

# Årsrapport 2009

---

DELTA, Teknisk-Audiologisk Laboratoriums  
årsberetning til AMGROS og Kommunernes  
Landsforening

Februar 2010



## **DELTA**

Dansk Elektronik,  
Lys & Akustik

Teknisk-Audiologisk  
Laboratorium  
Edisonsvej 24  
5000 Odense C  
Danmark

Tlf. (+45) 72 19 41 00

Fax (+45) 72 19 41 01

[www.delta.dk](http://www.delta.dk)

CVR nr. 12275110



---

## Rapportering for 2009 vedrørende aftale mellem AMGROS, Kommunernes Landsforening og DELTA Teknisk-Audiologisk Laboratorium - TAL

Indeværende rapport udgør afrapportering for kalenderåret 2009 vedrørende aftale indgået mellem AMGROS, Kommunernes Landsforening og DELTA Teknisk-Audiologisk Laboratorium - TAL om teknisk konsulentbistand til høreomsorgen.

Det fremgår af aftalen, at der årligt skal indsendes en rapport, som dokumentation for arbejde der er udført i henhold til aftalen i det forgangne år. DELTA's rolle som konsulent for høreomsorgen trådte i kraft som en del af den aftale, som kommunerne i 2007 valgte at indgå med AMGROS om udbud og indkøb af høreapparater til de offentlige hørecentre.

Ud over konsulentbistand til høreomsorgen udfører TAL arbejde for høreapparaturindustrien, primært i form af produktafprøvning og -dokumentation i forbindelse med homologering og CE-mærkning af høreapparater. Endelig forestår TAL en certificeringsordning for Ministeriet for Sundhed og Forebyggelse vedrørende godkendelse af private leverandører af høreapparater.



---

# Indhold

<b>Videnformidling og uddannelse</b> .....	4
Networking .....	4
Undervisning på audiologiske uddannelser .....	4
Egne kurser .....	5
Efteruddannelse .....	5
Audiologi.dk .....	5
MP-3 målinger .....	5
Tekniske målinger på høreapparater .....	6
Spørgeskemaundersøgelse .....	7
<b>Deltagelse i arbejdsgrupper</b> .....	8
Lokalt udvalg for hospitals- teknisk assistent uddannelsen .....	8
AMGROS konsulentgruppe .....	8
<b>Projekter og konsulentarbejde</b> .....	9
Surroundsound optagelser .....	9
Kalibrering på Fredericiaskolen .....	9
Tænke-højt-test på HAC telefoner .....	10
Teleslynge til TV i venteværelse for børn .....	10
Målinger på HAC telefoner .....	10
Retningseffekt .....	11
Kalibrering af taleaudiometri ved brug af insert phones .....	12
Vurdering af pædagogiske værktøjer .....	13
<b>Standardisering</b> .....	14
IEC arbejdsgrupper .....	14
NUH (tidligere NSH) .....	14



Videnformidling og uddannelse

## Networking

I lighed med tidligere år var også 2009 et år med mange kontakter mellem DELTA og industrien, undervisningsinstitutioner, høreforsorgen, interessegrupper, offentlige klinikker, private klinikker og mange flere. Anledningerne til at snakke sammen er mindst lige så mange, som der er interesser: konkrete tekniske spørgsmål, forslag til nye projekter, spørgsmål eller orientering om tilskud og/eller sammenspil mellem instanser på området, orientering om nye produkter, orientering om tiltag på uddannelsesområdet, og meget mere. Igennem denne tætte kontakt styrker DELTA sin centrale, uvildige position i området og yder forhåbentligt et vigtigt bidrag til et informationsflow, der bringer nødvendig viden til de rette personer, og dermed hjælper med, at det danske system fortsat yder den

optimale hjælp for borgerne, og fortsat udvikler sig strukturelt og teknologisk.

## Undervisning på audiologiske uddannelser

I forhold til udførelse af audiologiske målinger og tilpasning af høreapparater, findes der i 2009 kun to danske uddannelser, som i henhold til vejledningen om høreapparatbehandling, der ligger til grund for godkendelse af private høreklinikker, er godkendte. Den ene er audiologiassistent-uddannelsen, som gennemføres som en kombination af undervisning på Syddansk Erhvervsskole i Odense samt elev-oplæring på godkendt privat eller offentlig høreklinik eller eventuelt via en kombinationsaftale mellem offentlig og privat klinik. For nyuddannede audiologiassistenter gælder det, at de skal have mindst 2 års erfaring fra en klinik med mindst 1000 høreapparattilpasninger om året, førend de kan arbejde selvstændigt uden supervision.

Udover audiologiassistenterne kan også audiologopæder med tilstrækkelig audiologisk erfaring godkendes til at udføre audiologisk arbejde i en privat høreklinik. Siden 1982 er audiologopæder (bachelor og master) uddannet på Københavns Universitet (KU). Siden 2005 har også Syddansk Universitet (SDU) i Odense haft en tilsvarende uddannelse. Her kører man nu separate spor i audiologi og logopædi på bachelor-niveau, mens kandidaterne får betegnelsen audiologopæd med speciale i en af de to ovennævnte retninger. I takt med at Syddansk universitet får uddannet flere årgange bachelorer og de første begynder på deres mastersopgaver, er der behov for at få klarlagt, hvordan denne uddannelse passer ind i arbejdet på private klinikker og i det hele taget i det danske system.

DELTA er aktive undervisere på audiologiassistent-uddannelsen og audiologi-/logopædiuddannelsen på SDU. Desuden har DELTA god kontakt til audiologopædiuddannelsen på KU, hvor de lejlighedsvis benyttes som sensorer. Den stigende aktivitet af studerende, der skriver afgangsprojekter, har også givet anledning til øget aktivitet hos DELTA, idet en række studerende i større eller mindre grad har

---

samarbejdet med DELTA om udførelsen af deres projekter. Et par af projekterne er omtalt andetsteds i denne rapport.

Den gode kontakt omfatter i øvrigt også landets ingeniøruddannelser, hvor DELTA også lejlighedsvis er censor eller vejleder på eksamensprojekter.

## Egne kurser

I 2009 gennemførte DELTA to kurser med emnerne: "Introduktion til teknisk audiologi" og "Høreapparater". Kurserne omhandlede henholdsvis grundlægende og mere avancerede begreber inden for audiologi, høreapparater og taleforståelighed. Der blev desuden udbudt endnu et kursus, "Audiometri som håndværk"; et mere måleteknisk kursus som ikke opnåede tilmeldinger nok til, at det var rentabelt at holde det. De to afholdte kursusdage var til gengæld godt besøgte, og baseret på evalueringer og efterfølgende tilbagemeldinger også kurser deltagerne havde været tilfredse med.

## Efteruddannelse

DELTA er efterhånden pænt efterspurgt som undervisere/oplægsholdere ved forskellige arrangementer rundt omkring i høreomsorgen. Heldigvis tyder det på, at de indlæg, DELTA giver, ikke diskvalificerer os fra efterfølgende at blive anmodet om at lave nye indlæg i samme fora. Emnerne kan variere, men gennemgående temaer de senere år har været: Kvalitetssikring, taleforståelighed, trådløs kommunikation og på det seneste også lyd kvalitet.

## Audiologi.dk

Siden 2007 har DELTA vedligeholdt en hjemmeside på adressen [www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk). Formålet med denne side er primært at gøre de faglige aktiviteter, som DELTA er involveret i, tilgængelige på en let måde. Siden fortæller således om aktuelle projekter, ligesom den indeholder en efterhånden omfattende mængde af materiale til download. Også en liste over de af Sundhedsstyrelsen godkendte private høreklivikker samt materiale, der knytter sig til denne ordning, er at finde på [www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk)

I 2009 blev siden reorganiseret, så muligheden for at hente information blev mere tilgængelig. Desuden blev der etableret et modul til at håndtere tilmelding og udsendelse af nyhedsbreve elektronisk. Det er planen, at der skal udsendes 2-4 årlige nyhedsbreve afhængig af informationsmængden, der generes af DELTA.

## MP-3 målinger

DELTA har ved flere lejligheder været involveret i lydniveaumålinger på hovedtelefoner fra f.eks. transportable musikafspillere. Derfor var det oplagt at stille vores viden til rådighed, da SDU-studerende Christina Degn besluttede, at hendes bachelor-projekt skulle omhandle folkeskoleelevers brug af MP-3-afspillere samt de lydtryk, som denne brug eksponerede dem for. Der findes en del metoder til at måle lydeksposering fra kilder tæt på øret og dertil en række forskellige tolkninger af disse målinger. Til dette projekt blev det valgt at optage eksponeringen fra en hovedtelefon placeret i øret på en KEMAR-mannequin, og efterfølgende beregne middel-RMS-værdien for 20 sek., også kaldet Leq-værdien. Programmateriale var den musik, som børnene udvalgte fra deres MP-3-afspillere. Som supplement til disse "feltmålinger" målte lydtrykket af tre MP-3-afspillere efter standarden DS/EN50332-2.

---

Resultatet af Christinas spørgeskemaundersøgelse viser, at ca. 1 ud af 10 elever lytter ved potentielt skadeligt høje niveauer, om end ikke niveauer i samme størrelsesorden, som andre artikler omtaler. Der ses en stigende tendens på brugstiden korreleret med elevernes alder, der kan indikere, at risikogruppen snarere findes i gymnasiealderen end i skolealderen. Undersøgelsen registrerede desuden forekomsten af tinnitus hos børnene. Her var forekomsten af regelmæssige tinnitus oplevelser fordoblet hos brugere i forhold til ikke-brugere; indikerende at en hvis forsigtighed må tilrådes ved brugen af transportabelt musikudstyr. Hele Christinas rapport kan findes på [www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk).



## Tekniske målinger på høreapparater

I takt med at signalbehandlingen i høreapparater er blevet mere avanceret, er det blevet sværere med tekniske målinger at afkode, hvor meget apparatet forstærker lyden til brugeren. Dette skyldes blandt andet at tekniske målinger med rentoner i henhold til standarden IEC60118-0,1,2 ofte af apparatet opfattes som et uønsket signal ("hyl"), hvorefter apparatet skruer ned for forstærkningen eller benytter andre features, f.eks. tilbagekoblingsundertrykkelse, til at dæmpe målesignalet.

I industrien har man i en del år benyttet det tale lignende ICRA-signal til at imødekomme dette problem, og i forbindelse med den kommende IEC60118-15 standard for måling med bredbandede signaler er et helt nyt talesignal kaldet "International Speech Test Signal (ISTS)" blevet udviklet af universitetet i Oldenburg.

Som høreapparattilpasser kan det være rart at vide, om man med et kommercielt tilgængeligt målesystem kan aflede høreapparatets tilpasningsfilosofi med tekniske målinger. Netop denne opgave undersøgte SDU-studerende Marie Nørkjær i forbindelse med afslutningen på sin bachelor. Da Marie sammenlignede 4 apparater indstillet til 5 forskellige høretab, med to typer målesignal og samtidig lavede en midling af 5 målinger pr. gang, ligger der en betydelig datamængde til grund for rapporten.

---

DELTA stillede måleudstyr til rådighed samt hjalp med de tekniske udredninger og diskussion af resultaterne. Hovedkonklusionerne i rapporten er, at der er stor forskel på forstærkningen af det samme høretab i de forskellige høreapparater, at ingen af apparaterne benytter sig af helt generiske tilpasningsrationaler, men at de i stedet benytter deres egne versioner af de generiske regler, og tilsyneladende skifter mellem NAL- og DSL-filosofien afhængig af høretabet.

Rapporten "Sammenligning af rationaler målt i 2CC kobler" kan hentes fra [www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk) under "tekniske rapporter".

## Spørgeskemaundersøgelse

I slutningen af 2009 gav DELTA tilsagn om at være praktikvært og efterfølgende medvejleder for 2 masters-studerende, Derya Ceylan og Wiebke Schwartz, som gerne vil designe en spørgeskemaundersøgelse, der kan belyse høreapparatbrugerens tilfredshed med sine høreapparater. Der findes allerede en del spørgeskemaer, der mere eller mindre berører samme emne. Disse er enten meget generelle eller sigter primært mod at belyse teknisk eller praktisk orienterede problemstillinger i forbindelse med forløbet omkring høreapparattilpasningen. Inspireret af blandt andet en Ph.d.-afhandling af antropolog Susanne Bisgaard, "Coping with emergent hearing loss", skal der udarbejdes og afprøves et nyt spørgeskema. Spørgeskemaet skal spørge ind til oplevelsen af at have fået et høretab og det efterfølgende forsøg på at få det afhjulpet, set i relation til høreapparatet, men også i relation til brugerens livssituation og sociale sammenhæng individet eksisterer i. DELTA har med det 3 årige IOI-HA spørgeskema-projekt i bagagen noget erfaring med spørgeskemahåndtering og desuden et stort netværk af kontakter, som forhåbentlig vil hjælpe med at få spørgeskemaet ud til en stor og varieret gruppe af høreapparat brugere.

Det er planen, at spørgeskemaet skal udsendes i foråret 2010, og at rapporten med resultaterne er afleveret i efteråret 2010.



## Deltagelse i arbejdsgrupper

### Lokalt udvalg for hospitals-teknisk assistent-uddannelsen

Udvalget behandler praktiske forhold omkring afviklingen af uddannelsen til hospitalsteknisk assistent på Syddansk Erhvervsskole.

Uddannelsen består af to grene, neurofysiologiassistent og audiologiassistent.

Udvalget består af repræsentanter fra uddannelsesinstitutionen, praktikstederne, lærerne og eleverne. I 2009 var emnerne for møderne blandt andet: En ny

neurofysiologiuddannelse, evaluering af forløbet fra elever samt etablering/fastholdelse af nye praktikpladser. Efter at uddannelsen er åbnet op for private praktiksteder, er antallet af elever fordoblet. Dette har medført, at holdet i nogle fag er blevet delt så klasserne er kommet ned i en rimelig størrelse i forhold til de to undervisere, som dermed deler faget.

### AMGROS's konsulentgruppe vedrørende offentlige indkøb af høreapparater og batterier

Efter ikrafttræden af strukturreformen er det fra og med 2007 kommunerne, der betaler for høreapparater, som udleveres fra de offentlige høreklinikker (audiologiske afdelinger) i Danmark. Regionerne betaler fortsat for driften af de offentlige høreklinikker. Efter indstilling fra Kommunernes Landsforening (KL) har samtlige kommuner i Danmark valgt at lade AMGROS forestå EU-udbud og indkøb af høreapparater. Kommunerne har sammensat et udvalg, som følger udbuds-forretningen og aftalerne, der indgås for indkøb af høreapparater. AMGROS har tidligere forestået denne opgave for amterne, og forestår tillige udbud og indkøb af medicin til hospitaler og sygehuse.

Der distribueres årligt ca. 65.000 høreapparater via 18 offentlige høreklinikker. Med en gennemsnitspris på ca. 3.500 kr. er den samlede årlige rammeordre for høreapparater på ca. 225 mio. kr. I udbudsmaterialet til høreapparater stilles bl.a. krav om deklarerung af de tilbudte produkters egenskaber f.eks. telespole, støjundertrykkelsessystem, tilbagekoblingskontrol mv. Endvidere sikres det, at høreapparaterne leveres med 4 års garanti, hvilket i praksis er hele høreapparats levetid.

Batterier til høreapparater sættes også i EU-udbud. Der distribueres årligt op imod 10 mio. miljø-venlige luft-zink høreapparatbatterier til ca. 300.000 høreapparatbrugere i Danmark. Batteriordren er formentlig en af de største af sin art i verden, og sikrer en indkøbspris i størrelsesorden 1 kr. pr. stk.



## Projekter og konsulentarbejde

### Surround Sound-optagelser

I samarbejde med en privat kæde af høreklivikker startede DELTA i 2009 et forsøg på at lave optagelser af høreapparaters retningseffekt, samt eventuelle artefakter ved kraftig reduktion af feedback. Dokumentation for apparaternes retningsvirkning kunne sandsynligvis findes simpelt ved at lave insertion gain-målinger (IG) i med en højttaler i 2 positioner, lige forfra (0 grader) og lige bagfra (180 grader), men det var et mål for disse optagelser at lave dem så realistiske, at også

apparaternes påvirkning af lyden kom med i vurderingen. Optagelserne skulle danne grundlag for at sammenligne apparaternes retningsmikrofoners effektivitet enten som lydeksempler eller som lyttestest for et udvalgt panel af deltagere. Der blev brugt en del energi på at finde en passende balance imellem realisme i opstillingen og hørbar fordel ved brug af retningsmikrofon. Der blev eksperimenteret med forskellige tale lignende støjsignaler og med støjens placering i forhold til kilden i en 5.0 surround sound-opstilling. Det viste sig at være meget vanskeligt at lave en realistisk (vanskelig) opstilling, hvor man stadig kunne høre retningsmikrofonfordelen. Den foreløbige opstilling endte med at blive en surround-optagelse af talestøj afspillet i en 5.0 højttaleropstilling, hvor mest mulig af støjen var bag lytteren, mens talesignalet (DANTALE, Samsø-historien) blev afspillet af en ekstra højttaler i den normale 0 graders position. Lyttesessioner i forbindelse med optagelsen indikerede, at det var et godt kompromis, men evalueringen af de optagede filer viste ikke en meget tydelig forskel på omni- og retningsmikrofoner for nogen af apparaterne.

### Kalibrering på Fredericiaskolen

DELTA har i 2009 hjulpet Fredericiaskolen med kontrol af audiometriudstyret i skolens audiometrium. Skolen havde problemer med noget af det aldrende udstyr, som forvrængede kraftigt ved brug af talemateriale i frit felt. DELTA fandt frem til fejlen og justerede udstyret, så det ikke længere forvrængede talesignalerne.

Ved samme lejlighed instruerede DELTA Fredericiaskolen i løbende kontrol og efterjustering af audiometriudstyret. Skolen er selv i besiddelse af det nødvendige udstyr for justering/kalibrering, men manglede viden om, hvordan udstyret skulle benyttes. Derfor blev skolen instrueret i brugen af udstyret samt fremgangsmåden for kalibrering, simplificeret med et specielt tilrettet regneark, som gjorde at de korrekte kalibreringsværdier for givne frekvenser, automatisk blev udregnet. Dermed har skolen nu selv mulighed for at foretage kalibrering af audiometriudstyret.

---

## Tænke-højt-test på HAC telefoner

Som supplement til de tekniske målinger DELTA tidligere har foretaget på forstærkertelefoner (Hearing Aid Compatible, HAC), blev der i 2009 færdiggjort en tænke-højt-test, som havde til formål at afdække eventuelle u hensigtsmæssigheder som ikke havde med telefonernes tekniske formåen at gøre, men derimod med deres generelle betjening og brug.

En vigtig del af testen var udvælgelsen af forsøgspersonerne, som skulle repræsentere forstærkertelefonernes normale brugere, og dermed altså hovedsagligt være høreapparatbrugere, og i øvrigt i pensionsalderen.

Forsøgspersonerne blev udvalgt i samarbejde med Center for Rehabilitering og Specialrådgivning i Odense og inviteret til at medvirke i en 2 timers testsession.

Testsessionerne blev videofilmet og til sidst blev en rapport over de opnåede resultater udfærdiget. Rapporten er baseret på såvel testlederens iagttagelser som forsøgspersonernes kommentarer.

De i rapporten beskrevne problemstillinger kan bruges til for fremtiden at belyse punkter, som kommunikations-/rådgivnings-centre bør være opmærksomme på ved instruktion af ældre i brugen af forstærkertelefoner.

For eksempel havde en stor del af testpersonerne åbenlyst misforstået, hvordan de skulle bruge telespolen i deres høreapparat, når de talte i telefonerne.

## Teleslynge til TV i venteværelse for børn

DELTA fik i 2009 en henvendelse fra en offentlig høreklinikk omkring muligheden for at lave en teleslynge i et venteværelse for børn, så de kunne se TV uden at genere andre ventende høreapparatbrugere i de omkringliggende lokaler. Dette forventes ikke at være muligt med en almindelig teleslynge, men mere avancerede teleslynger kunne måske bringes til at fungere uden generende afsmitning af signalet til tilstødende lokaler.

En anden løsning på problemet, som blev foreslået til høreklinikken, var at benytte et system med infrarød overførsel af lyden fra TV'et til en halsslynge med infrarød modtager. Denne løsning kræver dog, at hvert barn låner en halsslynge med infrarødmodtager på klinikken, når det vil høre lyden fra TV'et.

## Målinger på HAC telefoner

Med jævnlige mellemrum har DELTA foretaget målinger på de HAC telefoner, der er aktuelle på det danske marked. I år stod DELTA over for en ny udfordring med hensyn til, hvordan disse målinger udføres i praksis.

Hidtil er telefonernes frekvenskarakteristik og lydstyrke blevet målt ved hjælp af sweeps med rene toner, som gengives af en speciel enhed, der er i stand til at simulere en telefoncentral.

I takt med at telefonerne bliver digitale, får de også nogle af de samme features, som hidtil har været forbeholdt mere avanceret udstyr, som for eksempel høreapparater. Det betyder at visse telefoner indeholder feedback cancellation, som netop forsøger at dæmpe de rene toner, der benyttes som testsignal, hvilket fører til fejlagtige måleresultater. En sådan telefon har DELTA i 2009 målt på, og det har derfor været

---

nødvendigt at ændre måleproceduren, således at der i stedet benyttes bredbåndet støj, som på sigt kan udvides til også at omfatte kunstige talesignaler. Med ændringen af testsignalet blev det samtidig muligt at leve op til den amerikanske standard TIA-1083, som gælder for trådløse DECT-telefoner.

## Lydkvalitet i høreapparater

DELTA var i perioden 2007-2009 involveret i et projekt kaldet "Lydkvalitet fra små transducere". Projektet blev udført i tæt samarbejde med SenseLab, en afdeling af DELTA, der er dedikeret arbejdet med sensoriske tests. Formålet med projektet var at afprøve og udvikle en procedure for en sensorisk test af lyden fra apparater med små højttalere. Fremgangsmåden er at lade et panel af lyttere finde frem til de karakteristika, som lyden fra disse apparater måtte have. Disse karakteristika organiseres gennem dialog med panelet til en række lyd-attributter, der kan beskrives i få ord, og som objektivt kan vurderes på en skala. Eksempelvis kan man nå frem til attributten "diskant" som kan vurderes på en skala fra "lidt" til "meget". Når panelet er fortrolige med disse attributter, kan de med rimelig stor sikkerhed vurdere dem mod en række stimuli fra samme type apparater. Med en passende mængde statistik på disse data kan man kontrollere, at panelets vurderinger er pålidelige og desuden få en profil af lyden på de testede produkter. Denne profil kan bruges som en objektiv beskrivelse af apparatets lyd til vurdering og videreudvikling af dette. I de første to år af projektperioden blev høreapparater anvendt som testobjekt. Resultaterne af disse tests blev blandt andet præsenteret på en poster til ISAAR-symposiet i 2009. En artikel til den poster kan hentes fra [www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk).

For at undersøge metodens effektivitet på andet end høreapparater blev der i 2009 gennemført en test på hovedtelefoner med aktiv støjdemning (Active Noise Cancellation, ANC). Man kunne forvente at elektronikken til aktiv støjdemning i ANC-hovedtelefoner mindede om den tilsvarende algoritme til støjundertrykkelse i høreapparater og at der fremkom attributter, der lignede dem, vi så i høreapparatforsøget. Dette var dog kun i mindre grad tilfældet. ANC-testen indeholder data fra en evaluering af støjdemningsevnen alene, såvel som kombinationen af baggrundstøj og musik i hovedtelefonerne. Den viser, at det er muligt at lave samme type forsøg som blev gennemført på høreapparater, og at det også her er muligt at få realistiske og reproducerbare - men ganske forskellige - beskrivelser af den oplevede lyd fra hovedtelefonerne. ANC-testen viste dog også, at der er kritiske elementer i metoden; blandt andet omkring udvælgelse, optagelse og gengivelse af de stimuli man ønsker i testen.

Der er i februar 2010 udgivet et nyhedsbrev om projektet, som kan fås ved henvendelse til DELTA. Yderligere information om SenseLab og sensoriske tests kan findes på [www.delta.dk/senselab](http://www.delta.dk/senselab).

## Retningseffekt

Retningsmikrofoner benyttes i dag i stort omfang i høreapparater og høretekniske hjælpemidler. For at undersøge deres indvirkning på lytteoplevelsen er der lavet en sensorisk analyse af en række høreapparater og håndholdte mikrofoner/hjælpemidler. Som nævnt under "Lydkvalitet i Høreapparater" er sensorisk analyse en metode, hvor man opdeler oplevelsen i nogle lyd-mæssige egenskaber - kaldet attributter - som gennem lyttetests kan give en profil af lytteoplevelsen for hvert af de testede produkter.

---

Der er lavet et forsøg med optagelser af lydstimuli fra seks produkter, hvoraf nogle har mulighed for at slå retningsmikrofon til og fra, hvilket giver 12 kombinationer. Fem attributter blev på forhånd udvalgt og testet. Forsøget er lavet i forlængelse af det projekt, som er omtalt i afsnittet ”Surround Sound-optagelser”.

Resultaterne giver ikke et helt klart billede af effekten af retningsmikrofonen. Der er sandsynligvis flere forskellige årsager til dette. For at effektivisere forsøget blev attributterne udvalgt og beskrevet af forsøgslederen frem for udvalgt i samråd med lyttepanelet. Disse beskrivelser samt den efterfølgende træning af panelet var ikke tilstrækkelig til at nå en pålidelig bedømmelse af de små forskelle i lyd kvaliteten, de forskellige optagelser af stimuli gav anledning til.

Selvom det naturligvis er ærgerligt ikke at kunne præsentere et resultat, som umiddelbart er anvendeligt i forhold til udvælgelsen af disse produkttyper, så har afviklingen af forsøget været gode lærepenge til identifikation af de kritiske og dermed arbejdskrævende processer i sensoriske tests, som er med til at definere anvendelsesområdet af disse tests.



## Kalibrering af taleaudiometri ved brug af insert phones

I forbindelse med indførelse af insert phones til audiometri på en offentlig høreklínik er der rettet henvendelse omkring kalibrering af taleaudiometri. Der var mistanke om, at resultaterne af taleaudiometri var ændret i forhold til tidligere, hvor man benyttede hovedtelefoner.

Der er igangsat et projekt for at undersøge dette. I første omgang er det målet at undersøge, om det kan påvises, at der er forskel i resultaterne for taleaudiometri mellem de tre transducertyper, TDH-39, HDA-200 hovedtelefoner og ER-3A insert phones, når de er kalibreret efter gældende praksis. Der blev udført et forsøg, hvor en række

---

forsøgspersoner lavede taleaudiometri med voksenordlisterne fra DANTALE-cd'en med de tre transducere. Resultaterne fra forsøget er blevet analyseret.

I virkeligheden har alle talemateriale deres egen tærskel, som ikke nødvendigvis passer med den i ISO-standarden foreslåede på 20 dB SPL, som alle øre/hovedtelefoner skal kalibreres op imod. F.eks. opnås 50 %-punktet for taleforståelighed ved 28,15 dB SPL eller 8,15 dB HL for DANTALE listerne. På den anden side giver en ensartet kalibrering muligheden for at sammenligne resultater (i Danmark hvor DANTALE listerne er standard) uden at skulle tage højde for forskellige kalibreringer afhængig af tankegangen hos den lokale teknikker, den dag han kalibrer. Et helt entydigt resultat er der ikke kommet ud af projektet, for det afhænger af om man sigter efter at ramme tærskelen for DANTALE-materialet så præcist som muligt, eller man tager udgangspunkt i resultater med den 20 dB SPL offset kalibrerede TDH-39-hovedtelefon. Rapporten - som indeholder en mere fyldestgørende forklaring - kan downloades fra [www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk) under "tekniske notater".

## Vurdering af pædagogiske værktøjer

Der er i forbindelse med det pædagogiske arbejde for pårørende til hørehæmmede lavet forskellige værktøjer til demonstration af høretab. Der er lavet en kort sammenligning af to af disse værktøjer, et softwarebaseret værktøj fra Oticon og DELTAs CD, "Hør Engang". Undersøgelsen blev lavet på opfordring af en audiologisk afdeling, hvor man havde oplevet forskelle på demonstrationen af samme høretab. Resultatet var, at der er forskel på de to undersøgte pædagogiske værktøjer, men forskellene beror på, at høretab er komplekse at demonstrere for normalthørende. Umiddelbart er den simpleste løsning en dæmpning af lyde svarende til audiogrammet, men da hørehæmmede oplever recruitment - altså en anormal loudness opfattelse - skal denne effekt også medtages i en realistisk simulation. Denne effekt findes ikke på "Hør Engang", hvorimod Oticons mere interaktive simulering, hvor audiogrammet indtastes af brugeren, ser ud til at medtage denne parameter.



# Standardisering

## IEC arbejdsgrupper

DELTA er repræsenteret i IEC-standardiseringsgrupperne WG10: Audiological equipment og WG13: Hearing aids. Der blev i 2009 afholdt plenarmøde i Tokio.

På mødet i WG13 blev IEC 60118-13 "Electroacoustics- Hearing aids: part 13: Electromagnetic compatibility (EMC)" diskuteret. Standarden beskriver test af høreapparaters immunitet over for indstråling af radiosignaler fra mobiltelefoner. Den aktuelle revision går på at teste med højere feltstyrker for at simulere høreapparatbrugerens egen brug af mobiltelefon.

Resultatet efter mødet er at udfærdigelsen af standarden er så langt, at den er i sit allersidste stadie, førend den træder i kraft som officiel standard.

WG13 arbejder desuden fortsat med IEC 60118-15 "Electroacoustics- Hearing aids: part 15: Methods for characterising signalprocessing in hearing aids", som sigter mod, at standardtests af høreapparater også kan omfatte tale lignende signaler. I Tokio blev en del ændringsforslag til det oprindelige oplæg diskuteret, man nåede til enighed om at fortsætte med at forberede en ny version af dokumentet med speciel opmærksomhed på at beskrive det såkaldte International Speech Test Signal (ISTS), som er et målesignal sammensat af fonemer fra 6 forskellige sprog. Dermed fortsætter arbejdet mod at gøre IEC60118-15 til en officiel standard. Ved mødet blev det desuden besluttet at tage initiativ til at få ISTS-signalet inkluderet i relevante standarder vedrørende IG-målinger.

På WG10's møde i Tokio blev 60645-1 "Electroacoustics – Audiometric equipment - Part 1: Pure-tone audiometers" diskuteret. Dokumentet, som indeholder en sammenlægning af den oprindelige del 1 af standarden med højfrekvens audiometri, bliver efter mødet gjort klar til afstemning, og er således også godt på vej som ny standard. WG10 forberedte i Tokio desuden en revision af IEC60118-2:1993 "Audiometers: part 2: Equipment for speech audiometry".

## NUH (tidligere NSH)

Nordisk Udviklingscenter for Handicaphjælpemidler (NUH) har Lars F. Nielsen som medlem. Gruppen arbejder i øjeblikket med "Guidelines for Wireless Microphone Systems for Hearing Impaired, 1st edition" og "Hearing Aids Requirements and Guidelines, 7th edition".