

Når vi lytter med hjernen og fremtidens høreapparater lytter med

Forestil dig en helt almindelig middagskomsammen. Du sidder omkring et stort bord, med en helt masse personer som du holder af, mens bestikket klirer, stole bliver trukket ud og samtaler flyder ind over hinanden. For de fleste af os er denne lydkulisse bare baggrund. Men for mennesker med høretab bliver den til et landskab af brudstykker, gæt og mentalt hårdt arbejde.

Man kan høre tale men forstår den ikke.

Man er til stede, men kan ikke være med.

Denne usynlige kamp er startskuddet for min forskning. For hvad sker der egentlig i hjernen når taleforståelsen begynder at vakle? Og kan vi måle den på en måde der kan hjælpe mennesker tilbage til fællesskabet?

Taleforståelighed som en adgangsbillet til fællesskabet

Mennesker med høretab bruger langt flere mentale kræfter på at være med i en samtale. Mange bliver så trætte at de trækker sig, eller kommer hjem og er fuldstændigt udmattede. De har brugt så meget energi på at gætte hvad der bliver sagt at der ikke er det store energi i overskud til at være nærværende længere.

Konsekvenserne af gentagne oplevelser af denne træthed, kan også ende med at man trækker sig helt socialt. Man begynder at sige nej tak til invitationer. Ikke fordi man ikke vil være med, men fordi det koster for meget på energikontoen. Derfor er taleforståelighed ikke bare et teknisk mål, nej det er ganske enkelt en adgangsbillet til fællesskabet.

Fra klinik til hverdag

I dag kan man godt måle taleforståelighed i en klinik. Her lytter man til ord i kontrollerede omgivelser og siger dem højt herefter. Det er nyttigt, men det afspejler i ringe grad hvad der sker i hverdagen. For verden er ikke et lydtæt rum, støjen varierer konstant, og gud ske tak og lov for at vi ikke behøver at gentage alt vi hører.

Men kan vi måle taleforståelighed fra hjernen, imens man lytter til naturlig tale, uden at personen siger noget som helst?

Hvis svaret på dette er ja, så åbner det op for muligheden for en helt ny generation af høreapparater der kan regere på når taleforståelsen glipper, i det virkelige liv.

Talens bølgeform og hjernens rytme

Tale har en bølgeform, den kaldes talens envelope. Når du lytter følger din hjerne automatisk denne bølge og det kalder man envelope-tracking. Man kan rekonstruere talens envelope fra elektriske signaler i hjernen, og hvor præcist denne rekonstruktion er afhænger af hvor godt din hjerne er i stand til at følge talen. Det betyder at hvis der er meget støj i baggrunden så vil rekonstruktionen være ringere end hvis der er mindre støj eller helt stille. Det er denne tendens vi har udnyttet i mit projekt til at se om vi kan finde en sammenhæng imellem envelopens rekonstruktion og den metode man bruger nu i klinikken til at bestemme taleforståelighed. I mit projekt lod jeg i første omgang 20 unge normalthørende personer lytte til afsnit fra lydbøger, mens der var forskellige niveauer af baggrundsstøj. Baggrundsstøjen blev varieret systematisk fra et punkt hvor talen næsten drukner i alt støjen til niveauer helt uden støj. Her kunne vi se at efterhånden som støjen stiger, falder hjernens evne til at følge talens envelope. Herefter sammenlignede jeg det gængse mål for taleforståelighed med den tendens jeg havde observeret.

Når vi bliver ældre skruer hjernen op

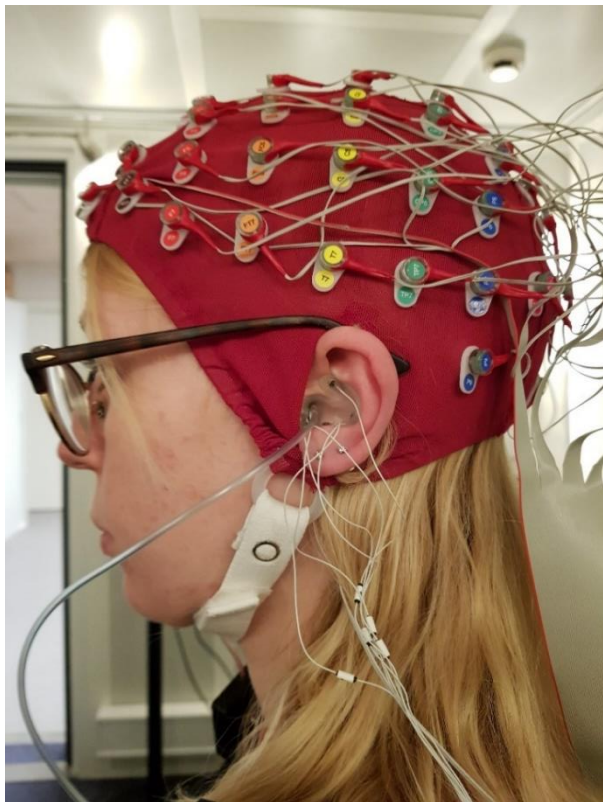
Det er et velkendt fænomen i hørevidenskaben at ældre personer ofte viser stærkere hjernesignaler end yngre når det kommer til at følge talens envelope. Man kan sige at den ældre hjerne skruer op for sin aktivitet, måske for at kompensere for at det er blevet sværere at forstå talen. Derfor var det et vigtigt spørgsmål i min forskning at finde ud af om metoden til at bestemme taleforståelighed ud fra hjernesignaler også kan stoles på selvom ældre generelt i forvejen har et højere respons i det signal vi bruger. Det er ekstra vigtigt at metoden er robust overfor alder, da de fleste personer med hørevanskeligheder har en højere alder. Derfor udførte jeg det samme forsøg med en gruppe af ældre personer med normal hørelse og sammenlignede mine resultater med dem vi havde fået fra den yngre gruppe.

Her fandt jeg ud af at selvom de ældre deltagere i mit studie havde stærkere envelope-tracking generelt, så forringede det ikke vores evne til at finde deres taleforståelighed. Altså når støjen stiger, falder envelope-tracking på en måde der stadig gør det muligt at finde ud af hvad deres taleforståelse er. Sagt kort de havde et højere udgangspunkt i envelope-tracking, men tendensen var den samme.

Fra store EEG-hætter til små sensorer i øret

I mit projekt målte jeg både med en klassisk EEG-hætte og med øre-EEG. Den klassiske EEG-hætte er ikke ligefrem noget man ser i "Alt for damerne", og ej heller noget man vil tage på til en familie sammenkomst. Men EEG-hætten måler bredt og præcist og er derfor en god metode at sammenligne med. Så kan man se om det fænomen man kigger på overhovedet, er til stede. Men hvis vi skal bruge metoden i virkeligheden, så er vi også nødt til at finde en måde at gøre det på som er socialt acceptabelt at troppe op med i en social sammenhæng. Derfor

målte vi også med øre-EEG som er en silikone øreprop med elektroder der sættes ind i øret hvor høreapparatet allerede sidder.



Her ses den klassiske EEG-hætte (her rød) og øre-EEG 'et ses inden i øret.

Hvis man kan måle taleforståelighed med elektroder i eller omkring øret så er vi pludseligt tættere på en løsning der kan bruges i et høreapparat.

Så efter flere års dataindsamling med 44 forsøgsparticipant, og en hel masse dataanalyse og rynker imellem brynene, så kom svaret. JA! man kan godt måle taleforståelighed med elektroder i og omkring øret. Både hos yngre og ældre personer.

Ikke kun "sådan lidt", men så godt at det i de fleste tilfælde matchede dem fra den fulde EEG-hætte. Jeg ved ikke med dig, men jeg ved godt hvad jeg ville foretrække at gå med.

Det gør teknologien mere realistisk og betyder at det i princippet kan være muligt for dit eller dine nærmestes høreapparat i fremtiden at justere sig efter hvor meget du forstår, og på den måde hjælpe på den mest optimale måde.

Det første skridt imod høreapparater der forstår os ikke bare forstærker os

Så nu er vi kommet et skridt nærmere et høreapparat der ved hvor meget personen forstår, og dermed kan understøtte bedst muligt. Det betyder at personer med høreproblematikker netop vil opleve at de bliver mindre mentalt udmattede og derfor har overskuddet og adgangen til at deltage i sociale sammenhænge. Det betyder også at de vil opleve at de er mindre frustrerede og at der opstår færre misforståelser.

For samfundet kan det betyde at vi står med en større gruppe af mennesker der får en markant bedre behandling. At vi potentielt får mindre ensomhed og de følgevirkninger der kan komme deraf for eksempel depression. Det kan betyde at flere bliver fastholdt på arbejdsmarkedet også, og at der kommer lavere sundhedsmkostninger på sigt. Så på den måde kan man sige at det både gavner individet og samfundet generelt. For som med mange andre tilfælde af det menneskelige liv så giver man også mere når man selv har det godt.

At give mennesket en mulighed for at være med

Det vigtigste i min forskning er ikke elektroder, signalanalyser eller algoritmer men mennesker. Det handler om at give en bedstefar mulighed for at høre sit barnebarn sige noget vigtigt. Det handler om at kunne gå ud med sine venner uden at føle sig fuldstændigt bombet bagefter. At bevare energien til det, der er det aller vigtigste for dig og være med i fællesskabet.

For hvis fremtidens høreapparater kan hjælpe mennesker med høretab med at holde fast i fællesskabet, så er det ikke bare smart. Det er meningsfuldt.

Kommer høreapparatet så til at kommunikere med vores hjerner i morgen?

Kort sagt, nej. Det er stadig mange skridt på vejen til at metoden bliver brugt i et høreapparat. Metoden skal valideres på personer med hørenedsættelse, her er der mange variationer som skal omfavnes hvis vi skal være helt sikre på om det virker. Herudover er der også mange andre udfordringer forbundet med at skulle inkorporere metoder og elektroder i et høreapparat, som er et meget avanceret, lukket system der skal have strøm nok til en hel dag. Så løsningen er nok ikke klar i morgen, men det er klart at jeg håber på at det sker. Som Nelson Mandela har sagt det” Det virker altid umuligt indtil det er gjort”.