

Samspeilet mellem hørenedsættelse og høreapparater set i et historisk perspektiv

Claus Nielsen

Sænummer Handicaphistorisk Tidsskrift

Dansk psykologisk Forlag

Oticon Fonden

Historisk Selskab for Handicap og Samfund

Stiftet den 21. februar 1986

Bestyrelse

Ditte Sørensen (formand)

Lasse Rydberg (næstformand)

Janne Noack (kasserer)

Birgit Kirkebæk (redaktør)

Niels Strandsbjerg (sekretær)

Steen Fibiger (koordinator i forhold til handicaphistoriske konferencer og netværk)

Mogens Bang (arrangementer samt kontakt til museer)

Claus Nielsen (hjemmeside, IT)

Kontaktadresser på nettet

www.handicaphistoriskselskab.dk og
info@handicaphistoriskselskab.dk

Postadresse

Ditte Sørensen
Helikonsvej 10
2300 København S

Samspeilet mellom hørenedssettelse og høreapparater sett i et historisk perspektiv

Claus Nielsen

Særnummer Handicaphistorisk Tidsskrift

Claus Nielsen

**Samspelet mellem hørenedsættelse og høreapparater
set i et historisk perspektiv**

Særnummer af HANDICAPHISTORISK TIDSSKRIFT

© 2008 Historisk Selskab for Handicap og Samfund,

Oticon & Psykologisk Forlag A/S

Tryk: AKA-PRINT A/S

ISSN: 1399-4786

Indhold

Forord til Claus Nielsen: Samspillet mellem hørenedsættelse og høreapparater set i et historisk perspektiv

Birgit Kirkebæk 5

Forord 7

Så langt tilbage vi kan se 9

De første tegn. 10

Hørerøret fødes 11

Hørerørets udformning 12

Hørerøret i brug 13

Værdien af god høretaktik var tidligt kendt 21

Høreapparater med elektricitet ser dagens lys. 22

Dronningens høreapparat. 23

Det elektriske høreapparats barndom 25

Sophus Müller 30

To årtiers træge udvikling 34

En anderledes lydgiver 38

Lyden forbedres med skrøbelige høreapparater 39

Det første danske høreapparat 43

En lillejuleaften der skulle få stor betydning for
høreapparatet og dets brugere 45

Høreapparatet fra privat til offentligt regi. 47

De nye muligheder 49

Høreforsorg og høreapparatfabrikanter 52

50 år med tunghøre markerer et stilskifte 56

Høreapparatlicitationer og elektroakustik 57

Høreapparatilpasningsfilosofi og systematik 62

De hørehæmmede trækker i arbejdstøjet. 64

Markedets krav ændrer karakter 67

Det automatiske høreapparat	68
Høreapparatet ind i den digitale tidsalder	70
Vicekriminalkommissærens nye ører	74
Den digitale teknologi åbner for nye muligheder	78
Løsningen på velkendte problemer og kognition	79
Ideerne samlet i et nyt høreapparat	82
Fokus på tale i støj.	84
Det kompetente høreapparat	88
To ører hører bedre end et øre.	91
Lille fikst og anderledes	93
Høreapparatet med de gode forbindelser.	94
Historisk opsamling.	99
Afrunding.	100
 Høreapparater før og nu – erindringer og oplevelser	
– teknologien sat i perspektiv	102
Familien Nørballe	102
Historien om langt hår og hørerør.	110
 Tak	117
 Kilder og noter	118

Forord til Claus Nielsen: Samspillet mellem hørenedsættelse og høreapparater set i et historisk perspektiv

Særnummer af Handicaphistorisk Tidsskrift foråret 2008

Tænk at det kan være så spændende at læse om høreapparater. Og tænk at historien om udviklingen af dem er så nuanceret og entusiasisk. Og tænk at den meget vanskeligt forståelige tekniske udvikling kan beskrives på en måde, så det er til at forstå, hvad de enkelte milepæle i høreapparatets udvikling har indebåret.

Claus Niensens bog om ”Samspillet mellem hørenedsættelse og høreapparater set i et historisk perspektiv” har fem tråde, der på elegant vis sammenflettes:

- Den ene tråd er høreapparatets udvikling fra hørerør til de små, næste usynlige moderne høreapparater
- Den anden tråd er høreapparatets kosmetiske udformning
- Den tredje tråd er arbejdet med at beherske høreapparatets lydside
- Den fjerde tråd er erindringer af og om mennesker med hørenedsættelser
- Den femte tråd er testpanelets tilbagemeldinger, som er personlige beretninger, der fortæller om hørehæmmedes hverdag og oplevelse ved afprøvning af nye typer høreapparater.

Grundlæggende handler bogen om lyd. Den handler om, hvilke personlige omkostninger det har, når hørelsen svinder, og hvilke sociale konsekvenser det har at miste hørelsen. Det handler om det enkelte menneskes generthed ved at have et hørehandicap, hvilket kan resul-

tere i isolering fra sociale sammenhænge og om, hvordan der kosmetisk blev arbejdet med den problematik. Men det handler også om regulering af høreapparatet som lydkilde. Hvordan kunne man undgå, at høreapparatet forblev ubrugt, fordi alt for mange uvedkommende lyde og hyletoner blandede sig i det, man gerne ville høre.

Samtidig er der i teksten en overdådighed af erindringsglimt, så man pludselig forstår, hvad det vil sige at være hørehæmmet. Testpersoner fortæller om, at de pludselig har kunnet høre ting, de ikke før har erfaret: *"Hvilken vidunderlig larmende verden jeg gik ud i. Sneen knirkede for første gang rigtigt under mine støvler på vej ud i bilen. Jeg hørte nogle fugle kvindre i træerne ude på jeres P-plads og kunne lykkeligt kigge op på dem og ligesom sige – jeg kan godt høre jer [...]"* At vi orienterer os ved lyd, og at lyden også giver os en særlig kvalitet i det levede liv fremgår med al tydelighed af de mange eksempler.

Helt fortryllende er de små erindringsglimt, som fortæller om bedsteforældres og andre ældre menneskers brug af de tidlige former for høreapparater: *"Jeg er født i 1948, og da jeg var barn, var et høreapparat en stor firkantet tingest, som skulle bæres i en brystlomme. Min far var høreapparatbruger. Han var født i 1925, og han var døv på højre øre og tunghør på venstre øre. Øresneglen var stor og synlig, og ledningen var både synlig og til gene. Men min far var et positivt gemyt, som altid fik det bedste ud af alle situationer. Så når jeg skulle hviske far en hemmelighed i øret, skulle jeg hviske ned i hans brystlomme. Det fandt jeg så morsomt, at jeg tog alle mine kammerater med hjem, så de også kunne prøve, og så de kunne se, at jeg talte sandt. Det fandt han sig troligt i".*

Historisk Selskab for Handicap og Samfund er stolte over, at vi kan udgive Claus Nielsens spændende tekst på et handicaphistorisk hidtil uopdyrket område, og vi er taknemmelige over, at Oticon Fonden har gjort det muligt at udgive teksten som et særnummer af Handicaphistorisk Tidsskrift.

Birgit Kirkebæk

redaktør af Handicaphistorisk Tidsskrift.

Samspeilet mellom hørenedssettelse og høreapparater sett i et historisk perspektiv

Forord

Vi er i vores hverdag omgivet af en masse teknik. Vaskemaskine og tørretumbler og andre apparater sparer familien for mange timers hårdt og trivielt arbejde. Det elektriske køkkengrej letter også den daglige madlavning. Mobiltelefon, sms og computeren med direkte e-mail og internetforbindelse har betydet, at vi i dag helt ubesværet kan kommunikere med hele verden. Vi bestemmer selv hvordan, hvor og hvornår, vi ønsker at kontakte eller blive kontaktet af andre. Skulle vi have glemt, hvordan vores dagligdags teknik har udviklet sig igennem årene, har vi mulighed for at gå på museum eller læse bøger om emnet. Her vil jeg beskrive en teknologi, der har haft stor betydning for mange menneskers dagligdag.

Kommunikation er fundamentet for social omgang imellem mennesker. Den direkte verbale personlige kontakt er uden tvivl den vigtigste form for kommunikation, men denne kommunikation kan være svær, hvis man har problemer med at høre. Høreapparatet har eksisteret i mere end 100 år og har været genstand for en fantastisk udvikling. Forskellige teknologier har igennem tiderne været brugt til at hjælpe med at forbedre hørelsen. Er man interesseret i høreapparatets tekniske udvikling, findes der både artikler og kapitler i diverse bøger om emnet. Der findes dog ingen samlet historisk fremstilling af emnet.

Hørenedssettelse er et skjult handicap og det mest almindeligt forekommende handicap i Danmark. Der findes kun sporadiske beskrivelser af de hørehæmmedes dagligdag med høreapparater. Ønsker

man at fordybe sig i dette emne, må man på et større detektivarbejde for at få et samlet billede.

Ideen med denne bog er at gennemgå høreapparatets tekniske udvikling og sideløbende illustrere, hvad denne udvikling har betydet for de hørehæmmedes dagligdag.

Høreapparatets tekniske udvikling har jeg beskrevet ved hjælp af en lang række artikler, bøger og andet materiale indtil omkring 1950. I tiden efter 1950 har jeg haft mulighed for at anvende primærkilder i form af materiale fra Oticons arkiv og interviews med personer, som selv har været en del af den tekniske udvikling. Bogen: Bygget på Omsorg – Oticon gennem 100 år, er også anvendt, da jeg selv var involveret i tilblivelsen af denne bog.

Historiske anekdoter om de hørehæmmedes dagligdag fra artikler, bøger og Oticons arkiv danner fundamentet for historien om de hørehæmmede i denne bog indtil ca. 1980. De sidste 25 år har jeg valgt at beskrive ved hjælp af materiale, som jeg har indsamlet i mit arbejde som ansvarlig for Oticons forskningscenters panel af hørehæmmede testpersoner.

Det har været mest nærliggende for mig overvejende at tage udgangspunkt i høreapparatets udvikling set ud fra Oticons produkter og Eriksholms forskning. Samtidig mener jeg godt, at dette materiale kan ses som en generel beskrivelse af emnet.

Med denne bog håber jeg, at det er lykkedes at lukke et hul i den historiske fremstilling af samspillet mellem høreapparater og brugere af høreapparater igennem mere end 100 år.

Claus Nielsen, Hillerød

2008

Så langt tilbage vi kan se

Vil vi langt tilbage i tid, er der kun ganske få kilder at gå til, det vil kun være muligt at tegne et utydeligt billede af fortidens hørehæmmede mennesker. Videnskaben har vist, at mennesket i forhistorisk tid ikke opnåede nogen høj levealder i modsætning til i dag. Alder og høretab er forbundet – jo ældre vi bliver, des større sandsynlighed er der for, at hørelsen svækkes. Det er derfor fristende at drage den slutning, at der ikke fandtes så mange hørehæmmede mennesker i forhistorisk tid. Mennesket blev før i tiden ikke gamle nok til at udvikle høretab.

Vores hverdag er fuld af lyde. Hvor ofte oplever vi den totale stilhed? Nok ikke så ofte. Der findes i dag mennesker, der rejser langt for at opleve stilheden. Går man i dag langt ind i en dansk skov, vil man ud over naturens lyde høre trafik, enten i form af biler, der kører på en vej i det fjerne eller en flyvemaskine, der overflyver skoven. Indenfor hjemmets fire vægge er der praktisk talt lyd konstant. En svag susen i varmerørene, køleskabets snurrende kompressor eller en svag brummen fra et eller andet elektrisk apparat. Den overvejende del af den lyd, vi omgives af, er menneskeskabt. I de seneste år er man blevet mere og mere bevidst om lyds skadelige påvirkning af hørelsen. Bliver lyden for kraftig, skades hørelsen. Øret er et meget følsomt sanseorgan, der ved kraftig lyd påvirkning i kortere eller længere tid vil blive permanent skadet.

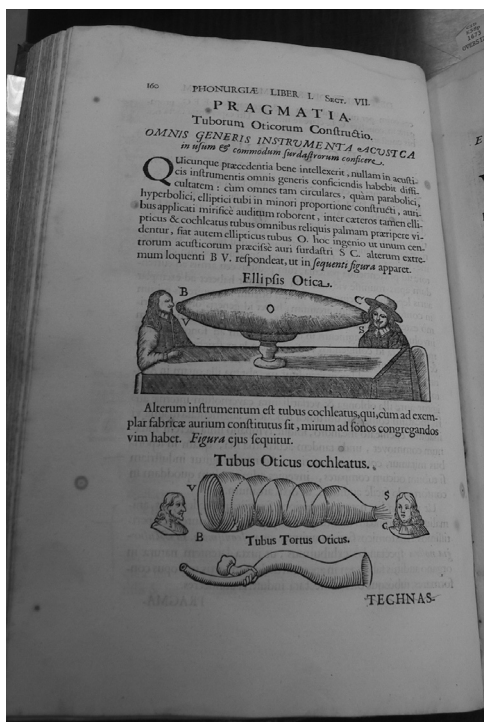
Tilbage i tiden var der mindre lyd i hverdagen. Rejser vi langt nok tilbage, fandtes kun naturens lyde: vindens susen, bølgerne skvulpen og de forskellige dyrearters færden, kalden og datidens menneskers indbyrdes kommunikation. Hørelsen har dengang haft bedre kår – mindre lyd påvirkning og dermed mindre sandsynlighed for skader.

Så alt i alt har der nok i fortiden været færre hørehæmmede p.g.a. den lavere levealder, og hørelsen har givetvis også været bedre, da støjpåvirkningen har været mindre. Datidens hørehjælpemidler kan vi kun gisne om, da der ikke findes sikre tegn på, om man havde løsninger til de hørehæmmede. Måske har hjælpen været lige ved

hånden bogstaveligt talt – kniber det med at høre, kan man sætte hånden bag øret og lave et kunstigt større ydre øre¹. Hørelsen skærpes ved denne øvelse, dels virker hånden til at forstærke ørets resonans og dermed gøre lyden tydeligere, og denne gestus gør, at folk automatisk vil tale kraftigere. Hånden bag øret er et signal til omverden – jeg kan ikke høre, hvad du siger til mig.

De første tegn

Athanasius Kircher, var en tyskfødt jesuitemunk og videnskabsmand, der udgav omkring 40 værker fra omkring 1650, hvoraf de mest kendte var indenfor orientalske studier, geologi og medicin². Et af de ældste værker var i to bind med en tysk titel: "Neue Hall und Thonkunst" og i 1673 værket: Phonurgia Nova. I disse værker omtales og vistes flere mekaniske arrangementer, der kunne anvendes som akustiske forstærkere. Elipsis Otica ligner en stor amerikansk fodbold, der er placeret på en fod se Figur 1.



Figur 1: På en studierejse til U.S.A. i 2002 besøgte jeg Washington University i St. Louis, Missouri. På universitets store bibliotek findes Bernard Becker Medical Library med en særlig samling af sjældne bøger. I denne samling findes et af Kirchers³ ældste værker, som jeg havde lejlighed til at kigge i. Netop i denne bog findes afbildningen af Elipsis Otica. Foto af Claus Nielsen.

Det er uvist, om dette arrangement blev udviklet med henblik på folk, der havde høreprøblemer. I langt nyere tid findes eksempler på forskellige større arrangementer, hvor der er indbygget resonatorer eller hørerør. Stole med indbyggede hørerør⁴ kan have været inspireret af Kirchers tidlige beskrivelser.

Behovet for at finde løsninger til de hørehæmmede har på et tidspunkt dannet grundlag for en egentlig produktion af hjælpemidler. De første mange hørehjælpemidler har givetvis kun været produceret i enkelte eksemplarer. Større produktioner af hjælpemidler ser man først omkring år 1800, hvor F. C. Rein, London, startede den første egentlige serieproduktion af hørerør og høreslanger. I den sidste fjerdedel af 1800-tallet var der flere producenter, der kunne levere hjælpemidler til de hørehæmmede⁵.

Hørerøret fødes

Hørerøret har været kendt i mange år. Det er nærliggende at antage, at de første hørerør var inspireret af dyrenes ydre øreⁱ. Heste, køer og hunde har større ydre ører end mennesket og måske dette har inspireret til hørerøret. Igen kan man forestille sig, at løsningen ikke har været så langt væk – et afsavet kohorn, med tilretning i form af en åbning i den spidse ende, kunne anvendes som hørerør.

Den store komponist og musiker Ludwig Van Beethoven (1770-1827) blev berømt igennem sin musik. På trods af en svigtende hørelse, der som bekendt endte i total døvhed, var han i stand til at komponere store værker. Dette er uden tvivl grunden til, at han er en af verdens mest kendte hørehæmmede. Da han var 30 år gammel, nævnte han for første gang sin tiltagende hørenedsættelse. Han havde konstant fløjte- og hvislelyde i hovedet, og svag tale opfattedes blot som en mumlen. Hvis folk råbte højt i nærheden af ham, var det ubehageligt. Disse observationer peger i retning af et begyndende sensorisk høretabⁱ ⁶. Beethoven lærte som barn at spille på forskellige instrumenter⁷. Omkring 1808 var han på grund af sin tiltagende hørenedsættelse nødt til at opgive en karriere som pianist. I 1817

i Sensorisk høretab eller perceptivt høretab se forklaring x.

var hans hørelse så dårlig, at han ikke længere var i stand til at høre musik. De sidste 10 år af Beethovens liv levede han i fuldstændig tavshed, da han stort set var døv. Vennerne bemærkede, at Beethoven ofte trak sig tilbage og undgik selskabelighed, han isolerede sig og blev mistroisk. Hørelsen var begyndt at svigte i en sådan grad, at der måtte gøres noget. Der blev gjort mange forsøg fra lægelig side for at kurere eller lindre Beethovens høretab. Mandelolie, kolde bade, kurbade og styrkende medicin var nogle af de ting, man forsøgte for at hjælpe Beethoven – alle uden resultat. Fra 1812 til 1814 fabrikerede en tysk ingeniør og opfinder, Johann Nepomuk Mälzel (1772-1838), forskellige hørerør til Beethoven⁸. De var i forskellige størrelser og udformninger og lignede mest af alt trompeter. I 15 år havde Beethoven glæde af sine hørerør, når han skulle tale med folk⁹. Måske hørerørene også hjalp ham til at høre musik? Da hørelsen var svækket så meget, at hørerørene ikke længere var nogen hjælp, kommunikerede Beethoven ved hjælp af bøger, hvor folk i skrift henvendte sig til ham. Han kaldte disse bøger for samtalebøger.

Hørerørets udformning

Det var kun fantasien, som satte grænser for udformningen af hørerøret. Ud over de allerede nævnte eksempler var det muligt at få et hørerør, der var integreret i en vase. Dette arrangement var specielt anvendeligt, når vasen placeredes midt på et rundt bord. En tynd slange med mundstykke var forbundet til selve ”hørevasen”⁵. Hørerør var vanskelige at anvende i ubemærkethed, hvilket resulterede i konstruktioner, hvor man i større eller mindre grad var i stand til at skjule hørerøret. En spadserestok, hvor grebet var udformet som et hørerør påsat et mundstykke på siden, kunne i al ubemærkethed holdes op til øret, hvis det kneb med at høre. Flade hørerør, der kunne friseres ind i opsat hår med en lille slange, der kunne placeres i øregangen, var populært blandt borgerskabets kvinder. Vifter med indbyggede flade hørerør kunne ligeledes anvendes diskret⁵ se Figur 2. Set med nutidens øjne kan disse muligheder for at skjule ”hørearrangementer” virke aparte. Det var dog ikke ualmindeligt, at kvinder havde opsat hår, og at selv yngre mænd fra det bedre borgerskab

anvendte stok som en del af pålædningen. Disse hjælpemidler har således ikke tiltrukket sig så meget opmærksomhed dengang, de passede ind i sammenhængen.



Figur 2: Vifte med indbygget hørerør. Selve hørerøret var en meget flad model, der kunne skjules af viften. Mundstykket på hørerøret sad placeret modsat håndgrebet, hvilket gjorde at brugeren kunne anvende hørefunktionen uanset om viften var samlet eller foldet ud. Skitse fra Historic devices for hearing⁵.

Hørerøret i brug

Før det elektriske høreapparat var en realitet, var hørerøret det mest foretrukne hjælpemiddel. Hørerøret var almindeligt i gadebilledet, selv mange år efter det elektriske høreapparat var blevet tilgængeligt. Tænk blot på TV-serien Matador, hvor de fleste sikkert husker Misse og fru Fernando Møghe. Datteren Misse skubbede moderen, enkefru Møghe, rundt i Korsbæk i hendes kørestol. Når de to damer mødte andre bysbørn og blev tiltalt, fiskede moderen et lille hørerør op af sin taske, satte det op for øret og sagde højt: HVA? Spørgeren bukkede sig ned mod hørerøret og svarede ved at tale højt eller ligefrem råbe sit svar. Et sådant scenari har uden tvivl været hyppigt forekommende helt op til omkring 1950 se Figur 3 og Figur 4.

Figur 3: Skuespillerne Karin Nellemose og Karen Berg som Misse og enkefru Møghe kendt fra TV-serien Matador. Foto taget ved indvielsen af Eriksholmsamlingen i 1986. Foto ved Oticon.



Figur 4: Eline Begstrup med hørerør besøgte i 1940 Snoghøj Gymnastik Højskole. Med ryggen til ser man forstander Jørgine Abildgaard i samtale med Eline Begstrup. Lis Gad fortæller: "Man skulle råbe ned i røret, når man ville tale med Eline. Jeg ved ikke, hvorfor hun ikke havde et el-høreapparat, som jo allerede dengang var til at skaffe". Original foto udlånt af Lis Gad ¹⁰.

Som beskrevet ovenfor fandtes der hørerør i næsten alle afskygninger. Disse forskellige former og konstruktioner var drevet af to forskellige faktorer. Den vigtigste faktor var ønsket om at kunne anvende en løsning, der rent kosmetisk var til at leve med. Den anden faktor som inspirerede til alternative hørerørskonstruktioner, var behovet for at kunne anvende begge hænder, selvom man skulle høre. Det klassiske hørerør skulle holdes op til øret med en hånd. De hovedbårne hørerør var enten med et enkelt rør til ét øre monteret på en hovedbøjle eller to rør på en hovedbøjle se Figur 5.



Figur 5: Aurolese hørerør monteret på hovedbøjle set fra siden. Dette arrangement har et hørerør til begge ører. Dette hørerør blev produceret af F. C. Rein Hearing Devices, London. Formentlig modelfoto.

Fordelen ved at have begge hænder fri ved brug af et hovedbårent arrangement, findes omtalt i en sjælden samtidig evaluering af datidens hørehjælpemidler. I Ugeskrift for Læger bringes der allerede i 1891¹¹ en kritisk oversigtsartikel af A. Grønbech¹². Han skriver:

”De allerfleste høreapparaterⁱⁱⁱ ere af en sådan størrelse og form, at de klart bære ejermandens skavank frem for lyset, og denne omstændighed er, som vi så, tilstrækkelig for mange til at skræmme dem bort fra at benytte et sådant hjælpemiddel. Dernæst lægge de fleste høreapparater beslag på patientens ene hånd, kræve en bestemt indbyrdes stilling mellem den talende og den tiltalte, kortsagt ere til en vis grad til ulejlighed; og udsigten til at skulle føre et sådant apparat med sig, der både generer og markerer hans svaghed, bringer mangan patient til hellere at supplere sin høreevne ved gjætning end med et sådant hjælpemiddel”.

Hørerør og høreslangers evne til at forstærke lyden er blevet undersøgt og resultaterne er publiceret i en række artikler.^{1,5,12,13} Disse undersøgelser viser ikke overraskende, at det er de store hørerør, der yder den største forstærkning. Mindre hørerør, hvor man har foldet røret sammen, så det fylder mindre, er dog også effektive. Høreslanger er derimod ikke så effektive. På grund af slangernes længde tabes stort set alle de høje frekvenser (lyse toner). De objektive målinger af hørerørets forstærkningsevne giver dog ikke hele sandheden om hørerørets virkning i praksis.

ii Grønbech Anders, Læge, Dr. med.; f. 28. april 1857 på Halkjær ved Nibe; søn af proprietær C J Grønbech (død 1900) og hustru Nicolette f. Hesbech (død 1888). Gift med Agathe f. Benthin (død 1905). Student Ålborg i 1875. Medicinsk eksamen i 1883. Dr. med. 1888. Afdelingschef ved Polikliniken 1890-1906. Medstifter af Dansk Otolaryngologisk Forening, dennes formand 1904-1906. Professor 1909. Fra Kraks blå bog 1911.

iii Her menes hørerør og høreslanger som på den tid kaldtes høreapparater.

Som det fremgår af følgende anekdote fra midten af 30'erne, var det altså helt almindeligt at råbe, når man henvendte sig til en hørerørsbruger. Hørerøret har sendt et tydeligt signal om, at ejeren havde et høretab og fået folk til at råbe. Spørgsmålet er, hvad der havde størst betydning for den hørehæmmedes brug af hørerør, om det var hørerørets evne til at levere en forstærkning eller blot det faktum, at der blev råbt højere eller måske en kombination af de to faktorer? Ulla Busk Laursen fortæller¹⁴: *"Jeg husker tydeligt, at min morfars høreapparat (hørerør) var til at klappe sammen, så vidt jeg husker, var det i to dele. Min morfar havde det altid i inderlommen. Jeg husker, når han kom ind fra landet og besøgte os i København, og jeg var sammen med ham og min mor rundt i København i sporvogn, og han spurgte om en masse og trak hørerøret frem fra inderlommen, og min mor måtte råbe til ham, så hele sporvognen kunne følge med i samtalen, da ville jeg ønske, der var et musehul, jeg kunne krybe i."*

Det hovedbårne Aurolese hørerør fandt også anvendelse langt op i tiden. Tom Christensen husker tilbage på sin mormors hørearrangement: *"Hendes første hørehjælp vil jeg tro, hun fik engang i perioden 1945-1950. Et par store tragte forbundet med en bøjle, der ligner nutidens hovedtelefoner. De bestod af celluloid eller et lignende materiale, vi kaldte dem for hendes hørebriller, de var ikke klædelige, nærmest uskønne og primitive, og hun tog dem vist kun på i familiens skød. Hvor længe hun havde hørebrillerne, kan jeg ikke huske. En ting husker jeg tydeligt, når hun besøgte os, var det første hun gjorde at tage arrangementet på, hun gik altså ikke med dem hele tiden."*¹⁵

Der findes eksempler på, at hørerør har været anvendt helt op i 1970erne. Da jeg i sin tid startede som audiologiassistentelev på Københavns Amtssygehus i Gentofte, Audiologisk afdeling, havde man stadig et par hørerør liggende på høreapparatlageret. Da jeg spurgte, hvordan det kunne være, fik jeg det svar, at man ikke så mange år før havde udleveret hørerør i stedet for høreapparater til enkelte patienter, der selv foretrak denne løsning se Figur 6.



Figur 6: Lensgrevinde Lucie Marie Ludovika Anastasia Adelheid Karola Hedwig Reventlow sidder i sin gode stol med hørerøret klar til at lytte. Fotografiet viser en ældre dame med hørerør, hvilket i sig selv er ganske naturligt. Det specielle ved dette fotografi er, at billedet er taget i 1979. Tiden stod stille for lensgrevinden, hun havde tjenestefolk der rendte af pladsen og var bestemt ikke interesseret i moderne høreapparater; hun foretrak sit trofaste hørerør. Foto ved Carsten Andreasen¹⁶.

Når man i dag ser tilbage på brugen af hørerøret, virker det besynderligt, at der gik så mange år, før hørerøret helt forsvandt. Det er vanskeligt af afdække, hvor populært hørerøret har været. Der findes så vidt vides ikke nogen statistik, der kan vise, hvor udbredt hørerøret var. Hørerørene var nemme at anskaffe, og de blev fabrikeret af pro-

ducenter af medicinsk udstyr. Prisen i 1916 var lav, et hørerør kunne erhverves for et sted mellem 6 og 30 kroner, afhængig af størrelse og materialevalg. De første elektriske høreapparater kostede fra ca. 100 til 300 kroner. Dette faktum alene har nok været med til at holde liv i hørerøret i mange år. Helt op i 1940'erne var det ikke usædvanligt at se reklamer for hørerør se Figur 7.



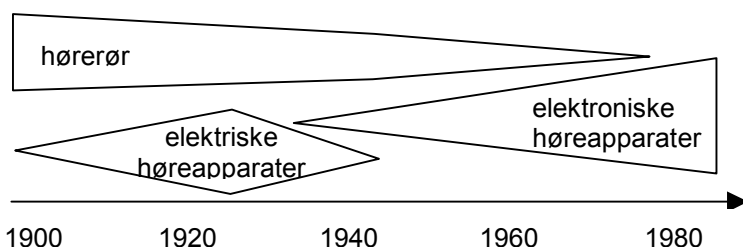
Figur 7: Annonce for "almindelige høreapparater" d.v.s. hørerør og elektriske høreapparater fra Tidsskrift for Tunghøre, 1943.

Driftsomkostningerne ved hørerøret var i praksis ikke eksisterende, i modsætning til det elektriske høreapparat, hvor der både var udgifter til batterier og reparationer samt vedligehold. Ove Rønsbro husker fra sin egen tid som audiologopædstuderende i 1963-64, hvordan overlæge Ole Bentzen^{iv} til en undervisningstime havde medbragt en plastiktragt, der var monteret på en halv meter plastikslange, der endte i et pibemundstykke. Bentzen stillede dagens spørgsmål til klassen: "Hvad tror I dette er?". Han forklarede selv, at det var en moderne version af det gammelkendte hørerør. Man brugte det hjemmestrikkede hørerør, når der på Århus Kommunehospital blev indlagt en patient med et høreproblem. Hørerøret gav ofte nok

iv Ole Bentzen 1917-1989. Overlæge ved audiologisk afdeling på Århus Kommunehospital. Blev i 1951 ansat som leder af Hørecentralen i Århus. Overlæge fra 1956 til sin afgang i 1986. Fra 1962 lektor i Audiologi ved Århus Universitet. Fra: Otolaryngologiens historie i Danmark.

forstærkning af lyden til, at patienten kunne høre. Løsningen var enkel, billig og krævede ikke noget ekstra for at virke¹⁷. Hørerør eller rettere høreslange anno 2008 finder man i dag i MR-skannere^v. Det er ikke muligt at anvende et samtaleanlæg, der ville kræve tilstedeværelse af elektronik i skanneren, som forstyrrer målingerne. Derfor kommunikerer man med patienten, ved at råbe ind i en plastikslange som munder ud ved patientens øre i skanneren.

Andre faktorer har også været med til at holde liv i hørerøret. Elektriske høreapparater var vanskelige at skaffe under og efter 2. verdenskrig, hvilket også har været med til, at hørerøret stadig var rimelig almindeligt dengang se Figur 8.



Figur 8: Illustration af fordelingen af hørerør/høreapparater som funktion af tid. Antallet af hørerør har været langsomt faldende til umiddelbart efter 2. verdenskrig, hvorefter antallet af hørerør i brug er faldet langt hurtigere. Antallet af elektriske høreapparater uden aktiv forstærkning har været jævnt stigende indtil ca. 1935, hvor de første elektroniske høreapparater med aktiv forstærkning kom på markedet. De elektroniske høreapparater fortrængte rimelig hurtigt de langt mere primitive elektriske høreapparater.

Hørerøret har altså på trods af størrelse og dårlige kosmetiske egenskaber været et populært hjælpemiddel, selv mange år efter de elektriske høreapparater kom frem. Lav pris, ingen driftsomkostninger og enkelhed i brug er formentlig de vigtigste faktorer, der fastholdt hørerøret i gadebilledet i mange år.

^v Magnetisk Resonansskanning kan bruges til at undersøge molekylers struktur og deres rumlige og elektroniske opbygning.

Værdien af god høretaktik var tidligt kendt

I mange år har det været almindelig praksis, at den hørehæmmede har modtaget undervisning i brug af høreapparatet, godt suppleret med høretaktik og ofte mundaflæsning. I dag er det ikke så almindeligt at deltage i mundaflæsningskurser, som det var i 1980'erne og 1990'erne. Grunden til denne ændring skal formentlig søges i stadig strammere økonomiske rammer for rehabilitering af hørehæmmede.

Betydningen af visuel taleinformation har været kendt i mange år. Tegnsproget har i mange år været anvendt af døve. For at kunne begå sig i den hørende verden gjorde man meget tidligt en indsats for, at døve børn også modtog undervisning i mundaflæsning. Denne undervisning foregik blandt andet på Det Kgl. Døvstummeinstitut i Fredericia. En ung lærerstuderende mistede sin hørelse og ansøgte undervisningsministeriet om tilladelse til at modtage undervisning i mundaflæsning. Problemet var, at man jo kun underviste børn i mundaflæsning indenfor døveverdenen. Tilladelsen blev dog givet, og Statens Aflæsekursus blev oprettet i 1892 og skulle tage sig af undervisning i mundaflæsning for voksne hørehæmmede¹⁸. Kurset blev afholdt én gang om året og varede i 7 måneder med en times undervisning om dagen.

Tunghøres Vel (senere Dansk Tunghøre Forening i mange år Landsforeningen for Bedre Hørelse og i dag Høreforeningen) blev oprettet i 1912¹⁹ på foranledning af E.F.S. Petersen. Mundaflæsning havde vist sig at være nyttigt for mange hørehæmmede, og man startede tidligt i foreningens rammer et mundaflæsningskursus. Kurset blev gennemført i foreningens lokaler i Lipkesgade 4 på Østerbro i København. Kurset varede i 9 måneder med en times daglig undervisning. Prisen var 10 kroner pr. måned, med hel eller halv friplads for ubemidlede²⁰. Anton Christensen, lokomotivfører skriver i Tidsskrift for Tunghøre: *"Jeg har nu gennemgaaet et Kursus paa 9 Maaneder i Mundaflæsning i Skolen, Lipkesgade 4. Og jeg maa sige, at det Udbytte, jeg har opnaaet ved dette Kursus, er udover, hvad jeg nogensinde turde vove at haabe, og det har beredt mig, mine omgivelser og særlig mit Hjem*

en stor Glæde, at jeg saa godt som fuldt ud forstaar alt, hvad der tales med mig om, skønt jeg ikke hører et eneste Ord.”²¹ Manden fortsætter med at rose foreningen for initiativet til dette kursus og opfordrer sine medmennesker til at gennemgå kurset.

Nærlæser man artikler og indlæg i de første år (1912-1916) af Tidskrift for Tunghøre, finder man mange lovprisende ord om aflæsning, kropsaflæsning, mimik, og ikke mindst mundaflæsning fremhæves. Enkelte indlæg går så vidt som at anbefale mundaflæsning frem for egentlige hørehjælpemidler. Ser man bort fra hørerøret, har de første høreapparater fra omkring 1904 været dyre i anskaffelse. Et hørerør kunne anskaffes for omkring 25 kroner, mundaflæsningskurset kostede 90 kroner og et høreapparat kostede omkring 250 kroner. Disse første høreapparater var yderligere omstændige at bære og har ikke været særligt diskrete, mere herom senere.

Høreapparater med elektricitet ser dagens lys

Det vides ikke med sikkerhed, hvem der opfandt eller lavede det første elektriske høreapparat. Alexander Graham Bell var det meste af sit liv optaget af arbejdet med døve og hørehæmmede. I 1873 træner/underviser Bell en ung pige, Mabel Hubbard. Pigen var hørehæmmet, og målet med undervisningen var at forbedre pigens tale. I 1876 indleverer Bell det patent, som nogle få år senere skulle blive kendt som telefonen. I 1877 bliver han gift med Mabel²². Flere historikere har fremført teorien om, at Bell under sit arbejde med telefonen faktisk forsøgte at lave et høreapparat til Mabel. Arbejdet endte som bekendt med telefonen og ikke et høreapparat. Det står hen i det uvisse, om hans mål var at etablere telefonisk kontakt eller forstærke tale for den hørehæmmede.

I 1890 udskriver Baron Leon de Lenval fra Nice i Frankrig en konkurrence. Opgaven lød på at udvikle et elektrisk høreapparat, der skulle være mere effektivt end de velkendte hørerør. Præmien var 3000 franc. Prisen skulle overrækkes på den internationale otologiske kongres i Firenze i 1893. Hvorvidt der kom nogle forslag, eller om præmien blev udbetalt, vides ikke. I årene før 1893 og nogle

år efter, blev der udstedt flere patenter på elektriske høreapparater, eksempelvis Alonzo Miltmores patent fra 1892. Interessen var meget stor, men ingen af disse tidlige patenter blev så vidt vides nogensinde sat i produktion²³.

Endelig i 1898 begynder der at ske noget. Miller Reese Hutchison²⁴ indleverer et patent på et høreapparat, der danner fundamentet for verdens første kommercielt tilgængelige høreapparat. Apparatet kaldte han Akoulallion, der stammer fra græsk og betyder noget i retning af: at høre, at tale. Miller Reese Hutchison får i de følgende år flere patenter, der alle er forbedringer af hans elektriske høreapparat. Firmaet Akouphone Company etableres og Hutchison arbejder videre med sine høreapparater. Salget af høreapparaterne gik trægt i starten, men allerede i 1902 får Hutchison en henvendelse, der skal få en meget stor betydning for ham og hans høreapparatfirma...

Dronningens høreapparat

Nyheden om Hutchisons høreapparat havde spredt sig til England, og i maj måned 1902 blev han bedt om at komme til London af det engelske hof og medbringe sit høreapparat. Man var i gang med at forberede kroningen af kong Edward den 7. og dronning Alexandra. I hoffet var man bange for, at dronningen ikke ville kunne klare at gennemføre kroningsceremonien, da hendes hørelse var temmelig svækket.

Alexandra Caroline Marie Charlotte Louise Julie Oldenburg var født i Danmark i 1844 og datter af kong Christian den IX og dronning Louise. Alexandras moder var hørehæmmet og brugte hørerør på sine ældre dage, og datteren havde arvet sin moders dårlige hørelse. Allerede i 1863 begyndte det at kunne mærkes, at Alexandras hørelse var svækket. Hun led af øresygdommen otosklerose^{vi}, der ofte forværres i forbindelse med graviditet. Alexandra fik 6 børn og specielt efter

vi Otosklerose har været kendt siden 1894, hvor den berømte ørelæge Politzer beskrev sygdommen. Sygdommen manifesterer sig ved en forkalkning, der fikserer mellemøknoglen stibøjlen til det ovale vindue, hvorved mobiliteten i øreknoglekæden nedsættes. Senere studier har vist, at også strukturerne i det indre øre ofte påvirkes af forkalkningen. Man kan i dag operativt behandle den del af sygdommen, som er lokaliseret til mellemøret.

de sidste 4 børn gik det for alvor ned af bakke med hendes hørelse. Efter den sidste graviditet blev hendes hørehandicap beskrevet således: ”Døvheden sænkede sig som et tæppe mellem hende og dem, der ikke kendte hende så godt”. Hun kunne ikke længere følge med i den kvikke konversation ved selskabelige sammenkomster. Hun trak sig ind i den lille verden, hun kendte bedst og holdt mest af, den verden, der bestod af hendes børn og familie, hendes hjem og hendes dyr. Hun kæmpede hårdt for at forhindre tæppet i at sænke sig mellem sig selv og sin mand, men hun var hårdt presset²⁵.

Alexandra har også selv beskrevet, hvordan hun oplevede høretabet. I et brev til sin søster Dagmar, kejserinde af Rusland fra 1873, får man indblik i hendes egen oplevelse af hørehandicappet. Dagmar er netop rejst hjem til Rusland efter et kortere besøg hos Alexandra: *”Jeg hører bogstaveligt kun halvt og føler mig så tit udenfor alt, efter du er borte. Du, der med et lille ord eller vink fik mig med. Det er en af mine prøvelser og ej altid den letteste, og tit føler jeg mig gruelig melankolsk”*²⁶.

Dronningen fik udleveret sit høreapparat af Hutchison, som var på besøg flere gange på Buckingham Palace for at sikre sig, at alt gik, som det skulle med høreapparatet. Apparatet var en succes og hjalp dronningen. Kroningsceremonien måtte udsættes til den 9. august, da kongen blev syg. Dagen oprandt og efter kongens kroning var det dronningens tur, hun var på trods af sine 58 år en meget flot dame, slank figur og rank holdning som en ung dame – men ørerne passede ikke ind i dette ungdommelige billede, se Figur 9. Man holdt vejret i hoffet, ærkebiskoppen af Canterbury stillede sine spørgsmål til dronningen. Hun svarede klart og tydelig på alle spørgsmål, godt hjulpet af sit amerikanske høreapparat. Efter kroningen modtog Hutchison ”Reward of Merit for Scientific Investigation and Invention” af dronningen. En bemærkelsesværdig gestus når man tænker på, at dronningen tidligere havde gjort sig umage for at holde sit handicap skjult²⁷. I mange år brugte Hutchisons firma navnet: Coronation (kroning) til sine høreapparater. Således blev den engelske dronning verdens første succesfulde ”case story” for høreapparatindustrien. Alexandra anskaffede senere flere elektriske høreapparater, hun købte i 1914

et Acousticon høreapparat i København hos William Demant, som måske blev brugt, når hun besøgte sin sommerresidens Hvidøre²⁷.



Figur 9: Et af de officielle billeder, lavet som postkort, der blev udsendt efter kongeparrets kroning i 1902. Dette billede er sendt til en af de ansatte ved prins Valdemars (Alexandras yngre bror) hof. Billedet er signeret af dronningen med dedikationen: Til kjære Maren 1902. Postkort i privateje.

Det elektriske høreapparats barndom

E. F. S. Petersen sammenligner, i en avisartikel i 1911, tunghøre med blinde og svagtseende. Han anspores af det nyligt oprettede Dansk Blindesamfund til at foreslå en forening til gavn for døve og tunghøre. I avisartiklen giver Petersen udtryk for sin personlige holdning til de elektriske høreapparater ”Dog er det et stort Spørgsmaal, hvilken Skæbne, der er tungest: at være halvblind eller halvdøv; thi medens den svagt Seende har et fortrinligt Hjælpemiddel i Briller, gives der intet tilsvarende for den stærkt Tunghøre. Brugen af de mere eller mindre stærkt opreklamerede Høreapparater er i det daglige Liv forbunden med saa store Ulemper, at deres Hjælp er ret illusorisk.”²⁸ I det elektriske høreapparats barndom var det vanskeligt at få saglig og upartisk information om apparaterne. I 1917 udgav Tunghøres

Vel en lille bog skrevet af ørelæge Carl Mailand^{vii}, der var blevet tilknyttet foreningen for at hjælpe med høreundersøgelser og valg af høreapparater²⁰. I bogen med titlen: Hvad enhver tunghør bør vide, laver Mailand en grundig gennemgang af forskellige hørehjælpemidler. En lang række af hørerør, høreslanger og andre mekaniske hørehjælpemidler bliver grundigt beskrevet. Gennemgangen af de elektriske høreapparater er dog langt mere interessant, da det givetvis er første gang, det sker i Danmark. De forskellige fabrikater, som er repræsenteret i Danmark, beskrives. Prisen på de elektriske høreapparater er ca. 10 gange højere end prisen på hørerør. Forstærkningen i de elektriske apparater opgives til at være fra 14 til 312 gange (23-50 dB) imod hørerørets beskedne 10 til 20 ganges (20-26 dBs) forstærkning. Den lydforstærkende effekt kan forøges eller formindskes på en slags regulator af strømmen, som Mailand beskriver det. Forstærkningen i de elektriske apparater beskrives således: *"Apparaternes store lydforstærkende evne, som er deres største fordel, giver anledning til en væsentlig ulempe. Den elektriske strøm forstærker nemlig ikke alene de lydbølger, som frembringes af den talende mund, men også alle uvedkommende lyde både i og udenfor apparatet, og på den måde opstår der en mængde skrattende, knirkende, fløjtende bilyde. Disse virker for det første meget forstyrrende på opfattelsen af det hørte, og desuden vil disse bilyde hos nervøse og overanstrengte mennesker næsten umuliggøre brugen af apparatet"*. Selve betjeningen af apparaterne får også kritiske ord med på vejen, idet ældre, stivfingrede individer må antages at have vanskeligt ved at håndtere apparaterne. Udgiften til batterier angives at være nogle kroner om måneden. Endvidere har Mailand følgende generelle kommentarer til apparaternes konstruktion set i relation til at vælge det rette apparat: *"Endnu er de elektriske høreapparater i deres konstruktion på dette punkt for meget præget af tilfældigheder, og derfor må den tunghøre selv prøve sig frem under den fornødne kontrol"*. Den tunghøre anbe-

vii Carl Mailand, 1877-1967, var oprindeligt læreruddannet og studerede derefter medicin og blev ørelæge. Han var Københavns skolevæsens ørelæge fra 1916-1926. Ud over sin tilknytning til Tunghøres Vel var Mailand også initiativtager til oprettelsen af Tunghøreskolen i København.

fales at konsultere Tunghøres Vel's apparatsamling^{viii}, hvor forskellige apparater kan afprøves og vurderes. Apparatsamlingen i København blev etableret i 1917. En tilsvarende samling blev etableret på Sct. Josephs Hospital i Esbjerg i 1936²⁹.

De ældste elektriske apparaters mikrofoner var konstrueret på den måde, at lyden påvirkede en let membran, der ved sin bevægelse pressede noget kulstøv sammen. Den strøm, som blev sendt igennem denne mikrofontype, ændredes i forhold til hvor meget kulstøvet blev presset sammen af membranen. Mikrofoner af denne type er passive, hvilket vil sige, at de ikke omdanner akustisk lyd til elektriske signaler. Men fordi de er direkte forbundet til et batteri, er de i stand til at variere strømmen, der passerer igennem mikrofonen i takt med den akustiske påvirkning²³. En analogi fra hverdagen kan bruges til at forklare, hvad der foregår. Tænk på en haveslange, hvor vandet igennem slangen repræsenterer strøm. Hvis man træder på vandslangen vil ens fod svare til membranen i mikrofonen. Ved skiftevis at træde på og løfte foden fra vandslangen, kan man variere hvor meget vand der kommer ud af slangens spids. Mikrofonen skulle placeres på brystet udenpå tøjet af hensyn til en uhindret lydmodtagelse. Ydermere skulle mikrofonen være vertikalt orienteret³⁰. Blev mikrofonens stilling ændret til en vandret orientering, fungerede den ikke længere. Var man sengeliggende voldte dette store problemer, hvorfor man typisk anvendte en lille bordstander til mikrofonen, der sikrede en vertikal orientering. Den relativt dårlige lyd kvalitet i de første elektriske høreapparater skyldtes primært mikrofonen. Kulstøvet i mikrofonen havde for vane at klumpe sammen under brug. Problemet opstod specielt, når brugeren kom fra kulden og ind i varmen med efterfølgende kondens i mikrofonen. Bent Skjøttgaard husker tydeligt sin tunghøre bedstefader dyrlæge Anders Skjøttgaards håndtering af sit høreapparat: *"I al den tid jeg kendte ham,*

viii Tunghøres Vel oprettede i 1914 en apparatsamling på foreningens kontor på Gråbrødre Torv 6. Apparaterne var doneret til samlingen af: Etablissement Nyrop, Siemes & Schuckert, Grosserer Demant og ingeniør Tigerstedt. Efter endt afprøvning kunne den tunghøre opsøge den pågældende forhandler og erhverve sig et apparat tilsvarende det afprøvede apparat.

bar han altid sit høreapparat med høretelefonerne forbundne med en bøjle over sin skaldede isse og mikrofonen fastgjort på jakken. Ofte har jeg set ham banke på bakelitten for at løsne kulstøvene og derved forbedre sine høreindtryk”³¹. Mikrofonen blev forbedret med kulkorn, der erstattede kulstøvet. Kulkornene blev fremstillet af sammenpresset kulstøv. Kulkornene havde langt mindre tendens til at klumpe sammen, når mikrofonen blev udsat for fugt.



Figur 10: Et af de ældste modelfotos der viser en dame, som anvender et Acousticon model P1. Billedet er fra 1906. Damen holder øretelefonens håndtag med et stykke klæde – måske for at beskytte apparatet. Mikrofonen sidder placeret på brystet, forbundet til batterierne der er gemt i håndtasken³². Oprindelse ukendt.

Udover en mikrofon i varierende størrelser bestod apparatet af en lydgiver, kaldet en øretelefon, og et batteri. Øretelefonen var enten monteret på et håndtag eller en hovedbøjle. Var øretelefonen med håndtag måtte man holde øretelefonen op til øret, når man ville høre. Når apparatet ikke var i brug kunne øretelefonen med håndtag lægges i en lomme i jakken eller vesten. For damernes vedkommende kunne øretelefonen opbevares i tasken. Batterilevetiden svingede meget og kunne afhængig af apparatets størrelse og fabrikat, vare et sted mellem 2 og 6 uger. For at opnå bedst mulig økonomi anbefalede det at slukke apparatet, hvis man ikke behøvede at høre. Var der kun tale om enkelte minutter, kunne man også med fordel slukke for apparatet³⁰. En anden metode til at forlænge batteriernes levetid var at anvende flere batterier og skifte imellem disse. Når et batteri havde været brugt i nogen tid, kunne det lægges til side og genvinde noget af sin kapacitet. Apparaterne var alle store og krævede en del opmærksomhed af brugeren. Ledningerne, der forbandt de enkelte enheder, var besværlige, idet de filtrede sammen og hang fast i knapper og sømme. Datidens apparater var ikke lette og vejede ofte flere hundrede gram i modsætning til nutidens høreapparater, der kun vejer ganske få gram se Figur 10.

Ældre mennesker husker ofte tilbage på afdøde familiemedlemmer, som anvendte høreapparater. Det er ikke ualmindeligt at høre dem fortælle, at de som børn var vant til at skulle råbe ind i bedstemoderens eller bedstefaderens høreapparatmikrofon, der sad fæstnet på brystet. Råbene direkte ind i mikrofonen har været gjort i en god mening, men var faktisk en dårlig ide. Datidens råd til den tunghøres familie og venner lød: ”Når man taler til en tunghør, der bruger høreapparat, bør man tage hensyn. Råb ikke. Tal ikke med munden lige ind i mikrofonen, dels skjuler De derved Deres mundbevægelser, dels bevirker pustet af Deres åndedræt mod mikrofonen forstyrrende bilyde i apparatet. Berøringen af mikrofonen bevirker det samme. Tal med naturlig stemmeføring i passende afstand fra apparatet og henvend deres tale til den tunghøre og ikke til mikrofonen³³. Se Figur 11.



Figur 11: Illustration fra bogen: Tal tydeligt. Bogen giver gode råd om mundaflæsning, og hvordan man bør tale til en høreapparatbruger. Vignetten illustrerer på sin egen helt enkle måde problemstillingen, hvis man ikke taler tydeligt, kan den hørehæmmede hverken høre eller mundaflæse men, må gætte sig frem til det som bliver sagt. Illustration ved Aage Christensen.

Sophus Müller

Man skal være heldig, hvis man skal finde personlige beretninger, der kan kaste lys over de hørehæmmedes vilkår ved starten af det tyvende århundrede. Sophus Müller var Nationalmuseets første direktør, han levede det meste af sit liv med et hørehandicap, der fik stor indflydelse på hans liv. Her følger hans historie hovedsageligt baseret på familie og kollegers erindringer, da der så vidt vides ikke findes noget nedskrevet af ham selv, hvori han omtaler sit hørehandicap.

Sophus Otto Müller blev født i 1846 og døde i 1934. Han var søn af Etatsråd Carl Ludvig Müller og den adelige fødte Elenora V.F.G.. Levetzau. Müller gik i Bohrs skole og blev student i 1864. Han studerede filologi og blev i 1871 cand. phil. Herefter vendte han sig mod forhistoriske studier³⁴. Han foretog flere studierejser til udlandet, hvor forskellige museer blev besøgt³⁵. Under en rejse til Frankrig, England og Irland fik han i Paris konstateret, at han led af et arveligt betinget høretab. Müller skriver hjem til sin far fra Paris og fortæller, at han har konsulteret en ørelæge. I brevet giver Sophus indtryk af, at han vil lægge alle sine fremtidsplaner på hylden på grund af høretabet og prognosen for dette. Han mente heller ikke selv, at han ville kunne gifte sig på grund af sit handicap. Faderen modtog brevet med bitterhed, da han selv var hørehæmmet, faderen måtte selv anvende en høretragt i den daglige kommunikation³⁶.

Elin Nordman, datter af Sophus fortæller i sine erindringer, at han i årenes løb gennemgår frugtesløse og smertefulde behandlinger i håb om at standse schlerosen (her refereres uden tvivl til øresygdommen otosclerose) i øret. Datteren skriver: "Ingen af os har nogensinde hørt

far beklage sig over sin hørelse, hvor meget hans hørelse tynger ham, kan vi kun gætte os til”.

I 1881 giftede Sophus sig med Karen Linde, datter af Overfor-mynder Theodor Linde og hustru Anna Elisabeth Holten. I 1880'erne var Sophus tilknyttet Den Kgl. Mønt-og Medaillesamling og blev sekretær for Oldskriftselskabet og blev gradvist tilknyttet Museet for Nordiske Oldsager, hvor han fik indflydelse på centraliseringen af dette museum. Museet blev til det senere Nationalmuseum, hvor han blev udnævnt til direktør i 1892³⁷.

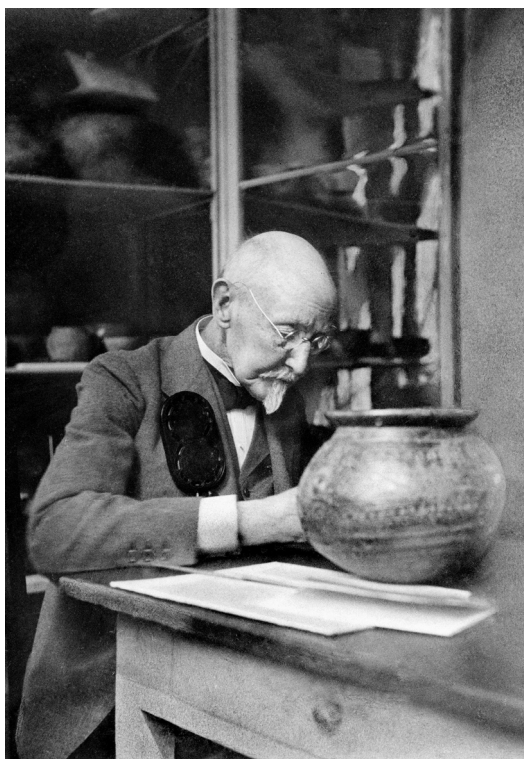
I sin egenskab af direktør for Nationalmuseet rejste han rundt i provinsen og besøgte de forskellige museer. De fleste museumsfolk i provinsen havde et anstrengt forhold til Müller, fordi han med loven i hånden kunne kræve de mest interessante ting sendt til Nationalmuseet. Müller gik ind for centralisering, hvilket blandt andet betød, at museerne i provinsen i stor stil var underlagt Nationalmuseet. På en af Müllers rejser i provinsen i starten af 1890'erne var hørelsen efterhånden så dårlig, at folk måtte gestikulere og råbe ind i hans store høretragt for at kommunikere med ham.

I forholdet til sine medarbejdere voldte hans hørehandicap også en del problemer. Han udsatte jævnligt medarbejdere for skarpe bemærkninger og spydigheder, men opfattede ikke de fine nuancer i et svar, og han fangede således ikke, hvis folk ikke syntes, at han var morsom.

Familien lærte at omgås faderen og tage hensyn til hans hørehandicap. Medens børnene var små, havde de lært at tage ham om halsen og trække hans hoved ned således, at de kunne tale direkte ind i hans øre. Ved juletid gik han gerne med familien til julegudstjeneste på trods af, at han ikke hørte, hvad der blev sagt. Måltiderne var meget vigtige for Müller, her kunne han bedre høre, og han lagde stor vægt på, at hver især forelagde interesser og vanskeligheder ved mid-dagsbordet³⁸. Som årene gik, trak han sig tilbage og isolerede sig mere og mere. De lange aftener blev brugt på studier og skriverier. Når børnene som lidt ældre kom sent hjem, kunne de gå helt hen til ham, uden at han bemærkede det. Han opdagede dem ikke, før de lagde en hånd på hans skulder. Efterhånden indskrænkedes det udadvendte selskabsliv, da den dårlige hørelse forhindrede Müller

i at kunne følge med. Hvis det var muligt, udfoldedes selskabslivet i de hjemlige rammer. Med tiden overtog hustruen de udadvendte selskabelige forpligtigelser.

I 1910 købte Müller et Acousticon-høreapparat af William Demant. Han betalte 225 kroner for apparatet. I løbet af de næste ti år var han i besiddelse af ikke mindre end fire høreapparater³⁹. Det er bemærkelsesværdigt, at Müllers brug af høreapparater ikke nævnes i de erindringer, der findes om ham, da han må have været en flittig høreapparatbruger. Sønnen, overlæge Sven Müller, nævner sin fars dårlige hørelse og skriver: *"Tidens høreapparater var uden afgørende effekt. Ville han med nutidens apparater have kunnet bryde isolationen?"* Sønnen var selv høreapparatbruger og roste "nutidens" (1953) høreapparater for deres umådelige betydning. Han beundrede den måde, hvorpå hans far bar den tunge byrde at være hørehandicappet³⁸.



*Figur 12:
Sophus Müller som
87 årig i magasinet i
Vendsyssels historiske
Museum i 1932. Müll-
er bærer en dobbelt
Acousticon mikrofon
på jakkereverset.
Øretelefonen har han
sikkert haft i jakkelom-
men, hvor han kunne
tage den op fra, når
han skulle høre. Foto
fra Nationalmuseet.*

I 1921 afgår Müller som direktør for Nationalmuseet. Han fik et langt otium, hvor han fortsatte sine studier og fortsatte med at publicere sine arbejder. Holger Friis, der var søn af Vendsyssels Museums grundlægger, Lønborg Friis, overtog ansvaret for dette museum fra sin far. Müller havde flere gange besøgt Lønborg Friis i Hjørring og satte stor pris på ham. I 1932 besøgte Müller museet i Hjørring for sidste gang. Ved dette sidste besøg var Holger Friis ansvarlig for museet, og han husker tydeligt Müllers sidste besøg. Müller havde lavet en del studier af museets fine jernalderfund, da han var færdig med studierne skulle han videre. Se Figur 12.

"Fra Hjørring ville Sophus Müller videre til Thisted, Nykøbing Mors og Viborg. Det var en besværlig rejse med toget, og da han kun skulle være ganske kort tid på museerne i de tre byer, tilbød jeg at køre ham i min bil, så kunne han nå det hele på en dag. Det var der slet ikke tale om at han ville tage imod, men efter at have sovet på det kom han og sagde, at nu havde han bestemt sig til at leje en bil til turen, og hvis jeg så ville være hans gæst og køre med, ville han være taknemlig. Det havde været meget nemmere for mig at køre selv, men det blev som han ville have det, og den tur blev en af mit livs gode oplevelser. Jeg havde forsynet mig med fire skriveblokke og seks blyanter, og mens vi kørte ad den smukke vej fra Hjørring til Thisted, sad han og snakkede, og jeg svarede med at skrive en bemærkning nu og da. På den måde fik vi drøftet mange ting, og jeg følte virkelig at han var glad for mig." Da det var blevet middag, tog Müller og Friis til en beværtning, som de havde fået anbefalet, Friis fortæller om dette besøg: "Jeg tilkaldte værten, og spurgte hvad han havde at byde på, og han foreslog nogle små lækre duer og bagefter rødgrød. Det kunne Sophus Müller ikke høre, og jeg råbte til ham:

- Værten foreslår duer ...*
- Gråspurve, kommenterede han!*
- Og så rødgrød.*
- Klistergrød!*

Det var den gamle arrogante Sophus Müller, der pludselig stak hestehoven frem. Værten blev blå i hovedet af raseri. Han skulle sgu nok servere nogle duer, som vi ikke havde fået bedre andre steder. Jeg

måtte gå lidt afslides med ham og forklare ham, hvem den gamle herre var; og at han var stokdøv og derfor sommetider kom til at sige noget, han bare tænkte.” Enten har Müller været elegant uforskammet eller også er det udtryk for, at han ikke var nogen god mundaflæser, han gjorde jo som nævnt brug af at lade folk skrive til sig. Müller blev af sin samtid opfattet som konservativ, stivnakket, selvoptaget og arrogant. Høretabet bar utvivlsomt en stor del men ikke hele skylden, for dette karaktertræk ved hans personlighed.

To årtiers træge udvikling

I årene omkring 1910 steg antallet af høreapparatfabrikanter der producerede elektriske høreapparater. Markedet var kun i langsom udvikling og kendskabet til høreapparaterne har med stor sandsynlighed bredt sig efter mund til øre metoden. Der blev reklameret for høreapparater i dagblade, ugeaviser og populære ugeblade såsom Hjemmet, Illustreret Familie Journal⁴⁰ og Illustreret Tidende. Reklamerne var ikke regelmæssige i starten og i de første år, havde de kun en begrænset effekt. Der fandtes også små reklamebrochurer, der typisk indledtes med en beskrivelse af det normale øre efterfulgt af en beskrivelse af tunghørhed. Det var ikke ualmindeligt, at der i disse små brochurer blev tegnet et meget dystert billede af, hvordan tunghøre mennesker uden høreapparat fungerede. I slutningen præsenterede firmaet så sine fortræffelige produkter. Beskrivelserne af høreapparaterne var ofte ret fantasifulde set med nutidens øjne. Her følger en beskrivelse af et tysk høreapparat fra 1923: ”Type C5 benyttes ligesom Type C4 i Tusindevis, og den er specielt egnet for nervøs Tunghørighed, idet den dobbeltsidige Mikrophon bevirker en udlignende Lydvirkning og derigennem fremkalder en meget rolig, klar og alligevel fyldig Tone”⁴¹. Det vides ikke hvor begrebet nervøs tunghørighed stammer fra, det var ikke et etableret lægeligt begreb, men kan måske henføres til nerve, nervesystemet?

Høreapparatets tekniske udvikling gik langsomt fra omkring 1910 og indtil ca. 1930. Der var hovedsageligt tale om tekniske forbedringer af den oprindelige konstruktion fra før 1910. I 1924 kom den største forbedring af datidens høreapparater i form af en elek-



Figur 13: Pensioneret førstelærer og kirkesanger Niels Christian Nielsen Nedergaard og hustruen Ane. Billedet er taget i 1933 ved Varde. Niels Christian bærer et høreapparat af mærket Acousticon. Bemærk ledninger og lydregulator på brystet. I øret har han en lille øretelefon. Foto i privateje.

tromekanisk anordning, der optimerede mikrofonens virkemåde i forhold til øretelefonen således, at apparaterne kunne præstere større forstærkning. Prisen for den øgede forstærkning, ved denne anord-

ning, var dog en forøget forvrængning af lyden. Mikrofonen kunne på grund af denne anordning reduceres i størrelse uden, at det gik ud over forstærkningsgraden, hvis man samtidig anvendte en af de store øretelefoner monteret på hovedbøjle. I 1914 kom en mindre version af øretelefonen på markedet. Denne model var konstrueret således, at man kunne montere en tip, der kunne sættes direkte i øregangen. Øretelefonen var udstyret med en lille bøjle af metaltråd, der blev hængt over øret og holdt øretelefonen på plads. Diameteren på øretelefonerne blev gradvist reduceret til ca. to centimeter og kun en halv centimeter tyk. Denne type øretelefon kunne knappes direkte på en ørefanger/øreprop lavet af bakelit, der placeredes i det ydre øre se Figur 13. Ørefangerne fandtes i højre og venstre modeller i forskellige størrelser. Problemet med de små øretelefoner var, at de kun kunne levere en begrænset lydstyrke. Den mindre lydstyrke var ofte utilstrækkelig, hvis brugeren havde et moderat høretab. Det var derfor almindeligt, at man fik leveret apparatet med både den lille øretelefon samt den større øretelefon monteret på hovedbøjle.

De store apparater var vanskelige at camouflere. Specielt de store mikrofoner og batterierne tiltrak megen opmærksomhed. Batterierne kunne for mændenes vedkommende bæres i en jakke, skjorte eller vestelomme. Kvinderne havde derimod vanskeligere ved at skjule batterierne. Flere fabrikanter producerede derfor små fikse dame-tasker, hvor der i siden af tasken var lavet huller således at lyden kunne nå mikrofonen som var placeret nede i tasken. Batteriet var placeret i en lille lomme i tasken. Resten af tasken kunne anvendes af ejerinden til mere traditionelle ting. Datidens kameraer var såkaldte bokskameraer. Deres størrelse og udformning var velegnet til at camouflere et høreapparat, hvor linseåbningen gjorde det ud for åbning til mikrofonen. Batterierne var placeret i selve boksen.

Høreapparater var på dette tidspunkt endnu ikke allemands ej. En gennemgang af høreapparatfirmaet William Demants kassebøger fra de to årtier afslører, at det var overklassen og middelklassen, der investerede i høreapparater. Det er et særsyn at finde kunder som tilhørte arbejderklassen.

Det er vanskeligt at finde beretninger om, hvordan datidens brugere oplevede de elektriske høreapparater. William Demant opfordrede

sine kunder til at sende ham deres anbefalinger af de elektriske høreapparater, de havde købt hos ham. *"Undertegnede, der for ca. et år siden købte et Acousticon høreapparat hos Dem, vil ikke undlade at udtale min store glæde over at have anskaffet mig dette apparat. Jeg, der er meget tunghør og tidligere aldrig har turdet gå over gaden, har ved brugen af Acousticon fået mine nerver i den grad beroliget, at jeg nu trygt tør bevæge mig overalt på gaden, selv om der er stærk trafik. Apparatet virker fuldkommen roligt uden generende bilyde og er dette amerikanske høreapparat det bedste, der overhovedet eksisterer. Jeg vil derfor anbefale dette apparat på det bedste til alle tunghøre"*. Underskrevet Fru Sofie Larsen, d. 2-11-1923⁴². Denne anbefaling står i skærende kontrast til Peder Kjærgaard Jensens erindring. Han husker i 1959 tilbage til sine unge år og giver en meget rammende beskrivelse af sit ungdomshøreapparat: *"Når jeg ser de fine høreapparater, tunghøre går med, mindes jeg det skralderværk, jeg selv havde, da jeg også kunne høre. Ørestykket var på størrelse med et almindeligt vækkeur og sort som tjære. Altså ikke just nogen fin hovedprydelse. Det knebrede i den tids apparater, som når en stork giver hals, eller en blikspand i en snor slæber hen over brostenene. Dengang i årerne omkring 1920, var høreapparater ingen dagligdags begivenhed at se. I Børghlum herred var jeg måske den eneste, der ejede sådan et spetakel. Milelangt kendte folk mig som ham med den sorte dåse på hovedet. Hvis ørestykket og mikrofonen kom for nær sammen, fløjtede det som et lokomotiv"*⁴³. Kjærgaard Jensen udtaler i forbindelse med sit tidligere høreapparat: *"da jeg også kunne høre"* hvilket virker lidt ejendommeligt, da man jo ikke har behov for høreapparat, når man kan høre. Sagen er den, at forfatterens høretab i 1959 var blevet så stort, at han ikke længere havde glæde af et høreapparat.

Det er bemærkelsesværdigt, at der kunne være så stor forskel på, hvordan folk oplevede lyd kvaliteten i datidens høreapparat, dette på trods af, at Demant uden tvivl kun har valgt at viderebringe de positive tilbagemeldinger. Mange år senere kom en del af de trofaste kunder med kommentarer til et nyere produkt, hvor vurderingen af det nye produkt sammenlignes med tidligere Acousticonapparaters

egenskaber. Disse sammenlignende beskrivelser er nok mere i overensstemmelse med, hvordan de tidlige elektriske høreapparater rent faktisk fungerede (se længere fremme).

En anderledes lyd giver

Høreapparater i 1920'erne og 1930'erne var ofte udstyret med små øretelefoner. Kvinderne kunne til en vis grad skjule de små øretelefoner ved at lade håret dække ørerne. Mændene var dårligere stillet, da der dengang var tradition for korte frisurer. Der var derfor et behov og dermed et marked for en mere elegant lyd giver. I 1932 opfandt Hugo Lieber en ny type lyd giver, en slags vibrator, der ved kontakt med kraniet kunne overføre lyd via vibration direkte til det indre øre. Princippet havde været kendt fra middelalderen, og man havde tidligere kendt til et apparat, hvor lyd giveren var udformet og udstyret med gummi, således, at man ved at bide omkring lyd giveren fik vibrationer via tænder og kranium til det indre øre. Liebers vibrator eller benleder blev hurtig populær idet den monteret på en fjederbelastet hovedbøjle, kunne placeres bag øret. Rent kosmetisk var dette en stor gevinst, da man nu på en diskret måde kunne høre uden, at det var nødvendigt at have en øretelefon i eller på øret.

Benlederen havde nyhedens interesse, og i de første år, den var på markedet, udkonkurrerede den næsten de traditionelle øretelefoner. Datidens markedsføring fokuserede på den kosmetiske gevinst. Det viste sig efterhånden, at benlederen ikke var den optimale løsning til alle typer af høretab. Specielt ved de større høretab, hvor der var behov for megen forstærkning, slog benlederen ikke til. Den lavede en hel del forvrængning, når den skulle levere store lydtryk, hvilket gav anledning til en dårlig lyd kvalitet. Personer som led af konduktive hørenedsættelser^{ix}, havde størst glæde af benlederen, da den ikke behøvede at levere store lydtryk for at kompensere for høretabet. Var

ix Et konduktivt høretab betyder, at der er sket en påvirkning af hørelsen, således at lyden ikke på normal vis kan nå frem til det indre øre. Et eller flere steder på lydens vej gennem øregang, trommehinde eller mellemøre er der opstået forhindringer, der nedsætter lydens evne til at passere frem til det indre øre. Ved denne type høretab skal der udefra større lydtryk til for at opnå en normal påvirkning af det indre øre.

der tale om de langt hyppigere perceptive hørenedsættelser^x, kunne benlederen også anvendes, hvis høretabet var let til moderat. Disse erfaringer resulterede i, at øretelefonen igen vendte tilbage og efter nogle år blev den mest anvendte høreapparatlydgiver.

Lyden forbedres med skrøbelige høreapparater

I 1937 solgtes der ca. 50.000 høreapparater i U.S.A. 95% af de solgte apparater var af den passive type med kulkornsmikrofoner, som allerede er omtalt⁴⁴. De store amerikanske høreapparatproducenter arbejdede på at forbedre lyd kvaliteten og virkningsgraden i deres høreapparater. Man havde forfinet det passive høreapparat igennem mange år, og der kunne efterhånden ikke opnås flere forbedringer med denne teknologi. Flere amerikanere havde lavet forsøg, hvor radiorør blev anvendt til at konstruere aktive forstærkere, der kunne anvendes i et høreapparat. Disse første spredte forsøg blev aldrig til mere end enkelte apparater, og de blev aldrig sat i serieproduktion. Det første serieproducerede høreapparat med rørforstærker hed Vacuum Tube telephone²³.

En detaljeret beskrivelse af radiorørets virkemåde ligger udenfor rammerne af denne bog. En kort populær beskrivelse af rørforstærkeren er dog krævet for at forstå, hvad denne nyskabelse har betydet for datidens hørehæmmede. Rørforstærkeren er en aktiv forstærker, hvor lyd kvaliteten er langt bedre og uden sammenligning med de tidligere passive forstærkere. Det er muligt at give en langt større forstærkning med rørprincippet. Denne forstærkertype er også i stand til at levere forstærkning ved lavere/dybere samt højere/lysere toner end den passive forstærker. Man var klar over, at de velkendte kulkornsmikrofoner ville begrænse fordelene ved rørforstærkeren, og derfor var det en meget stor landvinding, da man var i stand til at lave mikrofoner, der byggede på en helt anden teknologi.

x Et perceptivt høretab skyldes ændringer i det indre øre og i den første del af hørenerven, der leder lyd videre op i høresystemet. Ved denne type høretab, vil lyd ikke længere kunne påvirke hørenerven på normal vis, efter at have passeret det indre øre. For yderligere information henvises til bogen: Når lyden bliver svagere af: Elberling & Worsøe.

Krystalmikrofonen blev anvendt i de nye rørforstærkede høreapparater fra ca. 1936²³. I denne mikrofontype indgår et krystal, der ved trykpåvirkning afgiver en lille elektrisk spænding. Når lyden rammer mikrofonens membran, hvorpå der er monteret en lille pind og denne påvirker krystallet, vil det afgive en spænding i takt med påvirkningen. Krystalmikrofonen var i stand til at levere et langt bedre signal til rørforstærkeren, og disse to komponenter var sammen i stand til at sikre en stor forbedring af lyd kvaliteten.

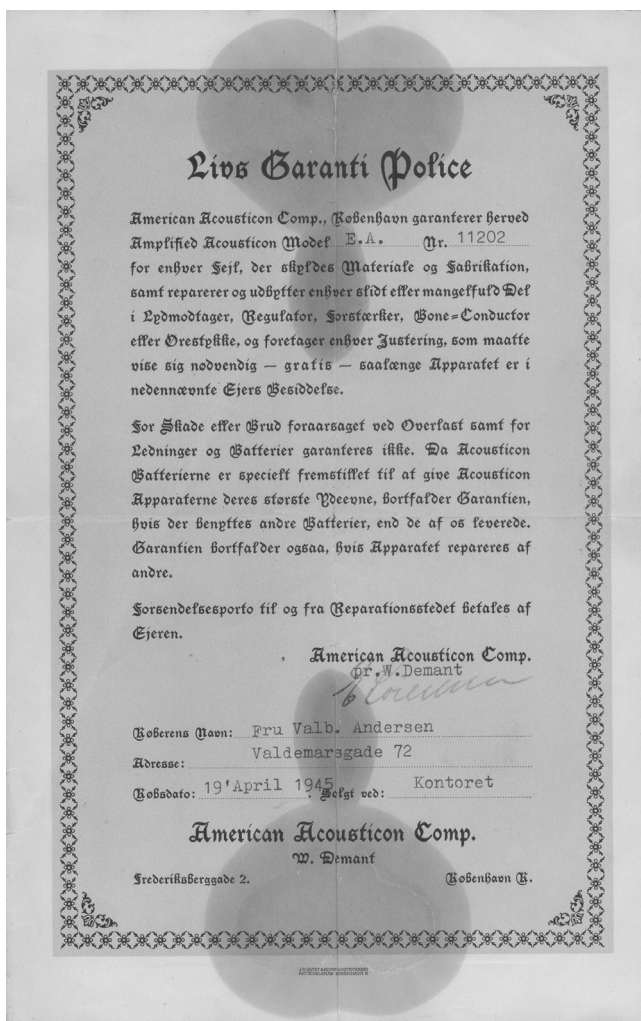
Lydgiveren i rørhøreapparaterne var enten store eller små øretelefoner samt benledere. Rørforstærkeren krævede to batterier for at fungere. Det ene batteri blev brugt til at varme rørene op, hvilket var nødvendigt, for at de kunne fungere. Dette batteri kaldtes populært for glødebatteriet, et stavbatteri ca. 10 cm. langt og 2 cm. i diameter. Anodebatteriet, der leverede energi til selve forstærkningsdelen i høreapparatet var firkantet og målte ca. 10 × 7 × 2 cm, se Figur 14. De enkelte fabrikater havde forskellige ledninger og forskellige stikforbindelser, der kun passede til bestemte batterier. På denne måde kunne man binde kunderne til sig, når de senere skulle købe batterier.



Figur 14: Oticon model TA. Danmarks første udviklede og producerede høreapparat. Apparatet bestod af en øretelefon her en stor model på bøjle, en forstærker med indbygget krystalmikrofon samt de to batterier. Det aflange batteri er glødebatteriet. Foto: Oticon, 2004.

De første seriefremstillede rørhøreapparater bestod af forstærkerdelen, hvor mikrofonen var indbygget. Lyden nåede mikrofonen via et gitter i høreapparatets front. Forstærkerdelen var forbundet til de to batterier og lyd giveren ved hjælp af stofledninger. Senere blev ledningerne isoleret med plastic. Selve konstruktionen var skrøbelig og besværlig at håndtere for brugerne i deres dagligdag. De ekstra ledninger eller snore, som de populært kaldtes, filtrede sammen og knækkede ofte, hvilket resulterede i, at apparatet strejkede. Forstærkerdelen var meget følsom overfor slag og stød, da rørerne, som til dels var lavet af glas, var skrøbelige og ikke tålte de store mekaniske påvirkninger. De mekanisk mere skrøbelige konstruktioner sammenlignet med tidligere tiders høreapparater var et tilbageskridt for brugerne og er uden tvivl grunden til, at der gik en del år før denne apparattype slog igennem på markedet. Det er interessant at bemærke en ændring i Acousticons garantipolitik. Man havde livstidsgaranti på apparater af kulkornstypen med undtagelse af ledningerne se Figur 15. Livstidsgarantien forsvandt med rørapparaterne, da denne apparattype ganske enkelt ikke var særlig robust. I 1945 introducerede amerikanske Beltone et rørapparat, model Monopac. Selve apparatet, der indeholdt begge batterier, var lidt større end de tidligere forstærkere, men havde den store fordel, at der kun var én ledning op til øretelefonen²³. Det var et stort fremskridt for brugerne, da håndteringen af apparatet var lettere uden de mange ledninger.

Håndteringen af batterier til rørapparaterne var et helt kapitel for sig. I Danmark var Hellesens batterier de mest udbredte. Det var batterier af brunstenstypen, der havde den evne, at de kunne genvinde en del af deres kapacitet, hvis de fik hvilepauser. Specielt glødebatteriet måtte skiftes ofte. Man kunne opnå en fornuftig økonomi, hvis man kun brugte batteriet i nogle timer og skiftede til et nyt batteri. Det halvbrugte batteri kunne man så finde frem igen senere og bruge det helt op. Det var dog også muligt at få glødebatterier, der havde længere holdbarhed. Både kalium og kviksølvsbatterier havde længere holdbarhed henholdsvis dobbelt og fire gange så lang levetid. Begge disse batterityper var dyrere end brunstensbatteriet og samtidig miljøskadelige. Man frarådede direkte, at børn kunne komme i kontakt



Figur 15: Acousticon livsgaranti udstedt i 1945 til fru Valborg Andersen, der har købt et elektrisk høreapparat. Original i Eriksholm Samlingen.

med kaliumbatterierne, da de var meget giftige. Datidens rørapparater kunne modsat radioapparaterne bringes til at fungere umiddelbart efter man tændte for dem. De krævede ikke opvarmningstid. Derfor anbefalede man også, at brugeren afbrød sit apparat, hvis det ikke var nødvendigt at høre, da det gav brunnstenglødebatteriet en hviletid

med efterfølgende længere levetid som resultat. Ejerne af rørapparaterne kunne gøre brug af et voltmeter til at kontrollere batteriernes spænding⁴⁵. Anodebatteriet havde en væsentlig længere levetid typisk et sted mellem 220 og 250 timer. Man anbefalede brugerne at bemærke, hvor højt de havde skruet op for deres apparat eksempelvis ved at aflæse tallet på styrkekontrollen og skrue op for deres høreapparat efterhånden som styrken af anodebatteriet blev svagere. Når lyden forsvandt helt kunne anodebatteriet så udskiftes⁴⁶.

Rørapparaterne var dyre i drift for brugeren, der måtte beregne at skulle skifte ledninger på apparatet flere gange i apparatets levetid. Udgifter til batterier løb også op. Det kostede ca. 157 kroner om året at drive et rørhøreapparat i 1953, hvis apparatet blev brugt 6 timer dagligt⁴⁷. Ved at fremskrive dette beløb til 2005 priser svarer dette beløb til ca. 2100 kroner på årsbasis⁴⁸. Til sammenligning koster det ca. 250 kroner om året i batteriudgifter at drive et moderne høreapparat i 2006 ved 6 timers dagligt brug. Der var dog hjælp at hente, hvis man var i besiddelse af et rørapparat. Var man erhvervsaktiv og anvendte høreapparat under udførelse af det daglige arbejde, ydede staten et tilskud på 50% af batteriudgiften⁴⁹.

På trods af de mange besværligheder, den høje anskaffelsespris og dyre drift af rørhøreapparaterne blev de efterhånden udbredte og populære. Populariteten skyldtes primært apparaternes overlegne lyd kvalitet og evne til at afhjælpe større høretab, end man tidligere kunne. En rundspørge blandt de førende producenter af høreapparater i U.S.A. foretaget i november 1945 viste, at kun to ud af ni adspurgte firmaer ville fortsætte med at producere de passive apparater med kulkornsmikrofoner, da man mente, at der stadig ville være et marked for disse apparater. De resterende syv firmaer så ingen fremtid for denne apparattype og ville satse på rørapparaterne⁵⁰.

Det første danske høreapparat

Da William Demant returnerede fra en rejse til U.S.A., havde han kufferten fyldt med rør og andre elektriske komponenter, der ikke kunne fremskaffes i Europa, han afbrød sit samarbejde med amerikanske Acousticon og kuffertens indhold blev starten på Danmarks

høreapparatindustri. Apparaterne blev udviklet af Demants medarbejdere og produceret på firmaets fabrik i Sturlasgade på Amager efter amerikansk forbillede. I 1946 blev apparatet markedsført som: Oticon model TA, hvor TA stod for Tunghøre Apparat se Figur 14. En væsentlig forskel på dette apparat og de amerikanske høreapparater var, at det danske høreapparat kun kostede godt halvdelen af et tilsvarende apparat fra U.S.A.⁵¹

Demant havde i løbet af årene udviklet sin helt egen markedsføringsstil. Repræsentanter fra firmaet rejste rundt på hoteller i provinsen og demonstrede firmaets produkter. Forud for demonstrationerne havde man indrykket annoncer i de lokale aviser. Annoncerne i de lokale aviser og efterfølgende hotelsalg var en metode, som Demant havde anvendt helt tilbage fra 1920'erne. Året efter Oticon TA apparatets introduktion havde William igen samlet udtalelser fra tunghøre, der havde anvendt apparatet. Ideen med at samle anbefalinger var ikke ny, da han også brugte denne metode til at sælge Acousticonapparater, som nævnt tidligere i denne bog. Disse udtalelser eller anbefalinger samledes i en lille folder, der blev udsendt til potentielle kunder, læger og ørelæger. Udtalelserne er alle påfaldende positive, hvilket ikke er så underligt, da de jo tjente i markedsføringsøjemed. De fleste af anbefalingerne kom fra kunder, der var gengangere, de havde tidligere købt og anvendt Acousticonapparater. Set med nutidens øjne er det spændende, da disse kunder sammenligner Oticon TA-apparatets egenskaber med deres gamle høreapparat. Denne sammenligning fortæller indirekte og mere ærligt om de tidligere passive kulkornapparaters egenskaber. Det nye Oticon TA havde en bedre lyd kvalitet, apparatets lyd var uden metalliske bilyde, mislyde, skrat-ten og piben. Lyden i apparatet blev også beskrevet som værende støjfri, forstyrrelsesfri og renere i lyden. Kunderne bemærkede, at apparatet kunne anvendes i alle kropsstillinger, og at mikrofonen ikke behøvede at sidde nøjagtigt for at virke. Styrken i apparatet blev også beskrevet som kraftigere og mere virkningsfuld. Det er også interessant at bemærke, at flere kunder udtalte, at de nu var i stand til at høre over større afstande typisk fra 3 – 6 meter og var i stand til at telefonere, hvis telefonrørets højtaler placeredes ud for apparatets mikrofongitter og med mikrofonen drejet op mod personens mund.

Eneste kritiske kommentarer i disse udtalelser var, at ørestykket (øreproppen) skulle sidde præcist i øret for at opnå en god lyd kvalitet. Her følger et par interessante udtalelser fra kunderne om Oticon TA: *"Det, at kunne høre alt, når der tales, høre et lommeurs tikken, høre et guldbrædts eller en dørs knirken, høre bladenes hvislen i træerne, den dejligste fuglesang og de tusinder af andre lyde, som vi hidtil har været udelukket fra at kunne høre i et kortere eller længere spænd af tid, er at opleve et nyt liv en ny tilværelse..."* Underskrevet Hans M. Prip, 15-09-1947. *"Nu kan jeg selv klare mig blandt folk, og det bevirker, at jeg føler mig fri og uafhængig af andres hjælp. Det hjælper jo mægtigt på mindreværdskomplekset."* Underskrevet Karen Kristensen, 1947⁵².

I U.S.A. var rørapparatet almindeligt fra omkring 1940, hvorimod denne apparattype først blev almindelig efter anden verdenskrig i Europa. Rørapparatets storhedstid blev dog relativt kort set i forhold til høreapparatets historie, da en ny teknologi hurtigt blev tilgængelig.

En lillejuleaften der skulle få stor betydning for høreapparatet og dets brugere

John Bardeen, Walter Brattain og William Shockley var travlt beskæftiget med deres forskning i Bell Telephone Laboratories i Murray Hill, New Jersey i december måned i 1947. Man havde brug for en teknik, der kunne arbejde hurtigere end datidens rør. Igennem længere tid arbejdede man på en løsning med at fremstille et faststof af halvledere^{xi}. Man mente at et stærkt elektrisk felt kunne forårsage en strøm af elektroner indenfor en halvleder. Lillejuleaften i 1947 lykkedes det for første gang at få princippet til at virke. Dagen efter fremvistes ideen internt i Bell Laboratoriet. Visionen var at lave en

xi En halvleder er en elektronisk komponent, hvor der imellem to tilslutninger findes et materiale som har særlige ledningsevner. Ledningsevnen kan være forskellig afhængig af hvilken vej strømmen sendes igennem komponenten. Ledningsevnen kan også variere som funktion af temperatur.

komponent, der havde samme eller bedre egenskaber end radorøret. Efter flere modifikationer valgte Bell Laboratoriet at offentliggøre nyheden i juli, 1948⁵³. En hemmelig afstemning om navnet afholdt i laboratoriet resulterede i, at opfindelsen kom til at hedde transistor. Der kom til at gå nogle år, før de første transistorer var så stabile og i en konstruktion og kvalitet, at de blev kommercielt tilgængelige. I slutningen af 1952 var de første transistorer til høreapparatfabrikation en realitet.

De første høreapparater, der var konstrueret med transistorer, var hybridkonstruktioner. Man erstattede det rør, der sad sidst i forstærkningskæden, med en transistor. Gevinsten var, at denne ændring kunne foretages uden at lave de store konstruktionsmæssige ændringer i apparatet samt, at strømforbruget blev reduceret markant. De første fuldt transistoriserede høreapparater kom på markedet i starten af 1953. Det amerikanske firma Microtone introducerede deres høreapparatmodel kaldet Transimatic engang i løbet af januar måned i 1953. Dette apparat kan meget vel være verdens første transistoriserede høreapparat. De første transistorer var baseret på germanium-materialet og deres pålidelighed var desværre ikke særlig god. Konstruktionen var meget følsom overfor fugt, hvilket betød, at transistoren ikke umiddelbart var i stand til at fortrænge de rørbaserede høreapparater. I 1954 gav Bell Laboratorierne slip på deres patenter overfor høreapparatindustrien, hvilket betød, at der meget hurtigt kom transistortyper til høreapparatbrug med meget bedre pålidelighed. Da de forbedrede transistortyper fandt vej ind i høreapparaterne, blev de rørbaserede høreapparater udkonkurreret således, at de efter yderligere et par år var helt væk fra markedet²³.

I Tidsskrift for Tunghøre kunne man i 1953 læse en af de første danske artikler om transistorhøreapparater. Artiklen var skrevet af ingeniør Jahnsen, han skriver: *"Med hensyn til selve transistoren er det ingen hemmelighed, at det har voldt de amerikanske videnskabsmænd og fabrikanter store vanskeligheder at fremstille et ensartet og stabilt produkt, og der er endnu blandt europæiske høreapparatfabrikanter delte meninger om transistorens stabilitet"*. Helt præcist var det kun fire af Europas tolv større høreapparatfabrikanter, der markedsførte høreapparater alene baseret på transistorer. Enkelte

fabrikanter valgte at starte forsigtigt med den ovenfor nævnte hybrid-konstruktion. Ingeniør Jahnsen skriver i sin artikel, at transistorerne støjer mere en rørerne. Han mener, den hybride konstruktion er den bedste løsning: *"Det vil sikkert være klogt, således som en kendt engelsk høreapparatfabrik har gjort det, at gå småt frem og begynde med høreapparater hvor kun eet rør, det mest strømforbrugende, erstattes med en transistor."* Han skriver en del om, hvor meget batterilevetiden kan forlænges med hybridversionen, men maner til besindighed med hensyn til anskaffelse af et rent transistoriseret høreapparat: *"Den som påtænker at fremskaffe sig et transistorapparat, vil det sikkert være klogt at afvente, hvad en kompetent instans, som f.eks. Lydteknisk Laboratorium på Danmarks Tekniske Højskole mener om disse apparaters egenskaber"*⁵⁴. I Danmark var der stor forskel på, hvordan de enkelte fagfolk vurderede de første transistor-høreapparater. I en artikel af overlæge S. F. Nielsen^{xii}, der omhandler de forskellige høreapparatyper i 1954, er holdningen en noget anden. I artiklen vurderes det som et teknisk fremskridt, at man har kunnet udskifte rørerne med transistorer med en tydeligere lydgenivelse, uden at forstærkningsmulighederne synes forringet. Artiklen fortsætter endnu mere positivt: *"Situationen er i dag faktisk sådan, at man kan anvise teknikeren, hvilke mål man vil have opfyldt og være sikker på, at det teknisk er muligt at opnå disse mål"*⁵⁵. Enten har man sat sine mål meget lavt eller også er artiklen mere udtryk for ønsketænkning end virkelighed.

Høreapparatet fra privat til offentligt regi

Ordet audiologi^{xiii} blev brugt første gang i 1945 af Raymond Carhart og Norton Canfield. Man havde i U.S.A. oprettet audiologiske centre, der havde til opgave at tage sig af de mange høreskadede soldater og veteraner fra krigen. I den forbindelse blev der gennemført en

xii Svend Frederik Nielsen (1896-1973) var overlæge på øreafdelingen, Sct. Josephs Hospital i Esbjerg. Nielsen var leder af apparatsamlingen, da den i 1954 blev nedlagt. Esbjerg fik først en høreklub i 1964.

xiii audio fra latin, jeg hører og det græske logos, lære

grundig evaluering af de høreapparater, der fandtes på markedet ved 2. verdenskrigs afslutning. Der blev udgivet en rapport, hvor de forskellige høreapparaters lydmæssige såvel som mekaniske egenskaber blev grundigt evalueret⁵⁶. De apparater, man havde evalueret i 1945, viste sig at være utilstrækkelige med hensyn til at afhjælpe høretab i støjende og stressende situationer. Da behovet for gode høreapparater var stort i U.S.A. efter krigen, blev det besluttet at gennemføre et studie, der havde til opgave at finde frem til akustiske krav for at kunne fremstille et ideelt høreapparat. Studiet blev gennemført med 18 hørehæmmede voksne personer med forskellige typer af høretab og ætiologi^{xiv}. Ved hjælp af et masterhøreapparat blev hver enkelt testperson afprøvet med forskellige grader af forstærkning. Man evaluerede testpersonerne i taletests både med og uden konkurrerende maskeringsstøj. Studiet konkluderer, at der ikke kunne findes nogen simpel regel, baseret på audiometriske data eller testpersonernes vurderinger af lyd kvalitet, til at forudsige den forstærkning, som ville være bedst for den enkelte hørehæmmede. Omtalte studie fik stor indflydelse på den tekniske audiologiske forskning i mange år på grund af de vidtrækkende konklusioner. I teknisk audiologiske kredse blev studiets rapport kendt som Harvard-rapporten⁵⁷.

Ørelægen Christian Røjskjær blev inspireret af det audiologiske arbejde i U.S.A. og skrev sin doktordisputats indenfor det audiologiske område. Han skrev en del artikler indenfor disciplinen og var direkte medvirkende til, at der efter nogle år blev fremsat et lovforslag om at oprette en eller flere hørecentraler med tilhørende apparatsamlinger. Lovforslaget blev vedtaget i december 1949 i Folketinget og i Landstinget i januar 1950. Man havde allerede i 1948 i England fået statsfabrikerede høreapparater til fri uddeling blandt hørehæmmede. Systemet blev af Røjskjær beskrevet som primitivt og bestod kun i 5 år under disse former. Inspirationen til de kommende danske hørecentraler kom derimod fra U.S.A. I august 1951 bevilligede Folketingets finansudvalg penge til at etablere de første hørecentraler. Inden maj måned 1952 var Danmarks første hørecent-

xiv læren om sygdommens årsager.

traler i København, Odense og Århus en realitet. Hørecentralerne var en success allerede inden start, der var 7000 hørehæmmede på venteliste, da hørecentralerne begyndte deres virksomhed. Man vurderede, at der var ca. 50.000 tunghøre i Danmark i 1951. En tunghør blev beskrevet som en person, der ikke uden besvær kan klare en samtale med en eller flere personer⁵⁸. Alle, der havde behov for et høreapparat, kunne få det gratis. Man indså fra starten, at det ville være en fordel med storindkøb af høreapparater. Høreapparatleveringen blev udbudt i licitation, og de indleverede høreapparater blev underkastet tekniske prøver på Lydteknisk Laboratorium på DTH, da kvaliteten af datidens høreapparater svingede en del⁵⁹. Hørecentralernes success betød, at praktisk talt al privat handel med høreapparater ophørte i Danmark i starten af 1950'erne, en praksis der havde bestået, siden de første høreapparater kom til landet i 1904.

Dette skift kom til at få stor betydning. På kort sigt skete der det, at de private høreapparatforretninger forsvandt. Demonstrationer af høreapparater i forsamlingshuse og hoteller ophørte. Høreapparater var ikke længere primært forbeholdt middel og overklassen, da man nu kunne få høreapparatet gratis på hørecentralerne. Reklamer for høreapparater i aviser og ugeblade forsvandt også. Høreapparatfabrikanterne skulle ikke længere henvende sig til slutbrugerne med deres reklame, men i stedet til medarbejderne på hørecentralerne. Havde man i starten af 1950'erne et høreproblem, var man ikke længere kunde, man var nu blevet til en patient, da udlevering og tilpasning af høreapparatet foregik på de store hospitalers høreklinikker.

De nye muligheder

De rent transistorbaserede høreapparater var i første omgang kropsbårne høreapparater. Fra det elektriske høreapparats fødsel havde apparaterne været af den kropsbårne type. Fra at have været enerådende høreapparattype i over 55 år, var der ved at ske noget, som skulle ændre dette billede for altid. Transistoren havde et langt mindre strømforbrug og kunne drives af et enkelt batteri. Batteriet til transistorapparatet kunne derfor laves meget mindre, uden at det gik ud over batterilevetiden. I løbet af kort tid vandt kviksølvbatteriet i

knapcellestørrelse indpas i høreapparaterne. Hermed åbnedes muligheden for, at man kunne lave høreapparatet i meget mindre udførelser end tidligere. Innovationen kendte næsten ikke nogen grænser. Man udviklede høreapparater, der kunne bæres på enhver tænkelig måde. Høreapparater formet som slipsenåle, hvor ledningen kunne føres bag slipset op til øretelefonen i øret. Et hårspænde med indbygget høreapparat, hvor ledningen kunne skjules i håret, er blot et par eksempler på opfindsomheden.

Mange opfindere havde været inspireret af at kombinere syns- og hørehandicap i et brillearrangement. Det første patent, hvoraf det fremgår, at et høreapparat vil kunne monteres på en brille, er fra 1909⁶⁰. Den kommercielle fødsel for en brille kombineret med et høreapparat er dog først i slutningen af 1954. Det er to amerikanske firmaer, der næsten samtidigt markedsfører høreapparater i briller. Denne apparattype blev hurtigt kendt som hørebriller (engelsk eyeglass hearing aids). De amerikanske høreapparatproducenter oplevede stor success med deres hørebrillemodeller, godt hjulpet på vej af den tidligere førstedame Eleanor Roosevelt, der i maj 1958 skriver om sine erfaringer med høreapparater. Hun skriver, at det for hende er bekvemt, at høreapparaterne er bygget ind i hendes briller – hørebriller. Brillerne anvendes i teatret, ved større offentlige møder, bestyrelsesmøder og ved samtaler i mindre grupper, hvor det letter hendes høreelse, fordi apparaterne forstørrer lydene⁶¹.

Det vides ikke, hvem der først fik ideen med at placere høreapparatet bag øret. Det er nærliggende, at ideen er opstået i forbindelse med udviklingen af hørebrillen. En slange eller rørforbindelse mellem øreproppen og en krog placeret bag eller over øret, holder arrangementet på plads og leder lyden ind i øregangen på brugeren. Kenneth Bergers^{xv} undersøgelser tilbage i 1970'erne tyder på, at verdens første bag-øret-apparat blev lanceret af det amerikanske firma Sonotone i juni 1955. Disse første apparater var så store, at de ikke kunne sidde bag øret, men nærmest stod ovenpå øret. Den

xv Kenneth Berger 1924-1994. Amerikansk audiolog og forfatter til utallige bøger og artikler om høreapparatets historie. Berger etablerede et høreapparatmuseum på Kent State University omkring 1970. Dette museum kan fremvise verdens største samling af historiske høreapparater.

tekniske udvikling var dog så hurtig, at apparatet i løbet af et par år kunne sidde delvist skjult bag øret. Efter en længere årrække er der efterhånden enighed om at kalde denne apparattype for et bag-øret-apparat. Apparattypen har igennem årene haft mange navne eller ligefrem øgenavne: Øreanhænger, ørehænger, hængeøre-apparat, ørebanan-apparat eller bønne.

I midten af 1950'erne blev der udstedt forskellige patenter, som havde det til fælles, at de alle beskrev forskellige måder at indbygge høreapparater i hule ørepropper, der kunne placeres i eller tæt ved det ydre øre. Omkring 1957 – 1960 kom de første apparater på markedet, der var bygget sammen med øreproppen og sad tæt ved øret. Det var kun nogle få fabrikanter, der lancerede denne apparattype. Danavox^{xvi} var med blandt de første med deres model Aurette fra 1957 se Figur 16. Datidens små batterier, som blev brugt i denne apparattype, var af meget svingende kvalitet. Rent kosmetisk var apparaterne ikke den store genvinst, disse to forhold er hovedforklaringen på, at i-øret eller alt-i-øret-apparatet først for alvor blev kendt fra midten af 1960'erne. Efterhånden var man også i stand til at lave apparaterne så små, at de kunne placeres i øregangsåbningen. Denne apparattype blev kendt som (øre)kanalapparatet. I-øret og kanalapparatet slog først for alvor igennem i løbet af 1970'erne.

Figur 16: Danavox model 571 solgt som Aurette i 1957. Denne apparattype sad i og ved øret og var formentlig Europas første apparat af denne type. Foto: Danavox.



^{xvi} Danavox blev startet i 1943 som en afdeling af Nordisk Radio A/S. Man begyndte at producere høreapparater i løbet af 1947. Firmaet har igennem årene haft flere forskellige ejerforhold og er i dag kendt som GN Resound.

Høreforsorg og høreapparatfabrikanter

Under udviklingen og etableringen af den nye høreforsorg, var der en del protester fra høreapparatforhandlere og fabrikanter. Efter nogle år var der stort set ikke noget privatsalg af høreapparater i Danmark, da der ikke længere var økonomisk basis for det. Høreforsorgen var en success fra starten, og for høreapparatfabrikanterne lå der en opgave i at finde en god samarbejdsform med hørecentralerne, hvilket ikke var helt let de første år, høreforsorgen eksisterede. I 1953 var ventetiden oppe på et år, hvilket nogle høreapparatfabrikanter forsøgte at udnytte i salgsmaterialet: ”Venter De på at få et apparat bevilget, – ventetiden er som bekendt op til et år-, kan de blive hørende nu ved at købe Oticon Juvel, som leveres til betydeligt nedsat pris og på rimelige vilkår.”⁶² Den danske høreforsorg valgte i 1952 for første gang at udbyde leverancen af høreapparater i licitation⁶³. Firmaet Raaberg og Co. vandt den første licitation og fik leverancen af de første høreapparater til høreforsorgen. Raaberg, der selv var hørehæmmet, var generalagent for engelske Fortiphone, så de første apparater, der blev anvendt på hørecentralerne, var engelske⁶⁴.

Udviklingen af nye høreapparattyper var primært drevet af de amerikanske høreapparatproducenter, men henimod slutningen af 1950’erne dukkede de hovedbårne høreapparater efterhånden også op i Danmark. Ønsket om en kosmetisk attraktiv løsning har utvivlsomt været hoveddrivkraften i denne udvikling. Andre faktorer har dog også bidraget til skiftet fra det kropsbårne til de hovedbårne høreapparater. Således kan man i 1958 læse en artikel af redaktøren i Tidsskrift for Tunghøre: *”At så mange foretrækker hørebriller eller andre hovedbårne høreapparater er måske ikke blot af forfængelighed eller for mest muligt at skjule høredefekten. Tøjstøjen fra de kropsbårne apparater er vitterlig en plage, som man kan være stærkt generet af. Er man nødt til at bruge stor forstærkning for at opfange talen, forøges jo støjlyden fra klæderne tilsvarende, især hvis man samtidig bevæger sig; og det er slet ikke så let at ”overhøre” støjlydene, selv efter mange års tilvænning”*. Artiklen nævner også det faktum, at det er mest naturligt at placere høreapparatet (mikrofonen) så tæt ved øret som muligt. I artiklen følges dette forhold op med

følgende kommentar: ”Dette behøver jo ikke være ensbetydende med, at hørebriller er det blivende, mange anser dem blot for et overgangsfænomen”⁶⁵. ”Overgangsfænomenet” endte med at vare i hele 25 år, idet hørebrillerne faktisk var en del af høreforsorgens sortiment indtil midten af 1980’erne. Redaktøren slutter sin artikel med at efterlyse, at der kan godkendes hovedbårne høreapparater, så disse kan udleveres fra hørecentralerne. Fagfolk fra hørecentralerne forhandlede med myndighederne om at kunne få mulighed for at anvende hovedbårne høreapparater. Myndighederne havde dog det synspunkt, at de hovedbårne høreapparater blot var et ubetydeligt trin i udviklingen, og man forstod ikke, at denne apparattype havde flere audiologiske og praktiske fordele for de hørehæmmede. Fagfolkene gav ikke op, det lykkedes at gennemføre et studie, der skulle vise de hovedbårne apparaters fordele, mere herom senere i dette kapitel.

Birthe Klarskov husker tilbage på sin barndom i midten af 1950’erne: *”Jeg er født i 1948, og da jeg var barn, var et høreapparat en stor firkantet tingest, som skulle bæres i en brystlomme. Min far var høreapparatbruger. Han var født i 1925, og han var døv på højre øre og tunghør på venstre øre. Øresneglen var stor og synlig, og ledningen var både synlig og til gene. Men min far var et positivt gemyt, som altid fik det bedste ud af alle situationer. Så når jeg skulle hviske far en hemmelighed i øret, skulle jeg viske ned i hans brystlomme. Det fandt jeg så morsomt, at jeg tog alle mine kammerater med hjem, så de også kunne prøve, og så de kunne se, at jeg talte sandt. Det fandt han sig troligt i.”*⁶⁶

Der var en del hørehæmmede, som ikke stillede sig tilfreds med de kropsbårne høreapparater, man kunne tilbyde på hørecentralerne, disse personer måtte for egen regning anskaffe sig hørebriller. På hørecentralen i Århus lavede man i laboratorierne forskellige eksperimenter med høreapparater. Et af eksperimenterne gik ud på, at man tog dele fra en hørebrille og fik delene indkapslet således at arrangementet kunne placeres bag øret. Enheden blev så ved hjælp af en kort stiv ledning forbundet til en øretelefon fra et kropsbårent apparat. Øretelefonen var knappet på en individuelt fremstillet

øreprop på samme måde som man normalt gjorde med kropsbårne høreapparater. De tre danske høreapparatfabrikanter blev inviteret til Århus, hvor resultatet blev præsenteret. Året var 1957 og man mente, at det var første gang en dansk ørehænger kunne fremvises⁶⁴. Det var faktisk ikke første gang et dansk produceret høreapparat kunne placeres bag øret. Oticon fremkom allerede med et lille universalapparat kaldet Mignon, model 500 i 1956. Dette apparat kunne bæres på flere forskellige måder: monteret på en hårkam, en slipsenål, en hovedbøjle og endelig med en stiv ledning der kunne formes, så apparatet kunne placeres bag øret. I løbet af de efterfølgende 3 år havde alle tre danske høreapparatfabrikanter markedsført ørehængere enten med udvendig øretelefon eller med indbygget telefon, der ved en rørforbindelse blev tilsluttet øreproppen.

For at lægge yderligere pres på de centrale myndigheder, gjorde man et stort stykke arbejde på hørecentralerne for at få godkendt de hovedbårne høreapparater. Man havde efterhånden opbygget en del erfaring i arbejdet med at rehabilitere hørehæmmede, man havde således i 1960 haft ca. 20.000 personer igennem høreklinikkerne⁶⁷. Det lykkedes at skaffe midler til at indkøbe ørehængere, som man kunne anvende til forsøg. Apparaterne blev udleveret til udvalgte patienter. Der blev gennemført forsøg på hørecentralerne i København og Odense. Man anvendte ørehængere med udvendig øretelefon. I starten var det et krav fra høreforsorgen, at ørehængere skulle have udvendig øretelefon, da man mente, at denne konstruktion var mere robust og lettere at servicere. I 1962 kunne man rapportere resultaterne gennemført på hørecentralerne. Man havde valgt at koncentrere sig om aldersgruppen 11-20 år. Denne gruppe klarede sig ikke så godt med kropsbårne høreapparater, og man ville derfor undersøge, om ørehængerne var en bedre løsning. Gruppens daglige virke bar præg af stor fysisk udfoldelse, hvor kropsbårne høreapparater var en daglig belastning, da apparaterne skulle bæres på brystet i pose, der afstedkom gnidningsstøj og besvær med ledningsføringen op til ørerne. Man håbede, at ørehængerne ville kunne forbedre både patienternes hørelse og lette deres hverdag. Man evaluerede gruppen ved audiometriske målinger på den måde, at man undersøgte, om patienternes høretærskel med ørehængere var bedre end høretærsklen

opnået med kropsbårne høreapparater målt i en audiometriboks^{xvii}. Resultaterne viste ikke nogen forskel, men man tog forbehold, idet metoden ikke var velegnet til at repræsentere de forhold, apparaterne normalt skulle virke i. De subjektive resultater var derimod tydeligere. Hovedparten af patienterne foretrak ørehængerne. Af fordele nævnte patienterne, at de hørte bedre under vanskelige akustiske forhold, ingen gnidningsstøj, større sikkerhed i trafikken, mere naturlig hørelse og større bevægelsesfrihed. I rapporten fremhæver man de subjektive resultater og anbefaler, at ørehængere godkendes således, at de fremover ville kunne udleveres fra hørecentralerne⁶⁸. Undersøgelsen viste sig at bære frugt. I decembernummeret af Tidskrift for Tunghøre kunne man læse, at den første ørehængerration nu var bestilt hos de tre danske høreapparatfabrikanter. Det var en lille ration, da der i første omgang kun var givet penge til at indkøbe 3000 ørehængere⁶⁹.

De første ørehængere, som blev udleveret, var med udvendig telefon, se Figur 17. En del af de patienter, der deltog i de indledende forsøg med ørehængerne i København, var skuffede over, at ørehængerne var forsynet med udvendig telefon. Der var flere af patienterne, der havde prøvet ørehængere med indbygget telefon og følte sig godt hjulpet dermed. Selv når man forklarede patienterne de fordele (set fra høreklinikkens synspunkt) ørehængere med udvendig telefon havde, ville patienterne dog alligevel, af kosmetiske grunde, hellere have ørehængere med indbygget telefon⁷⁰. Ørehængerne med udvendig telefon forsvandt i løbet af nogle få år, da det faktisk viste sig, at der var mange reparationer på disse apparater. De lille stive ledning knækkede ustandseligt og høreapparaterne hylede og peb for et godt ord.

xvii En audiometriboks er et lyddæmpet og lydisoleret rum, der anvendes ved høreundersøgelser.



Figur 17: Valdemar Jensen anvender en ørehænger med udvendig telefon. Foto fra ca. 1965. Original foto hos Lise Winther Jensen.

50 år med tunghøre markerer et stilskifte

I 1962 kunne Dansk Tunghøreforening fejre sit 50 års jubilæum. Man besluttede ved denne lejlighed at ændre foreningens navn til Landsforeningen for Bedre Hørelse, forkortet LBH. Foreningens tidsskrift ændrede også navn fra Tidsskrift for Tunghøre til Hørelsen. Foreningen og tidsskriftet bevarede disse navne indtil 2006, hvor foreningen ændrede navn til Høreforeningen. Tidsskriftet hedder fortsat Hørelsen.

Nedsat hørelse blev helt tilbage i 1792 omtalt som tunghørig. Omkring 1871 blev personer, der havde nedsat hørelse beskrevet som personer, hvis ører var tunghørende⁷¹. Senere ændredes ordet til tunghør og tunghøre personer. Begrebet er ikke særligt flatterende, og der er ikke langt fra tunghør til tungnem. Om der er en sammenhæng til Dansk Tunghøreforenings navneskift i 1962 vides ikke, men netop i 1962 optræder ordet hørehæmmet for første gang. I en avisartikel fra 1962 kan man læse: ”Udtrykket tunghør rider os hørehæmmede som en mare” I samme artikel står der: ”Det ord vi gerne vil have frem er hørehæmmet”⁷². Begrebet tunghør bestod dog i det daglige sprog i mange år, og man finder stadig folk, der anvender begrebet.

Mange nutidige personer med nedsat hørelse er ikke glade for at blive betegnet som hørehæmmede. Begrebet virket støvet, og mange mennesker føler sig ikke decideret hæmmet af deres hørenedsættelse. På trods af ønsket om at få en anden betegnelse, findes der ikke officielt noget bedre bud end hørehæmmet. Personer med nedsat hørelse er en mulighed, som lejlighedsvis er blevet brugt fra omkring 2005.

Høreapparaticitationer og elektroakustik

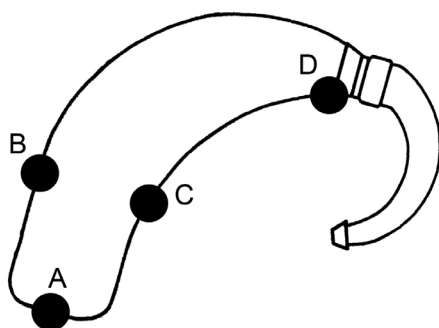
I Storbritannien havde man udbudt specialfremstillede statshøreapparater i licitation. Disse apparater var begrænset i deres virkemåde, men billige at fremstille. I Danmark fandt man det u hensigtsmæssigt at vælge denne metode, man ville hellere drage nytte af de erfaringer, der var samlet i den danske høreapparatin d ustri⁷³. Der er ingen tvivl om, at det har været til fordel for de hørehæmmede, da de høreapparater, der blev indleveret til licitation i Danmark, havde en bedre ydeevne. De danske høreapparatfabrikanter ville gå langt for at vinde en licitation, da der var mange penge at tjene. Vandt man en licitation betød det, at man måske skulle levere helt op til 10.000 høreapparater indenfor 1-2 år. Der var hård konkurrence imellem leverandørerne, man skulle levere apparater, der levede op til de specifikationer, der var angivet i udbudsmaterialet. Tidligere tekniske direktør i Oticon, Torben Elof Nielsen, fortæller: *"For at kunne konkurrere på prisen var vi nødt til at sætte produktionen i system. Processerne blev beskrevet, så damerne i produktionen præcis vidste, hvad de skulle lave. Det nyttede ikke noget, at der blev produceret noget til brokkassen. Det betød, at kvaliteten af vores høreapparater helt automatisk blev forbedret. Vi skulle jo kunne levere eksempelvis 10.000 apparater der var helt ens."*⁷⁴ Prisen på høreapparaterne blev lavere, men kvaliteten blev forbedret igennem 1960'erne. I Oticon havde man mange små projekter med det formål at forbedre kvaliteten. Fra midten af 1950'erne loddede man de enkelte elektriske komponenter sammen i høreapparaterne. Det var håndarbejde, som oftest blev lavet af damer. Et af datidens helt store problemer var de såkaldte kolde lodninger, der er lodninger som afbrydes efter kortere eller længere tid, typisk efter vibrationer eller kulde/varmepåvirk-

ninger. Et høreapparat med en eller flere kolde lodninger fejlede eller blev tavst efter få dage, uger eller måneder til stor irritation for brugeren. Derfor var det en stor forbedring, da man var i stand til at lodde flere komponenter sammen på en maskine i en arbejdsgang, de såkaldte slæbelodninger. Det gav en mere ensartet kvalitet og betød, at apparaterne kunne produceres med lavere omkostninger, en fordel når man ved licitationer skulle bringe prisen ned. Licitationerne har uden tvivl været en fordel for de hørehæmmede. Høreapparaterne blev bedre rent teknisk, hvilket viste sig ved, at apparaterne var mere stabile, end tidligere høreapparater havde været.

De tilbagemeldinger høreapparatfabrikanterne fik fra hørecentralerne gav inspiration til forbedringer af høreapparaterne. Det vil føre for vidt at gennemgå alle de typer af forbedringer, høreapparaterne gennemgik i denne periode. Jeg vil her give et par eksempler på ændringer, der forbedrede bag-øret apparaterne. Man havde fra bag-øret apparatets fødsel forstået betydningen af, hvorledes man placerede transducerne (højtaler og mikrofon) i apparatet. I de første apparater, var pladsen trang, idet alle komponenter var relativt store. Det var vigtigt at få så stor afstand mellem transducerne som muligt for at undgå intern tilbagekobling (apparatet hyler). Højtalerne var normalt placeret i apparatet og direkte forbundet til den krog, hvorpå slangen til øreproppen monteres. Mikrofonen placeredes i bunden af apparatet, med lydindgangen placeret så den pegede ned mod jorden. Se Figur 18. Nogle fabrikanter prøvede også at placere mikrofonen således, at mikrofonåbningen pegede bagud. Dette arrangement havde desværre den kedelige bivirkning, at brugeren oplevede, at de hørte lyde, der kom bagfra bedre end de lyde, der kom forfra⁷⁵. Forklaringen er, at det ydre øre skygger for lydindfald forfra. Man måtte derfor opgive denne løsning. Tidligere havde brugerne været generet af gnidnings- eller tøjstøj ved brug af kropsbårne høreapparater. Bag-øret apparaterne var fri for gnidningsstøjen, men der var derimod problemer med vindstøj, når apparaterne anvendtes udendørs⁶⁸. Torben Nielsen husker, hvordan man dengang arbejdede på at løse problemerne med vindstøj i høreapparaterne: *"Vi lavede nogle forsøg med forskellige mikrofonplaceringer. En af vores*

tjenestebiler havde soltag, det åbnede vi, tog høreapparaterne på og satte hovedet op gennem soltaget, og så kørte vi rundt på Lersøpark Allé med høreapparater på – og det susede. Der fik vi jo vind, så vi kunne prøve tingene af.” Efter en del forsøg lykkedes det faktisk at dæmpe vindstøjen en del i høreapparaterne. Løsningen var at placere mikrofonåbningen i et lille hak således at lydåbningen pegede fremad, se Figur 18. Torben Nielsen fortæller videre: *”Så begyndte vi at reklamere med at vores apparat var vindstøjsbeskyttet. I USA var der kommet en regel, hvis man reklamerede med noget, så skulle man også kunne substanciere det, bevise at det var rigtigt. Derfor skrev de amerikanske myndigheder til os: I skriver i jeres reklamemateriale, at det apparat er vindstøjsbeskyttet, det er I nødt til at bevise, ellers skal I fjerne det.”* Da man som høreapparatfabrikant ikke selv evaluerede produkterne på høreapparatbrugere, var det vanskeligt at fremføre andre beviser end tekniske målinger. I USA stillede man sig ikke tilfreds med tekniske målinger, man ville have resultater opnået ved afprøvning på hørehæmmede høreapparatbrugere. Hos Oticon havde man fået positive tilbagemeldinger fra flere hørecentraler, specielt fra overlæge Ole Jordan, Hørecentralen i Ålborg. Fiskere og gartnere havde udtrykt tilfredshed med den lavere vindstøj i apparatet med vindstøjsdæmpning. *”Så kontaktede vi overlæge Jordan og forklarede, at nu forlanger amerikanerne at det skal bevises, det skal dokumenteres. Vi bad derfor Jordan lave en skrivelse, hvori han lod det fremgå, at det var rigtigt, for det havde han jo hørt, fra de fiskere der havde fået det apparat. De var sgu meget glade for det apparat. De kunne nemlig bruge apparatet, medens de stod ude og arbejdede. Det havde Jordan tidligere skrevet noget om til os, så han lavede en skrivelse til de amerikanske myndigheder. Vi hørte derefter ikke mere fra dem,”* husker Torben Nielsen. Senere blev der i en licitation specificeret, at de høreapparater man ønskede leveret til staten, skulle have mikrofonen placeret således, at lydåbningen var ind mod øremuslingen se Figur 18. For at lydåbningen ikke skulle blokeres af øret, blev der lavet en lille forhøjning med et gitter, hvor lyden kunne slippe ind. Apparatet blev evalueret af Laboratoriet for Teknisk-Audiologisk Forskning på Odense Amts og Bys Sygehus. I undersøgelsen indgik der 26 patienter, hvoraf 89% oplevede nogen

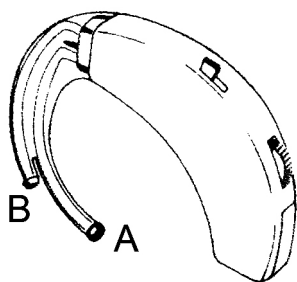
eller stor forbedring af vindstøjen⁷⁶. Da apparatet senere blev udleveret via hørecentralerne, viste det sig, at apparatet havde den kedelige bivirkning, at lyde bagfra hørtes tydeligere end lyde forfra. Det kom ikke som den store overraskelse for Oticons ingeniører, der under licitationen havde udtrykt deres manglende tro på ideen. I de følgende licitationer var der ikke nogen krav til mikrofonåbningens placering. Efterfølgende valgtes en placering af mikrofonen således at åbningen pegede fremad.



Figur 18: Principskitse af bag-øret apparat med angivelse af mulige mikrofonplaceringer. A: Mikrofon placeret i bunden af apparatet således, at lydåbningen peger mod jorden. B: Mikrofon placeret således at lydåbningen peger bagud. C: Mikrofon placeret således at lydåbningen peger ind mod øremuslingen. D: Mikrofon placeret således at lydåbningne peger fremad. Skitse tegnet af Claus Nielsen.

Eksperimenterne i Oticon med forskellige placeringer af mikrofonen i bag-øret apparaterne mandede ud i en idé om at opsamle lyden tæt ved øregangen. Man havde opdaget, at lydtrykket var lidt højere ved øregangens åbning. Dette skyldtes det ydre øres resonans, som giver et løft i et frekvensområde, der har stor betydning for opfattelse af tale. I almindelige bag-øret apparater opsamledes lyden ovenpå øret, hvor man ikke kunne udnytte denne fordel. Det blev besluttet af Oticons ingeniører at lave en grundig undersøgelse af denne effekt. Man allierede sig med en mindre gruppe af normalthørende testpersoner, som forinden havde fået deres ører undersøgt af ørelæge Jean

Courtois, der på dette tidspunkt arbejdede hos overlæge Røjskjær. Da man ikke var i besiddelse af et lyddødt rum, lejede man det lyddøde rum på DTH. For at få mest muligt ud af lejemålet målte man både hele dagen og hele natten for at blive færdig. Målingerne viste, at det var muligt at opnå en gevinst ved at opsamle lyden tæt ved øregangen⁷⁷. Resultaterne endte i udviklingen af et høreapparat, der blev markedsført som Focal Sound. Apparatet virkede efter hensigten, men brugerne var ikke så begejstrede for den dobbelte hook (krog hvorpå slangen til øreproppen monteres) se Figur 19. Brugernes syntes at apparatet var for klodset, og efter et par år gled apparatet ud af produktprogrammet. Apparaternes lydåbning blev igen placeret således, at den vendte fremad som vist i Figur 18.



Figur 19: Oticon Focal Sound bag-øret apparat fra 1969. Den dobbelte hook består af to rør. A er lydåbningen, hvor lyden opsamles og ledes ind i høreapparatet til mikrofonen. B er lydudgangen hvorpå man monterer et stykke plasticslange der forbinde apparat og øreprop. Vignet fra brochure i Eriksholm Samlingens arkiv.

Tiden fra høreforsorgens start og indtil starten af 1970'erne bød i Danmark på udbredelse af mindre og mere praktiske høreapparat-typer til glæde for brugerne. I denne periode forfinedes teknikken i høreapparaterne. De enkelte komponenter i apparaterne fik en højere kvalitet. På den lydmæssige side blev der lagt mange kræfter i at kunne levere en god lyd kvalitet i høreapparaterne. Der blev arbejdet med at reducere bivirkninger såsom vindstøj. Apparatene blev mere og mere robuste og driftsikre. De første studier, hvor brugerne kunne give direkte tilbagemeldinger om høreapparaterne, så også dagens lys.

Høreapparattilpasningsfilosofi og systematik

Samarbejdet med den offentlige høreforsorg og den øgede eksport resulterede i stadige tekniske forbedringer af høreapparaterne. Høreapparatudviklingen var overvejende domineret af ingeniører, der havde forstand på lyd. Derfor anvendte man de fysiske betegnelser for lyd på høreapparaternes indstillingskruer. Ganske langsomt adapterede man mere audiologisk inspirerede terminologier^{xviii} og anvendte dem efterhånden også på høreapparaterne. Det var specielt audiloger i U.S.A., der gav inspirationen til disse ændringer. Hjemme i Danmark blev det mere almindeligt at få spørgsmål fra høreklินิกkerne af mere audiologisk karakter, det var en udfordring for ingeniørerne. Torben Nielsen fortæller om denne periode: *”Hvordan eller hvorledes appaterne burde tilpasses til de enkelte hørehæmmede på kort og lang sigt, var nogle af de spørgsmål vi fik fra hørecentralerne. Vi gjorde det, at vi lavede forskellige indstillingsmuligheder, som der kunne skrues på, men vi havde ikke forudsætningerne for at svare på, hvordan apparaterne skulle indstilles. I den periode havde vi jævnligt kontakt med ingeniør Scott Nielsen^{xix}, der havde samme tekniske baggrund som os andre. Scott Nielsen havde via sit arbejde på høreklinikken på Bispebjerg Hospital tilegnet sig en vis audiologisk viden. Vi var interesserede i at finde frem til en formel, der kunne hjælpe os frem til hvor meget forstærkning forskellige typer og størrelser høretab havde behov for. Scott Nielsen mente at det var helt tilfældigt, hvor meget forstærkning den enkelte hørehæmmede havde brug for.*

xviii Som eksempel kan nævnes, at man indenfor ingeniørverdenen anvender maximum power output om den kraftigste lyd som et høreapparat kan levere. Audilogerne undersøger den hørehæmmedes ubehagstærskel, UCL på engelsk UnComfortable loudness Level. Så der kom til at stå UCL-værdier på høreapparaterne i stedet for et tal der repræsenterede hvor kraftig lyd høreapparatet er i stand til at levere.

xix Ingeniør Scott-Nielsen blev ansat på Statens Hørecentral (senere BBH) i 1951. Han kom fra et job hos høreapparatfabrikanten Danavox. Scott Nielsen fik ideen til den elektroakustiske målebro inspireret af Metz’ oprindelige arbejde med den akustiske målebro, der anvendes til at undersøge det ydre øres impedansforhold. Pensioneret 30/9-1986 fra BBH. Modtog ligeledes Oticon Legatets hæderspris i 1986.

Han efterlod det indtryk hos os, at der ikke var nogen systematik, og at det ville være umuligt at nå frem til en formel". Scott Nielsen selv erindrer problemstillingen med følgende kommentar: *"Vi vidste jo ikke bedre dengang"*⁷⁸. Spørgsmålet er, om man rent faktisk ikke vidste bedre dengang. Detaljerne er gået tabt, i de mange år, der er gået siden da. Måske man kendte til Harvard rapportens konklusioner⁵⁷, derimod har man sikkert ikke haft kendskab til en forholdsvis enkel formel, der blev forsøgt patenteret i 1944⁷⁹. Ideen er, at man ganger høretabet aflæst i audiogrammet^{xx} med en frekvensspecifik værdi. Eksempel: Hvis høretabet ved en frekvens er 40 dB ganger man med 0.5 og får 20 dB, som er den forstærkning, personen skal have ved netop denne frekvens. Metoden blev kendt under navnet half gain rule, da værdien ved de fleste frekvenser er 0.5.

Rent teknisk gik udviklingen af høreapparaterne godt. Høreapparatindustrien havde forbedret batterilevetiden, lydkvaliteten og holdbarheden af apparaterne. Størrelsen af høreapparaterne var også gradvist blevet mindre og mere tilfredsstillende for brugerne. De rent høre-mæssige behov havde man ikke interesseret sig så meget for. Som tidligere omtalt havde man etableret et samarbejde med flere af høre-klinikkerne, men resultaterne af disse aktiviteter gav ikke nok information om, hvad der skulle til for at forbedre hørelsen hos høreapparatbrugerne. Audiologer på universiteter og hospitaler i udlandet, primært U.S.A. var begyndt at lave systematiske undersøgelser med deltagelse af hørehæmmede personer og forskellige høreapparatmodeller. De danske høreapparatfabrikanter kunne så se på fra sidelinjen, uden selv at kunne foretage sig ret meget. I Oticon var man villig til at forsøge at påvirke denne udvikling. Torben Nielsens rejse til England i 1974, hvor Torben var blevet inviteret til England for at give et par foredrag, skulle blive et vigtigt skridt i retning af mere forskning, hvor de hørehæmmede var i centrum. Oticon var blevet hovedleverandør af høreapparater til de engelske myndigheder. Man ville gerne føle den danske høreapparatproducent lidt på tænderne. Torben Nielsen husker tilbage: *"Man ville godt*

xx Resultatet af en høreprøve. De målte hørekurver indtegnes i et audiogram.

høre, hvad vi var for nogle fyre. Jeg gav to foredrag, hvoraf det ene havde titlen: Hearing aid characteristics and fitting techniques for improving speech intelligibility in noise. Et foredrag med en sådan titel kunne man for den sags skyld godt holde i dag". Efter foredraget mødte Torben Nielsen en ung dansk ingeniør ved navn Poul Erik Lyregaard^{xxi}. Dette møde kom senere til at markere et stilskifte indenfor høreapparatudviklingen i Danmark.

De hørehæmmede trækker i arbejdstøjet

Den offentlige høreforsorg var villige til at etablere kontakten mellem de hørehæmmede og høreapparatindustrien. På Danmarks Tekniske Universitet, DTU (tidligere DTH) havde man i en årrække uddannet civilingeniører med speciale i psykoakustik^{xxii}, der var specialister i at analysere hørelse rent akustisk. Torben Nielsen havde i nogen tid gået og spekuleret på, hvordan man i Oticon selv kunne skaffe sig viden om de hørehæmmedes hørebehov. I december 1975 nedfældede han sine ideer i et dokument med titlen: Forslag til etablering af en Oticon forskningsafdeling⁸⁰. Forslaget blev diskuteret i Oticons direktion, og man besluttede sig til at arbejde videre med ideen. Dette arbejde stod på i ca. 18 måneder og endte med, at man d. 16. september 1977 kunne indvie Oticons forskningsafdeling i bygningerne, der hører til landstedet Eriksholm syd for Helsingør. Helt fra forskningsafdelingens start var de hørehæmmede i centrum. I løbet af relativ kort tid fik man etableret et panel af hørehæmmede forsøgspersoner. I de første år blev forsøgspersonerne rekrutteret fra høreklivkerne i København. Poul Erik Lyregaard, som Torben Nielsen havde mødt i England, blev ansat i Oticon, og han blev en

xxi Poul Erik Lyregaard, 1941-2003. Efter uddannelsen til civilingeniør blev Lyregaard knyttet til Laboratoriet for Akustik ved DTU i Lyngby. Senere fik Lyregaard ansættelse ved National Physical Laboratories i England. I 1976 kom Lyregaard til Oticon, hvor han deltog i opbygningen af Oticons forskningsafdeling, Eriksholm, som han var leder af i en årække. Fra 1990 fungerede Lyregaard som udviklingsdirektør i Oticon og i de sidste år af sin karriere løste Lyregaard forskellige strategiske opgaver for firmaet.

xxii Psykoakustik er den måde mennesker subjektivt opfatter lyd på.

central figur i opbygningen af forskningscenteret på Eriksholm, som han også senere blev leder af.

Forskerne kunne ved hjælp af forsøgspersonerne få en direkte tilbagemelding om firmaets produkter igennem de kliniske aktiviteter på stedet. Udover psykoakustiske forsøg, hvor man fik en bedre forståelse for, hvorledes hørehæmmede oplever lyd, var man også drevet af ønsket om at finde frem til en systematik til beregning af, hvor meget høreapparatforstærkning, den enkelte hørehæmmede havde behov for.

Lyregaards vision var at udvikle en metode, der let og enkelt kunne bruges til at udregne, hvor meget forstærkning, den enkelte hørehæmmede havde behov for. Metoden skulle være hurtig og let at anvende og resultere i en høreapparatindstilling, som brugeren kunne acceptere. Ideen var også, at metoden skulle kunne anvendes uden brug af specielt udstyr. Metoden skulle endelig have høj validitet ved at være forankret i forskning gennemført på hørehæmmede. Selve arbejdet blev gennemført i samarbejde med den amerikanske professor Geary McCandless, der tog ophold på Eriksholm i et halvt år. Selve metoden var inspireret af formlen, som blev beskrevet i 1944⁷⁹ og blev videreudviklet baseret på en høretabsmodel med data fra forsøgspersonspanelet i alt 422 ører med høretab samt 41 ører med normal hørelse. I 1983 beskrev Lyregaard og McCandless metoden, som de kaldte Prescription of gain/output for hearing aids, POGO⁸¹. Efter nogle års erfaringer blev metoden revideret til mere præcist at foreskrive forstærkning til større høretab⁸². I årene efter dukkede der flere beregningsmetoder op. En af de mest udbredte af disse metoder blev udviklet af to forskere fra Australien⁸³. Metoden var langt mere kompliceret end POGO-metoden, men den fik på trods af sin kompleksitet stor udbredelse.

Igennem 1970'erne blev ørehængerne stadig mere populære i Danmark. Høreapparatproducenterne havde efterhånden så mange års erfaring med denne apparattype, at man kunne lave stadig mindre og mere pålidelige apparater. Apparaterne var egnet til masseproduktion og relativt lette at afsætte til myndigheder i ind og udland. I U.S.A.

havde man i en årrække kunnet købe høreapparater, der placeredes direkte i øregangen. Disse apparater var enten modulære apparater, der blev monteret i en individuel fremstillet øreprop eller individuelt fremstillede apparater, hvor elektronikken var indbygget i en hul øreprop – en skal, der passede direkte i brugerens øre. Denne sidstnævnte apparattype er ikke velegnet til masseproduktion. Høreapparatets elektronik produceres som et samlesæt, der kan monteres i en individuel fremstillet skal. Selve fremstillingen af skallen og monteringen af elektronikken foregår typisk lokalt. Det individuelt fremstillede apparats store fordel er, at det er det modulære apparat overlegent rent kosmetisk se Figur 20. En forsøgsperson ved Eriksholm, der selv havde en baggrund som øre-næse-hals læge, havde i slutningen af 1980'erne følgende kommentar til det modulopbyggede apparat: *"Dette høreapparat ligner en sygdom der er på vej ud af øret"*.



Figur 20: Foto af modulært og individuelt fremstillet høreapparat. Til venstre ses et modulært apparat påsat øreprop. Apparatet er et Oticon model I11V fra 1978. Apparatet fik ikke den store succes hovedsagligt på grund af dets dårlige kosmetiske egenskaber. Til højre ses et individuelt fremstillet høreapparat Oticon model I22 fra 1987. I dette apparat er elektronikken placeret i den hule øreprop. Denne apparattype fik i modsætning til de modulære apparater en stor udbredelse. Fotomontage lavet af Claus Nielsen.

Markedets krav ændrer karakter

I Danmark var den offentlige høreforsorg altdominerende i starten af 1980'erne og man stillede store krav til høreapparatproducenterne om at udvikle nye produkter med høj audiologisk kvalitet. Høreapparater, der kunne placeres direkte i øret, var stadig ikke almindelige. Da den amerikanske præsident Ronald Regan i 1983 som 72 årig stod frem og fortalte verden, at han var blevet udstyret med små ørekanalapparater, fik det stor betydning for høreapparatindustrien⁸⁴. Folk begyndte at efterspørge de små høreapparater, og de danske høreapparatproducenter tog udfordringen op. Målet var at fremstille små høreapparater, der havde samme gode audiologiske kvalitet som de større ørehængere.

I Oticon ydede de hørehæmmede forsøgspersoner en stor indsats i afprøvning og vurdering af nye høreapparattyper. Her følger et notat fra 1987, skrevet af en 79 årig kvinde efter en måneds prøvetid med et sæt nyudviklede ørekanalapparater: *"Jeg kan nu høre mange svage lyde, som jeg ikke har bemærket de sidste år. Papirraslen, blyantens kradsen mod papiret, egne skridt, egen tyggen etc. etc. Det er en fryd. Har haft lidt vanskeligt ved at forstå fremmede sprog i TV og radio, men det går fint med de nye apparater. Hvis telefonen ringer, uden at jeg kan nå at tage apparatet af, virker det meget godt, hvis jeg holder telefonen ca. 5 cm. fra øret. Musik har jeg ikke kunnet høre rigtigt i flere år. Flere toner og overtoner har manglet. Musikken lyder bedre med de nye apparater, men alligevel ikke så godt, så jeg gider høre høre ret meget musik. Volumenkontrollen har jeg vanskeligt ved at indstille passende, da min følesans i alle fingrene er ret nedsat (almindeligt hos folk i min alder). Den lille farvede prik på volumenkontrollen, er for lille til at jeg kan se den, selv med briller. Profileringen kunne måske ændres således, at den var kraftigere. Lydene er måske lidt mørkere, end da jeg var ung – men det er svært at huske. Er ikke høretræt, selv om jeg har haft apparaterne på hele dagen. Føler mig nu mere vågen, man bliver sløv af ikke at kunne opfatte omverdenen auditivt".* Notatet er en tidstypisk vurdering af datidens høreapparater med de fordele og ulemper, som brugen af de små apparater medførte.

På daværende tidspunkt var det meget almindeligt, at høreapparatbrugerne jævnligt var nødt til at justere høreapparatets volumenkontrol for at få det optimale ud af høreapparatets forstærkning. Det var almindelig praksis at tilpasse høreapparatet således, at forstærkningen var passende, hvis høreapparatbrugeren lyttede til almindelig tale på 1 meters afstand. Var der behov for at lytte til svagere lyde, måtte brugeren skrue op for volumenkontrollen. Omvendt hvis den omgivende lyd var kraftigere end almindelig tale, måtte brugeren skrue ned for apparatets volumenkontrol. Hvis den hørehæmmede ønskede at høre mest muligt, skulle volumenkontrollen således hyppigt justeres. I praksis skete der typisk det, at brugeren fandt frem til en indstilling, der gav et høremæssigt acceptabelt kompromis. En høreapparatbruger beskrev det høremæssige kompromis på følgende måde: *"Det føles som at være i en osteklokke med en diameter på 6-8 meter. Det, der er indenfor osteklokken, kan jeg uden videre høre. Det, der foregår på afstande udenfor den imaginære osteklokke, kan jeg ikke høre. Jeg kan eksempelvis se, at folk bevæger munden, men jeg kan ikke høre, hvad de siger"*.

Det automatiske høreapparat

Så tidligt som i 1937⁸⁵ publiceredes den første viden om, hvordan folk med høretab opfattede forskellige lydstyrker, men det var først i slutningen af 1980'erne, at der for alvor begyndte at ske noget i høreapparatmæssig sammenhæng. Der blev gennemført en række laboratorieforsøg for at kortlægge, hvordan den hørehæmmede opfattede forskellige lydstyrker. Det ultimative mål var at få data, der kunne bruges som grundlag for en matematisk model af de hørehæmmedes lydstyrkeopfattelse en såkaldt loudnessmodel^{xxiii}. Forskerne på Eriksholm kendte til en amerikansk forskers loudnessmodel, som han publicerede i 1974⁸⁶. Denne model inspirerede forskerne til selv at udvikle en model. Man gik skridtet videre ved at bruge denne loudnessmodel til at udvikle et helt nyt høreapparatkoncept. Et antal forsøgspersoner blev udstyret med bærbare testapparater på størrelse

xxiii Loudness: Subjektiv lydstyrkeopfattelse eller hørestyrke.

med en madkasse, der blev båret i en rem over skulderen. Der skulle flere forsøg til, før det lykkedes at finde frem til en forstærkning, der både havde en god lyd kvalitet og som samtidig gav en forbedret taleopfattelse. Under dette arbejde opdagede forskerne, at testpersonerne stort set ikke anvendte styrkekontrollen på det bærbare testapparat. Der kom til at gå seks år, før ideerne blev ført ud i livet.

I 1990 startede et pilotprojekt, hvor man med en prototype af et bag-øret apparat skulle efterprøve resultaterne fra starten af 1980'erne. De oprindelige resultater fra starten af 80'erne viste, at testpersonerne dengang ikke anvendte styrkekontrollen. Det havde gjort, at man havde lavet prototypen uden styrkekontrol. Man var meget spændt på, hvordan det skulle gå. Den manglende styrkekontrol var mulig, fordi man anvendte ulineær forstærkning. Svage lyde blev forstærket mere end kraftigere lyde. Pilotprojektet viste, at de oprindelige ideer var holdbare. Forsøgspersonerne var meget begejstrede for høreapparatet og kunne berette om helt nye høreoplevelser. Høreafstanden var pludselig udvidet markant, *"det er som om at lydene bliver suget ind i ørerne"*, fortalte en af forsøgspersonerne. Andre forsøgspersoner fortalte, at de nu kunne høre ægtefællerne, selv om de ikke var i samme lokale. Bornholmeren kunne i modsætning til tidligere høres ubesværet på 3-4 meters afstand med det automatiske høreapparat. Det var ikke kun oplevelsen af svage lyde eller lyde på afstand, som var forbedret for forsøgspersonen. Kraftige lyde oplevede forsøgspersonerne som mere behagelige og mere naturlige end med tidligere høreapparater⁸⁷. Pilotundersøgelsen var en succes, og det blev besluttet at lave en egentlig feltundersøgelse af prototypehøreapparatet. Feltundersøgelsen gav et endnu tydeligere billede af apparatets fordele. Forsøgspersonerne fortalte, at de kunne høre fuglesang på afstand, vindens puslen med træernes blade og telefonen ringe på lang afstand. Personer, der arbejdede i støj, fortalte, at de bedre kunne høre kollegerne på trods af støjen. En forsøgsperson udtalte: *"Med dette apparat er jeg aldrig bange for at høre forkert"*. Et andet meget vigtigt resultat var, at mange af forsøgspersonerne var glade for høreapparatets automatik, de savnede ikke styrkekontrollen, og var ligefrem glade for ikke at skulle stille på styrken for at have en behagelig høreoplevelse⁸⁸. Apparatet kom på markedet i

1991 med navnet MultiFocus. Sideløbende med Oticons arbejde med de ulineære høreapparatprincipper, havde det amerikanske høreapparatfirma Resound lanceret deres høreapparat, som i grove træk var konstrueret efter samme principper som MultiFocus-apparatet. I løbet af nogle få år havde alle høreapparatfabrikanter efterhånden fået lanceret ulineære høreapparater til glæde for de hørehæmmede.

I tiden fra starten af 1980'erne til midten af 1990'erne udvikledes høreapparaterne i flere forskellige retninger. En del høreapparatproducenter valgte en retning og filosofi, hvor det var brugeren, der til enhver tid havde kontrollen rent lydmæssigt i modsætning til det automatiske høreapparat, hvor brugeren ikke har samme indflydelse på lyden. En anden dansk høreapparatproducent Widex^{xxiv} lancerede i 1988⁸⁹ et høreapparat med fjernbetjening, hvor brugeren kunne vælge imellem forskellige programmer. Forstærkningen kunne eksempelvis i et program være mindre i bassen, hvilket gav et roligere lydbillede i støj. I 1989⁸⁹ introducerede den amerikanske høreapparatproducent Maico verdens første programmerbare høreapparat. Denne apparattype blev indstillet ved hjælp af en computer. En af de store fordele ved denne apparattype var, at man havde større fleksibilitet, når forstærkningen skulle indstilles i de enkelte toneområder. Havde en hørehæmmet et dyk i hørekurven, kunne man med et programmerbart høreapparat lettere skræddersy forstærkningen til personens hørekurve. Den største ulempe ved denne apparattype var, at der var meget egenstøj i apparaterne, hvilket specielt var til stor gene for de brugere, som havde en god hørelse i et toneområde.

Høreapparatet ind i den digitale tidsalder

MultiFocus-apparatet blev en succes, og i starten af 90'erne blev der udviklet en række mindre bag-øret og i-øret modeller baseret på ideerne bag MultiFocus. Successen drev visionen om at udarbejde et helt nyt høreapparat, der ved hjælp af avanceret lydsignalbehand-

xxiv I 1956 brød Christian Tøpholm og Erik Westermann med William Demant og etablerede deres eget firma: Tøpholm og Westermann A/S. De brugte navnet Widex til deres høreapparater.

lig ville være i stand til at levere bedre lyd kvalitet og endnu bedre taleforståelighed til de hørehæmmede. Man ville også gerne kunne tilpasse forstærkningen endnu bedre til det enkelte høretab. Alle disse ønsker ville man ikke kunne opfylde med den velkendte teknologi, der skulle noget helt andet til. Man besluttede derfor at starte udviklingen af et digitalt høreapparat. Det man stod overfor var omtrent det samme teknologiskift man så, da Compact Disc'en begyndte at afløse LP pladerne i 1982⁹⁰.

Ideen med at udvikle et digitalt høreapparat var ikke ny. Så tidligt som i 1983-84 fremførte et hold amerikanske forskere ideen om at lave et bærbart digitalt høreapparat⁹¹. I 1987 resulterede et af disse projekter i verdens første bærbare digitale høreapparater⁹². Apparatet blev markedsført, men det blev ikke nogen kommerciel success. Apparatet lignede mest af alt de kropsbårne høreapparater, som de så ud i midten af 1950'erne. Et af de største problemer med apparatet var, at det havde et meget stort strømforbrug. Digital lyd signalbehandling bruger meget strøm. Det var ingeniørerne fra Oticon også godt klar over.

På Linköpings Universitetshospitals teknisk audiologiske afdeling havde professor Stig Arlinger opbygget en lille forskergruppe. To af afdelingens unge ingeniører Thomas Lunner og Johan Hellgren havde i noget tid arbejdet med et digitalt høreapparatprojekt, hvor de ville udvikle forskellige høreapparatløsninger. Thomas Lunner husker, hvordan det hele startede: *"Allerede i 1978 hvor jeg gik i grundskolen, blev jeg interesseret i høreapparater og muligheden for at kunne konstruere et digitalt høreapparat. I min grundskole var der en pige, og hun var svært hørehæmmet. Hun anvendte FM-undervisningsudstyr, hvor læreren havde en mikrofon om halsen, der kunne sende lyden til hendes udstyr og ind i høreapparaterne. Dette udstyr vakte min interesse. Pigen holdt et lille foredrag for klassen, hvor hun fortalte, hvordan det var at være hørehæmmet. Hun viste os sit audiogram, og vi fik lov at lytte til noget tale, hvor de lyse toner var skåret væk. Efter dette foredrag fik jeg den ide, at man enten måtte kunne finjustere forstærkningen i de enkelte toneområder, som*

man gør med en equalizer, eller flytte de lyse toner, som hun ikke kunne høre, ned i et toneområde, hvor hendes hørelse var bedre og så efterfølgende træne denne nye måde at høre på. På det tidspunkt havde jeg ikke så meget forstand på teknik, men jeg havde en dygtig fysiklærer, der sammen med mig og nogle af mine skolekammerater havde nogle spændende timer om fredagen, hvor vi genoptog gamle fysikeksperimenter. Ved en af disse lejligheder, diskuterede læreren og jeg muligheden for at lave et digitalt høreapparat. Senere prøvede han og jeg at anvende datidens state-of-the-art computer, en Luxor ABC80, i vores forsøg på at lave et digitalt høreapparat. I den forbindelse tog jeg kontakt til Arne Risberg. Han var professor på Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm. Risberg sendte mig nogle artikler skrevet af Bertil Johansson. Disse artikler handlede om, hvordan man kunne flytte et toneområde til et andet toneområde. På samme tidspunkt forærede min farfar mig Gunnar Lidéns bog om audiologi, som jeg læste med stor interesse der i slutningen af 1970'erne. Det var dog først i forbindelse med mine universitetsstudier, at jeg kom videre med det digitale høreapparatprojekt, som jeg havde drømt om siden grundskoletiden. Jeg valgte at studere til civilingeniør i teknisk fysik og elektroteknik i Linköping, hvor der også fandtes en uddannelse i medico-teknik. På det tidspunkt vidste jeg ikke, at en af verdens mest respekterede audiologiprofessorer, Stig Arlinger, faktisk arbejdede i Linköping. Første gang jeg mødte Stig var i 1987, hvor jeg fortalte ham om mine ideer om et digitalt høreapparat. Ved vores møde var han positiv, og gav mig en masse bøger om audiologi, som han syntes jeg skulle læse. Efterfølgende har Stig fortalt mig, at han tænkte; åhh nej endnu en af disse unge ingeniører, der tror de ved alt om, hvordan tingene hænger sammen, men han var meget diplomatisk ved mødet. Dette møde blev faktisk begyndelsen på mit eksamensarbejde i 1989, hvor jeg sammen med min medstuderende Johan Hellgren, designede den digitale filterbank der havde et meget lavt effektforbrug”.

Til høreapparatprojektet manglede de forskellige høreapparatdele for at komme videre med deres arbejde. Arlinger tog kontakt til sin gode

ven Claus Elberling^{xxv}, som var blevet leder af Oticons forskningsafdeling på Eriksholm. Elberling fandt projektet meget interessant og diskuterede projektet med flere udviklingsingeniører i Oticons forskningsafdeling. Da Thomas Lunner på en kongres i Toronto i 1991 præsenterede nogle af sine ideer til kernen i et digitalt høreapparat, sad udviklingsingeniør Thomas Christensen som tilhører. Lunner havde udviklet en metode, der kun krævede ganske lidt strøm for at kunne lave digital lydsignalbehandling. Derfor var det et meget spændende projekt for Oticon. Umiddelbart efter mødet mellem Lunner og Christensen i Toronto, blev et samarbejde indledt.

Oticon skulle stå for udviklingen af en mikrochip, der skulle danne kernen i et fremtidigt digitalt høreapparat. Lunner, Hellgren, Arlinger og Elberling skulle tage sig af at finde frem til, hvordan mikrochippen skulle lave den egentlige lydsignalbehandling. Elberling og forskerne på Eriksholm og i Linköping fik til opgave at finde frem til, hvilken forstærkningsstrategi eller rettere, hvordan det digitale høreapparat bedst ville kunne afhjælpe de hørehæmmedes høreproblemer⁹³. De efterfølgende 4 år blev der arbejdet på højtryk i Linköping, København og på Eriksholm.

I løbet af sommeren 1995 blev der gennemført et større dobbelt blindt forsøg, hvor 16 hørehæmmede forsøgspersoner sammenlignede MultiFocus apparatet med det nye digitale høreapparat⁹⁴. Forsøget var gennemført således, at hverken testpersoner eller testledere vidste hvilket høreapparat, testpersonen udtalte sig om. Spændingen var derfor stor, da man ved forsøgets afslutning brød koden og kunne afsløre vinderhøreapparatet, som ikke overraskende var det nyudviklede digitale høreapparat. Nu kunne man så færdiggøre apparatet, så det kunne introduceres på markedet. Op til lanceringen af høreapparatet arbejdede reklame- og marketingmedarbejderne dag og nat. Der var gået rygter om, at Widex var lige på trapperne med et digitalt

xxv Claus Elberling, civilingeniør dr. med. født 1939. Var i mange år ansat ved audiologisk afdeling på Københavns Amts Sygehus i Gentofte. Blev i 1986 ansat i Oticon og indgik i Odinprojektet på DTH. Senere forskningsdirektør på Eriksholm og fra 2002 til 2004 overgik Claus gradvist til en funktion som seniorforsker og overlod rollen som forskningschef til Graham Naylor.

høreapparat. Daværende direktør Lars Kolind ville være først, og det lykkedes d. 12 september, hvor det nye digitale høreapparat kaldet DigiFocus blev lanceret på markedet. DigiFocus blev således verdens første bag-øret digitale høreapparat.

Vicekriminalkommisærens nye ører

Oticon fik i tiden efter lanceringen af DigiFocus en del henvendelser fra folk med hørenedsættelse. De fleste henvendelser var fra folk, som gerne ville stille sig til rådighed ved yderligere afprøvning af DigiFocus-apparatet. Selve evalueringsarbejdet blev som tidligere beskrevet afsluttet i sensommeren 1995. Enkelte henvendelser resulterede dog i, at DigiFocusapparatet blev afprøvet yderligere. En af henvendelserne til Oticon endte på Eriksholm.

Henvendelsen var fra en politimand fra Sønderjylland. Han skrev og motiverede sin henvendelse (i uddrag) på følgende måde: *"Jeg er vicekriminalkommisær og tjenestegørende i Varde Politikreds. Jeg er 53 år gammel og har 10 års tjenestetid tilbage. Som efterforsknings- og indsatsleder er jeg ofte i situationer, hvor det er vigtigt, at jeg kan høre relativ lav tale/kommunikation mellem politipersonalet indbyrdes i forbindelse med observationsopgaver, forberedelse til anholdelsesaktioner m.v. ligesom det kan være væsentligt også af sikkerhedsmæssige grunde for såvel personale som mig selv – at jeg kan høre ret svage lyde fra et omgivende terræn eller en lokalitet i øvrigt."*

I brevet gjorde vicekriminalkommisæren rede for sin aktuelle hørestatus på følgende måde: *"Med mit nuværende høreapparat må jeg til stadighed foretage reguleringer på fjernbetjeningen for at tilpasse høreapparatet til den øjeblikkelige situation, der ikke altid forud er kendt og som kan skifte med sekunders mellemrum. Jeg oplever derfor mange situationer, der er stressende for mig, og jeg har flere gange måtte støtte mig til en anden persons normale høreelse. Mobiltelefoner kan jeg så godt som ikke høre i bl.a. også fordi der kommer en mekanisk forstyrrende lyd i mit høreapparat ved brugen af mobiltelefon. Ved daglige afhøringsituationer af anholdte/sigtede er det ofte svært kontinuerligt at indstille mit høreapparat optimalt."*

Mange sigtede taler bl.a. på grund af den for dem stressede situation ikke særligt højt, hvorimod en evt. tilstedeværende forsvarer ofte taler højt og tydeligt. Endelig forestår jeg en del intern undervisning, ligesom jeg afholder ekstern undervisning og foredrag. I disse situationer har jeg ofte problemer med korrekt at få fat i, hvad der bliver sagt, og det er efterhånden lidt for ofte sket, at jeg svarer på noget, som jeg troede at høre, men hvor spørgsmålet gik på et andet end mit svar." Brevet afsluttes med følgende udtalelse: "Jeg ønsker ikke den måske lettere løsning med såkaldt skånetjeneste men derimod så længe som muligt at være aktiv i min dagligdag."

Som ansvarlig for panelet af forsøgspersoner fik jeg brevet og skulle samtidig beslutte, hvad der skulle gøres ved henvendelsen. Her lå der en udfordring, hvor jeg mente at vi med DigiFocus ville kunne gøre en forskel – vicekriminalkommisæren blev i vores svar budt velkommen til Eriksholm. Det blev aftalt, at politimanden skulle melde detaljeret tilbage om sine oplevelser med DigiFocusapparaterne. Manden var velformuleret og meget skarp i sine iagttagelser, og det resulterede i nogle meget spændende tilbagemeldinger. Efter aftale blev tilbagemeldingerne sendt cirka en gang om ugen på telefax.

Første tilbagemelding efter tilpasningen af DigiFocusapparaterne modtaget 13. februar 1996 (i uddrag): *"Hvilken vidunderlig larvende verden jeg gik ud i. Sneen knirkede for første gang rigtigt under mine støvler på vej ud til bilen. Jeg hørte nogle fugle kvitre i træerne ude på jeres P-plads og kunne lykkeligt kigge op på dem og ligesom sige – jeg kan godt høre jer. Da jeg startede bilen synes jeg, at den larmede lige i overkanten – jeg havde blæsermotoren sat til, men dens summen havde jeg ikke tidligere kunnet høre. Da jeg kørte ud gennem porten fra jeres område, aktiverede jeg som rutine blinklyset og hørte for første gang blinkrelæets adviserende tik-tik-tik ganske tydeligt. På opmarcheringsbanerne ved færgelejet i Halsskov hørte jeg for første gang i mange år klart og tydeligt de annoncerede meddelelser i højtalerne – tidligere fulgte jeg bare de andre trafikanters adfærd. På færgen gik jeg op i restaurationen for at få en kop kaffe og et stykke mad. Der ventede mig en stor oplevelse deroppe under overfarten. Jeg sad alene ved et bord og betragtede*

ismasserne i Storebælt samtidig med, at jeg selvfølgelig spændt sad og afprøvede min nye hørelse. Jeg kunne klart og tydeligt følge med i, hvad de talte om ved nabobordet, ved bordet derefter, og ved borde lidt længere borte. Jo, det kunne jeg s'gu – det var herligt. Skibets motorer var en behagelig lyd og skibssidens skurren mod isen, kunne jeg ligeledes tydeligt følge med i. Træt, men glad er jeg atter hjemme og går nu og undersøger alle mulige lyde. Jeg hører tydeligt alle de ting, som jeg tidligere havde problemer med, og selv TV-apparatets lydstyrke er min hustu og jeg fint enige om uden, at jeg behøver at aktivere teleslyngen på apparaterne. Tastaturet til min pc'er larmer lige rigeligt, men det er en herlig lyd alligevel. Med hensyn til telefon skal jeg vænne mig til at finde et passende sted at placere telefonens mikrofon – det skal jo selvfølgelig ikke som tidligere være ud for selve øregangen men oppe i nærheden af ”bønnen” bag øret – det må jeg øve mig på. Vores bornholmerurs klokkeslag slår inde i stuen – jeg tror jeg går ind og sætter et stykke filt på hammeren indtil videre....”

Anden tilbagemelding dateret 17. februar (i uddrag): ”Jeg/vi har selv konstrueret nogle forskellige tests sammen med nogle normalthørende. En prøve gik ud på, at jeg sammen med en almindeligt hørende stod i centrum af en cirkel i en åbning i skoven. Opgaven gik ud på at finde ud af, hvilke lyde jeg kunne høre og på hvilke afstande, ligesom stedet, hvorfra lyden kom, skulle placeres af mig. Kl. 12 ret foran, kl. 3 ret til højre, kl. 6 ret bagud og kl. 9 ret til venstre. Afstanden fra mit centrum var h.h.v. ca. 5, 10, 15, 20 og 25 meter. Jeg hørte kviste blive knækket på alle afstande. Jeg hørte banken på en træstamme på alle afstande og almindelig tale på alle afstande, ligesom jeg ingen problemer havde med at placere nøjagtigt, hvorfra lyden kom. Ved samtale i hjemmet og på kontoret på arbejdet fungerer dette helt optimalt i såvel mindre lokaler som i større lokaler og i retssalen. Jeg fornemmer en klar forskel på alle lyde i de talendes stemmer, der alle ”lyder helt normalt” og uden nogen form for forvrængning. Under ophold her i hjemmet oplever jeg mange nye lyde som f.eks. susen af vand i en radiator, en bippen fra vores kaffemaskine, når kaffen er brygget, tørretumblers klokke efter endt tørring, nogle der sættes

i hoveddør og døre der åbnes og lukkes. Vand der løber i cisternen efter udskylning, lyden af min hunds kløer, når den går hen over et flisegulv. Lyden af friktion mellem brød og kniv når man skærer et stykke rugbrød, køleskabet der afiser, kontakter der tændes og slukkes på. Lyden af ild i pejsen, lyden af at vende et blad i en bog og meget meget mere.”

Tredje tilbagemelding dateret 26. februar (i uddrag): *”Hvis jeg havde været indianer, var jeg sikkert af stammen blevet døbt et eller andet, der i oversættelse betyder ”løse ører med stor hørelse”. Det viser sig, at mange af kollegiale hensyn har fortiet deres variende irritationer over min tidligere dårlige hørelse – de var klar over, at jeg havde et problem, som også samtidig på en måde også var blevet deres problem, men som de altså af hensynsfuldhed ikke konfronterede mig med. De håber, at de har fået deres ”Der Alte” tilbage. Tilbage står der så det evindelige problem med mobiltelefoner – dels med støj, men også med at kunne høre, hvad der bliver sagt.”*

Disse tilbagemeldinger fortæller meget detaljeret, hvor stor betydning det var for politimanden at få sin hørelse forbedret. Den støj fra mobiltelefoner han nævner, var støjen fra GSM-systemet^{xxvi}, der gik direkte ind i høreapparatet. Dette problem blev hurtigt løst i de første digitale høreapparater.

I de følgende 3-4 år kom der mange digitale apparater på markedet. Efterhånden kunne selv de mindste apparater, der sidder helt skjult i øregangen også baseres på den digitale teknologi. De digitale apparater fortrængte efterhånden de analoge høreapparater fra markedet. Tiden, hvor man kunne tilpasse et høreapparat ved at indstille det med en skruetrækker, var ved at rinde ud. Nu var det computeren eller specielt udviklede apparater, som man anvendte i høreapparat-tilpasningen.

xxvi Groupe Spéciale Mobile, GSM var navnet på den franske udviklingsgruppe der startede med at udvikle Global System for Mobile communication, som også senere overtog GSM-forkortelsen. GSM blev sat i kommerciel drift i 1992 i Danmark.

Den digitale teknologi åbner for nye muligheder

De første digitale høreapparater tilbød en øget fleksibilitet og flere indstillingsmuligheder i forhold til de lineære høreapparater. Man havde opnået at gøre apparaterne automatiske, således at lydforstærkningen var afhængig af de omgivende lyde. Svage lyde blev forstærket mere end kraftigere lyde. Baslyde og diskantlyde kunne man behandle hver for sig således, at man eksempelvis anvendte hurtigere eller langsommere rugulering af forstærkningen i de to toneområder. Disse tiltag var et meget stort skridt fremad for de hørehæmmede, men der var stadig en masse udfordringer at tage fat på.

Ideen om at forbedre de hørehæmmedes evne til at forstå tale i baggrundsstøj, kom igen på dagsordenen, da DigiFocusapparatet havde været på markedet i nogle år. Det var en vanskelig opgave at løse og mange ideer blev vendt og drejet både i udviklingsafdelingen og forskningsafdelingen uden at føre til noget gennembrud. *"En dag sad jeg og så på en af filterbanksystemets^{xxvii} ydelsesgrafer, og pludselig mindede det mig om noget, jeg havde set under Odin-projektet,"* husker Claus Elberling⁹⁵. Odinprojektet var et forskningsprojekt, der blev igangsat i 1986. I Oticon havde man i mange år arbejdet med forskellige metoder til at forbedre taleforståelighed i baggrundsstøj uden held. I firmaet vurderede man, at et forskningsprojekt, der havde til opgave at finde frem til metoder, der ville kunne fremhæve tale og/eller undertrykke støj, ville løbe op i 10-15 millioner kroner. Det var en stor opgave at løfte alene, hvorfor man valgte at nedsætte et forskningsprojekt bestående af repræsentanter fra Oticon, Widex, Danavox og Danmarks Tekniske Højskole. Man forventede, at projektet ville vare 3-5 år⁹⁶. Claus Elberling deltog i dette projekt ansat af Oticon, og da projektet blev afsluttet, fortsatte Claus som leder af Oticons forskningsafdeling Eriksholm. Odinprojektet resulterede i meget ny vigtig viden om hørelse og lydsignalbehandlingsmetoder. Hver af de enkelte repræsentanter i projektet tog denne viden med sig tilbage til deres respektive arbejdsgivere.

xxvii Filterbanken er den centrale del af DigiFocusapparatet og fungerer som en avanceret tonekontrol eller equalizer. Her deles lyd op i enkelte frekvensbånd hvor forstærkningen kan sættes bånd for bånd.

I Odinprojektet havde man udviklet en metode, der er i stand til at vurdere, om der er tale tilstede i et lydsignal. Er der tale i et lydsignal, reagerer metoden ved at hejse et ”flag”. Efter et større arbejde med at bearbejde den gamle Odinmetode, lykkedes det at få metoden til at arbejde sammen med Oticons daværende digitale signalbehandlingskoncept. For at kunne afprøve ideen så hurtigt som muligt i den virkelige verden, blev der fremstillet et antal digitale forsøgsapparater, som kunne bruges ved feltundersøgelser. Disse apparater havde samme størrelse som en stor pakke husholdningstændstikker.

Forskergruppen i Linköping blev igen kontaktet, og man satte et projekt i gang, hvor et antal hørehæmmede forsøgspersoner afprøvede forsøgsapparatet. Resultatet var positivt, og man besluttede sig for at arbejde videre med ideen. Samarbejdet mellem gruppen i Linköping og Eriksholm resulterede i en anbefaling til, hvordan ideen kunne anvendes. Udviklingsafdelingen i Oticon tog over, og det endte med, at man udviklede et koncept, hvor et kommende høreapparat ville kunne have to tilstande. En komfort-tilstand, hvor forstærkningen i diskanten var dæmpet og en taletilstand, hvor diskanten fik fuld forstærkning. Flaget blev så brugt til at skifte imellem de to tilstande, afhængigt af, om der var tale tilstede eller ej – en slags taledetektor.

Løsningen på velkendte problemer og kognition

De fleste kan sikkert genkalde sig billedet af en person med høreapparat, hvor apparatet pludselig giver sig til at pibe og hyle^{xxviii}. Hvis høreapparatbrugeren selv kan høre denne hyl, vil det ofte resultere i en febrilsk rumsteren med høreapparatets styrkekontrol for at få hylendet til at stoppe. Problemet med hylende høreapparater har eksisteret så længe, de elektriske høreapparater har eksisteret. Måden at løse problemet på har enten været at få lavet en tættere øreprop eller at skrue ned for forstærkningen. Ingen af de nævnte

xxviii Når et høreapparat hyl, skyldes det at en del af den forstærkede lyd fra apparatets lydåbning inde i øregangen når ud til høreapparatets mikrofon og bliver forstærket yderligere. Årsagen er ofte, at øreproppen ikke sidder tæt i øret, eller at apparatets styrkekontrol er skruet for højt op. Fænomenet kendes også som rundhyl, der optræder, når en mikrofon i et forstærkeranlæg kommer for tæt på højttaleren.

løsninger er attraktive for høreapparatbrugerene, da meget tætte ørepropper ikke er behagelige og en reduktion af forstærkningen typisk vil gå ud over evnen til at høre med høreapparatet. I 1990 præsenterede GN Danavox imidlertid et delvist digitalt høreapparat med et system, som var i stand til at reducere hylerrisikoen i høreapparaterne⁹⁷. Systemet, man havde udviklet, fungerede på den måde, at høreapparatet udsendte et svagt støjsignal, som apparatet kunne bruge til at skaffe sig viden om utæthederne fra lydåbning til mikrofon. Ved hjælp af denne viden kunne man udbalancere hylerrisikoen ad elektronisk vej. Apparatet var specielt udviklet til personer med store høretab, hvilket var nødvendigt for at undgå, at høreapparatbrugerne ville kunne høre støjsignalet som høreapparatet udsendte. Hvis man stod meget tæt på en person, som brugte Danavoxapparatet, kunne man høre støjsignalet ganske svagt. Omtalte system blev anvendt til at give personer med store høretab mere hylfri forstærkning og dermed en bedre hørelse.

Mod slutningen af 1990'erne havde flere af producenterne af digitale høreapparater udviklet anti-hylesystemer; dels en forfinet version af Danavox-metoden som fungerede uden støjsignal, og dels mere primitive systemer der automatisk skruede ned for de lydømråder, som ville skabe hyl. Johan Hellgren, fra Linköping der var med i arbejdet med udviklingen af Oticons første digitale høreapparat, som nævnt tidligere, arbejdede også med forskellige anti-hylemetoder⁹⁸. I Oticon fulgte man Johans arbejde og arbejdede på at udvikle et anti-hyle-system. Man ville ikke blot reducere hyl i høreapparaterne, man ville prøve at udnytte ideen på en helt anden måde. Markedspladsen for høreapparater havde ændret karakter. Det var vigtigt, at man kunne fortælle en god historie, når man som producent introducerede et nyt høreapparat på markedet. Derfor besluttede man at lade et eksternt analyseinstitut undersøge, hvor mange høreapparatbrugere der rent faktisk var generet af hyleproblemer med deres høreapparater. Resultatet var overraskende, da det viste sig, at hyleproblemet var en af de største bivirkninger ved at anvende høreapparat. En anden velkendt bivirkning opstår, når personer med lette til moderate høretab anvender høreapparater, hvor der er en lille eller slet ingen

ventilationskanal i øreproppen. Det vil ofte resultere i, at personen selv oplever problemer med lyd kvalitet og styrke af egen stemme, såkaldte okklusionsproblemer^{xxix}. Fænomenet har eksisteret lige så længe, som man har anvendt ørepropper og er udførligt beskrevet i en lærebog for hørehæmmede så tidligt som i 1947⁹⁹. I Oticons udviklingsafdeling opstod således en ny ide til at anvende et anti-hylesystem. I stedet for at anvende systemet til at øge forstærkningen i høreapparaterne, var ideen derimod at give mulighed for at anvende ørepropper med større ventilationskanaler. Med anti-hylesystemet ville man kunne åbne øreproppen hos brugere med lette til moderate høretab uden at få generende hyl fra apparatet. Med denne løsning ville man således også kunne reducere eller fjerne okklusionsproblemerne i høreapparaterne. Man havde skabt et system drevet af de teknologiske muligheder, men med en solid audiologisk baggrund, som senere skulle vise sig at blive populært både hos høreapparattilpassere og høreapparatbrugere.

Under tilblivelsen af DigiFocusapparatet besluttede man at lave en speciel forskningsegnet version af høreapparatet, hvor der var adgang til langt flere af apparatets muligheder ved hjælp af en speciel udviklet software. Brugerfladen på softwaren var rettet mod personer, som havde forstand på at arbejde med lyd signalbehandling og blev derfor tilbudt en række forskere rundt omkring i verden. En af disse forskere var Professor Stuart Gatehouse^{xxx} i Skotland. Han begyndte at anvende forskningsapparatet i 1997 og gennemførte en række meget store og veltilrettelagte forsøg med hørehæmmede forsøgspers-

xxix Okklusion betyder at øret lukkes til. Det har store konsekvenser for de lyde, som høreapparatbrugeren selv frembringer: Tale, sang, synke og spiselyde. Disse lyde spærres inde i øregangen af øreproppen, og når dette sker giver det anledning til en ubehagelig kraftig og rungende lyd kvalitet. Man skal helt op på en ventilationskanal i øreproppen/skallen på høreapparatet på 3-4 millimeter for at undgå okklusionsproblemer. Ventilationskanalen er den eneste kendte fungerende løsning på okklusionsproblemer.

xxx Stuart Gatehouse 1950-2007. Stuart var i 27 år ledende forsker ved Medical Research Council, MRC Institute of Hearing Research (IHR) i Glasgow. Han har med sin forskning, mange publikationer og uhøjtidelige personlighed haft meget stor betydning for høreapparatforskningen.

soner. Parallelt med dette arbejde var et projekt i Arlingers gruppe i Linköping, hvor man også anvendte forsøgsapparatet. Gatehouse's ide var at finde ud af, hvordan forskellige personer med forskellige høretab fungerede med forskellige forstærkningsstrategier. Efter et par års arbejde kunne Gatehouse præsentere sine resultater for Eriksholms forskere. Gatehouse kunne vise, at personer med særlig hørekurve havde størst udbytte af én bestemt forstærkningsstrategi. Efter længere tids analyse blev det besluttet at udvide undersøgelserne, da noget kunne tyde på, at der var andre faktorer end høretabet, som kunne have betydning for, hvilken type forstærkning folk fik størst udbytte af. Det viste sig, at der var en sammenhæng mellem folks kognitive^{xxx} evner og hvilken forstærkningsstrategi, der var mest fordelagtig. Resultaterne fra Linköping viste, at der er en sammenhæng mellem en persons kognitive evner og hvor vanskeligt personen har ved at høre tale i baggrundsstøj¹⁰⁰. Store anerkendte forskningsstudier viser en generel nedsættelse af de kognitive evner som funktion af alder, dog med meget stor individuel spredning. Dette betyder, at nogle ældre personers kognitive evner kan være bedre end nogle yngre personers.

Ideerne samlet i et nyt høreapparat

De nye ideer og muligheder blev vendt og drejet i Oticon og resulterede i et helt nyt høreapparatkoncept, hvor det lykkedes at få de enkelte elementer til at fungere sammen. Anti-hylesystemet blev bundet sammen med en helt ny tilpasningsfilosofi, hvor man kunne åbne høreapparatets øreprop eller skal. Apparatet var det første såkaldte ”åbne”, digitale høreapparat på markedet. Apparatet kunne automatisk skifte mellem en komfort-tilstand og en tale-tilstand ved hjælp af taledetektoren, som beskrevet ovenfor. Endelig anvendte man folks alder ved tilpasningen af høreapparatet til at vælge forstærkningsstra-

xxx Kognitive evner eller kognition kan beskrives som tænkning, der er sammensat af: Læring (tilegnelse af færdigheder, viden og holdninger), sansning (indtryk fra omverdenen), perception, sprog, hukommelse og intelligens. Rent høremæssigt kan kognitive evner forklares som evnen til at opfatte, forstå og omsætte information til viden.

tegi inspireret af professor Gatehouse's forskningsresultater. Apparatet blev kaldt Adapto og blev lanceret som en hel familie fra det mindste CIC, Completely In Canal eller helt i kanalen høreapparat til den velkendte bag øret model i 2001.

Adaptoapparaterne blev godt modtaget af høreapparattilpasserne og høreapparatbrugerne. Apparatet havde en meget fin lyd kvalitet og kunne imødekomme endnu flere individuelle hørebehov. For mange høreapparatbrugere var det en meget stor behagelighed, at apparatet var "åbent" (se Ancher Nørreballes beskrivelse senere i denne bog). Her følger en tilbagemelding fra en 36 årig kvindelig testperson kort efter, hun var blevet tilpasset med Adapto apparater på Eriksholm.

"På vej hjem fra dig i bilen (med åbent vindue på motorvejen) lagde jeg mærke til følgende:

- Bilens motostøj virkede længere væk, det vil sige ikke så generende.*
- Jeg fornemmede lyden af hjulene mod vejbanen (en dump lyd), hvilket jeg ikke mener at have lagt mærke til før.*
- Min egen stemme virkede meget lav under kørslen (i meget støj).*

Damen skriver videre:

Summa summarum kan jeg efter de første dage sige følgende om apparaterne:

- Jeg hører skarpere, er nu bedre til at skelne, hvad der bliver sagt. Dette gælder også på længere afstand.*
- Støj virker langt mindre generende. Eksempelvis får jeg ikke længere fråde om munden af min skrigende datter, når hun skal have brusebad. Jeg tror, at støjen er mere som en normalthørende ville høre den.*
- Jeg noterede mig, at apparatet skruer ned for monoton støj som eksempelvis en støvsuger indenfor ca. 10 sekunder.*
- Jeg taler højere, fordi min stemme er mere naturlig og lavere (hvor den før lød unaturlig høj for mig selv, hvilket fik mig til at tale for lavt.*
- Jeg kan høre TV uden teleslynge!!! Skyldes helt sikkert at skelneevnen er bedre. Der er dog ikke noget, det slår teleslyngen, men*

det er absolut et fremskridt, at jeg kan høre TV uden teleslyngen, hvor jeg før var helt afhængig af den.

Jeg mangler stadig at teste apparaterne i forskellige andre miljøer, men mit umiddelbare indtryk er, at de lydmæssigt er de bedste apparater jeg til dato har haft.”

De nye muligheder med Adaptoapparaterne var en succes blandt de hørehæmmede, og det var især den gode lyd kvalitet i høreapparaterne, der hovedsageligt skyldtes muligheden for at gøre brug af åbne ørepropper. Muligheden for at lade forstærkningen i høreapparatet være afhængigt af hvilken type lyd (eks. støj eller tale), som høreapparatet skulle forstærke, og som i Adapto blev til de to typer komfort eller tale indstillinger, var starten på at lade lyd signalbehandlingen i høreapparatet styre af de lydmiljøer, hvor det skulle anvendes.

Efterhånden som 2. og 3. generation af de digitale apparater havde set dagens lys, begyndte man at interessere sig for mere end blot de hørehæmmedes hørelse. Man tog også personens alder i betragtning, når man skulle vælge høreapparat. Hørebehov og livsstil hænger sammen på den måde, at personer, der har mange sociale aktiviteter og er udadvendte, ofte bringer sig selv i situationer, hvor det er vanskeligt at høre. Gatehouse's studier var også i stand til at vise vigtigheden af at vælge et høreapparat, der kan matche en persons hørebehov. Man antog således en mere holistisk holdning ved udvælgelsen af høreapparatet.

Fokus på tale i støj

Direktør for Institut for Fremtidsforskning, Johan Peter Paludan, har som høreapparatbruger i et interview udtalt følgende: *”Til foredragene er der jo ingen problemer, så længe jeg selv snakker. Men når der dengang blev stillet spørgsmål, dukkede problemet op. Jeg skulle sige HVA? for mange gange. Ud over det personligt irriterende i det, ødelægger det også spontaniteten i situationen. Ping-pongmeningsudvekslingen går i stykker så. Problemet er ikke blevet løst med høreapparatet, men de er blevet reduceret”*. Han udtaler også:

*"Ved selskaber har jeg også besvær med cocktaileffekten^{xxxii}, som høreapparaterne endnu ikke er gode nok til at kompensere for. Så må man jo vænne sig til kun at snakke med dem lige omkring én"*¹⁰¹.

I dette interview giver Paludan et par eksempler på, hvordan han oplever høreapparaternes begrænsninger. Eksemplet med at høre ved selskaber er et problem, som de fleste høreapparatbrugere kan nikke genkendende til. Som normalthørende tænker man ikke så meget på, hvornår det er mest anstrengende at høre. Men prøv selv næste gang du er til selskab at bemærke, hvor meget energi du bruger på at høre dér i forhold til situationer, hvor der kun er 3-4 personer til stede. Høreapparatbrugeren skal i forhold til normalthørende bruge meget mere energi for at kunne høre og forstå tale i disse situationer.

I de udfordrende lyttesituationer har høreapparatbrugeren brug for ekstra hjælp fra høreapparatet. Opgaven for høreapparatet består i at levere den ekstra hjælp, når den er påkrævet. Men hvornår er det, at høreapparatbrugeren har brug for den ekstra hjælp? De fleste høreapparatbrugere vil svare, at det er, når der er støj, dér hvor de skal kunne høre. Men hvor meget støj skal der til, før det for alvor generer høreapparatbrugeren? For at kunne svare på dette spørgsmål, er man nødt til at se på forholdet mellem støj og tale – det såkaldte signal støj forhold^{xxxiii}. Signalet repræsenterer det, som man ønsker at høre, eksempelvis ægtefællens tale, og støjen repræsenterer eksempelvis trafikstøjen på gaden, hvor man fører en samtale med ægtefællen. Er ægtefællens tale kraftigere end trafikstøjen, er signal støj forholdet positivt. Er ægtefællens tale svagere end støjen, er signal støj forholdet negativt. Det er vanskeligt at sige præcist, hvornår høreapparatbrugeren vil være udfordret, men det er ofte, når signal

xxxii Cocktaileffekten som Paludan nævner skulle nok have været cocktail-partyeffekten, som bedst kan forklares ved det faktum, at det er meget vanskeligt at høre en persons tale, hvor baggrundsstøjen er andre personers tale, som er tilfældet ved et cocktailparty. Evnen til at høre i disse meget vanskelige situationer forværres markant selv ved lettere høretab.

xxxiii Signal støj forhold, signal to noise ratio, SNR udtrykkes i decibel, dB. Decibel er en særlig målestørrelse, der bl.a. anvendes til at angive den fysiske lydstyrke.

støj forholdet bliver negativt. Høreapparatbrugerens vanskeligheder er afhængigt af høretabets størrelse, personens alder, kognitive evner, hvor udhvilet personen er, hvem personen taler med osv. osv.

En gruppe af Oticons forskere og udviklingsfolk fik umiddelbart efter introduktionen af Adaptoapparatet til opgave at komme med ideer til et nyt høreapparat, der som udgangspunkt skulle være bedre end Adapto. Taledetektoren fra Adaptoapparatet havde et større potentiale, end man umiddelbart havde anvendt i Adapto. Detektoren blev opdateret og blev en central ”byggeklods” i det høreapparat, der efterhånden formede sig i medarbejdernes bevidsthed. Det lykkedes at få lavet en konstruktion, der ved hjælp af taledetektoren var i stand til at estimere signal støj forholdet af den lyd, som høreapparatets mikrofon modtog. Den næste opgave var at finde ud af, hvordan man rent lydsignalbehandlingsmæssigt bedst kunne hjælpe høreapparatbruger i vanskelige lyttesituationer, hvor signal støj forholdet var negativt.

I 1969 markedsførte det tyske firma Willco verdens første høreapparat, hvor man anvendte en retningsmikrofon^{xxxiv},²³. Ideen med denne mikrofon var at fremhæve nogle lyde fremfor andre. For at få glæde af apparater med retningsmikrofon skal det ønskede signal komme forfra, hvilket giver meget god mening, da man normalt orienterer sig og ser på det, man ønsker at høre. Høreapparater med retningsmikrofoner blev efterhånden mere almindelige, og de fleste høreapparatfabrikanter tilbød denne apparattype i midten af 1970’erne. Denne apparattype blev genstand for en lang række undersøgelser, hvor man kortlagde fordele og ulemper for de hørehæmmede. Undersøgelserne viste, at høreapparater med retningsmikrofoner ikke hjælper brugeren til bedre at kunne retningsbestemme lyd, i modstrid med de første markedsføringsmaterialers løfter¹⁰². Mange studier var i stand til at vise apparater med retningsmikrofoners evne til at fremhæve lyde, der rammer høreapparatet forfra. Problemet med den type undersøgelser er, at de ofte udføres i kontrollerede laboratorier

xxxiv En retningsmikrofon er en speciel mikrofon, der er i stand til at fremhæve lyde fra en bestemt retning. Normalt fremhæves lyde, der rammer mikrofonen forfra, hvorimod lyde fra siden og bagfra ikke fremhæves.

med lyddæmpning og uden baggrundsstøj. Man fandt tidligt ud af, at høreapparater med retningsmikrofoner faktisk fungerer bedst i lokaler med dæmpet eller god akustik. I lokaler med efterklang^{xxxv} reduceres de retningsbestemte mikrofoners evne til at fremhæve lyde fra bestemte retninger. I en dansk undersøgelse fra 1978 konkluderer forfatterne: Hvis brugere af høreapparater med retningsmikrofoner skal have glæde af disse apparaters evne til at fremhæve lyde, lader det til at være vigtigt at lade brugerne forstå, i hvilke lyttesituationer apparaterne vil kunne give en forbedring¹⁰³.

Høreapparater med retningsmikrofoner blev anvendt i nogen udtrækning indtil starten af 1980'erne, hvorefter de langsomt forsvandt fra markedet. Der kan være flere grunde til, at retningsmikrofonen langsomt forsvandt fra høreapparaterne. En ulempe ved retningsmikrofonerne er, at de leverer mindre bas end almindelige mikrofoner. I 1980ernes høreapparater med retningsmikrofoner gav den manglende bas anledning til en del klager over dårlig lyd kvalitet. Et andet problem var, at man enten havde et høreapparat uden eller et høreapparat med retningsmikrofon. Oticon løste problemet ved at konstruere et høreapparat med en omskifter, der mekanisk kunne ændre apparatets mikrofon fra almindelig til retningbestemt karakteristisk. Dette apparat havde en god lyd kvalitet, men var temmelig klodset i sin udformning¹⁰⁴.

En ny era for høreapparater med retningsmikrofoner blev indledt, da høreapparatfabrikanten Phonak introducerede deres høreapparat med retningsmikrofoner i 1995¹⁰⁵. Dette apparat havde både almindelig og retningsorienteret mikrofon, som brugeren selv kunne vælge imellem ved hjælp af en fjernbetjening. Flere forskere satte sig for at finde ud af, i hvilke situationer den retningsbestemte mikrofon-karakteristik var bedst, og hvilken type mikrofonkarakteristik den hørehæmmede ville vælge i forskellige situationer.

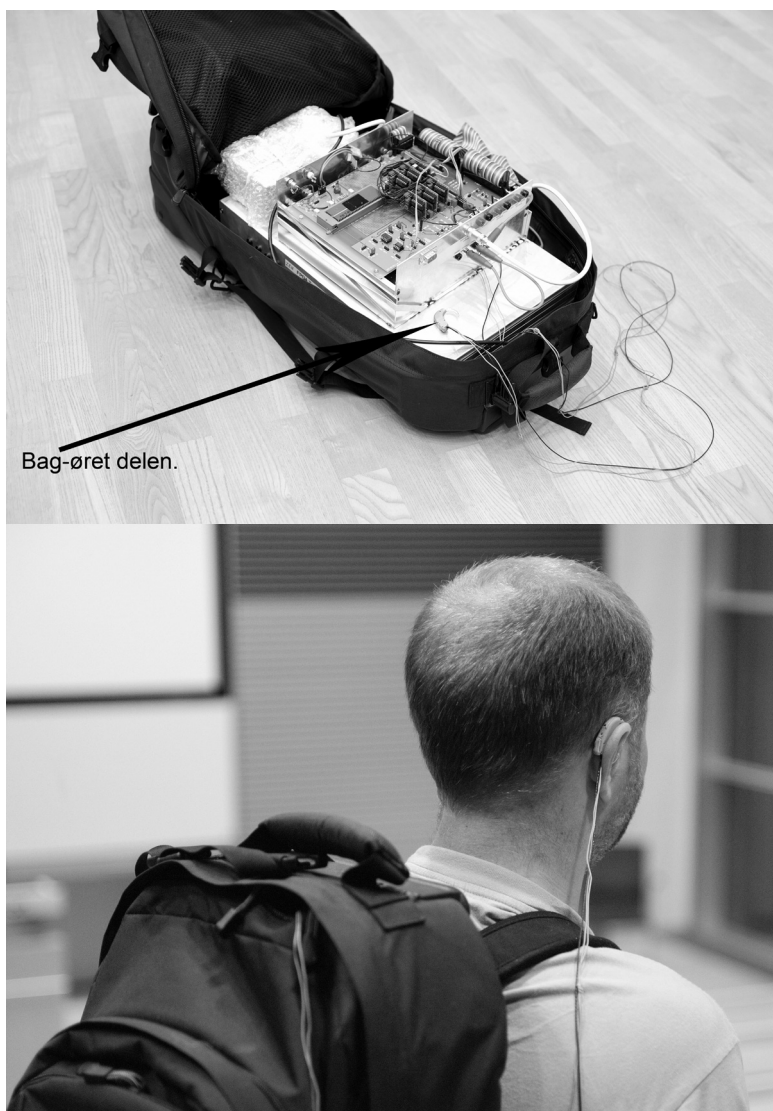
xxxv Efterklang måles, som den tid det tager en lyd at dø ud. I badeværelser og kælderrum hvor både vægge, gulv og lofter er af hårdt materiale, er lyd længe om at dø ud – stor eller lang efterklang. I lokaler med mange tæpper, gardiner og møbler vil lyd langt hurtigere dø ud – kort eller lille efterklang.

I et amerikansk studie blev en gruppe af hørehæmmede testpersoner tilpasset med høreapparater, hvor de kunne skifte mellem almindelig og retningsbestemt mikrofonkarakteristik. Testpersonerne blev bedt om at skifte mellem de to typer karakteristikker og at føre logbog over deres præferencer. I situationer uden støj eller i situationer med støj, hvor den ønskede lydkilde var på afstand valgte testpersonerne den almindelige mikrofon. I situationer med baggrundsstøj, hvor den ønskede lydkilde befandt sig foran og relativt tæt på testpersonen, var retningsmikrofonen derimod favorit. Resultaterne af dette studie lagde op til, at man arbejdede hen imod en automatisk løsning, hvor apparatet selv fandt frem til den bedste mikrofonkarakteristik¹⁰⁶.

Det kompetente høreapparat

Opgaven med at finde frem til Adaptoapparatets afløser krævede mere end blot en videreudvikling af den gamle taledetektor. De ingeniører, som havde deres speciale indenfor digital signalbehandling, udviklede endnu en byggeklods til det nye høreapparat, som var i stand til at detektere støj i et lydsignal. Denne detektor gjorde det muligt at styre forstærkningen i høreapparatet således at lydsignaler, som eksempelvis kun indeholdt støj i basområdet, kunne dæmpes i forstærkning alene i det støjfyldte toneområde og derved forstyrre den generelle forstærkning mindst muligt. En lang og utrættelig indsats med at kombinere de to byggeklodser og et retningsmikrofonsystem, bestående af to mikrofoner, på den helt rigtige måde gav gode resultater. Man blev i stand til at foretage en slags signal støjforholdsvurdering i høreapparatet. Når høreapparatet estimerede, at signal støjforholdet var dårligt, blev retningsmikrofonsystemet aktiveret. Det havde den fordel, at den hørehæmmede fik forbedret sin taleforståelighed af den tale, som kom umiddelbart foran personen.

Det nye høreapparat blev kaldt Oticon Syncro og markedsført som verdens første høreapparat med ”kunstig intelligens”. Apparatet blev introduceret i Oticons 100 års jubilæumsår og fik derfor lidt ekstra opmærksomhed. Den kunstige intelligens skulle forstås på den måde, at høreapparatet selv var i stand til at foretage et valg, således at man sikrede den bedst mulige taleforståelighed, uanset



Figur 21: Øverste billede viser det første eksperimentelle bærbare apparat, som senere blev kendt som Syncro. Selve apparatet fyldte en 30 liters rygsæk og blev drevet af en knallertakkumulator. Nederste billede viser forfatteren, der bærer rygsæk og bag-øret apparatet. Fordelen med dette eksperimentelle apparat var, at man nu kunne afprøve de forskellige automatikker i virkelige lydmiljøer. Fotos taget i forbindelse med Oticons 100 års jubilæum, 2004.

om brugeren befandt sig i en støjende eller mere rolig lyttesituation. Interne undersøgelser baseret på 37 testpersoner med Syncro viste, at man kunne forbedre den hørehæmmedes taleforståelighed i støj med ca. 30% ved at skifte fra almindelig mikrofon til det nye retningsmikrofonsystem¹⁰⁷.

Følgende lille bemærkning er skrevet af en 55årig kvindelig testperson, efter hun havde anvendt sine nye Syncro apparater i nogle få dage. Damen var tidligere tilpasset med Adapto kanalapparater. *"Allerede i bilen opdagede jeg, at jeg nu kunne høre, når jeg blinkede med afviseren, og når den ikke stoppede igen! Jeg kunne høre musikken i radioen meget bedre og samtidig høre, hvad min datter sagde. Jeg var på kroen om aftenen, og havde ingen problemer med at kommunikere med de 5 andre der sad til bords, hvor jeg normalt piller apparaterne ud ret hurtigt, fordi de er generende. I går var jeg til madlavning, med 10 andre, der var ovne der støjede, udsugning i emhætten – radio i gang, samt megen snak. På intet tidspunkt havde jeg besvær med at høre det jeg skulle. Selvfølgelig er der nogle ting her i starten der generer, men det bliver mindre for hver dag. Eksempelvis var tøj der knitrede lidt for meget den første dag, men i dag er det allerede minimeret meget."* Denne tilbagemelding illustrerer tydeligt, at taleforståeligheden er god selv i de støjende situationer.

De mange års opsamlede viden om hørelse, hørebehov og digital signalbehandlig blev "pakket sammen" og puttet ind i høreapparaterne. I praksis foregår det ved, at man baserer høreapparatets forstærkning på modeller af hørelsen og ørets akustiske egenskaber samt antagelser om den hørehæmmedes auditive økologi^{xxxvi}. De fleste høreapparatproducenter havde i 2004-2005 høreapparater, der var "intelligente". Man havde udviklet computerprogrammer til at hjælpe tilpasseren med at vælge den bedst mulige signalbehandling i høreapparatet. Finjusteringsguides, tilvænningsprogrammer og forskellige

xxxvi Auditiv økologi defineret af Stuart Gatehouse: Lyttemiljøer hvori personer skal kunne fungere. Opgaver der håndteres i lyttemiljøerne og vigtigheden i dagligdagen af disse opgaver.

indstillinger af anti-hyle funktionen er blot nogle få eksempler på de mange muligheder som fandtes i høreapparatet.

To ører hører bedre end et øre

Man har i mange år forstået betydningen af at kunne høre med begge ører (binaural hørelse) i stedet for kun at kunne høre med det ene øre (monaural hørelse). Når man hører med begge ører, er man i stand til at udnytte de såkaldte binaural cues^{xxxvii}. De binaurale cues er vigtige for at kunne retningsbestemme lyd. I naturens verden er dyrenes evne til at retningsbestemme lyd et spørgsmål om overlevelse. Som muligt offer er det vigtigt at kunne høre jægeren og stikke af, og som jæger er det omvendt vigtigt at kunne lokalisere et muligt bytte. Som høreapparatbruger er det eksempelvis i større forsamlinger vigtigt at kunne lokalisere, hvem der taler til en, så man hurtigt kan rette sin opmærksomhed mod vedkommende og få øjenkontakt.

Menneskets evne til at lokalisere lyd har været genstand for mange forskeres interesse igennem mange år. I de seneste 25 år har der ligeledes været stor interesse for at forstå, hvilken betydning høretab har for evnen til at lokalisere lyd. Der er gennemført mange studier, som hver især har bidraget med ny viden om emnet. I store træk kan man sige, at personer med mindre høretab er i stand til at lokalisere lyd, der optræder i det horisontale plan. Evnen til at lokalisere lyd i det vertikale plan mister man allerede ved et mindre diskant høretab. Man kan derfor sige, at præcis lydlokalisering forudsætter, at man har normal hørelse i hele frekvensområdet.

xxxvii Når hjernen modtager information fra begge ører, kan den sammenligne de to lydsignaler og på den måde afgøre, hvorfra lyden kommer. I basområdet er den primære information tidsforskellen mellem, hvornår lyden rammer det ene øre, og hvornår den når til det andet øre. I diskantområdet er den primære information forskellen på styrken af lyden, når den rammer det første øre, og styrken af lyden når den er nået til det andet øre. Disse informationer udgør den vigtigste del af de binaurale cues, som hjernen anvender ved lydlokalisering.

Når en person med et let til moderat høretab tilpasses med høreapparat, vil personen umiddelbart høre bedre, hvilket jo også er ønsket. Derimod er det ikke usædvanligt, at personen i starten har vanskeliggere ved at lokalisere lyd. Dette skyldes at høreapparatet ikke blot forstærker lyden men også ændrer på lydens finere struktur^{xxxviii}. En del men ikke alle høreapparatbrugere er dog selv i stand til at genopbygge evnen til at lokalisere lyd.

De moderne høreapparater er med tiden blevet mere avancerede og i stand til selv at ændre på forstærkningen afhængig af det lydmiljø, de udsættes for. Disse egenskaber har forbedret høreapparatbrugerens evne til bedre at høre tale i baggrundsstøj, som beskrevet tidligere, men hvad med evnen til at lokalisere lyd? Forskere, tekniske audiologer og udviklingsingeniører i Oticon vidste, at der ikke var noget enkelt og klart svar på dette spørgsmål. Erfaringerne med Syncroapparatet havde givet inspiration til at kigge nærmere på muligheden for at forbedre høreapparatbrugerens evne til at udnytte de binaurale cues. Flere projekter blev sat i gang for at se nærmere på problemstillingerne.

Et projekt fik til opgave at undersøge retningsmikrofonsystemets måde at agere på. Når en person befinder sig i et støjfyldt lydmiljø, kan der være stor forskel på, hvordan forholdet mellem signal og støj er på de to ører. Dette skyldes blandt andet hovedets skyggevirkning^{xxxix}. Det betyder, at der i nogle situationer kan være forskel på, hvordan højre og venstre høreapparats retningsmikrofonsystem reagerer på lydmiljøet. I en given situation kan det ene apparat være retningsbestemt, hvor det andet apparat ikke er retningsbestemt. Iso-

xxxviii Det falder udenfor denne bogs omfang at beskrive i detaljer, hvad der menes her. Man kan tænke på lydens finere struktur som lydens fingeraftryk. Det er altså ikke fingerens størrelse eller omrids, der tænkes på her, men de finere streger og mellemrum der udgør selve fingeraftrykket.

xxxix Hovedets skyggevirkning er mest udtalt i diskantområdet. Er lydilden eksempelvis på højre side af hovedet, vil lyden være kraftigst på højre øre. Hovedet vil skygge for lyden, så den er svagere, når den rammer venstre øre.

leret set kan det godt være en god ide, men hvis man ser mere holistisk på sagen, kan det vise sig at være uheldigt. Hjernens evne til at sammenligne signaler fra de to ører kan være vanskelig eller umulig, når to retningsmikrofonsystemer arbejder uafhængigt af hinanden. Når det sker, vil personen ikke kunne udnytte de binaurale cues og vil derfor være ude at stand til at lokalisere lydkilden.

Efterhånden opstod ideen om at lade de to høreapparater arbejde sammen eksempelvis omkring retningsmikrofonsystemet. Et samarbejde imellem de to høreapparater krævede, at der var forbindelse imellem de to høreapparater. Etablering af trådløs kommunikation er vanskeligt i et høreapparat, da disse teknikker er strømkrævende. Da afstanden imellem to høreapparater ikke er så stor, ville det dog være teknisk muligt at lave en trådløs kommunikation imellem apparaterne. En trådløs kommunikation mellem apparaterne åbnede for flere forskellige muligheder blandt andet en synkronitet imellem de to retningsmikrofonsystemer.

Som tiden gik efter Syncro-apparatets lancering, samlede en projektgruppe, der havde til opgave at udvikle Oticons næste høreapparat. Denne projektgruppe var sammensat af mange undergrupper og var totalt set den største projektgruppe, Oticon nogensinde havde haft. Der var mange ideer til et nyt høreapparat: en generel forbedring af lydbehandlingen samt et mere avanceret og udbygget lyddetektionssystem. De trådløse muligheder blev en meget central del af udviklingen, og dem vil jeg fokusere på i den resterende beskrivelse af det nye høreapparat¹⁰⁸.

Lille fikst og anderledes

Samtidig med den store projektgruppes arbejde med at udvikle et nyt avanceret høreapparat, var en mindre projektgruppe i gang med en helt speciel opgave. En gruppe af marketingfolk i Oticon havde i samarbejde med et eksternt analyseinstitut lavet en undersøgelse, der skulle afdække, hvordan personer med høretab, der ikke har høreapparat, rent faktisk oplever høreapparater. Et af resultaterne af undersøgelsen var, at personerne ikke ville have høreapparat, fordi det fik dem til at se gamle ud. Opgaven var at lave et meget diskret

apparat, som ikke lignede et høreapparat. Det var også vigtigt, at lydkvaliteten var god. Resultatet blev et lille trekantet apparat, som placeres bag øret. Apparatet forbindes til højttaleren, der sidder skjult i øregangen med en ganske tynd ledning. Højttaleren i øregangen sidder i en blød silikoneparaply, der findes i flere størrelser, så den passer i øret. Denne teknologi kaldes RITE, Receiver In The Ear. Apparatet kaldtes Delta på grund af sin facon og kom på markedet i 2006 se Figur 22. I markedsføringen henvender man sig til personer med høretab, som ikke endnu har anskaffet sig høreapparater. Denne strategi har vist sig at være god, da Delta har været med til at udvide markedet for høreapparater.

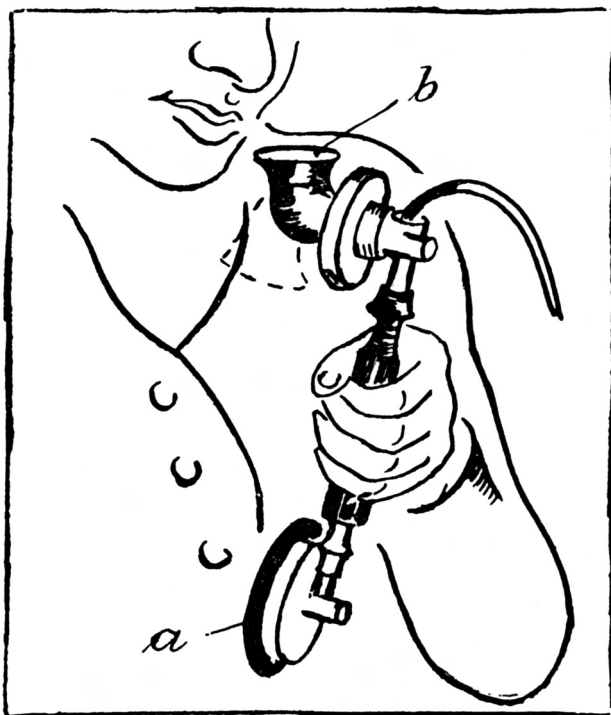


Figur 22: Delta med ledning og højttaler og silikoneparaply. Apparatet findes i en lang række farver. Udover forskellige grå nuancer findes apparatet eksempelvis i lilla, orange og sågar i leopardmønster! Foto: Oticon.

Høreapparatet med de gode forbindelser

Det viste sig, at det var teknisk muligt for den store projektgruppe at lave et høreapparat, som trådløst kunne kommunikere med et makker-høreapparat. Den trådløse kommunikation ville kunne bruges til at koordinere retningsmikrofonsystemet, støjdetektionssystemet og kompressionssystemet (den ulineære forstærkning). På et mere lavpraktisk plan ville det også være muligt at lade det ene høreapparat være slave af det andet forstået på den måde, at hvis brugeren skiftede program eller justerede lydstyrken på det ene apparat, ville det andet apparat følge umiddelbart efter med samme justering.

En stor del af den daglige kommunikation foregår med telefon eller mobiltelefon. Telefonering har altid været vanskelig for de fleste høreapparatbrugere se Figur 23. Placering af telefonrøret har voldt problemer. Hvis telefonen placeres direkte ovenpå høreapparatet, vil dette oftest resultere i skramlende støj, når telefonrøret rammer høreapparatet.



Figur 23: Instruktion i telefonering for høreapparatbrugere der anvender kropsbåret høreapparat fra 1938. Instruktionen lyder: "Bytelefonens Telefon a støttes tæt op til Høreapparatets under Blusen anbragte Mikrofon, saaledes, at Lyden forplantes fra Bytelefonens Øretelefon Høreapparatets Mikrofon og derpaa igennem Ledningen til Øret. Tragten b på Telefonen drejer man fra dens normale Stilling (den punkterede Linje) til den anviste Stilling, og man taler da lige ned i tragten¹⁰⁹. Illustration fra Tidsskrift for Tunghøre.

Mange høreapparbrugere har løst problemet ved at bruge medhør på telefonen. En anden løsning på problemet er at tage høreapparatet af og skrue op for telefonens lydstyrke. Ingen af disse løsninger er særligt gode og giver høreapparatebrugeren en masse besværigheder i det daglige. Anvendelse af mobiltelefoner har for de fleste høreapparbrugere budt på endnu større problemer end brug af fastnettelefoner. Dels er lyd kvaliteten dårligere, og forbindelsen imellem mobiltelefoner kan variere en del i løbet af en samtale. De tekniske løsninger, der findes til brugere med en god hørelse, eksempelvis håndfri brug af mobiltelefonen ved hjælp af en øretelefon, kan af gode grunde ikke bruges af høreapparbrugere, med mindre de tager deres høreapparat ud af øret. I de senere år har brugere med god hørelse ydermere kunne få glæde af den trådløse bluetooth teknologi^{x1}, der har givet mulighed for anvendelse af en trådløs øretelefon, som kobles sammen med mobiltelefonen.

Hvis man selv har prøvet at bruge bluetooth på sin mobiltelefon, opdager man hurtigt, at batterilevetiden på telefonen nedsættes markant. Dette skyldes, at bluetooth protokollen bruger en del strøm, specielt når der transmitteres data til/fra mobiltelefonen. De fleste bluetooth øretelefoner fylder oftest langt mere end et almindeligt bag-øret høreapparat, hvilket skyldes, at der skal være plads til et batteri i øretelefonen, som kan levere en tilfredsstillende levetid.

Der var et meget stort ønske om, at det nye apparat skulle være i stand til trådløst at kunne kommunikere med eksterne enheder eksempelvis en mobiltelefon. Det store problem var strømforbruget, som eksempelvis ville betyde, at et høreapparat med indbygget bluetooth ville få en utilfredsstillende kort batterilevetid. Løsningen på denne udfordring blev, at man udviklede en lille enhed på størrelse med to almindelige lightere lagt ved siden af hinanden. I denne enhed ville

x1 Bluetooth er en protokol for et trådløst kortrækkende datanet, opkaldt efter Harald Blåtand (på engelsk Harold Bluetooth), som bl.a. er kendt for at have indledt diplomatiske forhandlinger, som lagde grundlaget for, at forskellige parter kunne handle og kommunikere sammen. Navnet valgtes for at symbolisere protokollens mål, nemlig at få én fælles kommunikationsstandard.

man kunne placere et batteri, der var stort nok til at kunne drive en bluetooth teknologi.

Den trådløse forbindelse mellem høreapparaterne er baseret på magnetisk teknologi, og nu gjaldt det om at etablere forbindelse mellem den lille enhed og høreapparaterne. Det var en stor udfordring at få hele tre trådløse teknologier til at fungere samtidigt. 1. den trådløse forbindelse imellem høreapparaterne. 2. den trådløse forbindelse mellem enheden og høreapparaterne og 3. den trådløse bluetooth forbindelse mellem enheden og eksempelvis en mobiltelefon. Da det endelig lykkedes, havde man et fuldt integreret system bestående af to høreapparater og en kommunikationsenhed.

Systemet blev lanceret i foråret 2007, og man valgte at kalde høreapparatet for Epoq, da der er tale om en helt ny epoke indenfor høreapparater. Kommunikationsenheden blev lanceret som Epoq Streamer. Høreapparaterne kan tilpasses med eller uden streamer. Markedet har taget godt imod høreapparatet, og de nye brugere er begejstrede for de nye muligheder, som apparatet tilbyder.

Her følger en tilbagemelding fra en 58 årig ledende skolepedel, der er testperson på Eriksholm, som har anvendt Epoq og Streamer i ca. 4 uger. *"Jeg må sige at det nye hørerapparat Epoq, er et stort fremskridt for folk med hørenedsættelse, jeg har selv haft høreapparater i 10 – 12 år og har prøvet mange forskellige høreapparater. Jeg kan ikke helt huske, hvordan min hørelse var, da den var normal, men jeg må sige, at de nye Epoq nok er det man kommer nærmest normal hørelse. Jeg måler også min hørelse igennem mine omgivelser, som er glade for, at de ikke skal blive ved at gentage sig selv. Det apparat jeg har nu, har mange muligheder: Der er et almindeligt program, som jeg bruger det meste af tiden. Da jeg taler meget i telefon, er der lavet et telefonprogram på mit højre øre. Det har hjulpet, men man skal lige finde mikrofonen, så det kan være lidt vanskeligt at bruge. Musikprogrammet er en rigtig god måde at få den samme musikoplevelse som andre mere almindeligt-hørende, man skal bare huske at slå det til. Det kræver noget tilvænning at skifte mellem programmerne, og det kan godt være svært at høre, hvilket program der skiftes til.*

Telespolen er bare altid god, og der hvor den virker, så tror jeg at os med høreapparater, måske hører bedre, end andre personer som hører normalt. Som tidligere nævnt taler jeg meget i telefon også i mobiltelefon. De nye Epoq høreapparater med tilhørende Streamer er helt fantastiske. Alle de problemer som jeg tidligere har haft med at høre i en mobiltelefon, er løst for nu hører jeg godt, måske bedre end normalthørende, da jeg får lyden direkte i begge mine apparater uden nogen udenomsstøj. Det er noget af det bedste, som har hændt mig rent høremæssigt. Nu kan jeg også sidde i toget eller bussen og høre musik igennem Streameren som alle andre gør. Det har jeg misundt normalthørende i mange år, for jeg har jo ikke kunne få noget i mine ører, der sad jo allerede et høreapparat i forvejen.”

I sin tilbagemelding nævner testpersonen, at han nu kan lytte til musik i bussen eller toget igennem Streameren. Forklaringen er at Streameren har en indgang, hvor man med en ledning kan tilkoble en bærbar FM-radio eller en mp3-afspiller se Figur 24.



Figur 24: Oticon Epoq RITE, Receiver in the ear teknologi. Streamer med knapper til at modtage telefonopkald, skifte til musikaflytning, aktivering af bluetooth og styrkekontrol. Foto: Oticon..

Historisk opsamling

Set i et bredt teknisk historisk perspektiv har hørehjælpemidlerne/høreapparaternes udvikling kun gennemgået nogle få udviklingstrin. Fra hørerør til elektrisk apparat videre til elektronisk apparat fra analogt og til digitalt høreapparat. Men i hver af disse fem udviklingstrin er der løbende kommet forbedringer af apparaterne og deres lyd kvalitet, som det fremgår af denne bog.

Siden de første elektriske høreapparater kom til Danmark for mere end 100 år siden, har markedet gennemgået forskellige faser. I det elektiske høreapparats barndom kunne man møde op på det lokale hotel eller forsamlingshus, få en demonstration af apparatet, betale det og tage det med hjem. Senere kunne man købe høreapparater i forretninger i de større byer. Det var almindeligt at finde reklamer for høreapparater i aviser og ugeblade. Med den offentlige høreforsorg blev høreapparatet allemændseje. Høreapparatforretningerne forsvandt, og man fandt ikke længere reklamer for høreapparaterne. Fra omkring 1990 begyndte de første private forhandlere af høreapparater at dukke op her i landet. Reklamerne for høreapparaterne vendte så småt tilbage. I dag finder man høreapparatforretninger i de fleste byer. Enten forretninger, der er del af større kæder eller enkeltstående forretninger. Der er reklamer for høreapparater i aviser, blade, i fjernsynet, på internettet, på siden af busserne osv.

Spørgsmålet er, hvor meget den tunghøre, hørehæmmede, hørehandicappede eller personen med hørenedsættelse har ændret sig de sidste 100 år? Mig bekendt har dette spørgsmål aldrig været genstand for yderligere undersøgelser. Ændringen skal nok findes i det omgivende samfund.

Høretab er et skjult handicap, der først kommer til syne ved brug af høreapparat. Høreapparaterne kan i dag laves så små, at en person med høretab i praksis vil kunne bære sit høreapparat, uden at det ses, med mindre man ser rigtigt godt efter. Det er først indenfor de sidste 10 år, at samfundet så småt er begyndt at ændre holdning til høretab,

høreapparater og de personer, der anvender høreapparat. Der findes givetvis mange forklaringer på denne begyndende holdningsændring. Dagens høreapparater er gennemdesignede og ligner ofte små kunstværker. Håndfri bluetooth headsets med mere eller mindre elegant fremtræden ser vi hver dag. Disse arrangementer generer folk sig ikke for at gå med, selv om de fleste af dem er langt mere synlige end høreapparater. Ipods med ledninger op til begge ører bæres af både yngre og ældre, uden at det vækker synderlig opsigt. Måske er det den slags teknologi, der er med til at slå bro fra den gammelkendte opfattelse af den lidt tungnemme høreapparatbruger med de klodsede protesefarvede høreapparater til personen med høretab, der bærer et smart høreapparat eller bluetooth-headset eller mp3 afspiller eller hvad det nu er, der sidder dér ved eller i øret?

Afrunding

Hvad vil det sige at høre normalt? Det spørgsmål stiller jeg ofte mig selv. Man tager hørelsen for givet, man tænker sjældent på hørelsen, før den svigter en. Ofte er det ens omgivelser, der gør en opmærksom på, at man ikke hører eller måske hører forkert. Som en af mine testpersoner sagde til mig under en af vores samtaler: *"Man ved jo ikke selv, hvad man ikke hører"*.

For mange år siden var jeg på forretningsrejse i New Zealand. Det havde været en lang rejse, og dagen efter jeg ankom, blev jeg inviteret ud at spise med kolleger og kunder. Vi sad i en stor restaurant, hvor der var åbent ud til køkkenet. Lokalet var ikke stort, der var klinker på gulvet og kun få billeder på de bare vægge. Der var lavt til loftet, og man sad på bænke ved lange borde. Der var helt fyldt op i lokalet den aften. Dem jeg sad ved siden af talte alle new zealandsk, hvilket er et stykke fra det engelske, jeg er vant til at lytte til. Efter ganske kort tid måtte jeg ganske enkelt opgive at føre en samtale, da jeg ikke kunne høre, hvad der blev sagt til mig. Jeg fik ikke noget ud af samtalerne den aften, men nu forstod jeg, hvad det var, folk med høretab forsøgte at forklare mig, når de fortalte om deres høreproblemer i store selskaber. I årene efter denne oplevelse på den anden

side af jorden, har jeg haft andre tilsvarende oplevelser, hvor jeg med min ganske gode (normale) hørelse er kommet til kort.

I de seneste år har jeg, i mit arbejde med testpersoner på Eriksholm, mødt personer, der er blevet tilpasset med moderne høreapparater og som fortæller, at de nu kan høre, hvad der bliver sagt selv i større selskaber. Hører disse personer normalt, når de bruger deres høreapparater? Som fagmand vil jeg svare nej, men det er egentlig ligegyldigt, hvad svaret er.

De seneste års tekniske landvindinger har betydet, at personer med høretab kan bringes til at fungere godt med høreapparater – måske på højde med normalthørende i enkelte situationer. Det gør dem ikke til normalthørende, men til velfungerende mennesker, der kan leve et socialt aktivt liv.

Forudsætningen for en god høreapparattilpasning er naturligvis en god teknologi, men endnu vigtigere er det, at den hørehæmmede er i stand til at indgå i en dialog med høreapparattilpasseren. Dialogen skal indeholde erfaringer med den nedsatte hørelse og med høreapparathørelsen. Høreapparattilpasseren skal være faglig kompetent og en god lytter, der kan omsætte de erfaringer, som personen med hørenedsættelsen har, således at de kan bidrage i høreapparattilpasningen. Vi er kommet langt med høreapparaternes muligheder for at lette dagligdagen for personer med hørenedsættelse. Fremtiden vil stadig byde på forbedringer i høreapparaterne til gavn for Danmarks største gruppe af handicaps – mennesker med nedsat hørelse.

Høreapparater før og nu

– erindringer og oplevelser

– teknologien sat i perspektiv

Den teknologiske udvikling har haft en stor betydning for høreapparatets præstation. Præcis hvilken betydning den tekniske udvikling har haft for brugerne set over årene, kan være vanskeligt at få perspektiveret. Nedenfor beretter tre høreapparatbrugere anno 2006 om egne oplevelser og erindringer om afdøde høreapparatbrugere i familien. Hver enkelt beretning rammer forskellige aspekter ved høretab og høreapparater. Fælles for beretningerne er, at de hver for sig bidrager til historien om den teknologiske udviklings betydning for høreapparatbrugerne, fortalt med deres egne ord og oplevelser.

Familien Nørballer

Søskendeparret Hildur og Ancher Nørballes erindringer om bedsteforældrenes og forældrenes høreproblemer og høreapparater er meget spændende, specielt fordi de begge i dag er høreapparatbrugere. De to søskende fortæller også om deres egen nutidige høreapparathistorie og perspektiverer på den måde høreapparatets udvikling set i en familiemæssig sammenhæng.

Bedsteforældrene som høreapparatbrugere

Mormor (Hildur f. Keel, 1884-1961) havde ikke kunnet høre siden sine unge dage, men da hun var en standsperson, som var gift med en af byens spidser, der gik tur med Ferdinand Salling hver søndag, så var hun blevet udstyret med et moderne høreapparat. Det var nok en førkrigsmodel og indeholdt en mikrofon på størrelse med en spandauer. Hildur og Ancher fortæller:

”Mormors høreapparat var en kæmpe stor sort broche, som sad midt på hendes bryst. Det lignede en miniatureudgave af en dampradio-højtaler med flotte udskæringer, som tillod lyden at passere gennem lærredet bagved forsiringerne. Tværs over hovedet sad der en tung bøjle, som gnavede i issen, der kun var sparsomt dækket af grå hår. Denne bøjle holdt en højtaler ved hvert øre. Det mest ubehagelige var dog batteriet, der var så stort som en mindre cigarkasse. Det var vanskeligt at finde en kjolemodel, der kunne skjule et stort og tungt batteri. Der var derfor syet flere lommer indvendigt i kjolen, men uanset hvordan det var anbragt, så gnavede det og trak kjolen skævt, og det kan man ikke have, når man er en dame. Tykke sorte ledninger forbandt disse fire enheder på kryds og tværs. Det var generende for hende at anvende høreapparatet, når hun bevægede sig rundt, fordi tøjet skramlede mod batteriet og mikrofonen, hvilket gav en irriterende støj i apparatet. Det var svært for os børn at forstå, at når man skulle tale til mormor, så skulle man tale til hendes bryst og ikke til hendes øre. Hun gik konstant med hånden på volumenkontrollen for at afbøde de værste lydchok og alligevel lade, som om hun kunne høre. Skruede hun for højt op, kom der akustisk tilbagekobling, så apparatet gav sig til at hyle skingert. Det var sjovt, syntes vi børn. Hun brød sig absolut ikke om børn og deres uberegnelige adfærd. Så slukkede hun for apparatet, så vi måtte råbe ind i hendes bryst, hvorved hun blev så skræmt, at hun ikke turde tænde for høreapparatet igen.”

Forældrene som høreapparatbrugere

De to søskende boede en del af deres barndom i Thailand, hvor deres far var udstationeret for at bygge veje og broer i junglen. Tiden var anden verdenskrig, hvor familien flere gange måtte søge ly i hjemmelavede beskyttelsesrum, når der var luftbombardementer. Måske blev kimen til Hildurs og Anchers dårlige hørelse lagt allerede dengang. De fik begge høreapparater i en relativ ung alder. Under arbejdet med at lave veje måtte der ofte sprænges klipper bort. Faderen, Knud Nørballer (1902-1986) sparede ikke sig selv, stod gerne i forreste række og uden høreværn under sprængningerne – høreværn var for

tøsedrenge. Larmen ødelagde tidligt Knuds hørelse. Søskeneparret husker tydeligt, hvordan faderens dårlige hørelse påvirkede dagligdagen i Thailand:

”Stilhedssangen braldrede larmende og forvrænget ud af højtaleren på den gamle dampradio, som gik på en enorm stabel blyakkumulatorer. Stilhedssangen var Colonel Boogie, som var kendingsmelodien for BBC’s radiosender i New Delhi i det herrens år 1943. Det var den sidste vestlige radiostation, som kunne nås fra dette gudsforladte sted i Thailands jungle. Når stilhedssangen lød, så skulle børn, kone, tjenestefolk og hunde tie stille, så vores tunghøre far kunne høre frontberetningen. Han skyndte sig at indstille skarpt på frekvensen, men da han var tunghør, indstillede han skævt på stationerne, og der lød i stedet en skingrende skarp højfrekvent hyletone, som skar gennem marv og ben – på os andre. Hvis vi prøvede at kommentere dette misforhold, blev han rasende. Mor sprang til for at hjælpe, men denne utidige indblanding gjorde far helt umulig. Han råbte og skreg og skruede op for lyden, og vi andre var forstenede og fattede ikke, at han kunne høre noget som helst. Ingen, og allermindst ham selv, vidste jo, at han ikke kunne høre.

Far havde svært ved at holde på sine tusinde kulier. De flygtede for den høje dødelighed og blev lokket med god betaling fra japanerne for et arbejde med at bygge jernbane ved River Kwai! De, der tog jobbet, kom aldrig mere tilbage! Selv om japanerne ikke (endnu) måtte dræbe tyskere, italienere og danskere, så nød de tilbageværende hvide ingen respekt. Far talte dårligt thai, og da det samme ord betyder fem forskellige ting afhængigt af tonefaldet, er det ikke nemt for en tunghør. ”ma” betyder: hund, hest, kom og mor, så der bliver hurtigt problemer, hvis man går glip af nogle toner i den rivende talestrøm. Da far jo aldrig kunne erkende nogen som helst defekt ved sig selv, så skyldtes misforståelserne naturligvis de indfødtes elendige udtale og almindelig obstruktion¹¹⁰ .”

Efter at familien vendte tilbage til Danmark i 1946, gik der næsten 15 år før Knud Nørballe fik høreapparater. På det tidspunkt havde

han ikke hørt godt i omkring 20 år, så han skulle nok have haft apparaterne noget før:

"Fars første høreapparat var de meget moderne, men temmelig klodsede hørebriller, han var jo et mandfolk, så et høreapparat var ikke noget at skilte med. Han havde vanskeligt ved at sætte øreproppen i øret, når brillestangen også skulle på plads. Han var i den alder, hvor også læsebriller var aktuelt, og tidligere havde han bare løftet brilleren, for at se klart tæt på, nu sad øreproppen i øret og var i vejen. Når det skete, kunne han bande grimt. De tunge hørebriller faldt jævnlgt af ham, formodentligt når han havde slukket for dem, og havde dem i panden. Naboen, Michelsen, var permanent uvenner med far. Han lå på lur, og da han så, at far ikke havde opdaget, at han havde tabt brillerne lige foran huset, så snupede han dem, afleverede dem på den fjerneste politistation og krævede findeløn. Lyden i apparaterne irriterede ham voldsomt. Han stoppede standuret, fordi dets klikken larmede. Pludselig tvivlede han på trappens eller gulvets konstruktion. Vi sagde, at det bare knirkede lidt."

"Jeg (Hildur) var en stor teenager og var begyndt at gå med højhælede sko. Det kunne få far til at fare i flint, men det forstod jeg ikke. Jeg kunne jo ikke høre at hælenes lyd slog igennem som geværskud, og far var ikke den, der bare gjorde opmærksom på ubehageligheden, for så havde jeg jo nok ventet med at tage skoene på, til jeg gik ud ad døren. På den måde gjorde han ofte livet unødigt besværligt for sig selv. Vi blev ofte beskyldt for at larme. Far havde i forvejen dårlige nerver, og alle disse pludselige og ukendte lyde ophidsede ham yderligere. Han var en nervøs mand og blev meget hurtigt opfarende og irriteret, når han kunne høre os "mumle" uden at forstå, hvad vi sagde. Vi syntes, at vi talte almindeligt, men han opfattede det, som om vi havde hemmeligheder. Han valgte at isolere sig ved at slukke for braset. Hans gamle verden var dog alligevel bedre. Han sagde: "Du mumler" til alle, – de fleste tog det pænt og råbte lidt højere. De følgende 20 år tvang mor jævnlgt min far til at få nye apparater, men det blev aldrig nogen succes. Han befandt sig bedst i sin egen verden og klarede kommunikationen gennem mor."

Mor (Ruth f. Elgaard 1908-1988) fik høreapparater omkring 1975. Hun var en stærk, djærv og stædig kvinde. Om moderen husker søskendeparret:

”Mor var betydeligt mere tålmodig end far, så hun havde ikke væsentlige problemer med høreapparaterne. Hun udnyttede dog apparaternes fremragende evne til at give ro, så hun slukkede dem, når hun læste en bog. Fælles for vores forældres høreapparater var, at de var af den type, hvor man selv skulle indstille lydstyrken. De blev sammen enige om, at de begge indstillede lydstyrken på deres apparater, så de begge kunne høre stueurets tikken. Man kan kun gisne om, hvilken lydverden de to mennesker i øvrigt gik rundt i, når de var alene på deres gamle dage.”

Børnene som høreapparatbrugere

Hildur Nørballe (f. 1939) husker om sig selv:

”Jeg blev klar over, at min hørelse ikke var i top, da jeg fulgte et kursus, og vores lærer hele tiden talte ind i tavlen, samtidig med at han skrev. Da jeg et par gange havde gjort opmærksom på problemet, og resten af kursisterne tilsyneladende ikke havde den samme opfattelse, måtte det være mig, det var galt med. Ganske rigtigt, jeg havde en temmelig kraftig hørenedsættelse i taleområdet. Men det at få høreapparat er en svær ting, det er nu snart tyve år siden, at jeg som 45 årig fik mine første høreapparater. Meget er blevet bedre, men selv om et apparat i dag indstilles pr. computer, og de er digitale og selv skal kunne korrigere for forskellige støjtyper, er der også forskel fra apparat til apparat eller måske også fra firma til firma. Jeg har selv haft flere apparater, som jeg havde på prøve i en måned af gangen, indtil vi fandt frem til et, som havde en lyd, jeg kunne enes med. Lyden af vandet fra en vandhane kan være meget voldsom og et toiletskyl lyde som Niagaras vandfald, måske fordi der længe har været dejligt stille. Apparaternes indstilling har stor betydning for, hvordan lyden filtreres, men der er jo også forskelle på radiohøjtalere, så det er om at finde en passende lyd.”

"Mit første høreapparat, brugte jeg ikke hver dag. Det var for svært, men jeg overvejede, hvad jeg havde behov for rent høremæssigt med den enkelte dags program. Senere fik jeg et apparat med en fjernbetjening, som kunne indstilles på programmer til f.eks. tale i ro, tale i gruppe, trafikstøj og teleslynge. Men det betød jo, at man udover høreapparatet, også skulle have fjernbetjeningen med i tasken, eller lommen. Det var ret bøvlet. På en tre-ugers primitiv ferie, var jeg uheldig at miste fjernbetjeningen, det var til at leve med indtil batteriet løb ud. Selv om jeg skiftede batteriet kunne jeg ikke starte apparatet, men med det vi var udsat for, manglede jeg det først rigtigt, da jeg var hjemme igen. Jeg fik heldigvis hurtigt en ny fjernbetjening. Dette apparat må have været forløberen for de digitale apparater vi har nu. Når man bruger høreapparat, bliver man dagligt konfronteret, med at folk ikke taler tydeligt eller ser væk samtidig med, at de taler til en. Men værst af alt er næsten telefonen. I den tid jeg var telefonpasser, brugte jeg kun eet apparat, for flere mikrofoner, høreapparatets og telefonens, giver ofte forvrængning eller hyletoner. I den moderne hurtignakkende tendens fatter man /jeg kun en del af ordene, det samme er tilfældet med radioen, hvor man oven i købet sender baggrundsmusik især med mange mobiltelefon-interviews, der er svære at høre."

"Natten er en af de værste stunder. Man kan ikke sove med høreapparaterne på, og når man tager dem af, er man helt isoleret. Man er en dårlig babysitter, for man kan ikke høre børnebørnene, selv om de kommer helt ind i soveværelset. Min mand kan forlade mig, uden at jeg opdager det, og indbrudstyre har frit spil, hvis jeg er alene. Huset kunne brænde ned uden, at jeg ville opdage det. De reelle problemer synes nok små, men rent psykisk er de store. Det er som et barn, der er mørkerød. Det er som at være alene med bind for øjnene på et torv med ukendte mennesker; – ligeglade, gode eller onde mennesker som lur på chancen for at få fat i dig eller ubetænksomme børn, som bare vælter dig. Frygten og magtesløsheden sidder i en, – som var man lænket til sengen og først bliver befriet igen, når morgenen gryr."

Ancher Nørballe (f. 1935) husker også tydelig, hvordan han efterhånden blev klar over, at der var noget galt med hørelsen:

"Under fusionen i 1987, hvor ABB blev dannet, var der mange møder. Om deltagerne var betænkelige ved jeg ikke, men de mumlede alle sammen forsagt, mens de kiggede på overheadplancherne med ryggen mod publikum, når de fremførte deres indlæg. Som gammel jægersoldat kunne jeg tale højt og af karsken bælg forklare dem sagens kerne, men jeg må indrømme, at jeg ikke fik fat i alt, hvad "vatnisserne" sagde. Sygdommen var åbenbart smitsom, for efterhånden blev alle deltagere i alle slags møder befængte. Da også mine gamle venner begyndte at hviske, blev jeg betænkelig og overvejede et kort øjeblik, om det skulle være mig, der var noget i vejen med. Jeg afviste dog hurtigt tanken: En ung mand på 52, i fysisk topform i en ansvarsfuld stilling. Pjat. Desuden kunne jeg jo høre alt ! Jeg genkaldte mig alle de daglige lyde, løbetrin på gangen, ham der trak i snoren, flyet som passerede, rådhusklokkerne, elevatorens dingdong, – nej jeg hørte alt. Der var heller ikke nogen problemer, når jeg talte med kollegerne. Heller ikke med min kone derhjemme. Nej, det var disse "fimsede mødebureaukrater", som aldrig havde været soldat og lært at tale ordentligt samt at artikulere tydeligt. Tiden gik og jeg var lidt betænkelig, fordi de andre ikke var helt enige med mig i min kritik af "mumlegøjterne". Desuden var der adskillige tegn på, at de faktisk opfattede, hvad der blev sagt. Heldigvis var der da et sted, hvor jeg kunne få helhjertet opbakning, så jeg spurgte min kone, om jeg havde høreproblemer. Hun sagde ja! Min elskede svigtede mig netop, da jeg trængte til støtte. Vi har da aldrig kommunikationsproblemer, sagde jeg. Det er fordi, jeg altid taler højt til dig og ser dig i øjnene, svarede hun. Du hører ikke noget, når jeg taler ude fra køkkenet, så derfor kommer jeg altid ind til dig, når jeg vil sige dig noget. Min kone fik sendt mig på hørecentralen. Der var 14 måneders ventetid, så det kom jeg jo nok over. Jeg fik et sæt Danavox apparater omkring 1990 og det var jo meget sjovt, – når man nu er elektroingeniør. Altså ud fra et eksperimentelt laboratoriesynspunkt. Sveriges televisions prøvebillede var nu i forhold til før helt konsekvent og gulvene knirkede meget mere end de plejede. Men det var da

ikke noget, man ville gå med hele tiden. Man går jo heller ikke rundt med en skruetrækker hele tiden, selv om man skal bruge den en gang imellem? Apparaterne var ubehagelige. Proppen var rigeligt stor, for den skulle slutte tæt og det generede det utrænede øre. Lyden var forkert, man hørte alt for meget. Der er da ingen grund til, at man skal høre græsset gro, blot fordi det er teknisk muligt. Man render da heller ikke rundt med to mikroskoper i stedet for briller – vel? Lydbilledet var også forkert. Jeg var ved at få et chok, første gang jeg tissede med de apparater på. Det lød, som om nogen hældte en strøm af store krystalkugler ned i en krystalbowl. Jeg nægtede at spise med apparaterne på, for der var en uudholdelig klirren af bestik og porcelæn. Høreapparaterne blev ikke brugt overdrevent meget i de år, men omkring 1995 var jeg berettiget til et nyt sæt. Min søster havde et Widex apparat, som hun var glad for, fordi det havde en fjernkontrol. Jeg blev også gladere for det end mit tidligere apparat, fordi jeg kunne regulere lydstyrken diskret med hånden i lommen. Senere havde jeg lejlighed for at blive testperson og deltage i et projekt om brugerindstilling af høreapparater på Oticons forskningscenter. Det chokerede mig, at jeg ikke kunne indstille apparaterne til min egen tilfredshed. Jeg var så forhoppet på at gøre det perfekt, at jeg efterfølgende kom til at høre alt for meget. På forskningscenteret fik jeg et sæt Oticon apparater kaldet Adapto, som var en kolossal forbedring. Det bedste var næsten, at ørepropperne ikke mere behøvede at være så tætte, så derfor generede de ikke og apparaterne hylede aldrig. Lydbilledet var mere normalt, og jeg kunne tisse og spise uden at få nerverne flået. Senest i 2004 fik jeg et sæt Oticon Syncro på forskningscenteret. Apparaterne er retningsbestemte og sammen med taledetektoren kan man virkelig tale med en person uafhængigt af baggrundsstøjen, uanset om personen står foran eller bagved en. Baggrundsstøjen skal dog være retningsmæssigt jævnt fordelt som i et selskab. Hvis støjen er koncentreret i en bestemt retning, skal den talende helst stå i den modsatte retning af støjen. Høreapparaterne er behagelige at have på, er fri for forvrængning, hyl og overstyring og har et naturligt lydbillede.

Historien om langt hår og hørerør

Pensioneret folkeskolelærer Jørgen Klarskov Andersen (f. 1934) sidder afslappet i en god stol i sin stue i Albertslund en eftermiddag i februar, 2006 og fortæller mig sin egen historie om høretab og høreapparater.

Jørgen fortæller: *Da jeg arbejdede som folkeskolelærer tog, jeg gerne cyklen på arbejde. Det foregik som regel uden høreapparater; da vindstøjen var generende. Når jeg kom hen til skolen, gik jeg ind på toilettet og puttede apparaterne i ørerne. En dag jeg kom i skole, havde jeg et høreapparat på, som pludselig begyndte at hyle. Jeg var sammen med at par kolleger, de så forbavsede ud i garderoben: "Hvad er dog, det der hyler?" Den ene gik hen og mærkede på radiatoren, og spurgte: "Tror du, der er noget galt her med radiatoren?" Den anden kollega kunne heller ikke forstå det. Jeg sagde, at jeg synes det var mærkeligt og smuttede ind på toilettet, rettede på apparatet så det holdt op med at hyle. Da jeg kom ud sagde de: "Det var da underligt, nu er det holdt op. Gud ved hvad det har været?" De fik det aldrig at vide.*

Fra 1988 hvor jeg fik mine høreapparater til 1992, hvor jeg stoppede som folkeskolelærer, var der ingen af mine kolleger eller elever, der anede, at jeg brugte høreapparater. Dèr i 1988 var moden heldigvis sådan, at man godt kunne være langhåret. Jeg lod håret vokse og kunne dermed få det til at dække ørerne, så man ikke kunne se høreapparaterne. Faktisk var jeg flov over mine høreapparater helt fra starten af og i rigtigt mange år.

I de senere år har jeg tænkt meget over, hvorfor jeg var flov over mine høreapparater. Jeg har troet, at andre ville synes, at jeg virkede komisk, hvis jeg havde høreapparater. Derfor har jeg holdt det skjult i alle de år. Mine forestillinger om, hvad andre måtte synes, hænger nok sammen med nogle oplevelser, jeg havde som dreng.

Min Farmor blev født i 1874 i Skov Hastrup ikke så langt fra Lejre. Hendes far var husmand, de var mange søskende, og det var meget små forhold. Historien fortæller, at hun som lille pige fik mellem-ørebetændelse, det var ikke noget, man gik til lægen med. Når et af de mange børn havde lidt ondt i øret, måtte det gå, som det kunne. Det skulle være grunden til, at hun kom til at høre dårligt. Om det er rigtigt ved jeg ikke. Min far fortæller, at da han var dreng, og hun var 25-30 år, kunne de godt føre en samtale med hende, hvis de råbte højt og så på hende. Hun kunne godt være med i, hvad der foregik, hvis familien råbte højt, hvilket de var indstillet på eller ligefrem opdraget til. Man talte meget højt, når man talte med hende.

Hendes hørelse blev dårligere og dårligere med alderen. Da jeg var dreng i 1940'erne, og hun var 66-67 år, var hun meget, meget dårligt hørende. Man kunne råbe hende op, hvis man holdt munden helt tæt til hendes øre, og hun så satte en hånd bag øret. På denne måde kunne man fortælle hende en kort besked eller give et kort svar: Jeg har tit tænkt på, at hendes verden må have været lille. Hun læste meget avis og fulgte med i, hvad der foregik. Det var før de mange moderne kommunikationsmidler, man har i dag. Det var også før Tv'et. Hun fik sin viden igennem aviserne og gennem det andet hun læste. Det var meget lidt viden, hun kunne få ved at tale med folk. Man kunne ikke sidde og holde et længere foredrag for hende, det var der ingen, der kunne holde til, hverken dem, der skulle tale eller hun selv. Min farmor var meget melankolsk. Hun var altid overbevist om, at ting ville ende skidt. Hun grinede ikke så meget. Hun kunne dog smile, hvis hun havde læst noget morsomt. Det har uden tvivl været en besværlig tilværelse.

Hvis hun brugte de hørerør, hun havde, gik det bedre med at høre. Hun havde to tragte, der slet ikke lignede hinanden. Det ene var kort med form som en sukkertop. Det var vist lavet af messing. Det andet var et lidt længere rør, hvor der ude for enden sad en stor tragt. Inde i røret var der sat noget i, der sandsynligvis kunne forstærke lyden yderligere. De to hørerør skulle man tale højt ind i. Man behøvede ikke at råbe, men man skulle tale højt og tydeligt ind i dem. Senere

købte hun selv et elektrisk høreapparat, det var vist engang i midten af 40'erne før hørecentralerne kom til. Et stort firkantet Hellesen-batteri bar hun foran på barmen, der var også ledninger op til ørerne. Hun var meget optaget af at få apparatet til at fungere. Hun sad ofte og pillede med det. Var meget interesseret i om batteriet var forbundet rigtigt. Hun justerede ofte på lydstyrken. Det var vigtigt for hende, at det fungerede optimalt. Jeg husker engang, at farmor nærmest i ekstase kom og fortalte, at hun havde hørt sirenerne. Det var der jo meget af i midten af 40'erne – luftalarmer og den slags. Hun havde været ude at gå med sin mand, som heller ikke hørte alt for godt, men meget bedre end hende, der havde hun sagt: "Er det ikke sirenen?" Det havde det så været. Dengang gik det op for mig, hvor lille en lydmæssig verden hun levede i. Det er svært at sige præcist, hvor meget apparatet hjalp hende, hun hørte jo meget dårligt til sidst – men hun hørte sirenen. Hun havde apparatet til sin død i 1953.

På trods af at jeg var vokset op med en stærkt tunghør farmor, fra jeg var helt lille, var jeg flov over hende. Ikke når vi var sammen i familiens skød. Mine legekammerater og jeg legede og strejffede rundt på gaderne i Valby eller spillede fodbold i Engdraget eller på Valby Fælled. Der skete det jo, at vi mødte min farfar og farmor. De gik meget, var tit ude at købe ind forskellige steder. Det værste der kunne ske var, når jeg kom med de her 2-3-4 kammerater, og hun så pludselig hev hørerøret op af tasken og spurgte mig om et eller andet. Jeg måtte så stå og råbe til hende. Jeg havde en ide om at det var sådan Storm P. -agtigt, jeg kom til at tænke på hans maskiner, hvor man skulle stå og råbe ind i en tragt, og det var jeg flov over. Det er jo mærkeligt, for jeg blev aldrig drillet med det, mine kammerater kendte dem jo godt. Måske fordi der var lidt mere respekt for de voksne dengang.

Jeg er sikker på, at mine problemer med at vise mine høreapparater og stå ved mit høretab, kan føres tilbage til mine oplevelser med min farmor. Det er jeg ked af i dag, for jeg holdt meget af hende. Folk har jo ingen problemer med at bære briller og efterhånden ser

man jo også flere med høreapparater i dag. I dag er jeg korthåret, hvilket jeg bedst kan lide. Man kan se mine høreapparater, og jeg fortæller også gerne om mit høretab til folk, der ikke allerede kender mit problem. Det har dog været en lang proces og erkendelse at komme så langt.

I 1972 var jeg på en skole, hvor vi havde et stort fælles lærerværelse. Vi sad en 10-12 personer sammen og spiste. Pludselig rejser enten sekretæren eller inspektøren sig og spæner af sted hen af gangen. Jeg tænkte, hvad er der sket? Det var telefonen, der ringede. Alle de andre kunne høre, at telefonen ringede inde på kontoret, som var et stykke væk. Jeg kunne ikke høre den. Efterhånden blev jeg klar over, hvad der skete, når folk pludselig sprang op af stolene. Jeg havde dog ikke problemer med at høre i undervisningen på det tidspunkt. Det kom først senere.

Min egen oplevelse med at få høreapparat var sådan, at jeg var ude på Amtssygehuset i Gentofte og blev høreprøvet. Der fik jeg et par Widex-apparater. Da jeg havde fået høreapparaterne, gik det først op for mig, hvad jeg havde mistet. Jeg kan huske, at personen, der gav mig høreapparatet, han tog noget papir og krammede det sammen og spurgte mig, hvad jeg synes om det? Det knitrede og knasede, jeg tænkte, den lyd kender jeg jo godt, men havde ikke hørt den i flere år. Han sagde også, at jeg ikke skulle blive forskrækket over bilens lyde, når jeg skulle køre hjem. Det skal jeg love for! Den hylede peb og sang i hjulene. Når vinden susede og bladene raslede, var det en oplevelse for mig. Der var så mange lyde, som jeg helt havde glemt, og som jeg nu med stor glæde skulle genhøre.

Som jeg allerede har fortalt, var der aldrig nogen i skolen, der fik at vide at jeg havde et høretab og anvendte høreapparater. Derfor opstod der med mellemrum nogle komiske situationer. Lad mig give et par eksempler.

På et tidspunkt havde jeg en specialklasse, hvor der ikke var mange elever. Jeg kendte eleverne godt. Der opstod tit småkonflikter imellem

eleverne. Dem kunne jeg ofte forebygge, da jeg kendte børnene og ofte var på forkant med hændelserne. Der var engang, hvor de sad og arbejdede skriftligt. De sad lidt uroligt, og jeg kunne mærke, at der var noget galt. De kiggede på hinanden, jeg tænkte, hvad foregår her. Jeg kunne ikke finde ud af, hvad det var. Pludselig sagde en af pigerne: "JØRGEN! Hvorfor siger du ikke noget til ham Peter, han sidder der og leger med sit ur hele tiden"? Det var et af de der digitalure, der kunne sige bip-bip. Jeg kunne ikke høre det, selv om jeg havde apparater på. Jeg bad ham på en myndig måde stoppe, men kunne jo ikke høre, om han rent faktisk også gjorde det. Jeg kunne dog se på de andre, at der blev mere ro i lokalet.

En dag hvor jeg underviste i en 9-klasse, sad klassen stille og arbejdede. Det bankede forsigtigt på døren og jeg sagde: "Kom ind!" Døren blev åbnet, og udenfor står der en lille elev fra 2-3 klasse. Munden bevæger sig op og ned, alle kigger på ham, alle vender sig derefter om og kigger op på mig. Jeg anede ikke, hvad han havde sagt! Jeg sagde: "Kom indenfor, du skal ikke stå derude, hvad var det, du ville?" Så sagde eleven det hele én gang til. Han var trykket af stemningen, for alle de store sad og kiggede på ham, så han talte ikke så højt. Jeg bad ham komme op til tavlen, så han kunne fortælle mig, hvad det var, han ville. En af drengene, der var lidt af en rod, men god nok, gik op til tavlen, tog et stykke kridt, gav det til den lille dreng og sagde: "Skrub så af med dig". Det var jo urkomisk – han var kommet for at bede om et stykke kridt, og jeg havde ikke kunnet høre det. Efter denne episode arbejdede klassen videre, uden at jeg gav dem nogen forklaring. De har nok indbyrdes talt om, at jeg ikke hørte særligt godt, det var jo så tydeligt – men der var aldrig nogen, der benyttede sig af det.

Efter jeg blev pensioneret, fik jeg tid til at involvere mig i forskellige aktiviteter. Efterhånden var jeg også parat til at delagtiggøre mine omgivelser i mine høremæssige udfordringer. Der er specielt to forhold, der har hjulpet mig til at nå så langt.

I mine unge år havde jeg været håndboldtræner, men stoppede med det, da jeg blev ældre. Mit ældste barnebarn, som jeg har et meget godt forhold til, spurgte mig, om jeg ikke ville være træner for dem. Jeg sagde nej, jeg er blevet for gammel. Da det så viste sig, at man ville lukke afdelingen, sagde jeg efterfølgende, ja. Dengang brugte jeg høreapparater og var langhåret – ingen anede noget. Jeg var så træner for dem i et par perioder, hvilket jeg var meget glad for. Så gik der et par år, hvor jeg ikke trænede dem. Der kom nogle helt unge trænere til, som på et tidspunkt spurgte om jeg ikke ville hjælpe til, så vi kunne være tre trænere og derved opnå mere fleksibilitet i arbejdet. Nu var jeg imidlertid blevet kortklippet. Jeg tænkte, hvis jeg kommer derover uden høreapparater, så går det ikke. Jeg ville være udenfor, og jeg ville ikke være i stand til at høre alt det nødvendige. Jeg var nødt til at have apparaterne på og var spændt på, hvordan drengene ville reagere på det. Nogle af dem kendte jeg, andre kendte jeg ikke. Et par af dem var jeg ikke så vild med. Holdet spillede godt, og det var jo fint. Der var ikke nogen, der på noget tidspunkt sagde noget eller på anden vis gav udtryk for noget. Jeg var meget opmærksom på det. Jeg var nok stadig lidt flov over mine høreapparater, men der skete ikke noget. Det havde stor betydning for mig, at det gik godt. I håndboldklubben fortalte jeg efterhånden folk, at jeg ikke altid kunne høre.

Næsten fra jeg startede med høreapparater, har jeg været tilknyttet Oticons forskningsafdeling som testperson. For et par år siden var jeg med i et forsøg, hvor jeg i forskellige lydsituationer skulle lave 1-3 minutters lydoptagelser, som jeg så senere skulle redegøre for. Det var specielt mine indtryk eller problemer i forskellige dagligdagssituationer, man var interesseret i at undersøge. Der kan jeg huske, at jeg var på en fugletur, hvor vi var 40 personer af sted. Da turen startede, havde jeg optageudstyret med. Det bestod af en lille optager med ledninger op til begge ører, hvor der sad et par mikrofoner. I starten af turen gik jeg op forrest i bussen, bad om mikrofonen og forklarede, at jeg ikke altid kan høre og derfor anvender høreapparater. Det var der en del af deltagerne der godt vidste, men flere kendte ikke mit problem. Jeg forklarede videre, at jeg var testperson

og med i et forskningsprojekt, hvor min opgave var at lave nogle korte optagelser. Derefter pointerede jeg med et smil på læben, at optagelserne hverken ville tilgå PET eller FET. Det var vigtigt for mig at fremhæve, at folk ikke blev aflyttet, og at opgaven var helt harmløs. Folk havde ikke noget imod det og grinede lidt. Efter denne tur laver både jeg og mine venner lidt sjov med mit høreproblem i en afslappet og hyggelig jargon. Min deltagelse i det omtalte forsøg var således med til at fjerne den sidste gnist af generthed.

I dag er jeg meget taknemmelig for mine høreapparater, (især når jeg tænker tilbage på min farmors liv) som jeg føler mig helt afhængig af. Jeg bruger apparaterne som en selvfølge i enhver situation. Hvis jeg i nye sammenhænge føler det påkrævet, nævner jeg mit høretab for folk. Når jeg gør det, ”slår jeg samtidig antennerne ud”, men jeg har aldrig bemærket reaktioner, der på nogen måde kunne tolkes negative – så det kan ind imellem undre mig, at det kunne tage mig så lang tid at forlige mig med tanken om at anvende høreapparater¹¹.

Tak

Uden Oticon Fondens økonomiske støtte var det ikke muligt at udgive denne bog. Line Vestergaard Knudsen har gennemlæst det første samlede manuskript og været mig en meget stor hjælp, da hun har hjulpet mig med at gøre fremstillingen historisk skarpere samt teksten mere flydende og læsevenlig. Claus Elberling har med sin store historiske viden og pædagogiske sans hjulpet mig med at stramme op på mit manuskript. Thomas Lunner har med sin historiske og audiologiske viden givet gode kommentarer. Specielt i tiden fra 1985 og frem har Thomas tilført manuskriptet vigtige tekniske og audiologiske tilføjelser. Søren Laugesen har hjulpet med tekniske beskrivelser af specielt anti-feedback. Jette Damm Lützhøft har hjulpet med grammatikken og fået sproget til at glide. En særlig tak til Ancher Nørballe og familie samt Jørgen Klarskov for at dele deres historie med mig og mine læsere.

Kilder og noter

- 1 Stephens, S.D.G., Goodwin, J.C.: Non-Electric Aids to Hearing: A Short History. *Audiology* vol. 23, page 215-240, 1984.
- 2 http://en.wikipedia.org/wiki/Athanasius_Kircher
- 3 Kircher, A.: *Musurgia universalis sive ars magna consoni et dissoni. Typographia haeredum Francisci Corbelletti, Romae, 1650.*
- 4 McKeown, W. A.: On a new acoustic apparatus; and on intensified sound as a curative agent. *The British Medical Journal*, July 5, 1879.
- 5 Koelkebeck, M.L., Detjen, C., Calvert, D.R.: Historic devices for hearing – The CID-Goldstein Collection. Central Institute for the Deaf, 1984.
- 6 www.lucare.com/immortal/
- 7 <http://molinterv.aspetjournals.org/cgi/content/full/1/1/8>
- 8 Güttner, W.: History of the hearing aid. Reprint from *SRW Nachrichten* no. 21, 23, 24. Without year.
- 9 <http://www.sbgmusic.com/html/teacher/reference/composers/beethoven.html>
- 10 Gad, Lis. Brev og foto sendt til Eriksholmsamlingen på foranledning af efterlysning i Hørelsen. Brevet modtaget 2004.
- 11 Grønbech, A.C.: Om kunstige Hjælpemidler for Tunghørige. *Ugeskrift for Læger*. 4 række XXIII, Nr. 21 4. april, side 313-321, 1891.
- 12 Nielsen, C.: Hørerøret og den mekaniske forstærkning. *Audiologiassistenten*, julen 1984.
- 13 Sarli, C.C., Uchanski, R.M., Heidbreder, A., Readmond, K., Spehar, B.: 19th-Century camouflaged mechanical hearing devices. *Otology & Neurotology*, Vol. 24, No. 4, page 691-698, 2003.
- 14 Laursen, Ulla Busk. Brev sendt til Eriksholmsamlingen med billede af morfar der anvender sit hørerør i ca. 1938. Brevet er modtaget i 1986.
- 15 Christensen, Tom: Email-korrespondance med Claus Nielsen om Marie Fremming, marts, 2006.
- 16 Davidsen, L.: *Danske Øjeblikke: danske pressefotos i 100år*. Forlaget Høst, 1998.
- 17 Rønsbro, Ove: Brev sendt til Eriksholmsamlingen. 14. marts 2004.
- 18 Bentzen, O., Ewertsen, H.W., Salomon, G.: *Dansk Audiologi 1951-1976, Rapport fra Laboratoriet Danmark*. Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, København 1976.
- 19 Rasmussen, G.: *Candidaten*. Udgivet af Landsforeningen for Bedre Hørelse i anledning af foreningens 75 års jubilæum den 7. marts 1987.

- 20 Mailand, C.: Hvad enhver tunghør bør vide, Vejledning for tunghøre og deres pårørende forældre og lærere. Udgivet af foreningen Tunghøres Vel, J. Frimodts Boghandel, 1917.
- 21 Christensen, A.: Om mit udbytte af undervisningen i aflæsning på Tunghøres Vel's kursus 1914-1915. Tidsskrift for Tunghøre, 1915.
- 22 www.agbell.org/about/bellbio.cgm
- 23 Berger, K.W.: The Hearing Aid – Its operation and development. Published by The National Hearing Aid Society, third edition, 1984.
- 24 Miller Reese Hutchison blev født i 1876 i Mobile Bay, Alabama, U. S. A. Han var medstifter af Akouphone Company, senere kendt som Acousticon og Dictograph Products. Etablerede sit eget laboratorium i New York og blev senere cheffingeniør hos Thomas Alva Edison.
- 25 Duff, D.: Alexandra. Oversat fra engelsk af Paul Bay. Udgivet af det Schønbergske Forlag, København, 1982.
- 26 Klausen, Inger-Lise: Alexandra af Wales Prinsesse fra Danmark. Forlaget Lindhardt og Ringhof, 2001.
- 27 Nielsen, Claus: Dronning Alexandra: ”Facade var vigtigere end høreelse”. Handicaphistorisk Tidsskrift 15. Dansk Psykologisk Forlag, København, 2006.
- 28 Petersen, E.F.S.: En filantropisk idé. Dagbladet København, 26. juni 1911.
- 29 Thomsen, K. A., Jepsen, O.: Otolaryngologiens historie i Danmark. Udsendt af Dansk Selskab for Otolaryngologi Hoved og Halskirurgi i anledning af selskabets 100 års jubilæum, 1999.
- 30 Hawksley & Son: Catalogue of otoacoustical instruments to the deaf. Sixth edition. Printed by John Bale, Sons & Danielsson, Ltd. Printers, London. 1909.
- 31 Skjøttgaard, Bent: Brev sendt til Eriksholmsamlingen med billede af bedstefaderen. Brevet er modtaget i 1986.
- 32 Yellon, E.: Surdus in search of his hearing. An exposure of aural quacks and a guide to genuine remedies, electrical aids for the deaf, lip-reading and finger alphabets, employments for deaf, hospitals, Institutions etc. etc. The Celtic Press, London, 1906.
- 33 Christensen, Aage V.: Tal Tydeligt til Tunghøre og Døve. En henvendelse til tunghøres og døves familie og venner. H. Hagerup, København. 1945.
- 34 Dansk Biografisk Leksikon. J. H. Schultz Forlag, København, 1939.
- 35 Jensen, Jørgen: Sophus Müller og det moderne gennembrud i dansk arkæologi, Festskrift til Olaf Olsen på 60-års dagen d. 7. juni 1988. Det Kongelige Nordiske Oldtidsskriftselskab, København, 1988.
- 36 Nordman, Elin: Vandring i usynligt rum. Gyldendal, 1960.
- 37 Ravn, Mads: Med Müller til Aftenselskab i Glyptoteket. Aarbøger for Nordisk Oldkyndighed og Historie, 1996.

- 38 Müller, Sven: En museumsmands hjem, Museumsdirektør, dr. phil. Sophus Müllers bolig i Prinsens Palæ. Danske Hjem ved århundredeskiftet, redigeret af Clemmensen, Tove. Fjerde samling. Hirschsprungs Forlag, 1953.
- 39 Demant, William: Hovedbøger. Eriksholm Samlingen.
- 40 Nuværende Familiejournalen blev grundlagt i 1877 af Carl Aller som Illustreret Familie Journal
- 41 Firma Ingerslev & Co., København: De originale elektriske Akustik Høreapparater. Udgave 1923 andet danske oplag.
- 42 Hvad Tunghøre siger – et uddrag af tusinder af anbefalinger for Acousticon og øremassageapparatet Massacon. Brochure udgivet af W. Demant, København ca. 1924.
- 43 Kjærgaard Jensen, Peder forfatter: Fra høreapparatets barndom. Tidsskrift for Tunghøre, 1959.
- 44 Newhart, H.: The present status of the hearing aid problem. Archives of Physical Therapy, 20, page 269-274, 1939.
- 45 Jakobsen, H. V.: Økonomisk anvendelse af tørelementer i høreapparater. Tidsskrift for Tunghøre, januar 1953.
- 46 Nielsen, Tove: Instruktion i brugen af høreapparater. Nordisk Tidsskrift for Praktisk Audiologi, nr. 2, 3. årgang, 1954.
- 47 Oticonbrochure i Eriksholm Samlingen.
- 48 Beregningen er foretaget ved hjælp af prisberegneren udviklet af Danmarks Statistik: <http://www.dst.dk/Statistik/seneste/Indkomst/Priser/Prisberegner.aspx>
- 49 Langfeldt, G.C.H.: Om høreapparater. Tidsskrift for Tunghøre, 1948.
- 50 Timberlake, J.B.: Hearing Aids, Post War. The Volta Review, November, page 625-631, 658-664. 1945.
- 51 Lehman, C.H.: The Hearing Aid Industry in Denmark. The Volta Review, vol. 49, page 550, 582. 1947.
- 52 American Danish Oticon Comp.: Hvad Tunghøre siger om de nye rørforstærkede Oticon. 1947.
- 53 http://www.bellsystemmemorial.com/belllabs_transistor.html
- 54 Jahnsen, C.A.: Transistor-høreapparater. Tidsskrift for Tunghøre, 1953.
- 55 Nielsen, S.F.: Typevariationer i moderne høreapparater. Nordisk Tidsskrift for Praktisk Audiologi, nr. 10, 3. årgang, 1954.
- 56 Beranek, Leo I., Stevens, S.S.: Evaluation of hearing aids, OSRD Report No. 4666, 1. May 1945. Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- 57 Davis, Hollowell., Stevens, S. S., Nichols, R.H. Jr.: Hearing Aids. An experimental study of design objectives. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1947.
- 58 Bentzen, Ole: Hvor mange tunghøre findes i Danmark?: Ugeskrift For Læger. 113 årgang, nummer 1. Side 10-12, 1951.

- 59 Røjskjær, C.: De danske hørecentralers fødsel. Andelsbogtrykkeriet i Odense, 1977.
- 60 Rosenberg, Augustus: Gear Britain Patent # 1,420. London, 1909.
- 61 http://www.gwu.edu/~erpapers/myday/displaydoc.cfm?_y=1958&_f=md004121
- 62 Demant, W.: Salgsbrev – De hører bedre i Oticon Juvel med de nye Oticon ørestykker. Oticon, marts 1953.
- 63 Dalsgaard, S.C.: Høreapparater – Fra rør til transistorer. Dansk Akustik 1955-2005, Dansk Akustisk Selskab jubilæumsskrift, København. 2004.
- 64 Bentzen, Ole: Det danske høreapparat. Dansk Audiologi 1951-1976. Nyt Nordisk Forlag, København. 1976.
- 65 Sørensen, Aage: Lidt om høreapparatproblemer. Tidsskrift for Tunghøre, 1958.
- 66 Klarskov, Birthe: Høreapparatbrugere. Email sendt til Eriksholm Samlingen. Marts 2007.
- 67 Bentzen, Ole: Dansk Tunghøreforenings opgaver i samarbejde med statens tunghøreforsorg. Nordisk Tidsskrift for Praktisk Audiologi, nr. 6, 9. årgang, 1960.
- 68 Røjskjær, C.: Rapport over behandling med ørehængere nov. 1961 – febr. 1962. En klinisk undersøgelse foretaget af Statens Hørecentral i Odense. Afsendt til Socialministeriet og Invalideforsikringsretten d. 28. februar 1962.
- 69 Sørensen, Aage: Første ørehængerration. Tidsskrift for Tunghøre, December 1962.
- 70 Funch, E.: Om binaural høreelse og brug af hovedbårne apparater. (Foredrag holdt ved tunghørepædagogisk møde i København den 24. februar 1962). Nordisk Tidsskrift for Praktisk Audiologi, nr. 4, 11. årgang, 1962.
- 71 Ordbog over det danske sprog. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, København, 1948.
- 72 Jarvad, P.: Nye ord. Ordbog over nye ord i dansk 1955-1998. 1. udgave, Gyldendal, 1999.
- 73 Ingerslev, F., Dalsgaard, S.C.: De danske høreapparatlicitationer. Audiologi 1951-1976. Nyt Nordisk Forlag, København. 1976.
- 74 Nielsen, Claus: Interview med Torben Eloff Nielsen, tidligere teknisk direktør i Oticon. Gennemført på Eriksholm, 27. marts 2006.
- 75 Güttner, Werner: History of the hearing aid. Reprint of: Siemens Reiniger Werke Nachrichten, No. 21, 23, 24. Erlangen, Germany. Without year.
- 76 Johansen Angaard, P., Frederiksen, E.: Kliniske forsøg med modificerede ørehængere med speciel udformning til mindskelse af vindstøjsgenen. Statens Hørecentraler, Laboratoriet for Teknisk-Audiologisk Forskning, Odense Amts og Bys Sygehus. 1967

- 77 Berland, O., Nielsen, T.E.: Sound pressure generated in the human external ear by a free sound field. Oticon Laboratories, Copenhagen, Denmark. October 1968.
- 78 Telefoninterview gennemført med Sven Scott Nielsen 11. september 2006.
- 79 Lybarger, Samuel, F.: Selective amplification – A review and evaluation. Paper presented at The Annual Meeting of the American Audiology Society, November 3, 1974. Journal of the American Audiology Society. Vol. 3. No. 6. page 258-266, 1978.
- 80 Nielsen, T.E.: Forslag til etablering af en Oticon forskningsafdeling. December 1975. Dokument i Eriksholm Samlingen.
- 81 McCandless, G.M., Lyregaard, P.E.: Prescription of gain/output (POGO) for hearing aids. Hearing instruments. Vol. 34, no. 1, page 16-21, 1983.
- 82 Lyregaard, P.E.: POGO and the theory behind. In Hearing aid fitting – proceedings of the 13th Danavox Symposium. Edited by Jensen, J. H. Page 81-94, Copenhagen, 1988.
- 83 Byrne, Dennis, Dillon, Harvey: The National Acoustic Laboratories' (NAL) New Procedure for Selecting the Gain and Frequency Response of a Hearing Aid. Ear and Hearing, Vol. 7, no. 4, page 257-265, 1986.
- 84 Wallis, Claudia: Help for Reagan's hearing. Time, September 19, 1983.
- 85 Fowler, E. P.: The diagnosis of diseases of the neural mechanism of the hearing by the aid of sounds well above threshold. Transaction American Otology Society Vol. 27. Page 207-219, 1937.
- 86 Villchur, Edgar: Simulation of the effect of recruitment on loudness relationships in speech. Journal of the Acoustical Society of America, Vol. 56, No. 5, page 1601-1611, 1974.
- 87 Nielsen, C., Lundh, P.: E36 Pilot study. Internal Oticon research report no. 14-8-9, 1991.
- 88 Lundh, P., Nielsen, C.: MultiFocus field-test. Internal Oticon research report no. 14-8-12, 1992.
- 89 A timeline of the hearing industry. The Hearing Journal, Vol. 50, No. 11, 1997.
- 90 www.oneoffcd.com/info/historycd.cfm
- 91 Skafte, M.D: Commemorative 50 Years of hearing health care 1940-1990: Hearing Instruments, Vol. 41, No. 9, 1990.
- 92 Sammeth, Carol A: Hearing Instruments: From vacuum tubes to digital microchips. Hearing Instruments, Vol. 40, No. 10, 1989.
- 93 Lunner, Thomas: A digital filterbank hearing aid. Linköping Studies in Science and Technology. Dissertations No. 479, 1997. Department of Neuroscience and Locomotion Division of Audiology Linköping University, S-581 83 Linköping, Sweden.
- 94 Naylor, Graham: E60-Dyn5 vs. MultiFocus Compact field test. Internal Oticon research report no 44-8-5, 1996.

- 95 Lønberg, A.R.: Adapto – Den autoriserede biografi. Udgivet af Oticon, 2002.
- 96 Lyregaard, P.E.: Speech perception in noise: What is Oticon doing about it (draft). Oticon Newsletter. January 1987.
- 97 Bisgaard, Nikolai: DFS – A New Solution For Suppression Of Feedback In Hearing Instruments. In: Presbycusis and other age related aspects – proceedings from the 14th Danavox Symposium in 1990, edited by Janne Hartvig Jensen.
- 98 Hellgren, Johan: Compensation for hearing loss and cancellation of acoustic feedback in digital hearing aids. Linköping Studies in Science and Technology. Dissertations No. 628. Linköping University Medical Dissertations No. 623. Department of Neuroscience and Locomotion Division of Technical Audiology Linköpings universitet, SE-581 83 Linköping, Sweden. 2000.
- 99 Carhart, R.: Conservation of speech. Book chapter in Hearing and Deafness – A Guide for Laymen. Edited by Davis, Hallowell. Published by Murray Hill Books, Inc. U.S.A. 1947.
- 100 Lunner, Thomas: Cognitive function in relation to hearing aid use. International Journal of Audiology, Vol. 42 supplement I, page 49-58, 2003.
- 101 Lauridsen, Benny: Jeg blev stadig dygtigere til at nikke indforstået. Interview med Johan Peter Paludan. Hørelsen, nr. 8, august 2004.
- 102 Mueller, H.G.: Directional microphone hearing aids: A 10 year report. Hearing Instruments, Vol. 32, No. 11, 1981.
- 103 Nielsen, H.B., Ludvigsen, C.: Effect of hearing aids with directional microphones in different acoustic environments. Scandinavian Audiology, Vol. 7, page 217-244, 1978.
- 104 Oticon E24V introduceret i 1978.
- 105 <http://www.phonak.com/company/profile/history.htm>
- 106 Walden, B.E., Surr, R.K., Cord, M.T., Dyrland, O.: Predicting hearing aid microphone preference in everyday listening. Journal of the American Academy of Audiology. Vol. 15, page 365-396, 2004.
- 107 Flynn, M.C., Lunner, Thomas: Clinical evidence for the benefits of Oticon Syncro. News from Oticon, November 2004.
- 108 Oticon brochure: Audiologien bag Epoq. Oticon, 2007.
- 109 Bilfeldt, Agnes: Høreapparat anvendt som Telefonforstærker. Tidsskrift for Tunghøre, 1938.
- 110 Nørballe, Ancher: Allieret med fjenden. Gyldendal, København. 1990.
- 111 Nielsen, Claus: Interview med Jørgen Klarskov Andersen. Gennemført 22. februar 2006.

Alle rettigheder forbeholdes. Mekanisk, fotografisk eller anden gengivelse af eller kopiering fra dette blad eller dele heraf er *kun* tilladt i overensstemmelse med overenskomst mellem Undervisningsministeriet og Copy-Dan. Enhver anden udnyttelse er uden forlagets skriftlige samtykke forbudt ifølge gældende dansk lov om ophavsret. Undtaget herfra er kort uddrag til brug ved anmeldelser.

