

Udarbejdet af:  
Seniorkonsulent  
Carsten Daugaard

**FORCE Technology**

Teknisk-Audiologisk  
Laboratorium  
Edisonsvej 24  
5000 Odense C  
Danmark

Tlf. (+45) 43 25 00 00  
Fax (+45) 43 25 00 10  
[www.audiologi.dk](http://www.audiologi.dk)  
CVR nr. 55117314

# Årsrapport 2021

FORCE Technology, TAL årsberetning til  
AMGROS og Danske Regioner

Marts 2022

---

# Rapportering for 2021 vedrørende aftale mellem AMGROS, Danske Regioner og FORCE Technology

Dette dokument udgør afrapportering af de midler der er tilgået FORCE Technology for kalenderåret 2021. Grundlaget for finansieringen er en aftale indgået mellem AMGROS, Danske Regioner og FORCE Technology om teknisk konsulentbistand til høreomsorgen. Den mangeårige aftale blev i 2016 genbekræftet af Danske Regioner med FORCE Technology, som den juridiske enhed, der udfører arbejdet. FORCE Technology afdelingen Teknisk Audiologisk Laboratorium, i Odense, udfører den primære del af arbejdet, derfor refereres der i denne rapport til Teknisk-Audiologisk laboratorium (TAL) som den udførende part af arbejdet, og kun til FORCE Technology når specifikke forhold kræver det.

Det fremgår af aftalen, at der årligt skal udarbejdes en rapport, som dokumentation for arbejde der er udført i henhold til aftalen i det forgangne år. TAL's nuværende rolle som konsulent for høreomsorgen trådte i kraft, som en del af den aftale Regionerne i 2007 indgik med AMGROS om udbud og indkøb af høreapparater til de offentlige hørecentre. Aftalen med AMGROS er en videreførelse af Teknisk-Audiologisk Laboratorium, mere end 50 års virke som konsulent for høreomsorgen.

Ud over konsulentbistand til høreomsorgen udfører TAL, sammen med andre afdelinger i FORCE Technology, arbejde for høreapparaturindustrien, på TAL primært i form af produktafprøvning og dokumentation i forbindelse med homologering og CE-mærkning af høreapparater. Desuden forestår TAL en certificeringsordning for Sundheds- og Ældreministeriet vedrørende godkendelse af private leverandører af høreapparater.

## Indhold

Denne rapport består af en opsummering af aktiviteter hos TAL, der helt eller delvist finansieres gennem aftalen mellem AMGROS, Danske Regioner og FORCE Technology. TAL driver hjemmesiden "audiologi.dk" som udover at indeholde listen over godkendte private hørecentre, gør aktuel viden om teknisk audiologi tilgængelig for høreomsorgen i Danmark.

I det hele taget prioriteres vidensformidling højt af TAL, som håber at kunne højne kvaliteten af den danske høreomsorg ved at udbrede teknisk audiologisk viden, på baggrund af de henvendelser der kommer til afdelingen. Det er håbet at denne rapport kan informere og inspirere læseren til at søge yderligere viden indenfor de emner der præsenteres, hvor TAL kan rådgive.



# Teknisk Audiologi i 2021

Arbejdet, som i 2021 er udført i henhold til aftalen med AMGROS og Danske regioner, er beskrevet i denne tekst. Arbejdet udføres på områder, hvor det er kendt i branchen at TAL har kompetencer, og er i overvejende omfang styret af henvendelser direkte fra aktører i branchen, kombineret med årligt tilbagevendende opgaver, især indenfor undervisning. Styring gennem direkte forespørgsel fra branchen lægger selvfølgelig hovedvægten af arbejdet på aktuelle emner, hvor det i 2021 var den ventede vejledning fra Sundhedsstyrelsen og dennes krav til øget kvalitetssikring der var i fokus. Der har dog i lighed med tidligere år været aktivitet i alle hovedområderne: Standardisering, tekniske målinger og konsulentopgaver, samt undervisning og vidensformidling.

En stor del af årets arbejde på TAL kan dækkes ind under begreberne: Kvalificering af audiometrium og udførelse af individuelle høreapparatmålinger. Det skyldes den tidligere omtalte vejledning fra Sundhedsstyrelsen, som i høringsudgaven indeholder krav til både lydfeltets og REM målinger til kvalitetssikring af høreapparatbehandling. Der har derfor været stor interesse for både den fysiske opstilling og de praktiske færdigheder, der ledsager disse to typer målinger. Begge er områder, hvor TAL traditionelt har stor domæne viden. Tale, som er det signal der oftest benyttes i lydfeltet, blev der allerede målt på Odense Sygehus, da laboratoriet blev etableret i lokalerne dér i 1964, og historien vil vide, at TAL's første leder Stig Dalsgaard, var en af de første pionerer til at arbejde med indskudsforstærkning, eller det vi kender som REM målinger i dag.

I skyggen af corona-pandemien er der også i 2021 udvist fleksibilitet i afvikling af studieprojekter, undervisning, møder og meget mere. Som rådgivere må det være laboratoriets opgave at tilpasse sig de behov som kunderne, her primært høreomsorgen, har, samt levere ydelser under de mest optimale betingelser for begge parter. Er disse behov rådgivning om akustik, udarbejdelsen af offentlige kravsspecifikationer, viden om In-situ målinger eller noget helt andet, så må TAL's ydelser tilpasse sig behovet, forudsat det kan gøres med de kompetencer vi besidder eller har potentiale til at opnå.

I lyset af det sidste skal det fremhæves at TAL i 2021 har foretaget målinger på flere typer audiologisk udstyr og tilbehør som i mindre grad indgår i de mere almindelige målinger TAL foretager. Disse målinger kommer ofte i stand efter konkrete henvendelser om nyt udstyr i denne kategori, eller kommercielt udstyr der kan evalueres efter standarder fra audiologien. Udover at løse den konkrete problemstilling, tjener disse opgaver også det formål at opdatere og trimme TAL's måleopstillinger, samt styrke medarbejdernes kompetence indenfor målinger på området.



---

Det er en udfordring, at stor fleksibilitet kan resultere i manglende retning. TAL bruger sin følgegruppe og løbende interne diskussioner til at sikre, at der kommer en klar kurs og faglig udvikling i de arbejdsområder der er relevante, samtidig med at størst mulig fleksibilitet bevares.

TAL vil gerne give sit bidrag til at sikre og højne kvaliteten af tilpasning af høreapparater til gavn for brugerne af disse. Da vores baggrund er teknisk, må det være udgangspunktet for laboratoriets arbejde. Det vil sige at udbrede kendskabet til metoder til teknisk kvalitetssikring af audiometriske målinger og høreapparattilpasning. Et væsentligt værktøj i arbejdet er at hjælpe med at udarbejde og udbrede kendskabet til nye metoder og etablering af protokoller for at sikre ensartethed i daglig praksis. Herunder at etablere den bedst mulige sammenhæng mellem realistiske og reproducerbare målemetoder. Endelig, i erkendelse af kompleksiteten i rehabilitering af hørelsen, også at kigge på processen høreapparattilpasning og brugernes oplevelse af denne.

## **Standardisering**

Gert Ravn, Senior Technology Specialist, FORCE er formand for Dansk Standard S529 Elektroakustik, som omfatter følgende arbejdsgrupper under Teknisk komité 29 (IEC TC 29, Electroacoustics):

*MT 4: Sound level meters*

*WG 5: Measurement microphones*

*WG 10: Audiometric equipment*

*WG 13: Hearing aids*

*MT 17: Sound calibrators*

*MT 18: EMC requirements and updates of relevant IEC/TC 29 standards*

*WG 21: Head and ear simulators*

*WG 22: Hearing loop systems and equipment*

*MT 23: Instruments for aircraft noise*

*WG 24: Modular instrumentation for acoustic measurement*

*MT 25: Graphical presentation of electroacoustical characteristics*

*AHG 26: Alignment of standards for measurement microphones, sound level meters and sound calibrators*

De relevante aktiviteter på det audiologiske område i 2021 kan nævnes her:

I WG 10 er IEC 60645-6, "Instruments for the measurement of otoacoustic emissions" på vej mod udvidelse.

WG 13 har grundet COVID-19 situationen kun arbejdet via e-mail og on-line møder. WG13 mødtes on-line flere gange i 2021 hvor der blev arbejdet med to store emner: 60118-16 "Definition and verification of hearing aid features" og revision af IEC 60118-0 "Measurement of the performance characteristics of hearing aids". Førstnævnte forventes at blive færdigbehandlet i 2022. IEC 60118-0, er den grundlæggende standard for elektroakustiske egenskaber i høreapparater. Det er med den aktuelle revision blevet et meget omfattende dokument, som bl.a. vil inkludere målinger med non-akustisk input (trådløs) og højfrekvens forstærkning op til 16 kHz målt i 0,4 CC-kobler. Revisionen af 60118-0 forventes også færdigbehandlet i 2022.

Endvidere er der igangsat et nyt arbejdsemne, vedrørende "Hearstream" som en ny og forbedret mulighed for streaming af lyd, som skal modernisere de i dag udbredte teleslynger.

## FAQ og networking

Efter et stille år kom aktivitetsniveauet af "networking" tilbage til det tidligere høje niveau. Da der heller ikke i 2021 har været afholdt så mange af de arrangementer vi tidligere har deltaget i, indikerer det at TAL's teknisk audiologiske netværk har fundet andre veje at mødes end tidligere. Trenden er flere telefonsamtaler og online møder med få aktører ad gangen. Som en konsekvens af tiden, synes den hurtigere, mere flydende, men også mere ufokuserede informationsudveksling at være skiftet over til en mere berammet og fokuseret dialog, understøttet af tidens IT-værktøjer. Om kommunikationsvejene vil ændre sig på ny, når samfundet igen åbner op for flere konferencer og lignende vil tiden vise. Håbet er under alle omstændigheder, at TAL er tilgængelig hvor der er behov, og at timerne anvendt her generelt er til gavn for høreomsorgen.



Indenfor dette aktivitetsområde registreres timer brugt på deltagelse i diverse udvalg med relation til audiologi. Herunder er deltagelse i Høreforeningens stående udvalg: "Høreapparat og rehabiliteringsudvalget". TAL's deltagelse, som ekstern ekspert i dette udvalg, er muligheden for informationsudveksling mellem professionelle og slutbrugere, men først og fremmest arbejdet med at udsende et spørgeskema om brugerens opfattelse af høreapparatbehandlingen i Danmark. Ved hjælp af SDU-studerende Lisette og Sofie, blev en spørgeskemaundersøgelse for Region Syddanmark gennemført i 2021. I lighed med pilotundersøgelserne har det været en udfordring at få indsamlet demografisk dækkende data, når distributionen af spørgeskemaet er henvist til digitale links distribueret over sociale media (primært Facebook). Resultaterne, perspektiveret af interview med udvalgte respondenter, giver et indtryk af en overordnet god tilfredshed med høreomsorgen blandt borgerne i Syddanmark. Rapporten, som er overleveret til Høreforeningens hovedbestyrelse, peger dog også områder ud, hvor der er plads til forbedring.

TAL er repræsenteret i det lokale uddannelsesudvalg (LLU) for Hospitalstekniske assistenter, ved Senior Konsulent Carsten Daugaard, Formålet er at styrke uddannelsen, og give informationer til udvalget om trends i den audiologiske verden af betydning for uddannelserne. Audiologiassistent uddannelsen arbejder løbende på at højne uddannelsens niveau og tilbyde efteruddannelse, så faggruppen fortsat er attraktiv til jobs på området.

Det var planen at Nordisk-audiologisk selskab (NAS) 60-års jubilæums konference skulle afholdes i Odense i maj 2020. TAL har sagt ja til at være en del af organisationskomiteen. På grund af Corona blev konference udsat til 1.-3. juni 2022. NAS konferencen bliver en god mulighed for at netværke og opleve en perlerække af forskere præsentere den nyeste viden om høreapparat-tilpasning live. Placeringen af kongressen på Odeon, et stenkast fra TAL's kontor i Odense, gør det ekstra spændende at være med til at sikre et godt fagligt indhold og et godt forløb af kongressen.

## Undervisning og vidensformidling

Aktivitetsniveauet, målt i afviklede timer, på både kurser og vidensformidling har været lavere end tidligere år. Det er overraskende, i og med der har været opdateringer til to af de traditionelle vejledninger og ikke umiddelbart har været den store ændring i TAL's årlige undervisningsforpligtelser.

Således har TAL været involveret i undervisning på SDE og SDU i samme omfang som tidligere år. Samarbejdet omkring evaluering af prøver og opgaver i teknisk audiologi både med flere fakulteter på SDU og på KU har ikke været mindre i 2021 end tidligere. Som i 2020, har der ikke været afholdt de såkaldt "åbne kurser" på TAL i Odense, men der har været flere målrettede workshops og temadage, heriblandt undervisning på kommunikationscenteret i Rønne, indlæg på Vingsted, Castbjerggård og REM workshops flere steder.

En forklaring på det mindre timeforbrug kan naturligvis være, at emneområderne er så gennemarbejdede og TAL medarbejderne blevet så fortrolige med undervisningen, at denne er blevet afviklet mere effektivt og med mindre forberedelsestid end tidligere. Uanset årsagen, så er hovedbudskabet, at med den nuværende efterspørgsel, så er der plads i budgettet til øget undervisnings og formidlingsaktivitet, initieret af kundeopfordringer, genoptagelse af tidligere åbne kurser, eller nye kurser. Det er planlagt, at der i 2022 skal laves to nye REM efteruddannelsesstilbud i samarbejde SDE og SDU, med TAL som central aktør.

Som nævnt har nye revisioner af de tekniske vejledninger: "Frit felt vejledning" og "Høreapparatverifikation med øregangsmålinger" været en del af arbejdsplanen for 2021. Førstnævnte udkom i 3. udgave i december 2020, men krævede lidt tilretninger og kommentarer i 2021. Sidstnævnte, som er 2. udgaven af en 25 år gammel vejledning, er der blevet arbejdet med i 2021, men den endelige publicering på Audiologi.dk kommer først i 2022.

Portalen, der sikrer tilgængeligheden af TAL's publikationer og andet videns materiale, Audiologi.dk, har levet et stille liv i 2021. Sitet, som drives af FORCE Technology delvist af de midler denne rapport omhandler, kunne godt trænge til et brush-up, men da det andet vigtige formål med Audiologi.dk er at publicere listen med godkendte private høreklinikker i henhold til Sundhedsstyrelsens godkendelsesordning, er det besluttet at en relancering af Audiologi.dk må vente, til det er klart hvad fremtidens godkendelse af private høreklinikker kommer til at indeholde.

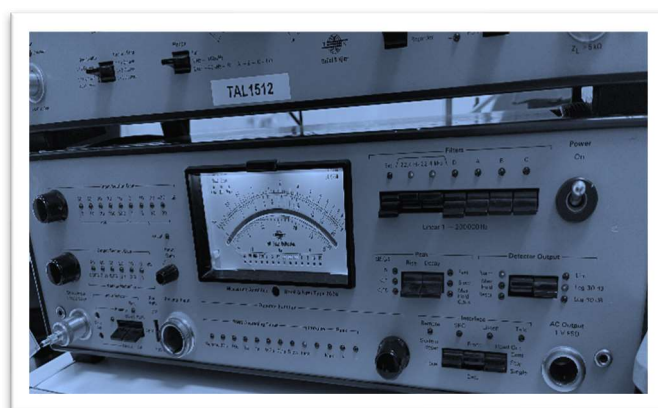


## Vejledning

Studerende har gennem mange år søgt hjælp til deres afgangsprojekter hos TAL. Som et GTS-institut placeret mellem universiteternes forskning og erhvervslivets/høreomsorgens daglige behov, kan vi bidrage med viden og udstyr der ellers ikke er tilgængeligt. Både ingeniørstuderende, audiologiassistenter og audiologopæder har i årenes løb modtaget vejledning fra os, men det er især med uddannelsen af tekniske audiologier på SDU, at samarbejdet er blevet udvidet til også at omfatte formel vejledning i hele eksamensprocessen. Dette sker gennem et eksternt lektorat på SDU, hvor det akademiske ansvar for vejledningen er placeret. Denne vejledning kræver nærmere kendskab til uddannelsen og de krav der stilles til de studerende, samt et tæt samarbejde med Administration og forskere på fakultetet for Sundhedsvidenskab på SDU.

Selvom afsluttende projekter afleveres i maj-juni, Opfordrer SDU de studerende til et mere udstrakt forløb, som blandt andet også involverer praktikophold i tidsperiode, hvor der arbejdes med det afsluttende projekt. Således har der gennem hele året været udført målinger og givet vejledning på en række projekter med titler som: "Referencedata til AABR målinger", "Musikprogrammer i høreapparatets ændringer af frekvensresponsen", "Effekt af støjniveauer under arbejdsmiljøkravene", "Sammenhæng mellem ANL og EMA", "Spørgeskema til høreomsorgen" og "REM og HA brugerens lytteoplevelse". I alt blev det til berøring med mere end en halv snes projekter til aflevering sommeren 2021, og nogenlunde lige så mange undervejs mod eksamen 2022.

En naturlig del af denne vejledning er at etablere gode kontakter mellem de studerende og TAL's netværk, for at skaffe det bedste udstyr, lave de mest relevante undersøgelser og sørge for at resultater fra projekterne bliver formidlet tilbage i den audiologiske verden. Til hjælp til det sidste er SDU-dagen, hvor det er muligt for de studerende at fremlægge deres projekter til interesserede fra branchen. Dagen afvikles i samarbejde med Tobias Neher og Christian Brandt fra SDU. I 2021 blev det til en forkortet udgave online, som heldigvis stadig oplevede stor interesse fra kontakter i branchen.



## Konsulentopgaver - målinger

Det ligger lidt i navnet "Teknisk-Audiologisk Laboratorium" at en kernekompetence er tekniske målinger, som i denne sammenhæng også omfatter akustiske målinger. Derfor råder TAL over et udvalg af måleudstyr til elektro- og rumakustiske målinger. I 2021 var måleudstyr til evaluering af

lokaler til audiometri og frit felts taleaudiometri meget efterspurgt. Udover at have udstyret til målingerne trækker TAL på mange års erfaring med indretning og brug af disse rum, så de er funktionelle med lav baggrundsstøj og de lever op til kravene i standarderne. Denne erfaring giver mulighed for at rådgive om indretningen af rummene på baggrund af de udførte målinger. På audiologi.dk kan man i øvrigt hente et lille dokument om gode vaner i byggeri med god akustik, som meget mundret hedder: "Indretning af rum med lav baggrundsstøj".

Årsagen til den store interesse for konsulentbistand til indretning af disse lokaler skyldes til dels strukturelle ændringer af lokationer for udlevering og tilpasning af høreapparater i flere regioner, men også det tidligere omtalte dokument fra Sundhedsstyrelsen har været med til at højne interessen for rumakustik i audiologien.

Også andet specialiseret udstyr er blevet anvendt i løbet af året. Forskellige akustiske koblere, kunstige mastoider og kunsthoveder til en virkelighedsnær påsætning af hovedtelefoner, benledere og høreapparater har været anvendt regelmæssigt. Kombineret med REM udstyr eller egenudviklet software baseret på National instrument dataindsamling (DAQ), er der mange muligheder for at blive klogere på den tekniske ydelse af disse produkter.



## **Konsulentopgaver – arbejdsgrupper og udvalg**

En central del af konsulentopgaven er naturligvis at bistå AMGROS i tekniske spørgsmål ikke mindst i forbindelse med nye udbudsrunder og ved spørgsmål omhandlende høreomsorgen generelt.

Derudover stiller TAL sig til rådighed i en række sammenhænge af betydning for udviklingen af den danske høreomsorg. Fx som rådgiver og samarbejdspartner for Sundhedsstyrelsen og Sundhedsdatastyrelsen i forbindelse med FAIR og InHEAR projekterne og det arbejde som i øvrigt er sat i søen til højnelse af kvaliteten i Dansk audiologi. Som deltager i de events som arbejdsgruppen for bedre hørerehabilitering i Danmark er involveret i.

Det er TAL's ønske at prioritere enkelte større projekter i løbet af året for med dem at få ressourcer til at komme dybere i problemstillingen end det er muligt med alle opgaver. To projekter kan fremhæves for 2021. Det store 5-årige innovationsprojekt BEAR, og udviklingen af en ny dansk taletest.

I daglig praksis anvendes i Danmark stort set kun et talemateriale, som meget passende hedder Dantale 1. Der findes flere andre danske talematerialer; Hint, Dantale 2 og DAT er vel nok de bedst dokumenterede, men de har af forskellige årsager aldrig fundet stor udbredelse i klinisk praksis. På



opfordring af en klinik i Nordsjælland er TAL derfor gået ind i fremstillingen af en ny dansk taletest. Testen er inspireret af den amerikanske "QuickSIN", som angiveligt skulle have stor klinisk udbredelse i den engelsksprogede del af verden. Udvikling og dokumentation af et nyt talemateriale er en omfattende proces, Der skal findes eller indspilles lister med korrekt tale i en god lyd kvalitet og en tilhørende støj skal udvikles. Desuden skal der laves forskrifter for hvordan opstillingen af testen skal være. Derefter skal der fremstilles normalmateriale til testen, så det kan undersøges om alt materiale virker ensartet, og om det kan måle taleforståeligheden på den måde, det er forventet. Status efter 2021 er, at især talestøjen fra førsteversionen er blevet revideret. Der er fremstillet nye lister, og der er lavet sporadiske forsøg med dem. Der arbejdes aktuelt på en plan for en systematisk verifikation af det reviderede materiale. Så det kan præsenteres til klinisk brug.

Det store danske innovationsprojekt Better Hearing Rehabilitation (BEAR), fortsatte sit arbejde i 2021. Projektet er støttet af Innovationsfonden med deltagelse af både hospitaler, universiteter og høreapparatproducenter, og FORCE Technology. Projektet har nu løbet i 5 år, og burde have fundet sin afslutning i 2021, men er udsat til 2022, som alt andet, på grund af problemerne med COVID-19. BEAR er dog i sin afslutningsfase hvor flere og flere Ph.d. studerende afslutter deres uddannelse og mængden af artikler fra projektet er støt stigende. Tilbage står at få analyseret de sidste resultater fra brugertests med de udmålte profiler og dertilhørende høreapparatindstillinger. Dertil at få den samlede viden konkretiseret og udmøntet i standarder og vejledninger. Dette arbejde der rækker et stykke på den anden side af 2022, forventes TAL at tage aktiv del i. BEAR arbejdet kan følges på: <https://bear-hearing.dk/da/>

