en radiotechniek die een stellige belofte ook voor de doven inhoudt".*

*Prof. dr. H. Burger in de feestrede ter gelegenheid van het 40 jarig bestaan van de Nederlandse Keel, Neus- en Oorheelkundige Vereniging in 1933.*

De bevolking wordt de laatste eeuwen in toenemende mate geconfronteerd met slechthoorendheid. Hoofdoorzaak is dat de gemiddelde levensduurverwachting in die periode sterk is toegenomen. Slechthoorendheid is immers vooral een kwaal van ouderen. Bovendien is door de industrialisatie en het gebruik van moderne geluidmakende apparatuur, zoals onder andere in een disco, de lawaai-belasting toegenomen. Lawaai is één van de belangrijkste veroorzakers van slechthoorendheid.

De ontwikkeling van de techniek in de laatste eeuw heeft geleid tot betere hoortoestellen. Het ziet er naar uit dat ook in het komende decennium nog belangrijke ontwikkelingen op dit gebied te verwachten zijn.



## VAN DE TWEEDE TOT DE TWINTIGSTE EEUW.

Reeds in de oudheid schafte men, wanneer men niet goed meer hoorde en de hand achter het oor onvoldoende versterking gaf, hulpmiddelen aan om beter te kunnen horen. Akoestische hoorns werden reeds door de Syrische geneeskundige Archigenes in de 2e eeuw na Christus in Rome gebruikt. De eerste beschrijving hiervan is van de hand van de jezuïet Athanasias Kircher in 1673, in een verhandeling over geluid "*Phonurgia nova*" de "*Ellipsis otica*": een liggende kruik van respectabele afmetingen waarbij de beide uiteinden spits toelopen en een opening hebben, respectievelijk om te spreken en te luisteren. Deze hoorns gaven enige versterking en maakten het veelal mogelijk gesprekken à deux te verstaan doordat bij een lichte versterking de signaalruisverhouding in gunstige zin werd beïnvloed. In een groter gezelschap was de winst echter gering.

In de Middeleeuwen stond de ontwikkeling van hoortoestellen nagenoeg stil, maar in de 16e eeuw leefde de belangstelling weer op onder invloed van nieuwe ontdekkingen op het gebied van de anatomie (Vesalius, Volcher Coiter) en de geluidsleer (Marsenne, Huygens). De anatomie van het binnenoor werd geïmiteerd door de hoorbuis het model van een schelp te geven en soms, zoals de Parijse arts Itard liet doen, door vliezen in de hoorbuis aan te brengen (twee kunstmatige trommelvliezen). Veel hoortoestellen werden er toen niet gemaakt. Slechthorendheid is een typische kwaal bij ouderen (presbycusis) en de gemiddelde levensduurverwachting was toen niet hoog. De industriële ontwikkeling kwam pas in de 19e eeuw op gang zodat lawaaidoofheid daarvoor nog geen veel voorkomende beroepsziekte was. De eerste beroepsdoofheid in Nederland werd in de 17e eeuw beschreven bij de werkers in pletmolens welke een enorm lawaai produceerden. Het is daarom niet zo verwonderlijk dat de eerste milieu-actiegroep in Nederland door Berlage werd opgericht met het doel het aantal windmolens (vooral vanwege de horizonvervuiling) te doen verminderen.

Een andere reden dat men zich niet bezighield met hoortoestellen, was dat het welvaartspeil over het algemeen laag was en men zich financieel geen hulpmiddelen voor het revalideren van slechthorendheid kon veroorloven. Bovendien was het gebruik van hulpmiddelen om een handicap te compenseren maatschappelijk toen nog niet aanvaard.

Eind 18e eeuw en in de 19e eeuw werd een grote serie mechanische hoortoestellen ontwikkeld. Ze waren zeer verschillend van vorm, zoals openhouders van de gehoorgang,



*Figuur 1. Vroeger moest een handicap voor de buitenwereld zoveel mogelijk verborgen blijven. Zo is hier de hoorn in een hoge hoed verwerkt.*

schelpvergroeters, en instrumenten in de vorm van een klok, beker, schelp, trechter, hoorn, luisterslang of waaier. Opvallend is dat men ook toestellen ontwierp die in een stoel, een hoed of een wandelstok verborgen waren. De slechthorende wilde in die tijd zijn handicap kennelijk zoveel mogelijk verborgen houden.

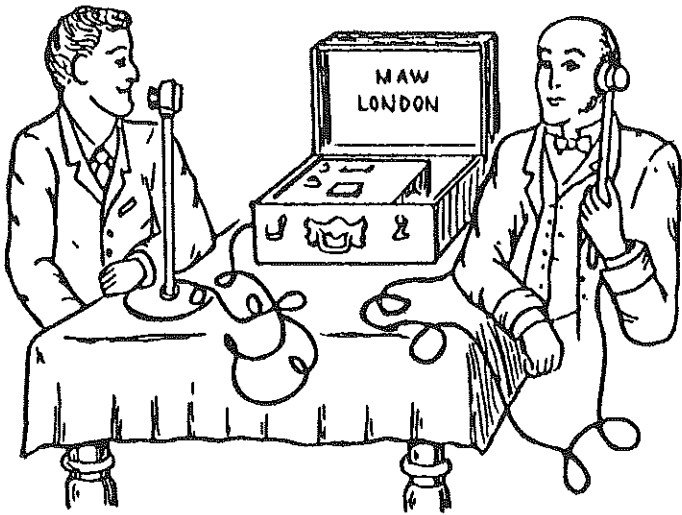
Deze varianten werden door ambachtslieden doorgaans op bestelling gemaakt. Soms had een winkelier enige hoorns in voorraad, maar dat was eerder uitzondering dan regel.

Er kwamen ook hoortoestellen die het mogelijk maakten door middel van de beengeleiding te horen. Dit was door Galenus (130-200 na Christus) reeds beschreven.

Het beste beengeleidingscontact

loopt via de tanden en van die wetenschap werd gebruik gemaakt. Bekend is de beschrijving van deze methode van hoorversterking door John Bulwer in 1648 waar o.a. een muzikminnaar zijn tanden in een uiteinde van een snaarinstrument zette om beter van de muziek te kunnen genieten. Dit principe heeft geleid tot de fabricage van een grote gebogen ahorn-houten of ebonieten plaat van 25 bij 28 cm. Door touwtjes werd de plaat op spanning gehouden. Aan de onderzijde bevond zich een handvat en met de duim was de spanning van de plaat te regelen. De bovenrand werd stevig tegen de boventanden gedrukt.

Alexander Graham Bell (1847-1922), de Schots-Amerikaanse natuur- en werktuigkundige en hoogleraar in de fysiologie van de spraakorganen te Boston, vond samen met Elisha Gray in 1876 de elektromagnetische telefoon uit. Bell droeg niet alleen bij aan de ontwikkeling van de fonograaf maar onderzocht ook doofheid en erfelijkheid van slechthorendheid. Hij heeft zich vooral met de ontwikkeling van de telefoon beziggehouden. Dit leidde ten slotte tot de oprichting van de "Bell Telephone Company", een van de grootste telefoonmaatschappijen van de Verenigde Staten.



*Figuur 2. Het eerste elektronische hoortoestel.*

De Engelse natuurkundige David Edward Hughes (1831-1900) vond in 1880 de eerste bruikbare microfoon uit. Bell's uitvinding werd in 1896 voor het eerst toegepast door Bertram Thornton van het Margate Deaf and Dumb Asylum, in een "desk top" hoortoestelversie van een Bell-telefoon met een koolstofmicrofoon. Voor zover bekend is dit het eerste elektrische hoortoestel ter wereld. De telefoons met koolstofkorrelvulling hadden een slecht versterkingspatroon met zeer veel resonanties en nagalm, waardoor de verstaanbaarheid met deze toestellen zelfs bij goedhorenden niet boven de 50% uitkwam.





## 1900 TOT 1930

In het begin van de 20e eeuw werd de koolstofmicrofoon kleiner. Daardoor werd een hoortoestel draagbaar, ondanks het feit dat de batterijen separaat gedragen moesten worden. De elektronische hoortoestellen waren aanvankelijk zeer prijzig.

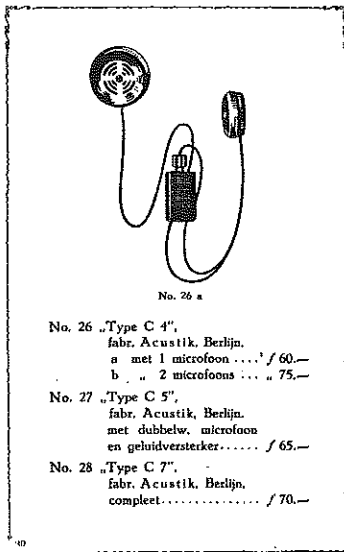
Hoortoestellen, in die tijd ontwikkeld, waren van zo'n slechte kwaliteit dat de slechthorenden de voorkeur gaven aan toeters en slangen. (Pas in 1990 kwam er een prototype van een door de Technische Universiteit Delft in samenwerking met Philips ontwikkeld hoortoestel met vele microfoons in een brilmontuur. Dit toestel heeft een even goed selectief vermogen als de ouderwetse hoorn.)

De ontwikkeling van de vacuüm versterkingsbuis in 1906 door Lee de Forest in de Verenigde Staten was een doorbraak in de verbetering van de versterking en de geluidskwaliteit.

In 1929 werd H.C. Huizing Sr. als eerste fysicus in Nederland aan een universitaire KNO-kliniek benoemd. Hij was de eerste audioloog in Nederland en de eerste hoogleraar in dat vak. Groningen werd hierdoor de bakermat van de Audiologie. In 1946 volgde J.J. Groen in Utrecht. Groen is later hoogleraar in Utrecht geworden ondanks het feit dat hij niet gepromoveerd was en als lector geen openbare les had gegeven. Hij heeft als hoogleraar ook geen inaugurele reden gehouden. Vele promovendi heeft hij uitstekend begeleid bij het schrijven van hun proefschrift.

Huizing en Groen hebben een baanbrekende rol gespeeld. Door hun werk nam de ontwikkeling van de audiologie in Nederland een hoge vlucht. Door de pioniersarbeid van deze twee audiologen ontstond in ons land een audiologische traditie en de Nederlandse audiologie kreeg internationaal een hoog aanzien. Momenteel is de Nederlandse audiologie nog steeds "toonaangevend".

H. Zwaardemaker, keel-, neus- en oorarts en hoogleraar in de fysiologie, heeft er omstreeks 1929 bij de firma Philips op aangedrongen een aantal elektrische hoorapparaten te maken (Audions) waarvan de maximale versterking naar keuze bij respectievelijk 350, 500, 700, 1400 en 2000 Hertz lag. De frequentiekenarakteristiek van het toestel kon door verschillende condensatoren worden aangepast. De versterking bedroeg ongeveer 25 dB. en Philips zou zes verschillende hoorapparaten leveren. Maar deze plannen werden nooit uitgevoerd omdat de resultaten tegenvielen.



*Figuur 3. Prijslijst ± 1910*

In Amsterdam opende in 1910 P. Geervliet een instrumentmakerij van leermiddelen voor scholen, ten behoeve van de natuurkundelessen. Hij begon ook met het vervaardigen van hoortoestellen uit een koperen plaat. Hij maakte een voor die tijd revolutionair model: een inschuifbare hoorn. De prijs in 1910: f 20,-. Dat was meer dan tweemaal het weekloon van een arbeider.

Toen Geervliet in 1919 zelf plotseling doof werd, ging hij ook hoortoestellen, radio's en telefoon-centrales voor netten van 20-50 telefoons als detaillist verkopen. Door zijn activiteiten kreeg Amsterdam zo zijn eerste audicien. Naast een ruim assortiment hoorns kon hij ook elektronische hoortoestellen leveren. Deze

toestellen waren van eenvoudige constructie, maar de prijzen die men er in de jaren twintig voor vroeg (f 60,- tot f 125,-) waren voor een arbeider, die in die tijd ongeveer 28 gulden per week verdiende, onbetaalbaar. Dat betekende dat alleen zeer welgestelden zich een hoortoestel konden veroorloven. Een van de eerste elektrische toestellen die Geervliet verkocht was een Berlijns toe-stel dat bestond uit een koolmicrofoon en één enkele telefoon, gevoed door een 1.5 Volt batterij. De instrumentenmakerij kreeg hierdoor het alléén-verkooprecht in Nederland. Dit resulteerde in de huidige audiciensketen Audire. Geervliet werd importeur van het Deense hoortoestellenmerk Aditon, dat in de jaren zestig de merknaam veranderde in Danavox. De F.I.D.A., opgericht in 1958, stond echter niet toe dat een detaillist van hoortoestellen ook audio-logische apparatuur importeerde. De samenwerking tussen Geervliet en Danavox werd daarom verbroken. In dit verband is het merkwaardig dat in de jaren tachtig een aantal audiciensketens eigendom werd van hoortoestel-fabrikanten. Later heeft de industrie deze ketens weer verkocht.



1930 TOT 1940

In de jaren dertig verscheen de elektrische audiometer voor klinisch gebruik op de markt. Prototypen van een audiometer waren al aan het einde van de 19e eeuw gemaakt, maar waren in de praktijk totaal onbruikbaar. Door de ontwikkeling van de radiolampen in de jaren twintig werd de audiometer sterk verbeterd. Het model uit de jaren dertig was echter een matig betrouwbaar instrument dat moeilijk te bedienen was. Het werd daarom vrijwel uitsluitend in laboratoria en in gespecialiseerde KNO-praktijken gebruikt.

Actief in het voorschrijven van hoortoestellen waren de artsen in die tijd niet. De medici wisten hoogstens het adres van de medische instrumentenhandelaar, gespecialiseerd in hoortoestellen, waar men een hoorpollepel kon kopen. Gespecialiseerde zaken waar men toestellen kon kopen waren slechts in enkele grote steden in de randstad te vinden.

In die jaren werden de elektronische hoortoestellen wel verbeterd maar tot een echte doorbraak kwam het niet, niet alleen vanwege de prijs maar ook door de beperkte mogelijkheden die ze de slechthorende boden. De uitrusting van een hoortoesteldrager van toen

leek veel op die van een astronaut van nu. De batterijen of natte accu's waren zeer volumineus waardoor het dragen van een hoortoestel zeer opvallend was, soms zelfs onmogelijk. Bovendien was het geluid slecht en kon er weinig worden bijgeregeld. De technische scholing van de gemiddelde Nederlander stond in die tijd op zo'n laag niveau, dat velen al moeite hadden om een radio-ontvanger op een andere zender in te stellen, laat staan een hoortoestel te bedienen.

De aanpassingsprocedure was heel eenvoudig: men ging naar een winkel waar men hoortoestellen verkocht en



*Figuur 4. Eén van de eerste elektronische hoortoestellen.*

probeerde uit een beperkt assortiment enkele toestellen. Wanneer er inderdaad beter mee gehoord werd en men kon de prijs betalen, dan kocht men zo'n toestel. Van een echte aanpassing was geen sprake. De audiologie bestond als klinisch vak nog niet. Wel werd een voorzichtig begin gemaakt met de toepassing van de kennis van de audiologie bij de diagnostiek van slechthorendheid.

Door de ontwikkeling van de vacuüm-buisversterkers, in 1930 begonnen, kon men geluid voldoende versterken en met weinig vervorming overbrengen. Daarna begon de ontwikkeling van echt bruikbare elektrische hoortoestellen, maar door de slechte economische situatie was er nauwelijks sprake van een toename in de verkoop van hoortoestellen. De weinige toestellen die verkocht werden, kwamen uit het buitenland, voornamelijk Engeland en de Verenigde Staten, maar ook Zweden en Duitsland. De snoertjes en de stekertjes, die de audicien zelf moest maken, vormden een groot probleem. De snoertjes gingen snel stuk en de hoortoestellendrager moest weer terug naar de winkel.



8903

N.V. INSTRUMENTHANDEL  
v.h. Fa. P. GEERVLIET

KEIZERSORACHT 411 n.d. Leliedijkweg, AMSTERDAM C., TELEF. No. 37728  
POST GIRO No. 5810      GIRO OGD. AMSTERDAM C 464

---

Datum, *15 Juni* 1943

**REPARATIE-NOTA**

Firma: \_\_\_\_\_  
Den Heer: \_\_\_\_\_  
Mevrouw: \_\_\_\_\_  
Majuff: \_\_\_\_\_

*J. J. Thomassen*  
*Boers van 22*  
*Milieu*

---

Hoorinstrument, merk: *Whitcomb*  
Type: *C 592* No. \_\_\_\_\_  
Omschrijving van de reparatie: *Snoer gerepareerd*

Onderdelen vernieuwd:

- Koolplaten
- Koolvullingen
- Tripkast
- Snoer

Wij versockete behoufd remis  
per gewoont of giro  
vdt. 10 JUL 1943  
Inzake het bestag op die datum  
met in ons bezit is wordt heel  
testen gedeponeerd.

Reparatiekosten ..... *1.61*  
Batterijen No. *1* ..... *0.65*  
Porto ..... *0.25*  
**1.61**

Bovenstaand bedrag siet wij gerne per giro of postwissel van U terugmoet. Bij betaling griffie U nummer en datum van deze nota te vermelden. Indien binnen een maand geen betaling heeft plaats gehad, wordt verhoogd met successiebelastingen.

Figuur 5. Snoertjes bleven tot in de 2<sup>de</sup> wereldoorlog een probleem.

## DE TWEEDE WERELDOORLOG

In 1941 werd de 72e vergadering van de Nederlandse Keel-, Neus-, Oorheelkundige vereniging geheel gewijd aan de "moderne audiometrie". Huizing gaf een overzicht. In het begin van de jaren twintig werd de audiometer verbeterd door de ontwikkeling van de radiolamp. Het lukte toen om zuivere tonen te maken en de boventonen vrijwel geheel uit te schakelen. Het begrip "drempel-audiometrie" werd geïntroduceerd. Weersma sprak over de klinische toepassing van de audiometrie. Hiermee voltrok zich een grote verandering in het gehooronderzoek: de stemvork raakte in diskrediet, tot grote ergernis van de in die jaren beroemde KNO-arts Struycken die de betekenis van de stemvorkproeven superieur achtte aan die van de audiometer.

Ondanks de oorlogshandelingen en de moeilijk te passeren grenzen werden er tijdens de Tweede Wereldoorlog nog toestellen geïmporteerd. Het probleem was nog steeds de kwetsbaarheid van de snoertjes. Het is merkwaardig dat het aantal audiciens in die moeilijke tijd toch toenam. De zwaar slechthorend geworden drukker J.M. van Haften, die door zijn slechthorendheid zijn vak niet meer kon uitoefenen, raakte door zijn handicap geïnteresseerd in de problemen van de slechthorenden en opende in 1941 in Amsterdam een winkel voor hoortoestellen. Deze zaak is later uitgegroeid tot de Amsterdamse audiciensketen Van Haften.

Winkels voor hoortoestellen vond men tot in de jaren vijftig alleen in de grote steden. Inwoners van kleinere plaatsen moesten voor een hoortoestel naar "de grote stad".



## DE PERIODE 1945-1950

Door het oorlogsgeweld waren vele Amerikaanse militairen ernstig slechthorend geworden. Daardoor is de psychosociale hulpverlening van slechthorenden in de Verenigde Staten tot ontwikkeling gekomen. Deze vorm van hulpverlening, verbetering van de communicatie, werd daarna ook snel in Nederland ingevoerd. Dit was de aanzet voor de oprichting van audiologische centra in de universitaire KNO-klinieken.

In 1946 werd een commissie door de KNO-vereniging en de

Vereniging ter Bevordering van de Belangen van Slechthorenden ingesteld om de voorziening van hoortoestellen te verbeteren. Deze commissie adviseerde de oprichting van centrale instituten voor onderzoek van slechthorende patiënten, ijking van hoortoestellen en maatregelen ter voorkoming van het audiometeren door niet-medici.

In 1948 werd door het Ministerie van Sociale Zaken en Volksgezondheid een adviescollege (Medisch Akoestische Commissie ook wel Medaco genoemd) ingesteld om te adviseren over de import en de fabricage van hoortoestellen. Na de Tweede Wereldoorlog werden hoortoestellen vooral uit de Verenigde Staten geïmporteerd. Door de ervaring die de oorlogsindustrie had opgedaan kwamen er betrouwbaardere en handzamere elektrische hoortoestellen en audiometers op de markt. Op een bepaald ogenblik werd de invoer van hoortoestellen door de overheid bemoeilijkt om de Nederlandse hoortoestellenindustrie meer kansen te geven.

De in 1946 opgerichte Amsterdamse fabriek van hoortoestellen Audium speelde in de beginfase een grote rol bij de ontwikkeling daarvan. Terecht kan men stellen dat Audium de bakermat is geweest van de hoortoestellenindustrie in Nederland. Het is niet toevallig dat vele van de toenmalige medewerkers van Audium later een prominente positie hebben verworven in de wereld van de audiologische industrie: van de toenmalige medewerkers van Audium gingen Uriot en Grimmelijs naar Oticon, Veenhuis naar Widex/ Phonak; Eickhof, Staalheuvel en Van Kamperdijk werden audicien; Van de Burg, Tiemeyer, Koelwijn en De Zeeuw bleven bij het oude door Danavox overgenomen bedrijf.

Na de diaspora in de jaren zestig vanuit Audium naar andere merken bleef er tussen de verschillende vertegenwoordigers een vriendschapsband bestaan en bleven de collegiale verhoudingen tussen de vertegenwoordigers van de verschillende hoortoestellenmerken uitstekend. De firma Audium had in de begintijd een goede relatie met de eveneens in Amsterdam gevestigde fabriek Microtel, die telefoontjes maakte. In de jaren tachtig werd Microtel door Siemens overgenomen.

De hoortoestellen waren in die tijd groot en men moest de batterij gescheiden van de elektrische componenten dragen. Het batterijverbruik nam echter af van één batterij per dag tot één per week. Het stroomverbruik van die toestellen was voor huidige begrippen erg hoog. De batterijkosten waren gemiddeld f 120,- per jaar terwijl een arbeider in die tijd f 48,- per week verdiende.



*Figuur 6. Het Duo-pack toestel.*

Aan het einde van de jaren veertig kwamen er kleinere radiobuizen die minder stroom nodig hadden. Het voltage was lager en het stroomverbruik nam sterk af.

Audium maakte in 1948 één van de eerste draagbare kasttoestellen, het zogenaamde Duo-pack toestel (BA-3C), ook wel Climax genoemd, met een Amerikaanse kristalmicrofoon en telefoon. De drietraps-versterker van dit toestel was ondergebracht in een bakelieten kastje van 5 cm breed, 10 cm hoog en 2 cm dik. Dit toestel werd uitwendig gevoed door een 45 Volt anode-accu (ter grootte van een pakje sigaretten) en een 1.5 Volt-gloeistroom batterij (ter grootte van het eerste elektrische scheerapparaat van Philips: de Staalbaard). Mannen stopten deze in de achterzak van hun broek; de vrouwen gebruikten een kouseband om het dijbeen om de batterij te dragen. Het probleem was dat de accu soms lekte en accuzuur op kleding terecht kwam. Gelukkig kwam dit slechts zeer sporadisch voor. Later heeft men getracht dit euvel te verminderen door de accu te omhullen met een rubberen mantel.

De kristalmicrofoons van de hoortoestellen waren zeer gevoelig voor vocht. Dit werd deels ondervangen door een siccator met chemische droogkorrels in het toestel aan te brengen. Om die reden konden huisvrouwen deze toestellen nauwelijks dragen

omdat zij bij hun werkzaamheden in het huis (wassen, aardappelen afgieten, enz.) vaak in vochtige omstandigheden verkeerden. Het toestel raakte snel defect en de microfoon moest zeer frequent vernieuwd worden. Deze toestellen konden niet in vochtige klimaten, zoals in de tropen, gebruikt worden. De toestellen met een elektromagnetische microfoon hadden dit euvel minder, doch de geluidskwaliteit was slechter dan van de toestellen met een kristalmicrofoon. Een elektromagnetische microfoon was toen ook nog zeer gevoelig voor schokken. Viel een toestel met een elektromagnetische microfoon, dan was het meestal stuk.

In 1948 vonden Bardeen, Brattain en Shockley van de Bell Laboratories de *germanium transistor* uit. Dit is een halfgeleider van germanium die werkt met een laag voltage en minder stroom verbruikt. Die ontdekking was belangrijk voor de verdere ontwikkeling van het hoortoestel. Deze transistoren waren echter duur en produceerden veel ruis, wat voor een slechthorende onaangenaam is. Het duurde niet lang vooraleer daarvoor een oplossing werd gevonden.

In 1949 werd een gestandaardiseerde 2 cc coupler voor de ijking van de output van hoortoestellen geïntroduceerd. IJken werd geleidelijk een standaardprocedure. Het werd mogelijk een toestel door het opgeven van een typenummer voor te schrijven.

In de jaren veertig hielden vertegenwoordigers van de hoortoestellenindustrie in de provincie in een café zitting. Daar werden de hoortoestellen op een plank op het biljart gelegd. De hoortoestellen werden op een naar de huidige maatstaven primitieve wijze aangemeten en de slechthorende betaalde contant. Een proeftijd was niet voorzien. De slechthorende werd ook thuis benaderd. De adressen kregen de handelaren voornamelijk van pastoors en dominees. Deze verkoopmethoden werden tot het eind van de jaren zestig toegepast. Vanaf de jaren vijftig werd de taak van de vertegenwoordiger van de hoortoestelindustrie in kleine centra overgenomen door een audicien uit een nabijgelegen grotere stad. Daarna is de verstrekking van hoortoestellen ook in de kleinere steden door vestiging van audiciens geleidelijk tot stand gekomen.





## HET VOORSCHRIJVEN IN DE PERIODE 1950-1960

In 1950 werd de Nederlandse Vereniging voor Audiologie (N.V.A.) opgericht. De Vereniging wil de kennis en de praktische beoefening van de audiologie bevorderen. Vlak na de oorlog werden door elkaar fel beconcurrerende handelaren, zonder voorschrift, vaak overbodige toestellen voorgeschreven. De Vereniging wilde een reglementering en daardoor een verantwoorde verstreking. In 1952 verscheen een rapport met aanbevelingen voor de sanering van de handel in hoortoestellen. Het rapport bepleitte de oprichting van audiologische centra. Heel geleidelijk ontstond in de jaren vijftig het vak Audiologie in de universitaire KNO-klinieken (te Leiden, Utrecht, Groningen en Amsterdam; de andere academische ziekenhuizen volgden pas na 1960). De revalidatie van het gehoor kreeg daardoor meer academische belangstelling. De Nederlandse hoortoestellenindustrie vroeg aan de KNO-klinieken advies voor de verdere ontwikkeling van hoortoestellen en stimuleerde zo de belangstelling voor de audiologie aan de universiteiten.

In Amsterdam startte dr. J. van Ebbenhorst Tengbergen, KNO-arts, in 1953 in de KNO-afdeling van het Wilhelmina Gasthuis een aparte polikliniek voor het aanmeten van hoortoestellen. Deze polikliniek werd in 1959 voortgezet door dr. H.B. Jonkhoff tot 1987. Ondertussen had de verhuizing van het Wilhelmina Gasthuis naar het Academisch Medisch Centrum (AMC) plaatsgevonden (1982). Later werd de naam van de Polikliniek voor Hoortoestellen veranderd in Polikliniek voor Revalidatie van het Gehoor.

De Nederlandse Vereniging van Slechthorenden (toen N.V.S.H. geheten, maar omdat dit verwarring gaf met de Nederlandse Vereniging voor Sexuele Hervorming, werd de naam veranderd in N.V.V.S.) had in de jaren vijftig een eigen audiologisch centrum in de 2e Constantijn Huygensstraat in Amsterdam, dat aanvankelijk door de audioloog Groen en de otoloog Weersma vanuit Utrecht geleid werd. Later werd Van Ebbenhorst Tengbergen de KNO-arts en De Leur de audioloog van dit centrum.

Toen eind jaren zestig de audiologische voorzieningen in Amsterdam adequaat waren geworden beëindigde de N.V.V.S. deze activiteit. Het gevaar dreigde immers dat commerciële belangen verstrengeld zouden geraken met de belangen van de leden. Vanuit de vereniging kon morele druk op de leden worden uitgeoefend om naar het eigen centrum te komen en zo kon (onbedoeld) het vertrouwen in de andere voorschrijvers worden ondermijnd.

De financiële middelen waren toen nog te gering om buiten de universitaire KNO-klinieken audiologische centra op te richten. De "periferie" werd in de jaren vijftig verzorgd door rondreizende audiologen met koffers vol apparatuur en hoortoestellen. In de jaren zestig ontstonden de eerste perifere audiologische centra.



## DE ONTWIKKELING VAN HET HOORTOESTEL IN DE JAREN VIJFTIG

Omstreeks 1950 bracht Audium het eerste mono-pack apparaat in een *metalen kast* met afmetingen van 2.5 x 6 x 12.5 cm. op de markt. De helft van de kast werd ingenomen door de drietraps-buizenversterker met een kristalmicrofoon. De drie radiobuisjes in het toestel gingen vaak stuk en het was voor de reparateur moeilijk om te achterhalen welk buisje dan stuk was. Het kwam ook veelvuldig voor dat ze alle drie tegelijk stuk waren. De anode batterij had een spanning van 22.5 Volt en de grootte van twee penlight-batterijen. De kristalmicrofoon bleef gevoelig voor vocht. Vooral de damp die vrijkomt bij het afgieten van aardappelen door de huisvrouw was in die tijd de grote "moordenaar" van het hoortoestel. Dit euvel werd opgelost door de introductie van de magnetische microfoon. De toestellen met een metalen kast hadden nog enkele grote nadelen:

1. Het gewicht bedroeg ongeveer 225 gram.
2. De mogelijkheid om de 22,5 Volt anode batterij in plaats van de 1,5 Volt gloeistroom batterij te plaatsen was één van de oorzaken van het doorbranden van de radiobuisjes. Aan de binnenzijde van het deksel werd daarom een waarschuwing afgedrukt dat men bij het wisselen van de batterijen het toestel op "OFF" moest zetten.
3. De metalen kast had een *negatieve* spanning van 45 Volt, terwijl de telefoon een *positieve* spanning had van 45 Volt. Door een produktiefout van de telefoon kon het binnenwerk in contact komen met de metalen kap. Een kortsluiting kon ontstaan via de huid, met verbrandingen op het borstbeen en op de oorschelp als gevolg. De slechthorende werd door het toestel als het ware gebrandmerkt. Dat betekende extra stigmatisering van de drager van een hoortoestel.

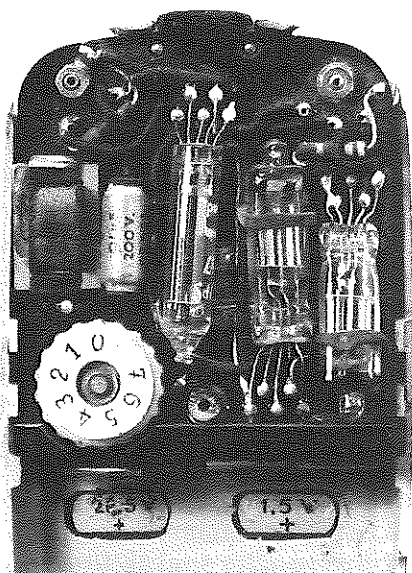
De toestellen werden bij aflevering niet elektrisch of akoestisch gemeten. (In die tijd kon men nog geen akoestische curve van toestellen bepalen.) Bij de aflevering werd het toestel door "de jufvrouw" die het toestel inpakte alleen beoordeeld of het op haar eigen oor voldoende versterking gaf en of het rondfloot wanneer de telefoon bij het toestel werd gehouden.

De hoortoestellen werden in de vijftiger jaren gemakkelijker te bedienen en kregen ook instelmogelijkheden. De eerste toestellen met peak-clipping (PC), waarmee men de (te) luide pieken in het geluid kan afsnijden, kwamen op de markt. In het begin van de jaren zestig verscheen de automatische volume controle (AVC), waarmee de geluidstoename boven een bepaald niveau beperkt kon worden. De frequentiekaracteristieken van toestellen uit eenzelfde serie werden ongeveer gelijk en de toestellen konden bij de aflevering door de fabriek akoestisch getest worden.

In 1954 deed de *transistor* bij de fabricage van hoortoestellen zijn intrede. De eerste Philips-transistor was 1 cm groot en was uitgevoerd als een glazen buisje met een laklaag eromheen om te voorkomen dat door licht van buiten de transistor als een fotocel zou gaan functioneren. De germaniumtransistor mat 6 mm en kon later in oorhangers geïnstalleerd worden. Nadat de transistoren sterk verbeterd waren, kwam in 1954 het eerste "all transistor"-hoortoestel in productie. Het

hoge voltage in het toestel kon omlaag waardoor het batterijverbruik daalde. Maar de gevoeligheid voor vocht bleef hinderlijk tot in de jaren zestig, toen de nog kleinere silicon-transistor op de markt kwam. Tot die tijd bleef het afgieten van aardappelen problematisch omdat het toestel meteen defect kon geraken door de vrijkomende waterdamp.

Ook de wastobbe bleef problemen geven. Huisvrouwen met een hoortoestel met een kristalmicrofoon moesten gemiddeld iedere maand een nieuwe microfoon van f 22,- aanschaffen. In die tijd een hele uitgave! Dit probleem



Figuur 7. Naoorlogs hoortoestel met radiobuisen.

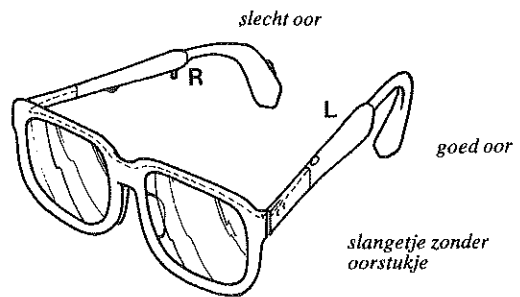
verdween met de invoering van de kleinere "all transistor"-hoortoestellen met geïntegreerde circuits. Deze miniaturisering werd mogelijk dank zij de "multi-layer photographic technique". Eén van de voordelen van deze techniek is de grotere betrouwbaarheid door geïntegreerde circuits die honderden transistoren en andere componenten bevatten.

In de jaren daarna werden de hoortoestellen door de technische ontwikkelingen in een snel tempo nog kleiner en beter. In de Verenigde Staten introduceerde "Knowles Electronics" in 1954 een kleine *magnetische microfoon* die in het toestel ingebouwd kon worden. De *hoge-energie kwikbatterij* kwam op de markt waardoor het toestel weer kleiner kon worden uitgevoerd.

In 1954 kwam ook de introductie van het eerste "*achter-het-oor toestel*" of "*oorhanger*", dat 30 tot 40 dB kon versterken. (Nu kunnen sommige oorhangers met gemak 70 tot 80 dB versterken.) De eerste achter-het-oor toestellen hadden een separate telefoon die met een stijf snoer, van ongeveer 4 cm en met aan weerszijden een stekkertje, aan het toestel vastzat. Door mechanische feed-back (wat een brommend geluid veroorzaakte) konden deze oorhangers niet altijd voldoende benut worden. Later werd dit snoertje vervangen door een snoertje van flexibel materiaal. Het toestel werd daardoor echter onstabiel en viel gemakkelijk van het oor. Door de Grimbeugel (genoemd naar de uitvinder ervan Grimmelius) werd dit euvel verholpen. In 1956 kwam de eerste "*hoorbil*", de Fortiphon, in de handel. De brilpoten van dit toestel waren echter dikker dan een duim en daardoor weinig praktisch. Het concept was een CROS-uitvoering (Contralateral Routing of Signals) met de microfoon in de éne poot van de bril en de telefoon in de andere. Weer later kwam er een Duitse hoorbil op de markt met een driedelig snoer door het brilmontuur.

Door oxydatie van de uiteinden van de dra-den die doorroesten onder de scharnieren, traden bij dit toestel echter veel storingen op.

In 1957 kwamen de eerste oorhangers met de telefoon in het toestel. In de jaren



*Figuur 8. CROS-bril: het geluid van rechts wordt naar het (goede) linker oor geleid*

zeventig bracht Philips nog een achter-het-oortoestel op de markt (440 ex) met een telefoon in het oorstukje. Ondanks de grote audiologische voordelen voor de slechthorende, werd het geen commercieel succes. Het model en de elektronica voldeden niet en het toestel werd daarom snel uit de handel genomen. Maar het idee werd later wel in de "in-het-oortoestellen" verwerkt.

In het midden van de jaren vijftig kwam er meer structuur in het beroep van "audiciens". In 1958 werd de FIDA (Fabrikanten, Importeurs en Detaillisten van Audiologische Apparatuur) opgericht. Er kwam een vakopleiding en een door de FIDA georganiseerd examen voor audiciens. Het aantal audiciens nam geleidelijk toe en stabiliseerde zich in de jaren tachtig. In 1994 hebben zich ongeveer 450 gediplomeerde audiciens gevestigd in ongeveer 260 plaatsen.

Vanaf de jaren zestig moet een audicien het FIDA-diploma bezitten om erkend te worden als detaillist in hoortoestellen. Ook moet de winkelinrichting van de audicien aan bepaalde eisen voldoen. Geleidelijk werd het peil van de audiciens door verzwaring van de opleiding en de intensieve nascholing beter. Het aanzien van het beroep audicien is daardoor gestegen. In de periode daarvoor werd de audicien slechts als een verkoper van hoortoestellen beschouwd. Sinds de zestiger jaren is hij ook adviseur. De afstand tussen de KNO-arts en de beter opgeleide audicien werd kleiner. Het verbeterde contact tussen deze twee beroepsgroepen heeft voor de slechthorende grote voordelen. In Amsterdam werd de audicien vanaf de jaren zestig, in het bijzonder in het Wilhelmina Gasthuis en later in het Academisch Medisch Centrum, in toenemende mate een gesprekspartner van de KNO-arts en de audioloog. Vertegenwoordigers van de audiciens werden in het Audiologisch centrum geïntegreerd.

De slechthorenden worden door deze samenwerking efficiënter en naar de mening van de AMC-medewerkers ook beter geholpen. De relatie voorschrijver-detaillist veranderde in de hoofdstad geleidelijk. Elders bleef de afstand tussen de audicien en de KNO-arts groter. De "periferie" erkent de voordelen van deze samenwerking vaak nog niet, maar hierin lijkt een kentering te komen.

De waardering van de slechthorende voor de adviezen van de audicien was in de jaren zestig soms hoger dan voor die van de KNO-arts. Dit was mede te verklaren door het feit dat de slechthorende zich bij de audicien "klant" voelde en bij de specialist "patiënt". Als patiënt voelde men zich in die tijd ondergeschikt aan de arts. Bij een detaillist had men het gevoel ook iets in te mogen brengen. Door zijn kennis wist de audicien vaak meer over revalidatie van het gehoor dan menig oorarts.

## PERIODE 1960-1970

Tot halverwege de jaren zestig werden in Amsterdam in het Wilhelmina Gasthuis aan minvermogenden hoortoestellen verstrekt dank zij een regeling van Sociale Zaken. Vaak waren het tweedehands toestellen of toestellen van series die uit de produktie waren genomen. Het waren uitsluitend kasttoestellen; achter-het-oor toestellen werden toen als een luxe beschouwd. De doorsnee Nederlander accepteerde toen dat niet iedereen dezelfde (dure) hulpmiddelen kon krijgen.

In 1994 bedraagt het percentage voorgeschreven kasttoestellen nog slechts 1,5%, achter-het-oor-toestellen ongeveer 80%, en de rest zijn in-het-oor-toestellen of andere bijzondere aanpassingen. In de Verenigde Staten liggen de verhoudingen anders: 80% van de verkochte hoortoestellen zijn daar in-het-oor-toestellen.)

In de jaren zestig had nog een andere ontwikkeling invloed op het verhogen van het draagcomfort van hoortoestellen: de anti-conceptiepil! Deze pillen werden toen in plastic hoesjes geleverd die het juiste formaat hadden om een kasttoestel in op te bergen om ze dan met een koordje om de nek te dragen. Zo vergemakkelijkte de ontwikkeling in de anticonceptiepil het dragen van een hoortoestel door de (vaak oudere) slechthorende.

Vanaf 1963 kwam er een landelijke vergoeding door de ziekenfondsen met eventueel een extra bijdrage uit het Aanvullingsfonds. Ziekenfondsleden van Rotterdam en Den Haag hadden echter geen recht op het Aanvullingsfonds. In die tijd kostte een kasttoestel van Philips, type 6500, f240,-. Uit de hoofdverzekering werd f180,- betaald, de rest kwam vaak uit het Aanvullingsfonds. Een oorstukje kostte f16,-, terwijl een arbeider ongeveer f100,- per week verdiende. Nu kost een eenvoudige oorhanger ongeveer f1400,- en een oorstukje f135,-. De huidige AWBZ-vergoeding bedraagt maximaal f1226,-, terwijl vanaf 1 januari 1994 voor de Amsterdamse ziekenfondsleden een eigen bijdrage van 15 % met een maximum van f200,- van het resterende bedrag betaald moet worden.

Voor de vergoeding door de ziekenfondsen bestonden aanvankelijk restricties. Tot 1963 moest men in Amsterdam 25 jaar onafgebroken lid zijn van het Algemeen Ziekenfonds Amsterdam (AZA) om voor een vergoeding in aanmerking te komen. Was men om een of andere reden genoodzaakt zich bij een ander ziekenfonds te verzekeren, bijvoorbeeld door een verhuizing, of had men korte tijd meer dan de norm voor het lidmaatschap van een

ziekenfonds verdiend, dan kreeg men geen ziekenfondsvergoeding. Om voor een vergoeding in aanmerking te komen, werd in die tijd strikt de hand gehouden aan de Fletcher-index: de som van het gehoorsverlies van het best horende oor moest bij 500, 1000 en 2000 Hz minimaal 105 dB bedragen. Daardoor was het (vaak) onmogelijk het slechte oor te prothetiseren bij iemand met één goed oor. Het aanmeten van een CROS-toestel was financieel dan niet haalbaar.

De audiologische centra mochten van deze beperkingen afwijken. Er werd bepaald dat bij kinderen onder de leeftijd van 16 jaar alléén door audiologische centra een hoortoestel mocht worden voorgeschreven. Later (in 1985) kregen de audiologische centra ook toestemming om solo-apparatuur voor te schrijven. Met solo-apparatuur werd het mogelijk in grote ruimten (klaslokalen) een onderwijzer te verstaan. De spreker moest een microfoon bij zich dragen en de spraak werd dan door een speciale ontvanger bij de slechthorende selectief versterkt.

De voorrechten van de audiologische centra bij het voorschrijven van bijzondere apparatuur waren in de jaren zestig een stimulans voor het oprichten van perifere audiologische centra.

Pas na het verschijnen van het proefschrift van Paul Kuyper in 1969 over "Horen met twee oren", accepteren de zorgverzekeraars het *prothetiseren van beide oren* bij slechthorenden. Eerst werd het voor kinderen toegestaan, in 1977 ook voor volwassenen. Het CROS- en BICROS-systeem werd bij bepaalde slechthorendheden, door onder andere De Vos en De Leur onder de aandacht gebracht, door de ziekenfondsen vergoed. Danavox ontwikkelde voor zwaar slechthorenden een stereo-kasttoestel, de "747", (ook wel Boeing genoemd naar het type jumbojet dat in die tijd in gebruik werd genomen), met twee ingebouwde microfoons. Dit toestel had in de praktijk onvoldoende stereo-effect en werd slechts kort in produktie gehouden. Het euvel was dat wanneer de patiënt zijn hoofd draaide om te horen waar het geluid vandaan kwam het toestel niet meedraaide waardoor de toesteldrager in verwarring raakte. Dit werd verholpen door het dragen van twee toestellen in of achter elk oor, *stereo-aanpassing*. (Nu, in 1994, krijgt ongeveer 40% van de slechthorenden die op het Audiologisch Centrum van het AMC voor een hoortoesteladvies komen een stereo-aanpassing).

Tot ongeveer 1960 beheersten, mede dank zij de industriële politiek van de overheid, Audium en Philips, de markt in Nederland. Qua mogelijkheden liepen die merken niet veel uiteen. De Audium oorhanger type E440 werd ook voor de Amerikaanse markt van Philips geproduceerd, onder een ander typenummer. Het kasttoestel van Audium, de MP 1000 met schuifschakelaars lijkende op pianotoetsen, werd veel voorgeschreven doch had het nadeel dat de contacten door stof en corrosie verbroken konden worden waardoor het geluid wegviel. Dit toestel werd later opgevolgd door de beroemde Audium 1800/1820-serie met een keramische microfoon die een voor de slechthorenden nooit meer geëvenaard geluid produceerde. Nadat deze toestellen uit de productie waren genomen (de mal voor het maken van de kast was gebroken en het was economisch niet verantwoord een nieuwe mal te maken), was het heel moeilijk Audium 1820-bezitters te bewegen een ander toestel te gebruiken.

In 1959 kwam het Duitse merk Siemens erbij, doch de markt bleef beperkt en er was nog geen duidelijke concurrentie onder de hoortoestellenmerken.

Die concurrentie kwam er wel toen in 1964 het Deense merk Oticon op de Nederlandse markt verscheen, spoedig gevolgd door Widex, eveneens uit Denemarken.

Ondertussen had Audium in 1962 banden aangeknoopt met de Deense fabriek Danavox (toen Aditone geheten). In 1964 werd de productie van Audium hoortoestellen geheel overgeheveld naar Denemarken en in 1979 verdween de merknaam Audium.

Deze vijf bovengenoemde merken worden nog steeds het meest voorgeschreven in Nederland. In de jaren daarna kwam weer een aantal nieuwe merken op de markt. Sommige waren "ééndagsvullingen", andere voorzagen in een lacune.

De vormgeving van het type 691 achter-het-oor van Widex werd bepalend voor het design van een volgende generatie oorhangers. Siemens introduceerde de eerste betrouwbare oorhanger. De 340-serie van Siemens was het eerste achter-het-oortoestel met een frontaal geplaatste microfoon. Ook het in de jaren zeventig op de markt gekomen Stratos-model van Siemens had een revolutionaire vormgeving.

Oticon verrichtte intensieve research om toestellen te fabriceren waarmee het verstaan in moeilijke (acoustische) omstandigheden verbeterde. Het lijkt daarom geen toeval dat Leonid Brezjnev, de president van de Sovjet Unie in de zeventiger jaren, een Oticon-oorhanger heeft gebruikt. Ronald Reagan droeg tijdens zijn verblijf in het Witte Huis een in-het-oortoestel van Siemens. Bij



Reagan was dit toestel in een gerenommeerd audiologisch centrum (van House in Los Angeles) aangepast hetgeen in de Verenigde Staten ongebruikelijk was en is. De meeste toestellen worden daar in een warenhuis aangeschaft.

(Het is opvallend dat slechthorende politici pas vanaf de jaren zeventig in het openbaar hoortoestellen dragen. Kennelijk werd vanaf die tijd het dragen van een hoortoestel sociaal aanvaard. De zwaar slechthorende Winston Churchill (1874-1965) had bij vergaderingen een secondant, die de essenties van het gesprek opschreef zodat Churchill wist waarover men sprak. Een hoortoestel was mogelijk een betere oplossing geweest).

Ook de inspanningen van Audium (=Danavox) en Philips waren aanzienlijk en werden reeds eerder vermeld.

De meeste fabrikanten betrekken ook nu nog hun componenten van dezelfde toeleveringsbedrijven, waardoor de verschillen tussen de toestellen minder uiteen lopen dan de verkopers ons willen doen geloven. Dit fenomeen is ook uit de auto-industrie bekend. De microfoons en telefoons komen voor 80% uit één fabriek: Knowles. De Nederlandse fabriek van microfoons, Microtel, speelt, ondanks zijn marktaandeel van slechts 15%, een belangrijke rol als innoverende underdog.

Omstreeks de jaren zestig werd de *luisterspoel* geïntroduceerd. Met een luisterspoel in het hoortoestel kan de drager beter horen in een grote ruimte (kerk, theater) en hij kan de televisie beter verstaan, mits een ringleiding is aangelegd.

In de jaren zestig werd in het Wilhelmina Gasthuis berekend dat na de aanpassing van een hoortoestel de sterftekans toenam in de periode (vlak) na de aanmeting. Mogelijk is de stress van de aanpassing de oorzaak daarvan, maar het is ook mogelijk dat de conditie van de slechthorende die voor een toestel kwam al slecht was. De omgeving interpreteerde het gebrek aan belangstelling voor de omgeving als een gevolg van een reeds langbestaande slechthorendheid. Een hoortoestel leek dan uitkomst te kunnen bieden, maar in werkelijkheid was er iets anders aan de hand. Opvallend was dat regelmatig terminale patiënten voor een hoortoestel verwezen werden. In die jaren schafte menig perifeer werkende KNO-arts zich een audiometer aan. De bediening was zo eenvoudig geworden dat de praktijkassistente of de echtgenote van de specialist er mee om kon gaan.

Bij de indicatiestelling van gehoorsverbeterende operaties, door de introductie van de operatiemicroscoop in 1952 mogelijk geworden,

was een audiometer noodzakelijk. Erg actief in het aanmeten van hoortoestellen was de KNO-arts in die tijd nog niet.

In de zestiger jaren werden de assistenten in opleiding tot keel-neus- en oorarts, vertrouwd gemaakt met de beginselen van de audiologie, in de vorm van een wetenschappelijke stage. Niet zelden mondde dit uit in een academisch proefschrift. De belangstelling voor de audiologie was echter nog niet groot: audiometreeren en het aanpassen van hoortoestellen waren in de praktijk tijdrovende bezigheden die nauwelijks geld opbrachten. De vergoedingen door de ziektekostenverzekeraars waren laag waardoor het voor de KNO-arts financieel bijna onverantwoord was zich actief met revalidatie van het gehoor bezig te houden. De patiënten waren bovendien niet erg tevreden met de behaalde resultaten. Hoortoestellen bleven hulpmiddelen die over het algemeen slechts in beperkte mate de handicap konden compenseren. De aanpassing van hoortoestellen door de KNO-arts gaf weinig arbeidssatisfactie. Zelden kon op korte termijn succes worden geboekt, terwijl dat na een operatie wel het geval kon zijn. Patiënten met chronische otitis media of otosclerose konden na een operatie met de nieuwe technieken weer beter horen. Deze vorm van revalidatie sprak de gemiddelde KNO-arts meer aan en het hoortoestel werd het laatste redmiddel om de patiënt beter te laten horen.

De perifeer werkende KNO-arts verwees in de jaren zestig zijn patiënten met problemen van het gehoor die hij zelf niet kon oplossen naar een handelaar in hoorapparaten. Slechts in een enkel geval werd de patiënt naar een audiologisch centrum verwezen. Enkele KNO-artsen die belangstelling hadden voor de audiologie, gingen zelf hoortoestellen aanmeten of lieten dit door een in de audiologie opgeleide logopedist of audiologie-assistente doen. Er waren toen nog geen logo-akoepedisten. De logopedie was een deeltijd-opleiding van twee jaar. Na de opleiding logopedie kon men een basiscursus akoepedie van één jaar volgen. Dit is nu een volledige, vierjarige HBO-opleiding geworden met audiologie in het standaardpakket.

Het aantal ooperaties daalde in de zeventiger jaren drastisch. In de KNO-kliniek van het Wilhelmina Gasthuis bij voorbeeld opereerde men in de zestiger jaren ca. 550 oren per jaar, nu is dit aantal in het AMC meer dan gehalveerd. In de jaren negentig is weer een lichte stijging in het aantal ooperaties te bemerken. Gemiddeld opereert een Nederlandse KNO-arts minder dan een oor per maand. De meeste ooperaties vinden in gespecialiseerde klinieken plaats. Mede om die reden

gaat de KNO-arts ook naar andere activiteiten uitkijken; de audiologie is daar één van.



## PERIODE 1970-1980

In dit tijdperk neemt het aantal slechthorenden door de vergrijzing van de bevolking merkbaar toe. De welvaart werd in dit decennium groter en de vraag naar een verbetering van de kwaliteit van het leven nam toe. De mensen werden mondiger en eisten de beste hulpmiddelen voor hun handicap.

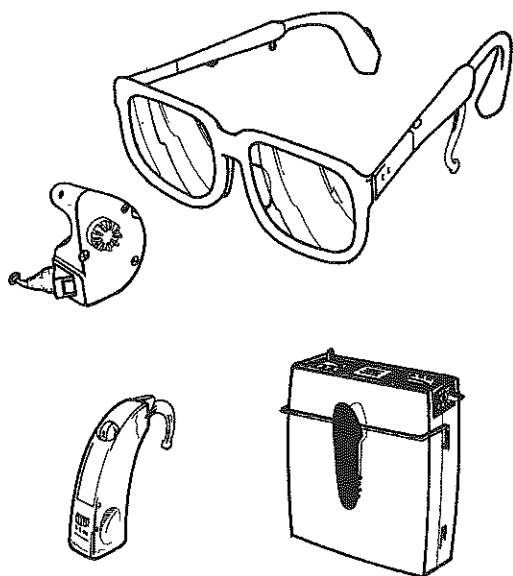
In 1971 verscheen het rapport "*Hoortoestellenproblematiek*" van de Nederlandse Vereniging voor Audiologie. Naar aanleiding van dit rapport werden er drie commissies ingesteld: één voor de classificatie van hoortoestellen, één voor de bestudering van de psychosociale aspecten van slechthorendheid en één voor een efficiënte distributie van hoorapparaten. In het eindrapport van de classificatiecommissie werden drie criteria voor hoortoestellen ingevoerd: de mogelijkheid van de begrenzing, de maximale uitgangsterkte en de toonband waarin wordt versterkt.

In overleg met de FIDA werd in 1974 een "*Schets voor een samenwerkingsverband bij het aanpassen van hoortoestellen*" gepubliceerd. De commissie "*Psychologische aspecten*" kwam in 1976 met haar eindrapport. Men constateerde dat de problemen van de slechthorenden vooral bij de audiologische centra voldoende aandacht kregen. De commissie die voor de meest efficiënte distributie was, kwam niet met een eindrapport.

In 1979 werd door de Gezondheidsraad een *advies* opgesteld aan de minister inzake het verstrekken van hoortoestellen. Dit decennium was voor de vergoeding en de verstrekking van hoortoestellen belangrijk.

In de jaren zeventig vond ook een stormachtige ontwikkeling plaats in de techniek. Zwislocki ontwikkelde in 1970 een betere coupler - de "Zwislocki Ear Simulator"- waardoor het aanmeten van een hoortoestel betrouwbaarder werd.

De *keramische microfoon* en het *in-het-oor toestel*, de zogenaamde IHO's, kwamen op de markt. Dit verbeterde het draagcomfort van hoortoestellen in hoge mate. In die beginperiode waren de IHO's, door geringe versterking en slecht geluid alleen geschikt



*Figuur 9. Assortiment hoortoestellen omstreeks 1970.*

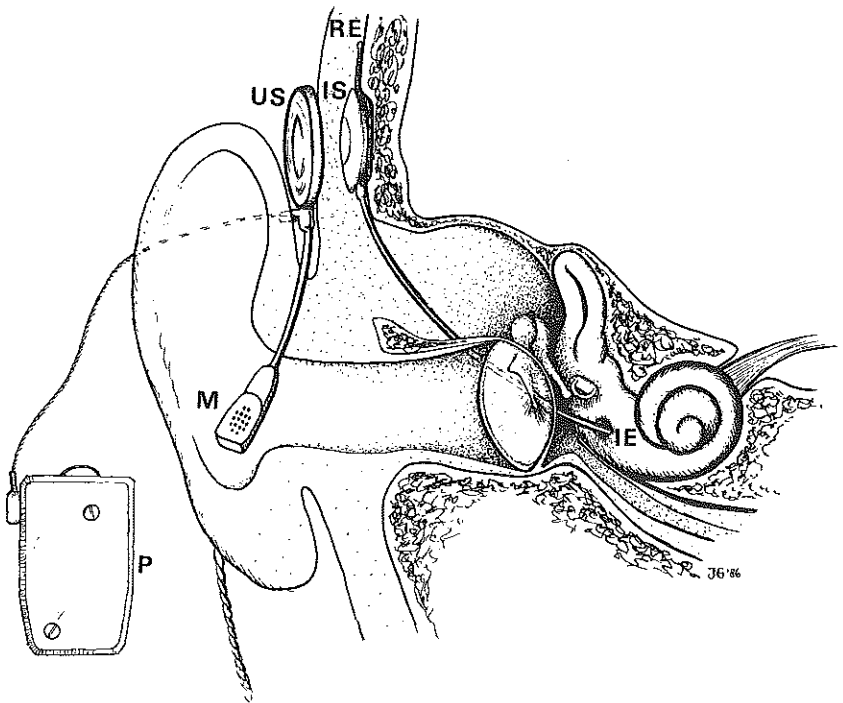
nieuwe ziekenhuizen gebouwd en deze ziekenhuizen moesten voldoen aan de eisen van de tijd, o.a. goede audiologische apparatuur in geschikte ruimten. Deze voorzieningen werden in een tijd dat men dacht dat de bomen tot aan de hemel groeiden, status-symbolen voor ziekenhuizen. Deze voorzieningen moesten ook gebruikt worden, waardoor een druk ontstond op de KNO-artsen om meer audiologie in het eigen ziekenhuis uit te voeren. De waardering voor het aanmeten van hoortoestellen en de arbeids-satisfactie nam toe. De vraag van slechthorenden naar goede hoortoestellen en randapparatuur werd onder invloed van de mentaliteitsverandering groter. De KNO-arts kreeg meer belangstelling voor de audiologie. Maar hij bleef door zijn aard vooral operateur en ging zich toch niet intensief bezighouden met het aanmeten van hoortoestellen. Een KNO-arts is over het algemeen een doener en voor het aanpassen van een hoortoestel moet men meer beschouwend en begeleidend ingesteld zijn. Om deze reden wordt het aanpassen van hoortoestellen nog vaak door de KNO-arts gedelegeerd aan logo-akoepedisten, audiciens of audiologische centra.

Aan het eind van de jaren zeventig kwamen de eerste publi-

voor slechthorenden met een gering gehoorsverlies. Ook was het in het begin niet mogelijk IHO's op proef voor te schrijven. De kwaliteit van achter-het-oor-toestellen nam toe. Geleidelijk aan werden minder kasttoestellen geadviseerd. (Nu worden kasttoestellen slechts bij hoge uitzondering voorgeschreven, in 1994 nog slechts 1,5% van de in Nederland verkochte toestellen).

Steeds meer KNO-artsen kregen de beschikking over een geschoolde logo-akoepediste. Er werden

katies over het implanteren van hoortoestellen, waardoor nieuwe operatieve mogelijkheden ontstonden. Aan deze nieuwe behandeling van totale doofheid door middel van implantatie van elektroden werd ruime aandacht besteed. Dit kan een implantatie zijn van een elektrode in de cochlea (binnenoor), die gestimuleerd wordt vanuit een geïmplanteerd hoortoestel, of meer direct d.m.v.



*Figuur 10. De 3M cochlear implant-House design.*

*M-microfoon, P-processor, US-uitwendige spoel, IS-inwendige spoel, IE-intracochleaire elektrode, RE-referentie-elektrode.*

een trillend plaatje in het rotsbeen, dat door een uitwendig hoortoestel wordt gestimuleerd. Ondanks het feit dat deze methode slechts voor een zeer beperkte groep patiënten geschikt is, nam de belangstelling voor de audiometrie hierdoor op KNO-congressen aanzienlijk toe. De audiologie is van groot belang bij de indicatiestelling en bij de nazorg van deze nieuwe vorm van hoorrevalidatie. Het belang van de klinische audiologie voor de KNO-wereld werd hierdoor groter. Iedere zichzelf respecterende otoloog moet nu beschikken over een degelijke kennis van de audiologie.

Omstreeks 1970 kwam er een eenvoudig bedienbare *acoustische impedantiemeter* op de markt, die in zeer korte tijd de middenoorimpedantie kon meten. Dit apparaat werd erg populair bij de KNO-artsen en in de jaren tachtig had bijna iedere KNO-arts een dergelijk toestel in de praktijk.

Iets later kwam een apparaat op de markt waarmee het mogelijk werd op een makkelijke wijze gehooronderzoek te verrichten op het niveau van de hersenstam, de zgn. *Brainstem-Evoked-Response audiometrie* (BER). De KNO-arts kon deze metingen in de eigen praktijk laten uitvoeren. Voor de BER-meting is een akoepediste onontbeerlijk. Wanneer deze eenmaal in huis is, kan die ook hoortoestellen aanpassen. Het aantal praktijken waarin hoortoestellen werden aangepast steeg daardoor aanzienlijk. Dit stimuleerde de KNO-arts bij de revalidatie van het gehoor door middel van een hoortoestel.

De industrie zag deze ontwikkeling en sommige importeurs stimuleerden KNO-artsen om merkgericht voor te schrijven door het geven van presentjes, financieren van vergaderingen (in het buitenland), enz. Wanneer dat in de toekomst bij wet wordt verboden, kan de invloed van de industrie op het voorschrijfgedrag afnemen. Ook audiciens trachten soms KNO-artsen diensten te verlenen door audiometrie en aanpassing voor de KNO-arts te verrichten ten einde klandizie te verwerven. Door intercollegiale toetsing en visitaties zal dit in de toekomst niet meer mogelijk zijn.

De kwaliteit van de hoortoestellen werd door de invoering van de *keramische microfoon* in 1970 en de *electreet microfoon* in 1972 verbeterd. Een electreet is het elektrisch analogon van een magneet en werkt via een electrostatisch veld. De eerste electreten werden in 1919 door de Japanner Eguchi gemaakt door warme carnaubawas tussen twee condensatorplaten in een elektrisch veld aan te brengen en dit langzaam te laten afkoelen. Na 1951 konden met hetzelfde procédé ook kunststoffen en keramiek permanent worden gepolariseerd. Tegenwoordig worden electreten geproduceerd die hun lading tientallen jaren vasthouden. Het luistercomfort van de nieuwe generatie hoortoestellen nam weer toe omdat electreet-microfoons gevoeliger zijn voor geluid en minder gevoelig voor andere trillingen. De toestellen werden weer kleiner. Ook werd het mogelijk om een snoerverbinding te maken tussen het hoortoestel en de essentiële geluidsbron in de ruimte (bijvoorbeeld een leraar in de klas, met een microfoon om zijn hals), waardoor men de spreker beter kan volgen: via de zogenaamde "audio input" van het hoortoestel. Later werd deze

solo-apparatuur ook "draadloos" op de markt gebracht. De consequenties waren enorm: met solo-apparatuur werd het voor vele slechthorenden mogelijk normaal onderwijs te volgen en aan vergaderingen deel te nemen.

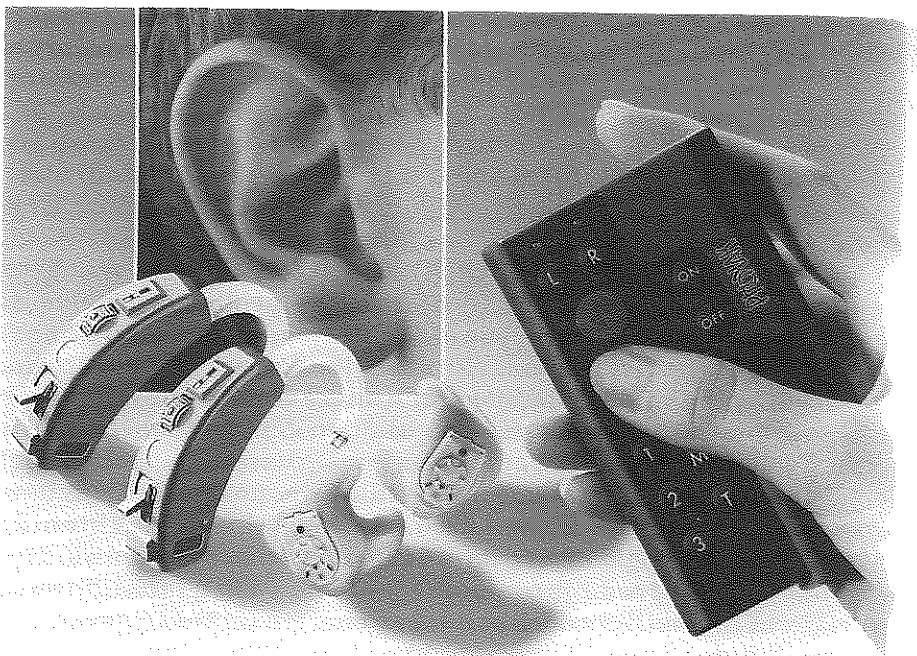


## 1980-1990: EEN DOORBRAAK

Na 1980 werden de toestellen in andere opzichten technisch beter en men kreeg meer mogelijkheden om de verschillende soorten gehoorsverlies te compenseren. De eerste toestellen met *af-standsbediening* kwamen na 1985 op de markt. Ook de batterijen werden verder ontwikkeld. Oorspronkelijk werkten de batterijen met kwik of cadmium, stoffen die schadelijk zijn voor het milieu. In de jaren zestig was een *zink-lucht-batterij* ontwikkeld die het voordeel had meer energie (mAh) te geven per volume dan de conventionele kwikbatterij (de batterij-ruimte in het hoortoestel kon daardoor kleiner worden). De introductie van de zink-lucht-batterijen was aanvankelijk een complete mislukking. Het duurde enkele jaren voor men met een verbeterde versie op de markt kwam. In de jaren tachtig kwamen deze batterijen ook voor achter-het-oor toestellen en IHO's beschikbaar. Eenmaal aangebroken batterijen liepen echter langzaam leeg. Voor incidenteel gebruik zijn ze daarom zeer ongeschikt. Bij een matig gehoorsverlies dat constant door een toestel moet worden gecompenseerd, zijn zink-lucht-batterijen goedkoper in het gebruik dan de kwik- of cadmiumbatterijen. Sinds het recyclen van batterijen goed is geregeld, is het bezwaar tegen het gebruik van lucht-zink of cadmiumbatterijen verminderd.

Het *meer-kanalentoestel* en het op afstand te bedienen *meer-programma*-toestel kwamen op de markt. De Denen Dalsgaard en Dyrlund introduceerden de *insertion-gain-meting*: door middel van een klein slangetje dicht tegen het trommelvlies, kan men het door het hoortoestel versterkte geluid in alle frequenties meten. Zo kan men precies de geluidscurve van het hoorapparaat in de gehoorgang registreren.

De invloed van de vorm van het oorstukje op de geluidsversterking kan door de insertion meting bepaald worden en op basis van



*Figuur 11. Het op afstand te bedienen meer programma toestel.*

deze meting kan men het toestel bijstellen of de vorm van het oorstukje wijzigen. De vorm van het oorstukje krijgt hierdoor meer betekenis.

De *hoge-tonen-audiometrie* werd een belangrijke meting om te bepalen of men met een bepaalde medische behandeling (bijvoorbeeld met ototoxische cytostatica) kan doorgaan.

De aanpassing van hoortoestellen veranderde door de betere kennis van "empirisch" in "theoretisch gefundeerd". Hoorthorieën werden door audiologen, vaak fysici, ontwikkeld en praktisch getoetst. De audiologie kreeg in het klinisch handelen een plaats. Het aanzien van de audioloog steeg en zijn functie kreeg de naam "klinisch audioloog".

Ook de klinische toepasbaarheid van de *oto-akoestische emissie*, de zogenaamde Kemp-echo, werd in de jaren tachtig mogelijk. Vooral de oudere KNO-artsen, niet geschoold in het werken met computers, missen soms de basis om deze audiologische materie ten volle te begrijpen. Daarom blijven de audiologische centra, waar vele disciplines bijeen zijn, belangrijk voor het ontwikkelen van nieuwe mogelijkheden, voor de diagnostiek en voor revalidatie van moeilijk te prothetiseren slechthorenden.



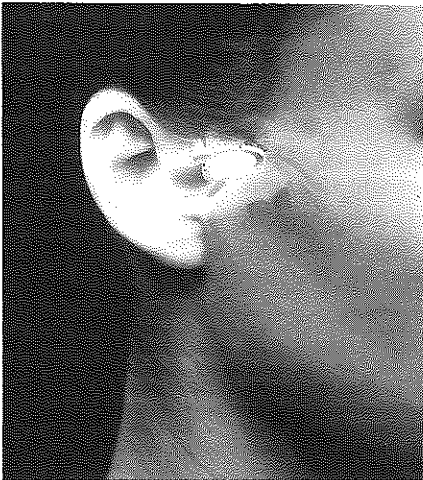
De audiologische centra schrijven op dit ogenblik per jaar 500 tot 2000 hoortoestellen per centrum voor.

Aan het eind van de jaren tachtig werd een nieuwe trend bij de ziekenfondsen merkbaar. Sommige ziekenfondsen gaven hun verzekerden hoortoestellen in bruikleen, hetgeen voor slechthorenden financieel aantrekkelijk lijkt. Problematisch was dat daarna bepaalde merken aan verzekerden bij die fondsen niet meer verstrekt konden worden. Minder goed opgeleide "audiociens" werden voor de verstrekking aangetrokken, terwijl de contracten met de erkende en goed opgeleide, duurdere, audiociens werden verbroken. De kwaliteit van de verstrekking werd hierdoor helaas minder en het bleek uiteindelijk duurder uit te komen dan de traditionele verstrekking. Deze politieke beslissing werd enkele jaren later voor het grootste gedeelte teruggedraaid.



#### VAN 1990 TOT HEDEN

Thans beschikken de meeste KNO-artsen over een audiometer. Over het algemeen stelt de KNO-arts de diagnose slechthorend-



*Figuur 12. Een voor omstanders onzichtbaar te dragen paratypale hoortoestel.*

heid vast met een audiometer en niet meer met stemvorkproeven en fluisterspraak. De miniaturisering van hoortoestellen, zoals het paratypale toestel van Philips (XP) waarbij het hoortoestel vlak tegen het trommelvlies aanligt en bijna onzichtbaar gedragen kan worden, maakt het bij sommige patiënten noodzakelijk dat de gehoorgang en het trommelvlies vóór de aanpassing door een KNO-arts wordt onderzocht om te beoordelen of het verantwoord is een diepliggend hoortoestel aan te meten. De industrie betreft zo de KNO-arts actief in de revalidatie van het gehoor.

Dit verhoogt de animo bij de KNO-artsen om zich meer in de audiologie te bekwamen en meer hoortoestellen aan te meten. De KNO-vereniging heeft zich mede daardoor in 1994 op het standpunt gesteld, dat de hulpverlening aan de slechthorende in brede zin een wezenlijke taak van de KNO-arts is. Het is de taak van de KNO-arts de diagnose en de indicatie voor hoortoestelaanpassing te stellen. De KNO-arts of het audiologisch centrum moet een bindend hoortoestelrecept voorschrijven en het resultaat van de aanpassing controleren.

Eerder dan verwacht, kwamen de *digitaal instelbare hoortoestellen* op de markt. De signaalverwerking van deze toestellen is nog niet echt digitaal, maar in de toekomst zal dit - wanneer dit met minder stroomverbruik kan - zeker gebeuren. Digitaal instelbare hoortoestellen hebben, in vergelijking met de analoge apparaten, veel meer mogelijkheden van in- en bijstelling. Het instellen gebeurt door middel van een computer die met een snoertje aan het toestel wordt aangesloten. De gewone schroevendraaier wordt dan vervangen door een "elektrische schroevendraaier".

Een groter beroep zal worden gedaan op de fysisch-audioloog. Ook zal menig audicien, door zijn betere scholing op dit gebied, vaker als vraagbaak fungeren bij het voorschrijven van de ingewikkelde hoortoestellen.

Ondanks het feit dat het aantal te revalideren slechthorenden per jaar toeneemt (in 1993 werden bij de 800.000 slechthorenden in Nederland 90.000 hoortoestellen voorgeschreven) stijgt het aantal door audiologische centra voorgeschreven toestellen nauwelijks. Wel neemt de gemiddelde moeilijkheidsgraad van de aanpassing in de audiologische centra toe. Daardoor neemt de werkdruk in die centra toe. De regel dat alleen KNO-artsen, kinderartsen, psychiaters en neurologen naar een audiologisch centrum mogen verwijzen, verviel op 1 januari 1991 door de *Verstrekking van Hoortoestellen in het kader van de AWBZ*. Iedere Nederlandse ingezetene kreeg recht op een vergoeding door de AWBZ voor het aanschaffen van een hoortoestel. Ook huisartsen kunnen nu naar een audiologisch centrum verwijzen. Hierdoor zou men verwachten dat het aantal verwijzingen naar audiologische centra zou toenemen, doch dit is in de laatste jaren niet duidelijk gebleken. Het voorschrijven van hoortoestellen neemt daarentegen in de perifere KNO-praktijk sterk toe.





Amstelveenseweg 45 - 1075 VY Amsterdam - Telefoon 020 - 671 31 22  
 De Clercqstraat 54 - 1052 NH Amsterdam - Telefoon 020 - 612 48 29  
 Hogeweg 11 - 1098 DV Amsterdam - Telefoon 020 - 665 00 51

Amsterdam, 22-08-1994  
 FAKTUURNUMMER 10001

Verzekering: ZAO+AV                      Naam:                      Hr. J.P.A. Gillissen  
 Geboren: ja                                  Adres:                      p/a Heibergdreef 9  
 Telefoon: 020-5663820                      Postcode/Plaats:        1105 AZ Amsterdam

aan u geleverd op advies van het AMC:

2 Widex hoortoestel Quattro Q8 nr. 01234/56789		fl.	3540,00
2 maatoorstukjes		fl.	265,00
12 batterijen A 13		fl.	36,00
afstandsbediening RC nr. 34567		fl.	1060,00
		-----	
vergoeding AWBZ		fl.	4901,00
	---/-	fl.	2753,00
		-----	
eigen bijdrage AWBZ 1994		fl.	2148,00
		fl.	200,00
		-----	
vergoeding AV		fl.	2348,00
	---/-	fl.	500,00
		-----	
		fl.	1848,00
		-----	
ringleiding Pyriet	fl.	349,00	
schakelkastje Preriet	fl.	88,00	
aanlegkosten	fl.	117,50	
		-----	
		fl.	554,50
vergoeding AWBZ	---/-	fl.	394,00
		-----	
		fl.	160,50
		-----	
		fl.	160,50
		-----	
		fl.	2008,50
		-----	

Rabo rek. nr. 39.35.73.087  
 Freedbank 406377  
 K.v.K. Amsterdam nr. 33-004632

Handtekening voor ontvangst goederen + leveringsvoorwaarden

Plaats van betaling te Amsterdam. Facturen die ons niet binnen 8 dagen na ontvangst der goederen bereiken, moeten van de hand gewezen worden.  
 Retourzendingen worden slechts bij wijze van uitzondering aanvaard. Niet teruggezonden retourzendingen worden geïgoreerd.  
 De geleverde goederen blijven totdat ze ten volle betaald zijn, ook bij woeroverkoop aan cliënten, ons eigendom.

*Figuur 13. Voorbeeld hoe in 1994 een "dure" aanpassing gefinancierd wordt.*

## DE TOEKOMST

Door de toenemende vergrijzing van de bevolking stijgt het aantal slechthorenden: 29% van de 65-plussers is slechthorend en 33% van de 75-plussers. Presbycusis is de hoofdoorzaak. Men schat dat ongeveer 800.000 mensen in Nederland zo slechthorend zijn dat zij een hoortoestel nodig hebben om hun medemens goed te kunnen verstaan. De ervaring leert echter dat niet meer dan éénderde van de slechthorenden die zonder toestel slecht

kunnen verstaan zich een toestel laat aanmeten. Deze situatie bestaat nog steeds. Het dragen van een bril werd pas na het begin van deze eeuw enigszins geaccepteerd. Ook nu nog ervaart men het dragen van een bril als een handicap. Daarom werden contactlenzen zo populair en wil men ook steeds kleinere hoortoestellen. Van totale acceptatie bij het dragen van een hoortoestel is nu nog geen sprake. In de toekomst zal echter het dragen van een hoortoestel, net zoals het dragen van een bril, algemeen worden aanvaard. De drempel die nu bestaat om één of twee hoorstellen te dragen zal verlaagd worden. De markt voor hoortoestellen zal beduidend groter worden. Gaat men uit van 800.000 tot 1.000.000 slechthorenden in Nederland die iedere vijf jaar twee toestellen nodig hebben, dan ontstaat een behoefte van meer dan 300.000 nieuwe hoortoestellen per jaar (indien men er vanuit gaat dat iedere slechthorende twee toestellen wil dragen). Nu worden er ongeveer 90.000 toestellen per jaar verstrekt. Schattingen wijzen op een verdubbeling van dit aantal. Een deel van de slechthorenden zal voor zover het zich nu laat aanzien door andere handicaps, zoals afasie, niet met een hoorapparaat kunnen worden gerevalideerd.

De verwachting is ook dat hoortoestellen, door verbetering van de productieprocessen en door vermindering van het aantal noodzakelijke types, meer technische mogelijkheden zullen hebben voor eenzelfde prijs. De slechthorenden zullen in de toekomst met de digitale hoortoestellen veel beter en gemakkelijker gerevalideerd kunnen worden. De kans dat men een verkeerd toestel aanmeet wordt kleiner, immers het toestel kan achteraf nog op vele andere instellingen worden bijgesteld.

Op dit moment is een slecht gemaakt oorstukje een van de grootste problemen bij het dragen van een hoortoestel. Wanneer door het gebruik van een digitaal toestel het fluiten zal zijn opgeheven of sterk verminderd, dan zal het oorstukje niet meer een zo grote rol in het draagcomfort spelen. Het minder goed horen in lawaai zal verbeterd worden door de paratympale aanpassing en de reeds bekende voordelen van "venting" (een kanaaltje in het oorstukje dat er voor zorgt dat de druk in de gehoorgang tussen het oorstukje en het trommelvlies niet wordt verhoogd). Ook de verdere ontwikkeling van de digitalisering zal hier aan meewerken. Het valt te verwachten dat door het beschikbaar komen van nieuwe otoplastische materialen, waarvan de oorstukjes en de omhullenden van IHO's worden gemaakt, de ontwikkeling van otoplastieken erg belangrijk wordt. Met digitale technieken zal men in staat zijn akoestische feedback (fluiten of rondzingen) en

problemen door hinderlijke achtergrondgeluiden te voorkomen.

De ontwikkeling van steeds kleinere en meer betrouwbare toestellen is reeds enige decennia aan de gang. De micro-chip vormt door de geringe afmetingen nauwelijks een belemmering bij het toepassen van nieuwe vindingen. Door de digitale uitvoering worden de instelmogelijkheden steeds groter en worden de toestellen "ongehoord" goed. Na de aanpassing kunnen digitale apparaten veel gemakkelijker gemodificeerd worden dan analoge. Het meerkanalentoestel zal zijn intrede doen (het geluid wordt in verschillende kanalen bewerkt waardoor alle frequentiegebieden afgestemd kunnen worden op gehoordrempel, rest-dynamiek en restselectiviteit van de individuele slechthorende). Daarmee zullen de slechthorenden, die nu nog moeilijk worden geprothetiseerd, beter geholpen worden. Met "remote control" (afstandsbediening) kan het luistercomfort aanzienlijk worden verbeterd. De drager of verzorger regelt de versterking door als het ware te "zappen". De slechthorende moet echter ook nog "geprogrammeerd" worden en dat is één van de taken van de voorschrijver en de audicien.

De audicien zal in de toekomst aandacht moeten hebben voor andere praktische problemen van de slechthorende, zoals het adviseren en installeren van hulpapparatuur: ringleidingen, waarschuwing- en weksystemen e.d. De zorgverzekeraars moeten deze werkzaamheden niet aan de audiciens onttrekken want dan wordt de band tussen de slechthorende en de audicien/adviseur verbroken. Dit zou vooral voor de slechthorende nadelig zijn. De audicien moet net als de wijkverpleegkundige deel uitmaken van de eerste-lijn geneeskundige voorziening. Het is voor het algemeen welzijn van de bevolking van belang dat eerste-lijn geneeskundige voorzieningen zoveel mogelijk intact worden gehouden.

Advies en verkoop van lawaaibestrijdingsmiddelen zou tot één van de neven-activiteiten van de audicien kunnen gaan behoren. Door de invoering van de ARBO-wet en de grotere bewustwording van het milieu zal de vraag hiernaar sterk toenemen.

Hoe in de toekomst het aanpassen en verstrekken van hoortoestellen eruit zal zien is nog een open vraag. Van essentieel belang is de inbreng van de informatica in de audiologie. Sommige hoortoestellen kunnen uitsluitend via een computer ingesteld worden. Het door het AMC ontwikkelde OBLX-systeem kan worden beschouwd als een voorloper van het voorschrift via een

## OBLX HOORTOESTELLEN OVERZICHT

Pagina 1 geprint op 12-Sep-1994 met OBLX-1.92a. Copyright AMC 1994.

Proefset AMC																				
Merk	Type	Soort	Processing	Uitgangsvermogen						Balans			Vorsteking							
				50	100	110	120	130	140	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
OTICON	E38P	AHO	AGC-O	122-141							143									
OTICON	E39PL	AHO	AGC-O	121-140							143									
PHONAK	Super-Front PP-C-4	AHO	Lineair	140-140							143									
WIDEX	Q32	AHO	AGC-O	130-140							143									
PHONAK	SUPER-FRONT PP-C-1-4	AHO	Lineair	139-139							143									
SIEMENS	604P	AHO	Lineair	115-138							143									
PHONAK	PICO-FORTE PP-C	AHO	Lineair	137-137							139									
PHILIPS	S46-O	AHO	AGC-O	116-137							140									
PHILIPS	S46-OL	AHO	AGC-O	116-137							140									
OTICON	Personio 425	AHO	Lineair	119-136							139									
DANAVOX	145 DFS GENIUS	AHO	Lineair	115-136							140									
DANAVOX	125-IPFAGCI	AHO	AGC-I	115-135							139									
WIDEX	G 2 - T	AHO	Lineair	125-138							141									
PHILIPS	S47	AHO	Lineair	120-138							142									
OTICON	E30P	AHO	Lineair	124-138							140									
PHILIPS	S41KH	AHO	Lineair	117-136							139									
SIEMENS	584 P-AI	AHO	AGC-I	114-136							139									
SIEMENS	TRITON 3000	AHO	3-Kan	113-136							138									
SIEMENS	584 P-GC	AHO	Lineair	113-135							140									
SIEMENS	1001	AHO	AGC-I	109-135							140									
SIEMENS	TRITON 3004	AHO	3-Kan	122-134							137									
SIEMENS	2004	AHO	2-Kan	122-134							137									

Figuur 14. Deel van het door het AMC ontwikkelde OBLX-systeem.

computer. De industrie ontwikkelt eveneens computerprogramma's voor het voorschrijven van hoortoestellen.

Audiogrammen kunnen in de nabije toekomst in computers centraal worden opgeslagen, waardoor enorme mogelijkheden ontstaan. Maar die mogelijkheden zouden ook verkeerd gebruikt kunnen worden. Met de toekomstige elektronische snelweg zou gemakkelijk op afstand invloed uitgeoefend kunnen worden op het voorschrijfgedrag. Op den duur kan dit er toe leiden dat de zorgverzekeraars meer zeggenschap willen. De slechthorende loopt dan het gevaar slechter gerevalideerd te worden. Immers de ervaring van de afgelopen decennia heeft geleerd dat een goede individuele aanpassing en begeleiding noodzakelijk zijn om te voorkomen dat de hoorprothese niet goed wordt gebruikt. Sinds jaren ligt 6-8 % van de voorgeschreven toestellen ongebruikt in de kast. Wanneer een toestel via een postorderbedrijf door ziekenfondsen zou worden verstrekt wordt dit percentage waarschijnlijk veel groter. Het belang van de begeleiding door de voorschrijvers en de detaillisten bij het acceptatie en het goed gebruik van een hoortoestel wordt op dit ogenblik sterk onderschat.

Men zal er bovendien voor moeten waken dat de zorgverzekeraars het assortiment niet gaan beperken waardoor men in de

"Engelse situatie" terecht komt. In het Verenigd Koninkrijk probeert men eerst een toestel van de "National Health Service" om zich daarna, wanneer dit om de één of andere reden niet ten volle bevalt, een "beter toestel" uit eigen portemonnaie bij een audicien aan te schaffen.

De aanmeting moet daarom meteen perfect zijn om ontevredenheid te voorkomen.

De ontwikkeling van intercollegiale toetsing en kwaliteitscontrole door o.a. visitatie van de medische disciplines zal het voorschrijven van hoortoestellen door de KNO-arts of het audiologisch centrum gunstig beïnvloeden.

Ook de kwaliteitsbewaking van de audiciens zal geregeld moeten worden wil de audicien in de toekomst als volwaardige partner bij de verstrekking van hoortoestellen betrokken blijven. Deze beroepsgroep zal onder andere verplicht regelmatig nageschoold moeten worden. Ook bij deze beroepsgroep zullen visitaties van de vestigingen door onafhankelijken moeten worden geregeld.

De samenwerking van voorschrijvers, audiciens en verstrekkers dient om bovengenoemde redenen in de toekomst geïntensiveerd te worden, waarbij ieder door zijn specifieke kennis en kunde kan bijdragen aan een optimale dienstverlening aan slechthorenden.

*J.P.A. Gillissen  
Amsterdam.*



Het schrijven van deze verhandeling was slechts mogelijk door de medewerking en adviezen van velen.

In het bijzonder: W. ten Boske, P.P. Devriese, W.A. Dreschler, J. Engel, B.J. Grimmelijs, J. den Haan, G. Heil, H.B. Jonkhoff, P. Kuyper, W.D. van der Laarse, R. Leeuw, G. Nolst Trénité, W.J. Oosterveld, J.Th. Papousek, A.C. Rohof, E.Schipper, L. Tromp, M. Veenhuis.

*Verantwoording illustraties*

*Fig. 1 en 2: Bron onbekend, Fig 3: P. Geervliet, Fig 10: Elektronische binnenoer prothese, N.V.A.-Rapport 1986, Fig 11: Phonak-Nederland, Fig 12: Philips-Nederland, Overige illustraties Medische Fotografie en Illustratie AMC.*

*Deze uitgave kon tot stand komen dankzij financiële steun van Danavox-Nederland en de audiciensketens Audire en Van Haeftern Horophoon*