



Et spørgsmål om hår

[Weekendavisen | 09.03.2007 | | Sektion: 4 Sektion, IDEER Side 4 | 1816 ord | Artikel-id: e08e181e](#)

Interview: Torsten Dau

Høresansen. Den er naturstridigt effektiv og overgår samtlige apparater. Og så er evnen til at skelne lyd helt og aldeles individuel. Hør det nyeste inden for høreforskning.

af Jane Benarroch

MAN behøver ikke at være hørehæmmet for fra tid til anden at føle sig svigtet af høresansen. Tænk blot på de gange, De har stået i et inferno af partystøj og kæmpet febrilsk for at holde en ordveksling i gang. Eller hvad med alle de gange, De har cirkuleret blandt receptionsgæster, fuldt koncentreret om at holde ørerne stive for ikke konstant at være nødsaget til at afbryde ordstrømme med et »hvabehar?«

Skulle De igen komme i lignende uhyrlige situationer, kan De med fordel minde Dem selv om, at Deres høresans intet fejler. Tværtimod er den nærmest naturstridigt optimalt indrettet. Det er og bliver nemlig et fysiologisk mysterium, hvordan den menneskelige hjerne er i stand til at opsnappe og registrere talte ord i et virvar af baggrundsstøj. End ikke den mest avancerede computer ville kunne dechifrere stemmer fra andre overtrumfende lyde i et rum.

Jeg peger på min diktafon på bordet for at illustrere pointen om kampen mellem stemmer.

»Ja, lige netop, en diktafon er det bedste eksempel af alle. Du ved selv, at hvis du forsøger at optage et interview i et lokale med markant baggrundsstøj, så vil du opleve at komme hjem med et ubrugeligt resultat. Mikrofonen kan simpelthen ikke skelne stemmen fra den summen af andre stemmer og lyde, som omgiver den. Men vores hjerner kan altså.«

Torsten Dau vælger sine ord med omhu. Han taler koncentreret og på dansk, selvom han faktisk er tysker og kommer fra Hannover. I tre år har han opholdt sig i det stærkt internationaliserede forskningsmiljø på Ørsted DTU. Og før den tid holdt han til på tyske og amerikanske universiteter, især Boston University og Massachusetts Institute of Technology, der er de absolut førende høreforskningscentre i verden.

Den 41-årige doktor i fysik er leder og professor på Center for Anvendt Høreforskning og selve centerets omdrejningsfigur. Siden det blev sat i verden med hans tiltrædelse i 2003, har han været katalysator for et tigerspring fremad inden for hørevidenskaben i Danmark. Ikke at han skilter med det. Den sympatiske tysker fremtræder som beskedenheden selv, da jeg spørger til hans egen rolle i de mange lovende aktiviteter på centret. Han vil dog gerne medgive, at det går godt.

»I øjeblikket er vi femten forskere fra syv forskellige lande. Heraf er kun tre danske, hvilket vidner om centerets internationale appeal. Det, at Danmark er et mekka for udvikling af høreapparater, gør det meget attraktivt at komme hertil. Tre af verdens seks største høreapparatvirksomheder - Oticon, Widex og GN Resound - ligger jo i København, og det var faktisk på deres foranledning, at centret overhovedet blev etableret. Fordi man havde behov for at give de ingeniører, der uddannes til at måle og modellere hørelse, en større viden om hjernens opfattelse af lyd,« siger Torsten Dau.

- Hvad vil det egentlig sige at høre?

»Kognitivt handler det at høre dybest set om at bestemme kilder til lyde. Når vi eksempelvis hører barnegråd, klaverspil eller en kørende vaskemaskine, er det et mix af lyde kombineret med lydrefleksioner fra gulve, vægge og inventar i et rum, der når vores ører. Vores auditive system sorterer så fra dette sammensurium af lyde de relevante informationer, der skal til for, at vi forstår dem meningsfuldt. Normalthørende vil have stort set den samme opfattelse af lydene.«

- Men hvorfor opleves nogle lyde som ubehagelige? Og hvorfor er der forskel på vores oplevelse af lydene?

»Der gives ikke en enkel forklaring på, hvorfor nogle irriteres af eksempelvis en monoton motorlyd, mens andre ikke gør. Eller hvorfor man i nogle situationer lader sig irritere, mens man i andre slet ikke bemærker en bestemt lyd. Men det er netop nogle af de spørgsmål, vi forsøger at besvare her på centeret ved at udvikle metoder, der kan måle den subjektive opfattelse af støj. Udfordringen her er, at der langt fra altid er en sammenhæng mellem den objektive lyd og den subjektive opfattelse af den. Et eksempel er den dryppende vandhane: selvom lyden dårligt kan måles rent objektivt, kan den subjektivt virke ekstremt generende. Opfattelse af lyd har jo med velbefindende at gøre og er derfor ikke blevet mindre vigtig at forske i de senere år, hvor der er kommet mere og mere fokus på indeklima og miljøstøj.«

- HVILKEN rolle spiller henholdsvis øret og hjernen for vores evne til at høre?

»Kort og godt er hørelsens grundtrin, at det ydre øre leder lydbølger ind i øregangen. Herfra bevæger de sig frem mod trommehinden i det mellemste øre, hvorfra de via vibrationer i knogler forplanter sig til det indre øre. Her sørger bittesmå hårceller for at omdanne vibrationerne til elektriske impulser, der via hørenerven føres videre til hjernen, hvor de registreres som meningsfuld lyd. Hele denne proces tager fra et par millisekunder til et sekund.« Han fortæller videre, at det især er det indre øre og dets forbindelse til hjernen via hørenerven, som interesserer forskerne på centret. Fordi det er her, at lyde bearbejdes.

»Vi bruger mange ressourcer på at lave matematiske modeller over, hvad der sker med lyd, fra den udspringer af en kilde, og til den registreres i hjernen. Det vil sige dens vej gennem det ydre, mellemste og indre øre og frem til hjernen, hvor der ikke længere er impulser fra lydbølger, men alene nerveaktivitet. Modellerne laver vi på basis af kliniske eksperimenter, hvor vi ved hjælp af elektroder måler hjernens respons på bestemte lyde, som vi tilfører udefra. Men vi laver også mere kvalitative undersøgelser, hvor vi for eksempel udsætter forsøgspersonerne for tale i baggrundsstøj og beder dem redegøre for, hvor godt de kunne skelne ordene fra støjen.«

- Hvad bruger I så modellerne til?

»Modellerne er vigtige, fordi de giver bedre mulighed for at forklare andre høresituationer, eksempelvis hos mennesker med et høretab. Høretab skyldes oftest, at der er noget galt med hårcellerne i det indre øre. Den mest almindelige årsag til døvhed er, at hårcellerne helt mangler, mens aldersbetinget høretab oftest skyldes, at hårene gradvis eroderer.«

NETOP høretab er centerets forskningsmæssige omdrejningspunkt. Det højest prioriterede punkt på dagsordenen i øjeblikket er det såkaldte cocktailparty-problem. Det opstår, når en hørehæmmet snakker med en person i et rum, hvor der er andre samtaler i gang. Selvom høreapparater i dag er meget avancerede og kan skelne mellem forskellige lydniveauer og frekvenser, kommer de ofte til kort i situationer, hvor der er konkurrence mellem den stemme, som den hørehæmmede er fokuseret på, og andre stemmer og lyde i rummet.

»Når cocktailparty-problemet er høreforskningens største gåde, skyldes det, at vi ikke kan forklare, hvorfor mennesker med samme grad af høretab reagerer forskelligt på baggrundsstøj i store selskaber. Typisk vil halvdelen af en gruppe hørehæmmede have store problemer, mens den

anden halvdel ikke vil have synderlige vanskeligheder med at skelne stemmer fra hinanden. Hvis vi kan finde ud af, hvad der gør forskellen, vil vi være nået tættere på at kunne løse problemet for de op imod 15 procent af Danmarks befolkning, der i en eller anden udstrækning lever med nedsat hørelse.«

Torsten Dau og hans forskergruppe arbejder ud fra en teori om, at forklaringen på problemet ligger gemt i det indre øre, hvor høje og lave frekvenser separeres. Hos mennesker med nedsat hørelse er frekvensseparering nemlig meget dårligere end hos almindeligt hørende, hvilket i praksis betyder, at lydene flyder sammen og bliver utydelige.

»Det, der gør det svært at forklare cocktailparty-problemet til bunds, er, at det er knyttet til individuelle problemer hos de hørehæmmede. Vi kan altså ikke pege på dét eller dét som en generel forklaring, der kan bruges til at anviser, hvordan høreapparatet skal konstrueres mest optimalt. Det betyder også, at vi må supplere vores målinger af hjernens registrering af lyde med kvalitative lytteeksperimenter, hvor vi er i dialog med forsøgspersonerne,« siger Torsten Dau.

Den store forkromede løsning på cocktailparty-problemet ligger ikke lige om hjørnet. Men man er på vej, forsikrer Torsten Dau. Foreløbig har centeret udviklet fire nye tests, som kan bruges til at karakterisere det individuelle høretab og dermed optimere tilpasningen af høreapparater til personlige behov.

MILJØET på centeret kaster også andre fremskridt af sig. Torsten Dau selv er manden bag udviklingen af et nyt lydsignal til brug for diagnosticering af høreskader hos nyfødte børn. Som den første i verden har han påvist en svaghed ved de såkaldte klikimpulser, der i dag anvendes til at teste børnenes hørelse rundt om på hospitalerne. I stedet anbefaler han en ny lyd-impuls, som giver øget elektrisk respons i hjernen i forhold til klik-impulsen.

»Vi arbejder især på at forbedre de lydsignaler, som bruges i undersøgelserne af børnene, så de bliver mere sikre. Da nyfødte jo ikke kan respondere på lydene, er det vigtigt, at instrumenterne giver et markant objektivi udslag, som viser barnets hørelse. Ikke mindst fordi døvfødte børn så hurtigt som muligt skal have indopereret et
, så de så tidligt som muligt kan komme i gang med at udvikle hørelse.«Cochlear Implant

Det lyder måske som en bagatel at justere lidt på en tone, men det er det langt fra. Torsten Dau fik ideen til at udvikle det nye lydsignal helt tilbage i 1990'erne, da han begyndte at arbejde med høreforskning. Selv om hans første resultater blev publiceret i verdens fornemste høreforskningstidsskrift allerede i 2000, er signalet stadig ikke taget i anvendelse - hverken på danske eller udenlandske hospitaler. Årsagen er, at det tager tid at få den nye stimulus implementeret i hospitalernes tekniske udstyr. Men i Tyskland og USA arbejdes der i øjeblikket på at etablere det som norm. Torsten Dau afspiller de to sekundkorte lydsignaler for mig på sin computer. Og jo, de lyder ganske rigtigt temmelig forskelligt. Journal of Acoustical Society of America

- Hvorfor kan man ikke bruge en hvilken som helst tone til at teste de nyfødtes hørelse med?

»Ja, det er i princippet et godt spørgsmål. Den vigtigste egenskab ved et stimulussignal er, at det aktiverer flest mulige nerveceller i hjernen samtidigt. Kliksignalet sætter trommehinden i svingninger med alle frekvenser, fra høj til lav, på én gang. Men fordi de hårceller, der er følsomme over for lave frekvenser, reagerer senere end dem, der er følsomme over for høje frekvenser, sker der en tidsforskydning mellem frekvenserne i det indre øre. Signalet til hjernen indeholder derfor ikke længere alle frekvenser på én gang,« siger Torsten Dau:

»Derfor har vi lavet det her signal, der begynder med de lave frekvenser og ender med de høje frekvenser. På vejen igennem det indre øre og frem til hjernen forvandler det sig nemlig, i modsætning til kliksignalet, til et signal med alle frekvenser til stede samtidig. Dermed får vi

aktiveret langt flere nerveceller i barnets hjerne på én gang. Hvilket igen betyder, at vi får et større udsving på vores måleapparatur og dermed et mere sikkert billede af barnets hørelse.«

I 2004 fik Center for Anvendt Høreforskning tre nye laboratorier med separate, lydisolerede rum, som forbedrer forskernes mulighed for at teste patienter og forsøgspersoner.

»De nye laboratorier gør det også muligt at udvikle endnu bedre metoder til at diagnosticere nyfødte børn for døvhed og høreskader.«

Alt materiale i Infomedia er ophavsretligt beskyttet.

Kunden må ikke sælge, videregive, distribuere, gengive eller mangfoldiggøre materiale fra Infomedia uden særlig og skriftlig aftale med Infomedia. Overført (downloadet) materiale skal slettes efter anvendelsen og må ikke indlægges i informations-genfindingssystemer, som for eksempel elektroniske postsystemer, databaser, fælles netværk eller lignende.

Videreformidling

Kunden må foretage videreformidling (ved videreformidling forstås kopiering, distribution via elektronisk post, tilrådighedsstillelse i databaser, på netværk eller lignende) af modtagne overskrift - og indledningsformater inden for kundens egen virksomhed. Al anden videreformidling af materiale fra Infomedia skal aftales skriftligt med Infomedia.