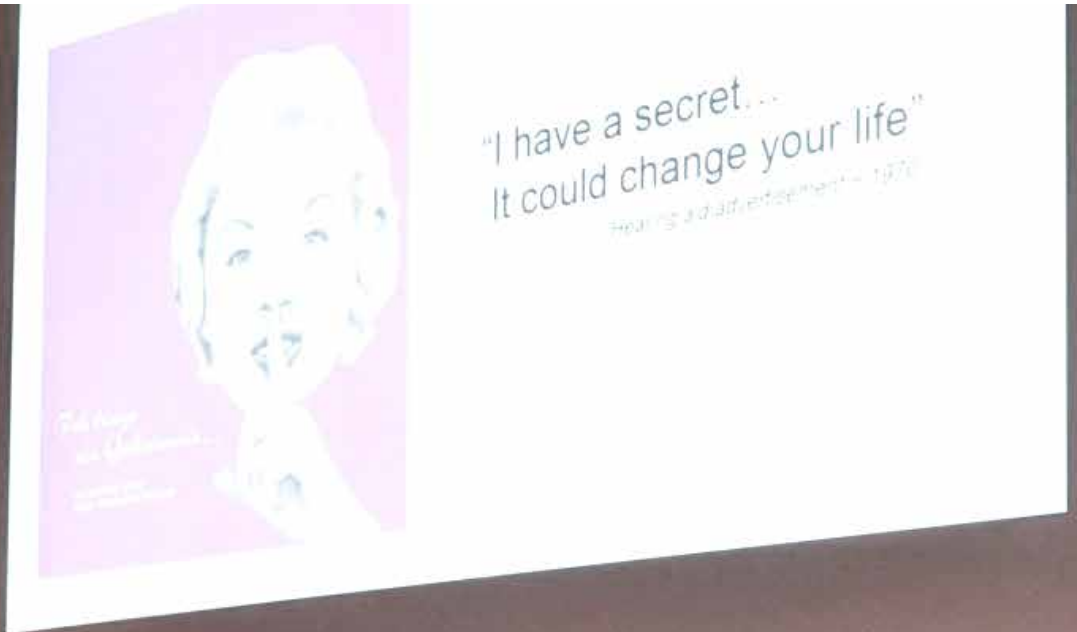


# audiografen

FAGBLAD FOR AUDIOGRAFER | NR 3 – 2018 | [www.audiograf.no](http://www.audiograf.no)   Audiografforbundet 



«Hva er det egentlig dere gjør i Audiografforbundet?»

Slik har vi det på Trondheim Hørsel Klinikk

Audiografforbundet på Arendalsuka

Maskinlæring og fremtidens høreapparater



Revolusjonen fortsetter

**1,000,000****Oticon Opn™ solgte høreapparat****Minimerer gapet til normal hørsel**

Som et resultat av ny og spennende forskning fortsetter den revolusjonerende Oticon Opn å bevise at den reduserer gapet til normal hørsel. Ved å forbedre taleforståelsen i støy gir Oticon Opn redusert lytteanstrengelse til mennesker med hørselstap. En slik forbedring gir Opnbrukerne muligheten til å delta aktivt i de samme miljøene som normalthørende.

\*Og med over 1.000.000 apparater solgt, beviser det at Oticon Opn bidrar til å bedre livskvaliteten og gi brukerne mulighet til å åpne opp i lydlandskapet.

Bli med på utviklingen! Les mer på [oticon.no](http://oticon.no)

\*Juul Jensen 2018, Oticon Whitepaper

Sommeren er over folkens! Dette betyr selvfølgelig at de av oss som hadde ferie er tilbake på jobb. Det betyr også at temperaturene ikke lenger kommer til å være to-sifret særlig mye lenger. For noen av oss er dette selvfølgelig en velsignelse, hvor sterk sol og en gradestokk som kryper opp mot kroppstemperatur ikke alltid er å foretrekke. De aller fleste av oss jobber jo tross alt innendørs, så da er det kanskje greit nok at det blir litt kaldere? Nok om det. Nå er det på tide at jeg gjør et heller ubrukkelig temaskifte:

Mens vi er inne på temperatur, her er en gloheit sak!

De av dere som har lest mine ledere i fortiden har sikkert lagt merke til at jeg har fokusert en del på forskning og forskningskompetanse blant audiografer i Norge, og hvordan jeg mener at vi har en lang vei å gå på akkurat dette feltet her til lands, uten at jeg skal påstå at jeg sitter med så veldig mye kompetanse selv ... ennå. Vel, nå har jeg gode nyheter! Antallet audiografer med doktorgrad i Norge har nettopp blitt fordoblet.

Det er vel ganske mange som allerede har fått med seg at Peder Heggdal nå har fullført sin doktorgrad, og at han mandag 27. august gjennomførte sin disputas med glans, noe vår utsendte Håvard Ottemo Paulsen dokumenterte i sin artikkel om akkurat dette. Dette gjør som kjent at vi nå kan skryte av å ha to audiografer med doktorgrad i Norge, hvor den første selvfølgelig var Jorunn Solheim, som avla sin doktorgrad i 2011.

Hva dette innebærer for det audiologiske fagfeltet i Norge kan man alltid diskutere, men det man kan håpe på er at det blant annet åpner porten for andre doktorspirer i større grad. Da menes det selvfølgelig at det kan bli en motivasjonskilde til de som velger å ta steget videre fra en mastergrad, samt at det viser til forskjellige institusjoner (f. eks sykehus) at det er mulig, og kanskje til og med nyttig, å la audiografer få utfolde seg med forskning.

Jeg sitter med litt inside-info og vet at det sannsynligvis/forhåpentligvis kommer flere audiografer med tittelen doktor innen relativt få år. Jeg vet også at det finnes de som nettopp har fullført en master, samt enda flere som er midt i et masterløp (selv om enkelte bruker lengre tid enn andre, uten at jeg skal nevne mitt eget navn \*kremt\*). Dette er til tross for at vi ikke kan tilby en mastergrad i audiologi ved NTNU ... ennå (som betyr at de som tar en master enten må gjøre det i utlandet eller ta en master i et annet, men relatert fag).

Jeg vil ikke stjele for mye fra tidligere nevnte Håvard Ottemo Paulsens sak om dr Peder Heggdals disputas, men jeg vil avslutte med å referere til de to siste setningene i nettopp den saken. Bla deg videre dit og les, så skjønner du hva jeg mener!

– Odd Magne Risan



Shutterstock.com

## INNHold

Litteraturtipset	4
Styret informerer	6
Slik har vi det på Trondheim	
Hørsel Klinikk	8
Maskinlæring og fremtidens høreapparater	10
Abstrakt	14
Veilederseminar 2018	18
Audiografforbundet på Arendalsuka	20
Disputas: Peder O. Laugen Heggdal	22

**REDAKSJONEN** redaksjon@audiograf.no

### Redaktør

Odd Magne Risan,  
tlf 97527748

### Annonseansvarlig

Andreas Selfors Hansen  
Arbeidssted: Sørlandet sykehus HF  
Mobil: 406 14 853

### Redaksjonsmedlemmer

Anita Berre  
Elise Liverød Aune Hagen  
Kristin Emilie Vatnan

### Audiografens adresse:

Audiografen v/ Odd Magne Risan,  
Audiografutdanningen NTNU  
Biskop Sigurds gt 10, 7067, Trondheim.

### Deadline for materiell:

1/2018 – 6. februar  
2/2018 – 2. mai  
3/2018 – 21. august  
4/2018 – 13. november

### Annonsepriser:

Årsavtaler  
- 4 x 1/2 sider, kr 26.000,- u/mva  
- 4 x 1/1 sider, kr 37.500,- u/mva  
- 1/2 side, kr 8.000,- u/mva  
- 1/1 side, kr 10.000,- u/mva

### Forsidefoto:

Magda Lothe

### Stillingsannonser:

¼ side: kr. 2000.-  
½ side: kr. 4000.-

Stillingsannonser blir fortløpende lagt ut på nett etter som de kommer inn. Dette koster kr. 4000. Ønskes stillingsannonser trykt i Audiografen bestilles dette spesielt og kostnader er som beskrevet over. Ekstrakostnader ved mangelfullt materiale tas opp med trykkeriet, og trykkeriet sender egen faktura på dette.

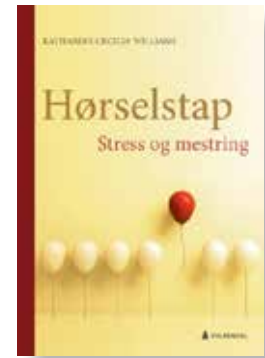
### Abonnementspris:

Kr. 500.- pr. år

Layout og trykk:  
Mercur Grafisk AS



Mercur Grafisk er  
godkjent som  
svanemerket bedrift.



Katharine Cecilia Williams, 2018  
«Audiogrammet måler ikke livskvalitet»

# HØRSELSTAP – STRESS OG MESTRING

Tidligere i år kom boka *Hørselstap - Stress og mestring* av Katharine Cecilia Williams ut på Gyldendal forlag.

Av: Vår Silje Mandal, Studieprogram for audiologi v/NTNU

Med sin bakgrunn som psykologspesialist og gjennom arbeid og forskning på hørsel og psykososialt stress har Williams skrevet denne boka som sier noe om de mange konsekvensene av å ha hørselstap og samtidig noe om hva som skal til for å mestre det slik at man kan leve et godt liv – å oppleve livskvalitet. Veldig kort fortalt.

Boka får gjennom fortellinger fra hørselshemmede frem hvilken krevende jobb det er å ha svekket hørsel, og samtidig

hvor vanskelig det kan være å forstå at det er det man er rammet av. Først når forståelsen er til stede kan man erkjenne det. Deretter kommer aksept som en forutsetning for nettopp mestring. Mange vil nok kunne kjenne seg igjen i de ulike brukerhistoriene. Bokas del II som omhandler stress og mestring gir konkrete tips til hvordan hørseltap kan mestres, noe både mennesker med hørselstap, deres nærpersioner og fagpersoner har stor nytte av å vite noe om.

Boka er tredelt med følgende kapitteloverskrifter:

Del I: Vendepunkter	Del II: Stress og mestring	Del III: Noen spesielle temaer
Å erkjenne et hørselstap	Åpenhet	Hørselstap og psykisk helse
Å akseptere hørselstapet	Nære relasjoner	Unilaterale hørselstap
Gode møter	Et sosialt stigma	Menieres sykdom
Audiogrammet måler ikke livskvalitet	Arbeidslivet	CI - en endringsprosess den motsatte veien
Energityvene	Kognitiv terapi	Til fagpersonen
Selvmedfølelse		Tjenester og tilbud
Gjør det slutt med vonde erfaringer		

*Hva er vel bedre enn å gå høsten i møte med en rykende fersk bok mellom hendene? God lesing!*



ReSound GN

ReSound LiNX Quattro™

## Verdens mest avanserte oppladbare hørselsløsning

ReSound LiNX Quattro gir batterikapasitet for langt mer enn en dag. Den slanke og bærbare laderen gir induktiv lading, og er designet for å gi brukeren sine høreapparater god beskyttelse og flere ladinger – selv når de er på farten.

Finn ut mer om avanserte lademuligheter på [resoundpro.com](https://resoundpro.com)



LADETID	TIMER MED BATTERILEVETID
3 timer =	30 24 med 50% streamingtid
10 minutter =	2,7

**GN** Making Life Sound Better

## «HVA ER DET EGENTLIG DERE GJØR I AUDIOGRAFFORBUNDET?»

Spørsmålet er betimelig og stilles oss med jevne mellomrom. Viktigst av alt er din, vår medlemmers, arbeidsplass. Om du har en uoverkommelig hverdag eller i verste fall at du er i ferd med å miste jobben så er vi der. Vi har blant annet medlemmer som plages med stress i forhold til at arbeidsgiver tenker å fjerne en stilling. Vi har også saker der audiografen tar kontakt fordi fagligheten i hverdagen oppleves som særdeles dårlig. Som oftets bidrar vi med støtte og gode råd.

**D**et er lett å tvile når man er under press, både på egen faglighet og eget perspektiv. Felles for disse sakene er at de er komplekse og at de ikke åpner for publisitet. Det er komplekst å blande seg inn i driften av en klinikk, og ingen ønsker publisitet rundt sine interne problemer. At dette er viktig er allerede påpekt, og at det er en evigvarende problemstilling er neppe å overdrive. En garanti er at vi alltid vil være tilgjengelig for våre medlemmer.

Det som er den mer dagligdagse driften av Audiograf forbundet er i hovedsak politisk påvirkning. Det er svært gledelig med all ny forskning som kommer på hørsel i forbindelse med hjernehelse. Nye tall på kostnader på en manglende hørselsomsorg og den samfunnsøkonomiske gevinsten på å investere i hørsel gis oss nye angrepsvinkler politisk. Spesielt dette med hørsel og demens er i vinden. Under Arendalsuka, der vi deltok, merket vi at demensområdet har bitt seg merke i det. Dette er et område der det investeres mye, og vår oppgave er å fortelle de hvor lite det investeres i hørsel. Kort fortalt at det er lettere absurd at cirka 300 kliniske audiografer skal betjene hele 5 000 000 nordmenn. Konsekvensene måles dessverre i ventelister, mens den virkelige konsekvensen er høreapparater rett i skuffen. Vår løsning har alltid vært «flere audiografer, mer oppfølging». Det spør om vi i tillegg til dette må finne andre og billigere løsninger, som for eksempel at noe av den informasjonen vi gir en-til-en, må gis som kurs i plenum.

«Refusjonsrett til audiografer» var i forrige stortingsperiode noe som ble løftet fram av samtlige politiske partier. Det ble avvist av regjeringen. Uten at det ble sagt rett ut mener vi at årsaken stammer ifra grunntanken om norsk helsevesen. Man ønsker sterke enheter framfor fragmentering av helsevesenet. En gammel tanke som etter vår mening er avleggs i

og med at sykehus legges ned og nye bygges for små. Om vedtatt og riktig iverksatt, ville refusjonsrett avlastet sykehusene slik at de i større grad kan drive med barn, spesialkasus og forskning. En ordning med hjemler ville gitt helseforetakene full kontroll over ordningen. Vi nevner dette fordi mange var og er redd for at en slik løsning vil ødelegge dagens system. Vi mener vel heller at dagens system sakte men sikkert ødelegger seg selv ved å måtte kutte i det som gir varige høreapparatbrukere: Oppfølging. Statsråd Bent Høie sa ifølge HLF under Arendalsuka at høreapparater i skuffa er et problem. De som får oppfølging bruker sine høreapparater signifikant mer.

Styret forstår utålmodigheten. Ikke ble det refusjonsrett, og ikke ser vi at lønn og status løftes imot det store samfunnsansvaret vi som audiografer har. Likevel er det neppe slik at noen av oss ble audiografer for å bli rike. De aller fleste ble audiograf for å hjelpe mennesker, og nettopp slik hjelper vi oss selv imot større status; ved å være faglig sterke og menneskelig nære. Det er også svært gledelig at stadig flere er synlig i media og i sosiale media. Ingenting kommer av seg selv. Peder Heggdals forskning på ensidig døvhet er et slikt godt eksempel. Hypotesen er at en sliten hjerne gir dårlig hjernehelse, som igjen kan gi tidligere debut av demens. Leverandører som fronter mennesker framfor produkter, og audiologi i tillegg til produktpresentering er også gode ambassadører for hørselsfeltet. Men intet slår den innsatsen landets audiografer legger ned hver dag i å løfte med menneskers hverdag, til å igjen kunne høre og stimulere hjernen sin med hverdagslyder i tillegg til den gode samtalen. Og ikke bare det – dere forebygger også demens, kognitiv svikt, ensomhet, dødsfall, arbeidsledighet, fall, depresjon, paranoia og utenforskap. Vi setter stor pris på å fronte yrkesgruppa vår og håper dere er like stolte som oss! ■

# Oppladbart oppfunnet på nytt

**Muse iQ R - hørelsteknologien du har ventet på.**

**Vår beste hørelsteknologi ble akkurat enda bedre.**

- **Det minste** oppladbare høreapparatet på markedet\*
- **Lengstvarende batteri** leverer over 30 timer med overlegen hørsel
- **Alt-i-ett lader** lar deg lade apparatene på farten
- Det eneste oppladbare høreapparatet for **ensidige hørselstap**
- Selvfølgelig med **telespole** og alt av **trådløst** tilbehør



Les mer og bestill på [www.starkeypro.no](http://www.starkeypro.no)  
eller ring **51 82 00 80** for mer informasjon.

Muse iQ<sup>R</sup>

\*Det minste fullt oppladbare litium-ion høreapparatet.



## SLIK HAR VI DET PÅ TRONDHEIM HØRSEL KLINIKK

Vi er en ny oppstartet bedrift som ligger midt i hjertet av Trondheim. Her jobber Carita Brevik som audiopedagog og Merete Hellem som audiograf.

FORFATTER/FOTO: MERETE HELLEM

**H**os oss driver vi med utredning, rehabilitering og forebyggende arbeid. Vi har blant annet samarbeid med TSO (Trondheim symfoniorkester) hvor vi bistår med avstøp til støypropper og med bedriftshelse-tjenester hvor vi tar hørselstest.

Carita ble ferdig utdannet audiograf i 2000. Hun begynte å jobbe hos Horten ØNH i 2001 og jobbet frem til 2004 da hun vendte nesene hjem til Trøndelag igjen. Her begynte hun hos audiografutdanningen i 2005 og jobbet frem til 2007. I 2008 startet hun hos audioplus og jobbet der frem til 2018. Carita bestemte seg etter hvert at hun ønsket noe mer og begynte på audiopedagogutdanning på NTNU. Der ble hun ferdig i 2017 og driver i dag primært som audiopedagog selv om det enkelte ganger er vanskelig å slippe helt taket som audiograf. Ved ledige stunder tar hun gjerne en høreapparatjustering sånn at gamle kunster ikke glemmes.

Merete ble ferdig utdannet audiograf i 2015 og jobbet hos audioplus fra 2014 som vikar ved siden av studiene og fikk

fast stilling ved endt studie. Der jobbet hun fram til bedriften gikk konkurs i 2018. Da sto vi plutselig uten en arbeidsplass. Alle vet at audiografstillinger i Trøndelag ikke vokser på trær, så vi bestemte oss raskt for å skape vår egen arbeidsplass. Så her sitter vi, lykkelig over det vi har klart å få til på så kort tid.

Vi går en aktiv høst i møte. Vi skal blant annet holde kurs for HLF Trondheim på deres hørselsfaglige dag og for Trondheim kommune sitt nye kurs «hvordan leve med hørselstap». Carita har også tatt på seg undervisningsoppdrag for audiografutdanningen. Vi har også fått en del forespørsler fra andre lag og foreninger i Trøndelag om vårt audiologiske og audiopedagogiske tilbud, så med dette ser vi lyst på fremtiden.

Takk for at vi fikk lov til å fortelle litt om oss selv og vi ønsker alle sammen en riktig flott høst. ■





# INTELLIGENT HØRSEL



EVOKE app kun kompatibel med EVOKE F2

## WIDEX EVOKE™

### VERDENS **SMARTESTE** HØREAPPARATTEKNOLOGI\*

Med den nye EVOKE familien går vi inn i en ny æra innen intelligent hørsel. Med verdens mest avanserte høreapparatteknologi lar vi høreapparatet tilpasse seg det virkelige liv.



For å finne ut mer om Widex EVOKE, be om vår informasjonsfolder. Ring, send epost eller skann QR koden.

## TILPASSET LYTTEOPPLEVELSE

EVOKE kan lære hvordan brukeren ønsker å høre ved hjelp av maskinlæring. Ved å benytte en brukervennlig og intuitiv App guides brukeren til en bedre og mer personlig tilpasset lytteopplevelse.

Med få tastetrykk vil SoundSense Learn funksjonen enkelt justere flere lydparametere samtidig.

Enkle interaktive valg gir bruker full kontroll over sine lytteomgivelser.

- MER BRUKERKONTROLL - **HELT ENKELT**
- **HUSKER** BRUKERENS PREFERANSER
- **MINDRE BEHOV** FOR ETTERJUSTERING
- **LÆRER RASKT** OG ENKELT

Tlf: 22 59 90 60 Email: [postnorge@widex.com](mailto:postnorge@widex.com) [www.widex.no](http://www.widex.no)

**WIDEX**<sup>®</sup>  
HIGH DEFINITION HEARING

# MASKINLÆRING OG FREMTIDENS HØREAPPARATER

Et innblikk i nåtiden og fremtiden for behandling av høreapparater og etterjusteringer for pasienter.

FORFATTERE: KENNETH ERVIK & PETER DANIEL ZEUTHEN/WIDEX

**D**en digitale revolusjonen på 80- og 90-tallet ga oss det moderne digitale høreapparatet slik vi kjenner det i dag. Moderne digital signalbehandling gjorde det mulig å tilby støyreduksjon, beamforming, feedback kansellering og en rekke andre taletydelighetsforbedrende typer av signalbehandling. Dette er i dag standard i ethvert høreapparat. Alle disse nye funksjonene medførte også en økt kompleksitet. En kompleksitet som kan by på store utfordringer når audiografen skal forsøke å imøtekomme de individuelle behov den enkelte bruker har.

I april 2018 ble høreapparattekniske løsninger med maskinlæringsteknologi tilgjengelig på markedet. De baserer seg på audiologiske algoritmer og kan innsamle data fra brukerne og lære basert på erfaring. Formålet er å tilføre nye løsninger for å lette høreapparatilpasningen, redusere behovet for etterjusteringer samt hjelpe sluttbrukere i situasjoner hvor det ikke er praktisk mulig for audiografen å bistå med justeringer.

## Historie

Før vi dykker ned i detaljene rundt hva maskinlæring er og hvordan dette kan hjelpe både sluttbrukere og audiografer, kan det være interessant å se litt på historien som ligger til grunn for der vi er i dag, og utviklingen av maskinlæring.

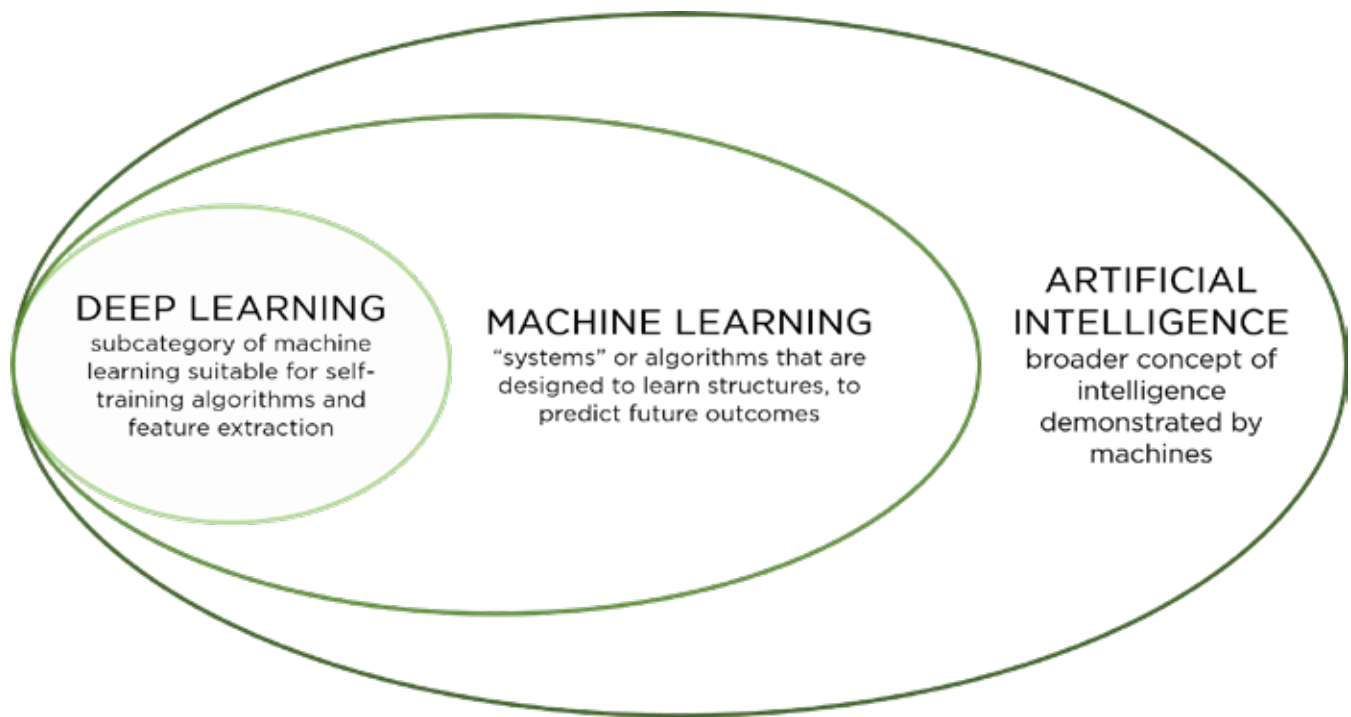
- **1950:** Alan Turing publiserte artikkelen "Computing Machinery and Intelligence." Han foreslo via Turing-testen (som tillot en datamaskin å simulere menneskelig kommunikasjon) at en datamaskin antas å være intelligent, dersom et menneske ikke kan skille om han/hun er i samspill med et menneske eller en maskin. Denne definisjonen har siden skapt flere grener innen kunstig intelligens.
- **1956:** John McCarthy skapte uttrykket «kunstig intelligens». I samme år arrangerte han en konferanse på Dartmouth Academy (Dartmouth Academic Conferences), hvor datavitenskapsmenn diskuterte begrepet Artificial Intelligence (AI) og AI-feltet ble født.

- **1960-1980:** AI-forskning blomstret, men teknologien var ikke klar til å implementere konsepter som AI, da de ikke hadde datamaskiner som kunne håndtere datamengden som kreves.
- **1980-2000:** Integrerte kretser i datamaskiner flytter kunstig intelligens og maskinlæring (ML) fra science fiction til vitenskapelig fakta. Men til tross for den rivende teknologiske utvikling hadde datamaskiner fremdeles ikke muligheten til å gjøre de avanserte beregningene som kreves for å praktisere AI / ML.
- **2000-nåtid:** Deep Learning: Gjenkjenning av tale, språk, mønster og visuelle -strukturer.

Fra år 2000 til nåtid fikk vi en stor tilstrømning av avansert teknologi. Med integrerte kretser med dual- og quadcore ble det mulig å legge til nye konsepter innen kunstig intelligens, som dyp læring. Dette gjorde det mulig å utvikle en datamaskin som kunne snakke. Vi ble i stand til å lage datamaskiner med visuell gjenkjenning, som kan se og skille visuelle elementer fra hverandre, og vi kunne lage datamaskiner som identifiserer og gjenkjenner språk, mønstre og ulike data-trender.

## Kunstig intelligens og maskinlæring

Over tid har vi opplevd endringer for hvordan kunstig intelligens defineres og brukes. Begrepet kunstig intelligens kan derfor sees på som et paraplybegrep som benyttes for å defineres det bredere konseptet om å lage maskiner smartere og tillate maskiner å lære av egne beregninger. Under denne paraplyen ligger flere undergrupper, hvorav en er maskinlæring som defineres av systemer og algoritmer som laget for å lære av tilgjengelig data for å benytte disse til å forutsi fremtidige resultater og hendelser. Som en underkategori av maskinlæring finner vi dyp læring, som er designet som et nevralt nettverk, etterlignet av den menneskelige hjerne. Dyp læring har som mål å analysere data og lære noe den ikke vet fra før, istedenfor å løse spesifikke oppgaver.



**Maskinlæring** er en vitenskapelig disiplin som omhandler følgende spørsmål:

Hvordan kan vi programmere systemer (datamaskiner) for automatisk å lære og forbedre seg med erfaring? Læring er å gjenkjenne komplekse mønstre og lage intelligente beslutninger basert på data. Maskininnlæringssystemer bruker algoritmer som avdekker kunnskap fra data og erfaringer, basert på statistiske beregningsprinsipper. Ved hjelp av disse algoritmene kan et system utføre mange oppgaver, for eksempel:

- Språkbehandling: Vi kan snakke til våre smarttelefoner og andre enheter (for eksempel Siri, Cortana og «Hei Google»), og enheten kan gjenkjenne stemmen vår, og den kan snakke tilbake til oss og forstå språk.
- Mønstergjenkjenning: Et eksempel på mønstergjenkjenning er at et system kan gjenkjenne trafikkmønstrene innenfor et

område, og basert på disse mønstrene, omdirigere folk til ruter med mindre trafikk og mindre trengsel.

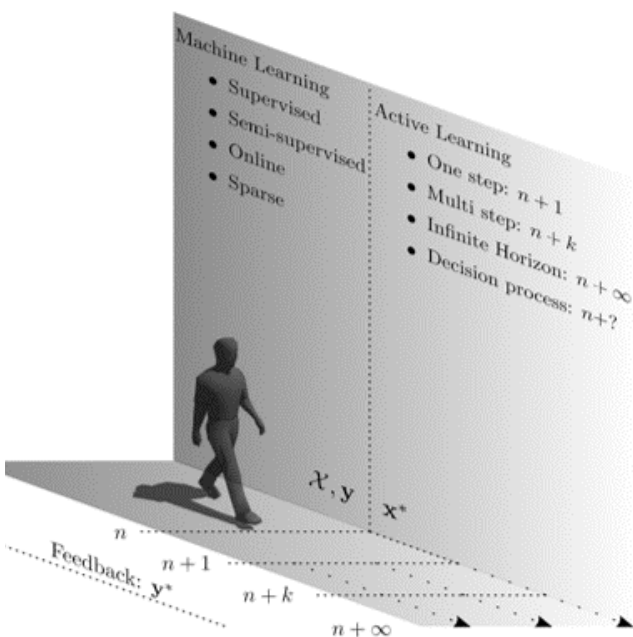
- Datautvinning: Datautvinning er populært i store selskaper. Hvordan kan vi behandle store mengder av data og få en brukbar mening ut av det, finne et mønster eller en trend som vi kan analysere videre på? Dette er en utfordring for mennesker, da hjernen vår bare kan behandle en begrenset mengde informasjon. Det er imidlertid ikke en utfordring for datamaskiner, fordi datamaskiner ser på og analyserer data hele tiden og blir ikke sliten.
- Robotikk: Robotikk blir svært populært, spesielt i bilindustrien. Bedrifter bygger roboter som fungerer sammen med et menneske; de fungerer som en forlengelse av hva mennesket kan gjøre, slik at mennesket kan løfte større ting, flytte objekter og arbeide mer effektivt.

### Hva er maskinlæring?

Maskininnlæring er et system som er utformet for å lære av innsamlede data med sikte på å forutsi utfall og trender for data som ikke ennå er innsamlet. Data kan være tall som vi må tolke, for eksempel endringer i boligpriser og aksjekurser, for værvarsling eller akustiske parametre i et høreapparat.

Mens mennesker kan lære seg noe nytt basert på svært få erfaringer, behøver en datamaskin mange eksempler for å tilpasse seg ny kunnskap. I klart definerte og avgrensede oppgaver kan vi bygge maskinlæringssystemer som på en intelligent måte kan ta inn data og lære av disse. Google DeepMinds «Q-læring» er et godt eksempel. Q-læring lærte å spille et Atari videospill av seg selv. Det var avhengig av dype kunstige nevralt nettverk (dyp læring), som kunne lære svært kompliserte strukturer og strategier fra massive datamengder.

Ved hjelp av en kompleks læringsstruktur, var det mulig for systemet å beregne en strategi for å prøve ut ulike mulige løsninger, hvorav mange ikke lykkes. Resultatet er et system som kan lære mens det eksperimenterer, men likevel innenfor strengt begrensede rammer, sammenlignet med mennes-



kelig intelligens. Selv om maskinlæring kan revolusjonere måten høreapparat tilpasses på og justeres av sluttbruker, vil det fortsatt være audiografen som løser de mer komplekse justeringer som en del av oppfølgingen i behandlingsforløpet.

## Hvordan kan maskinlæring forbedre hørselsomsorgen?

Moderne høreapparater har nådd et nivå hvor de lett kan detektere hvilke lydmiljøer en høreapparatbruker befinner seg i. Det er derfor avgjørende at høreapparatbrukerne kan stole på at automasjonen i høreapparatene til enhver tid velger den ideelle innstillingen i alle lydmiljøer.

De fleste audiografer har opplevd brukere som ved tilpassing av høreapparater på klinikken umiddelbart uttrykker at «endelig kan jeg høre som normalt igjen» eller «hvis bare alle hadde snakket like tydelig som deg, så hadde jeg ikke trengt noe høreapparat». Men de fleste vil også oppleve at etter brukeren har benyttet høreapparatene i det «virkelige livet» utenfor klinikken, er tilbakemeldingene gjerne mer nyanserte. De fleste brukere vil med dagens moderne høreapparater behøve relativ få finjusteringer for å oppnå ett

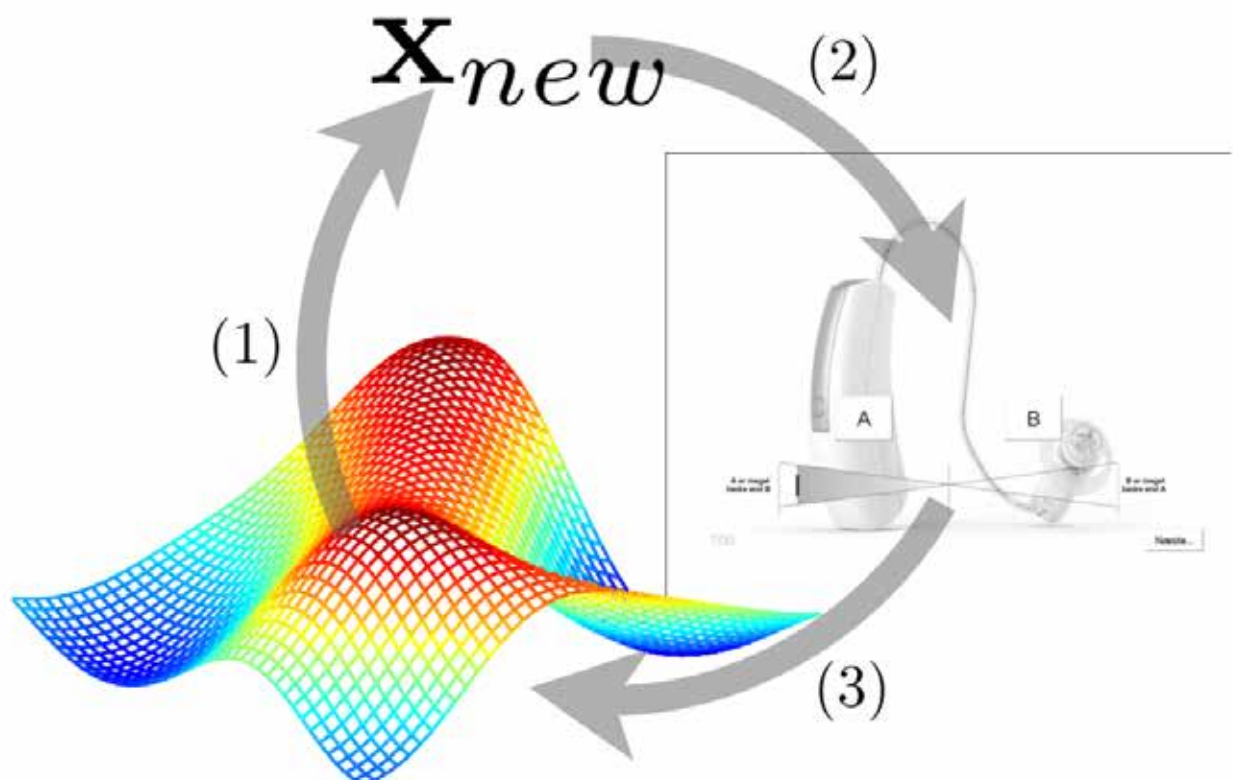
velbalansert lydbilde og bli fornøyde, mens noen aldri kommer helt i mål.

## «Lost in translation»

Det å innstille et høreapparat til brukers individuelle behov medfører et behov for justering av flere sammensatte parameter i høreapparatets programvare. Grunnlaget for justeringer er hovedsakelig basert på brukerens erfaringer med høreapparatene. Erfaringer som brukeren etter beste evne må forsøke å huske og gjenfortelle på en måte som er forståelig for audiografen, og som audiografen videre må bruke egne erfaringer på å fortolke på en måte som ender opp med at de riktige justeringer blir utført.

Dette betyr at før en justering kan utføres må problemstillingen fortolkes minst to ganger, første gang når bruker selv skal sette sine ord på hvordan lyden oppfattes, og så skal audiografen forstå hva bruker ønsker og utføre justeringer på grunnlag av dette.

Det er disse situasjonene vi ved bruk av maskinlæring kan benytte elementene i kunstig intelligens til å la brukerne selv finne det lydbildet som passer til deres egne intensjoner. Vi kan forkorte avstanden fra et opplevd problem til løsningen på problemet.



Ved å benytte maskinlæring kan bruker gi en tilbakemelding til høreapparatene slik at høreapparatet kan tilpasses deres spesifikke ønsker til enhver tid. Maskinlæring kan gi support for justeringer i klinikken og gi høreapparatbrukere muligheten for å løse sine utfordringer i tilfellene hvor audiografen ikke kan hjelpe bruker med justeringer.

## **Brukerintensjoner**

Selv om bruker har vært strålende fornøyd med høreapparatene ved tilpasning og justering i klinikk, kan lytteopplevelsen når bruker går ut på gaten, inn i en butikk eller setter seg i bilen, fortone seg på en helt annen måte. Dette skyldes ikke nødvendigvis at høreapparatet er dårlig tilpasset eller at det ikke er riktig type for brukeren. Årsaken kan like gjerne være at apparatet ikke har noen forutsetning for å forstå hvilke intensjoner bruker har i de ulike lydmiljøer de oppholder seg i.

Et høreapparat kan ikke vite om bruker setter seg i en støyende kaffebar med et ønske om å føre en samtale med flere personer og få med seg alt som skjer omkring seg, eller om brukeren ønsker å sette seg ned i ro og mak for å drikke en kaffe og lese avisen uten å bli forstyrret av omgivelsene.

Høreapparatet vet heller ikke om bruker ønsker å høre alle detaljer i lyden av motoren når bruker kjører bil, eller om han ønsker å høre på radioen og være minst mulig forstyrret av motorlyd og vindstøy.

Selv om høreapparatet forsterker helt riktig i henhold til brukerens hørselstap og valgte tilpasningsrasjonale, vil høreapparatet alltid fokusere på å opprettholde forsterkning for antatte talelyder. Ved å benytte maskinlæring vil bruker få en mulighet for å endre forsterkningen i høreapparatet slik at den vil passe brukers intensjon.

---

**Begrepet kunstig intelligens kan sees på som et paraplybegrep som benyttes for å defineres det bredere konseptet om å lage maskiner smartere og tillate maskiner å lære av egne beregninger. Under denne paraplyen ligger flere undergrupper, hvorav en er maskinlæring som defineres av systemer og algoritmer som laget for å lære av tilgjengelig data for å benytte disse til å forutsi fremtidige resultater og hendelser.**

# BARN MED LARGE VESTIBULAR AQUEDUCT SYNDROME (LVAS)

Barn med Large Vestibular Aqueduct Syndrome (LVAS)

AV STAVROS POTSAKIS, AUDIOGRAF, HØRESENTRALEN, AKERSHUS UNIVERSITETSSYKEHUS HF

Hvert år blir 1 til 2 av 1000 nyfødte babyer i Norge født med et alvorlig hørselstap eller har en medfødt døvhets. Dette blir oppdaget via nyfødtscreening som blir utført i løpet av de første dagene etter fødsel. Årsaker til medfødt døvhets eller alvorlige hørselstap kan være blant annet komplikasjoner under svangerskapet eller ved fødsel, syndromer, medikamentell behandling og arv (Helsedirektoratet, 2016).

En av årsakene hørselstap eller døvhets hos barn kan være large vestibular aqueduct syndrome (LVAS). Det brukes flere benevnelser som beskriver dette syndromet, en av dem er enlarged vestibular aqueduct (EVA).

## Hva er LVAS ?

LVAS er en medfødt forstørrelse av akveduktene i cochlea. Vestibulære akvedukter er benete kanaler som strekker seg fra vestibulum i det indre øret, som består av de blæreformede utbuktningene sacculus og utriculus, og fortsetter inn i tinningbenet (os temporales). Akveduktene inneholder den membranøse kanalen av cochlea og ender opp i den endolymfatiske sekken (saccus endolymphaticus). Den endolymfatiske sekken og den endolymfatiske kanalen (ductus endolymphaticus) er de ikke-sensoriske delene av den lukkede membranøse labyrinten som er fylt med endolymfe. Når akvedukten er forstørret, har den endolymfatiske sekken og endolymfatiske kanalen en tendens til å vokse og fylle opp rommet. Den endolymfatiske sekken og kanalen hjelper til å regulere konsentrasjonen av ioner i endolymfen i cochlea. Endolymfen har en unik kjemisk sammensetning og er avgjørende for normal indre-øret funksjon. En slik forstørrelse av akvedukten kan føre til en kjemisk ubalanse av væsken som fyller opp cochlea og kan dermed skade hårcellene (Arjmand, E. M. & Webber, A., 2004).

I de første levemånedene er de vestibulære akveduktene korte og brede. De er vanligvis fullt utviklet når barnet er 3-4 år gammelt. Da er akveduktene smale, lange og J-formede. Hos barn med LVAS er ikke de vestibulære akveduktene fullt utviklet. De forblir korte og brede og den endolymfatiske sekken og kanalen er større enn vanlig. LVAS kan oppstå unilateralt men er ofte sett bilateralt (Tahir, A. et. al, 2015).

Bilde 1 er en illustrasjon av normal og unormal størrelse på den endolymfatiske sekken og vestibulære akvedukten. Bilde 2 viser ett forstørret CT-bilde av de vestibulære akveduktene til en 23 år gammel kvinne. Høyre vestibulære akvedukt er forstørret. Venstre vestibulære akvedukt har normal størrelse. Bilde 3 viser en pasient med bilaterale forstørrede vestibulære akvedukter.

## Årsak

Det kan være mange årsaker til forstørret vestibulær akvedukt. LVAS kan være et resultat av forsinket eller unormal utvikling av det indre øret som ikke nødvendigvis knyttes opp mot et syndrom. Den kan også være forbundet med syndromer som Pendred syndrom, Brancio-oto-renal syndrom, CHARGE syndrom eller Waardenburg syndrom (Pryor et. al, 2005).

I følge litteraturen er LVAS den mest vanlige misdannelsen av det indre øret som er forbundet med ett sensorineuralt hørselstap. Det kan oppstå alene eller i kombinasjon med andre misdannelser av cochlea. (Online Mendelian Inheritance in Man [OMIM], 2007)

LVAS oppstår stort sett bilateralt og vil nesten alltid føre til en grad av et progredierende eller fluktuerende sensorineuralt hørselstap. Det er dokumentert at hørselstap hos personer med LVAS er et resultat av et hodetraume. (Smith & Van Camp, 2006)

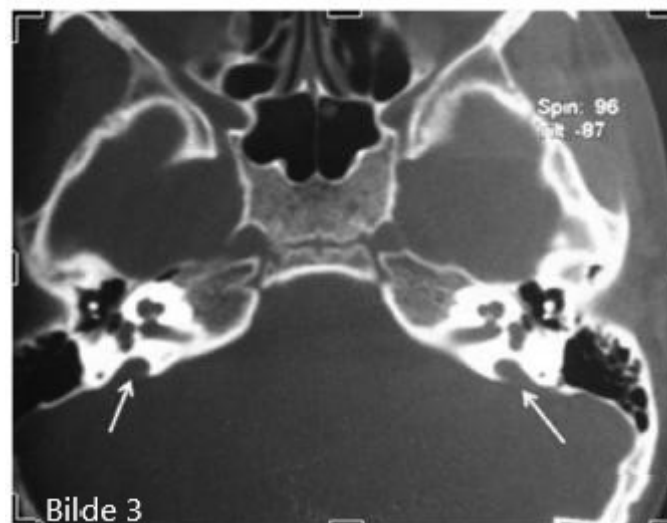
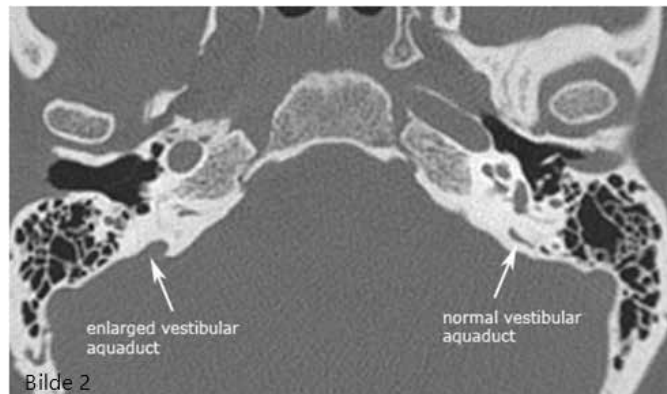
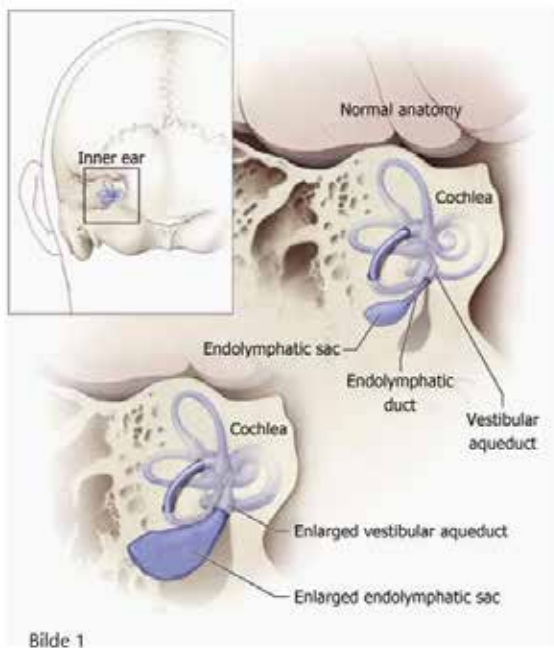
## Forekomst

Forekomsten av LVAS hos barn er ikke fastslått, da det er mange indre øre patologier, og det vil ikke alltid bli oppdaget under en medisinsk undersøkelse hos ØNH-lege. Det er estimert at så høyt som 5% til 15% av pediatriiske pasienter kan ha en LVAS. Hos noen pasienter kan LVAS også knyttes opp mot vestibulære symptomer (Madden, C. et. al, 2003).

## Diagnose

For å kunne sette diagnosen LVAS må det tas CT- og MR-bilde. CT-bilde av tinningbenet vil vise de benete delene av det indre øret og den vestibulære akvedukten. Slik får man muligheten til å måle størrelsen på den. Den vestibulære akvedukten har en estimert normal størrelse på under 1,5 mm. MR-bildet er nyttig for å få visualisert den endolymfatiske sekken og kanalen. CT- og MR-bilder er ofte anbefalt for å utrede barn med medfødte sensorineurale hørselstap av ukjent opprinnelse eller personer som har opplevd plutselig hørselsendring (OMIM, 2007).

Genetisk testing vil ofte, men ikke alltid kunne påvise at LVAS er tilknyttet en mutasjon av SLC26A4-genen som også forårsaker Pendred syndrom, som tidligere ble nevnt som en av syndromene som kan forårsake et hørselstap. Pendred syndrom er en autosomal-reaktiv genetisk forstyrrelse og krever at begge foreldrene er bærere av denne genen (National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [NIDCD], 2009).



### Hvordan påvirker LVAS hørselen?

Det er ikke fastslått hvordan LVAS påvirker hørselen. Den forklaringen som leger har lagt mest vekt på, er den raske variasjonen av trykk fra cerebrospinale væsken som omgir hjernen. Denne variasjonen av trykk kan resultere til en unormal overføring av krefter gjennom den forstørrede vestibulære akvedukten. Dette i sin tur kan forårsake trykk i de svake membranene som befinner seg i det indre øret og som kan skade hårcellene i cochlea. Dette kan føre til et sensorineuralt hørseltap. Forandringer i intrakranielt trykk kan være forårsaket av hodetraumer som slag i hodet, anstrengende aktiviteter eller forandringer i barometrisk trykk som for eksempel slik man opplever når man flyr.

Mekanisk hørselstap hos pasienter med LVAS kan oppstå når trykket i endolymfen øker. Dette trykket reduserer bevegeligheten av stapes og evnen til å bevege det ovale vinduet. På grunn av denne dysfunksjonen kan ikke lydølgene overføres fra mellomøret til cochlea i det indre øret. Det er gjort flere studier der det ble fokusert på hvordan hørselen på personer med LVAS er påvirket. På de fleste studiene har resultatene variert. Konklusjonen har vært at hørselen hos LVAS-pasienten er fluktuerende. Arjmand, E. M. & Webber, A. (2004) undersøkte flere pasienter med LVAS der alle hadde sensorineuralt hørseltap av varierende grad. Noen hadde også kombinert hørselstap. Årsaken til den mekaniske komponenten var ukjent. Funn gjort av Chien-Chung, L. og An-Suey, S. (2004) viste at høretersklene i de høyfrekvente tonene var dårligere enn de lavfrekvente tonene, men hørselen varierte mere i de lavfrekvente tonene.

### Behandling

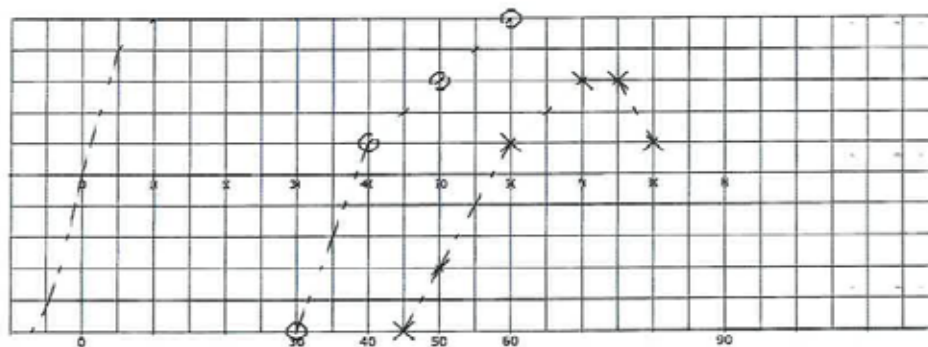
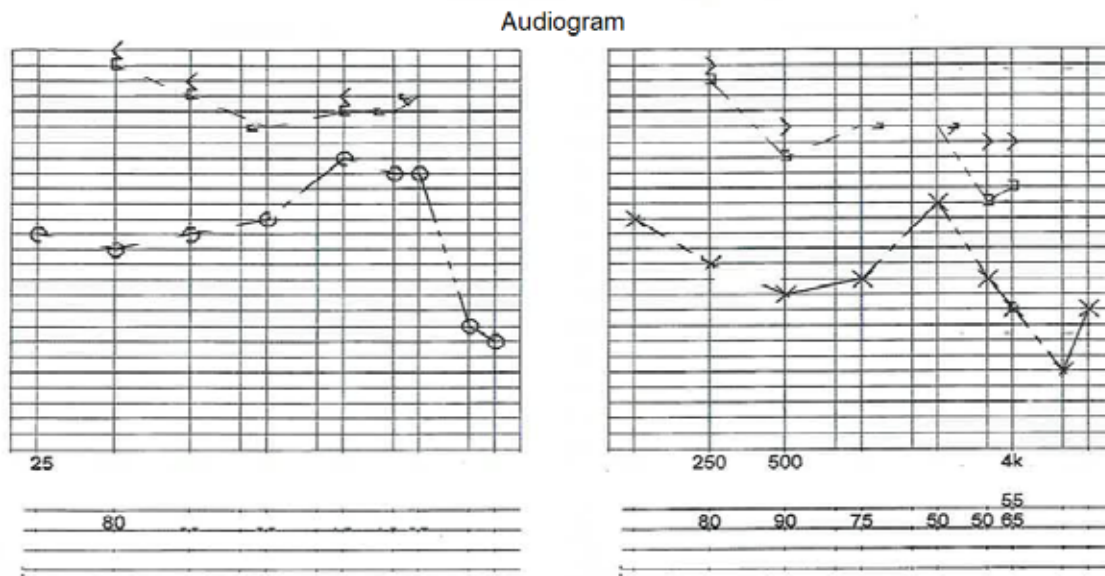
Historisk sett har verken medisinske eller kirurgiske behandlinger hindret eller saktet ned progresjonen av et hørseltap i personer med LVAS. Det er også forsøkt behandling med steroider som også brukes for plutselig hørselstap/døvhets (sudden deafness) men det har ikke vist noe effekt. Kirurgiske inngrep som

fjerner den endolymfatiske sekken er skadelige og er ikke anbefalt som et alternativ for behandling av LVAS.

Tidlig diagnostisering og forebyggende tiltak for å unngå et eventuelt hodetraume er viktig. Personer med LVAS frarådes å drive med aktiviteter som har høy risiko for hodetraume, som visse typer idrett (fotball, håndball). De er også anbefalt å bruke hjelm når de sykler eller når de driver med andre aktiviteter som har høy risiko for hodetraume.

Høreapparat er et behandlingsalternativ som kan hjelpe personer med LVAS som har fått et hørseltap. Personer med fluktuerende eller progredierende hørseltap kan ha nytte av flere lydprogrammer i høreapparatene som alternativer Cochleaimplantat (CI) er et alternativ som kan hjelpe personer som har fått alvorlig hørseltap eller døvhets forårsaket av LVAS (Miyamoto, R. T. et al, 2002)

Det er vanskelig å forutsi hva som skjer med hver en pasient med LVAS, da denne tilstanden ikke har en fast og typisk kurs. Det er ingen sammenheng mellom størrelsen på akvedukten og hvor stort hørselstap en person kan få. Noen personer kan utvikle et betydelig hørseltap eller døvhets, noen kan få problemer med vestibulære apparatet og noen vil ikke få noen av disse tilsandene. Hørselsutfordringer blir ofte fanget opp tidlig i barndommen, men det finnes ingen måte å kunne forutsi hvor stort hørselstapet blir eller om det vil progrediere eller ikke. Tegn og symptomer på LVAS kan variere i stor grad. Tidlig diagnostisering, behandling og forebygging av LVAS-symptomer er viktig. ■



**Referanser**

Arjmand, E. M., & Webber, A. (2004). Audiometric Findings in Children With a Large Vestibular Aqueduct. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 130(10), 1169-1174. doi:10.1001/archotol.130.10.1169

Chien-Chung, L., & An-Suey, S. (2004). Chronological Changes of Hearing in Pediatric Patients with Large Vestibular Aqueduct Syndrome. *The Laryngoscope*, 114(5), 832-838. doi:10.1097/00005537-200405000-00008

Helsedirektoratet. (2016). Undersøkelser av nyfødte og nyfødtscreening. Retrieved from <https://helsenorge.no/etter-fodsel/helseundersokelser-av-nyfodte#H%C3%B8rselstest>

Madden, C., Halsted, M., Benton, C., Greinwald, J., & Choo, D. (2003). Enlarged vestibular aqueduct syndrome in the pediatric population. *Otol Neurotol*, 24(4), 625-632.

Miyamoto, R. T., Bichey, B. G., Wynne, M. K., & Kirk, K. I. (2002). Cochlear Implantation With Large Vestibular Aqueduct Syndrome. *Laryngoscope*, 112(7), 1178-1182. doi:10.1097/00005537-200207000-00006

National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). “Enlarged vestibular aqueducts and childhood hearing loss.” Hentet fra: [www.nidcd.nih.gov/health/hearing/eva.asp](http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/eva.asp). Hentet: 03 August, 2018

Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM). Enlarged vestibular aqueduct syndrome Hentet: 03 August, 2018

Pryor, S. P., Madeo, A. C., Reynolds, J. C., Sarlis, N. J., Arnos, K. S., Nance, W. E., . . . Griffith, A. J. (2005). SLC26A4/PDS genotype-phenotype correlation in hearing loss with enlargement of the vestibular aqueduct (EVA): evidence that Pendred syndrome and non-syndromic EVA are distinct clinical and genetic entities. *J Med Genet*, 42(2), 159-165. doi:10.1136/jmg.2004.024208

Smith, R. & Van Camp, G. (2016). Pendred syndrome/DFNB4. *GeneReviews/GeneTests*. Hentet: 03 August, 2018.

Tahir, A., Huseyin, O., Ayca, A., Guney, B., Tayfun, K., Mustafa, T., & Ferda, O. (2015). Comprehensive Analysis of Deafness Genes in Families with Autosomal Recessive Nonsyndromic Hearing Loss. *PLoS ONE*, 10(11), e0142154. doi:10.1371/journal.pone.0142154



**signia**

Life sounds brilliant.

# GJENGIR NATUREN.

Neste generasjons høreapparat, Pure Charge&Go, gjengir den naturlige måten å høre på.

**NYHET**  
Pure Charge&Go Nx



## Pure Charge&Go Nx: Oppladbart med direkte streaming!

Våre nye høreapparater, Pure Charge&Go, kombinerer trådløs induksjonslading med direkte streaming, naturlig egen stemme og utmerket taleforståelse i enhver lyttesituasjon.

Et brukervennlig høreapparat som er svært enkelt å lade, og brukeren slipper knotete batteribytte. Høreapparatet slås automatisk av og på når det settes i og tas ut av laderen.

Helt enkelt, Charge&Go!

For mer informasjon, se [www.signia-pro.no](http://www.signia-pro.no)



Pure Charge&Go Nx  
med lader

# VEILEDERSEMINAR 2018



Audiografutdanningen ønsker alle audiografer velkommen til veilederseminar i Trondheim 19. og 20. november. Er du veileder for audiografstudenter i praksis? Eller ønsker du bare å vite mer om det å veilede studenter i praksis? Da er veilederseminaret noe for deg!

**V**eilederseminaret er et årlig seminar med hovedfokus på veiledning i praksis, og et tilbud til alle som har eller vurderer å ha studenter i praksis. Seminaret gir ingen formell veilederkompetanse, men har som formål å stimulere til god veiledning av studenter, øke kvaliteten på denne, og at man blir bevisst hva som er viktig å vektlegge i studentveiledning.

Seminaret er en gylden mulighet for en tettere dialog mellom utdanning og praksisfelt, og en arena for diskusjon og refleksjon omkring det å ha studenter i praksis. Vi ser gjerne at dere tar med dere kasus/problemstillinger knyttet til studentveiledning fra praksisfeltet som et utgangspunkt for diskusjon.

På programmet i år vil skikkehetsansvarlig Ingeborg Kamsvåg snakke om veiledning og skikkethet i teori og praksis. -Er det studenter som ikke bør bestå praksis? Audiopedagog Harriet Lange vil ha fokus på veilederrollen og kommunikasjon i praksis. -Hvordan få en best mulig læringsprosess i praksis?

Vi ønsker også å tilby en gjennomgang av prosedyrer som kan være relevant for praksisfeltet. Dette kan både være med bakgrunn i studentveiledning, eller av egen interesse med tanke på kvalitet på eget arbeid. Her håper vi dere sender inn forslag/ønsker for gjennomgang. I tillegg til deres ønsker, vurderer vi i år å ha en liten økt med fokus på okklusjons-effekt og måling av denne ved hjelp av Bing-test.

Mer detaljer om program og påmelding til seminaret sendes ut på e-post til audiografer. Har du ikke fått mail? Eller har du spørsmål/forslag knyttet til seminaret? Ønsker du å melde deg på?

Send mail til Anita Blakstad Nilsen  
[anita.b.nilsen@ntnu.no](mailto:anita.b.nilsen@ntnu.no)

**PÅMELDINGSFRIST ER 31.OKTOBER**

*Hilsen hele gjengen ved studieprogram for audiologi, NTNU.*



# ZERENA

---

## NOW RECHARGEABLE



Oppladbare Zerena miniRITE  
i ZPower ladestasjon

Vi introduserer nå Zerena miniRITE, Bernafons minste RITE-apparat. Zerena MNR kan enkelt gjøres om til et oppladbart høreapparat. Brukerne kan da lade høreapparatet om natten, og få trådløs og sømløs hørsel om dagen.

Zerena miniRITE er et Made for iPhone®-høreapparat og støtter Bluetooth® Low Energy (BLE) ved 2,4 GHz. Tilbehør som SoundClip-A, fjernkontroll og TV-A er tilgjengelig.

Ta kontakt for ytterligere informasjon.

# AUDIOGRAFFORBUNDET PÅ ARENDALSUKA

Arendalsuka er et fyrverkeri av stands, forelesninger, debatter, politikk og lobbyisme. Her kan man finne alle tenkelige og utenkelige samarbeidspartnere. For fjerde året på rad er Audiografforbundet representert ved leder Håvard Ottemo Paulsen.

FORFATTER: ODD MAGNE RISAN FOTO: MARTIN MÜLLER/DELTA

«Hovedoppgaven er å markere seg innen hørsel, men i prat med kanskje spesielt politikere viser det seg like viktig å være et sannhetsvitne med tanke på hvordan systemet faktisk er og det å vise til forskning og beregninger. Som yrkesaktiv er jeg i stand til nettopp det, at jeg jobber på «gulvet» gjør meg mer troverdig.»

Nytt av året er den oppmerksomheten demensfeltet viser. En artikkel i The Lancet pekte på nedsatt hørsel som en stor faktor med tanke på demens. Dette gjenspeiler seg i debattinnlegg og den mer uformelle praten.

Ottemo Paulsen kan fortelle at han viser til hvordan ventelister og geografiske avstander indirekte fører til dårligere hjernehelse.

«Med god forankring i nasjonale rapporter kan vi vise til at tilbudet er fragmentert og er lite tilgjengelig. At det ikke er kommunale tilbud overrasker mange. Satt på spissen sitter det mennesker og råtner på rot, de kan være antatt dement og sosialiserer svært lite. Mange audiografer har opplevd å få disse menneskene inn på kontoret for å oppleve hvordan de livner til når de får høreapparater og igjen kan føre en samtale. Det er usigelig vakkert, men samtidig trist at de ikke tidligere har fått hjelp.»

Audiograffederen får lett blod på tann når han skal fortelle om ståa i hørsels-Norge.

«Samtlige sykehus melder om kutt eller bortfall av oppfølging. Uten oppfølging havner mange høreapparater i skuffen. Det er bortkasta penger, men ingenting sammenlignet med samfunnsutgiftene dette gir. Arbeidsledighet, uføre, dårligere resultat på skolen, utenforskap og depresjon. Det er snakk om godt dokumenterte milliarder årlig. Og hverken regjering eller departement synes å bry seg nevneverdig.»

«Unngå demens – bruk audiografene» står det å lese på flyeren Ottemo Paulsen deler ut til forbipasserende. Det er mange som stopper opp og forteller om høreapparater i skuffen og at de ikke føler behov for høreapparater. Minst 3 stykker lover å kontakte fastlegen for henvisning til sykehuset.

Etter en lang og slitsom uke melder Håvard Ottemo Paulsen til Audiografen at han har knyttet nye viktige kontakter, spesielt innen demens, og at han vil bruke høsten til å følge opp disse. Uka er gull verdt og det gledes til neste år! ▣





**Nå kan brukeren få lyden fra TV og mobiltelefon direkte i høreapparatet uten bruk av streamer**



**HANSATON**  
hearing & emotions

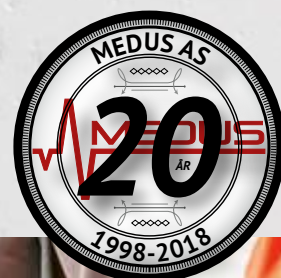
**Sound SHD 9 Stream**

*Eneste "Made For All" høreapparat med full Binaural Prosessering*

*Direkte streaming mot både iOS og Android, samt Hansaton TV Connector.*

*Handsfree samtale ved bruk av mikrofonen i høreapparatet. Svare på anrop med knappen på apparatet*

**MEDUS**  
www.medus.no  
Telefon 61 32 90 50



DISPUTAS:

# PEDER O. LAUGEN HEGGDAL

Det virket mer som en seiersrunde enn en prøvelse når Peder O. Laugen Heggdal (nå doktor Heggdal) gjennomførte sin disputas. Forskningen hans har resultert i ikke mindre enn 6 publiserte artikler. «Dette bør være pensum for alle med interesse for audiologi», kunngjorde 2. opponent Juha Tapio Silvola fra Akershus Universitetssykehus.

FORFATTER: HÅVARD OTTEMO PAULSEN

FOTO: MAGDA LOTHE/HÅVARD OTTEMO PAULSEN



**M**ed tittelen «Functional structural reorganization of the neuronal network for auditory perception in subjects with unilateral hearing loss» har Heggdal gjort et massivt arbeid. Det vites ikke hvor vanlige det er med ros fra opponentene, men «very, very impressive», at dette bør være pensum verden over og at det er vanskelig å oppdrive slike som Heggdal var alle ting som ble uttalt. «WOW» kom det også fra 1. opponent PhD Stefan Elmer, fra Universitetet i Zurich, når han skulle kommentere funnene i de subcortical nettverk og antallet teknikker brukt. At dette gir et utgangspunkt for å styrke forskningen

som knytter demens til nedsatt hørsel er også svært spennende.

Nevnte Silvola påpekte under sin utspørring at Heggdals konklusjon i avhandlingen er sjokkerende kort. Heggdal svarte at det hadde vært svært vanskelig, men nødvendig å være såpass kortfattet. Man kan mistenkte den nybakte doktoren for å tvinge oss til å faktisk lese for å forstå. Det til tider tung materie som gjennomgås og man bør definitivt lese avhandlingen i sin helhet. Det gjøres her et forsøk på å dra ut noen hovedpunkter:

- Funnene danner en baseline for videre forskning på hvordan lyd aktiverer hjernen og hvordan bortfall av hørsel påvirker denne

- Ved ensidig døvheter aktiveres definitivt begge hjernehalvdeler ved lydstimuli
  - Ved høyresidig døvheter ser man en høyere grad av strukturell degenereering
  - De med ensidig døvheter har en bedre diskriminasjon i lave frekvenser
- Både grå og hvit materie i hjernen er redusert ved ensidig døvheter

Heggdals samfunnsengasjement og hans engasjement for mennesker med nedsatt hørsel kom godt fram i løpet av dagen i form av fokus på lyttetrening og et uttalt ønske om at de med ensidig nedsatt hørsel må tas på alvor og få langt bedre informasjon. At hjernen endrer seg er selvsagt ikke i seg selv negativt, men all anstrengelse for å få



fatt i lyd som ikke er tilgjengelig er negativt, ifølge Heggdal. Han påpekte at det er viktig å fortelle de med ensidig døvhet at hjernens plastisitet vil hjelpe de til å takle hverdagen bedre med tid og trening.

Audiografforbundet var representert ved undertegnede, og Peder fikk en påskjønnelse fra alle oss i forbundet. Begge opponentene påpekte hvor neglisjert det audiologiske fagfeltet er innen forskning, samme som mange audiografer føler at dette også gjelder selve yrket. Betydningen av å ha to audiografer med doktorgrad er meget stor, og tanken om at vi likevel ikke kan kalle oss audiologer er nærliggende.

Vi trenger mer forskning, noe som er vanskelig så lenge sykehusene er rene produksjonslinjer. Undertegnede håper denne doktorgraden vil inspirere både studenter og audiografer, men også ledelsen ved andre enn Haukeland sykehus til å tenke i nye baner. ■





# AUDIOGRAFKULL BAU2015



Foto: Odd Magne Risan

# VINNER POSTER-KONKURRANSEN 2018



## Vitamin B12 Deficiency and the Auditory System

Latifeh Amiri and Mari Janne Bordal

BA Audiology Programme, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Faculty of Health and Social Science



### INTRODUCTION

Vitamin B12 deficiency is a common, yet serious condition. It can lead to demyelination of the nervous system and megaloblastic anemia. There hasn't been much focus on the affect vitamin B12 deficiency can have on the auditory system. To summarize research done on the topic in question, a literature study was conducted. Eleven quantitative studies were included. The aim of the studies were to see if there was an association between B12-deficiency and specific types of hearing loss (sensorimotor hearing loss, noise-induced hearing loss and age-related hearing loss), tinnitus and cochlear function.

### METHOD

The aim of this bachelor thesis was to find out if vitamin B12 deficiency can affect the auditory system. The method chosen was a literature study. Before searching for the scientific articles, inclusion and exclusion criteria were set. The articles were critically evaluated for relevance to the topic and their strengths and limitations were determined.

### RESULTS

The results showed a significant association between B12-deficiency and tinnitus, sensorimotor hearing loss, noise-induced hearing loss and cochlear function. Four of the studies involved presbycusis and B12 deficiency. In two of the studies, no correlation was found between vitamin B12 deficiency and presbycusis, as opposed to two that found coherence.

No.	AUTHORS	AIM OF THE STUDY	RESULTS
I	Singh et al.	To evaluate the role of vitamin B12 in the treatment of chronic tinnitus	There is a relationship between B12 deficiency and tinnitus, and treatment with vitamin B12 plays a therapeutic role in tinnitus caused by B12 deficiency
II	Taku et al.	To assess the role of vitamin B12 and the concentration of folate in the blood in children suffering from moderate, severe and profound sensorineural hearing loss.	Serum levels of vitamin B12 and folate is lower in patients with sensorineural hearing loss.
III	Karfi et al.	To investigate the relationship between otoacoustic emission values and cochlear function in people with vitamin B12 deficiency.	TEOAE values at 1000 Hz, SOAE values at 1500 Hz and 4000 Hz were lower in vitamin B12 deficiency group than in control group
IV	Laitis et al.	To find out the relationship between vitamin C, plasma concentration of melatonin and vitamin B12 and the presence of subjective idiopathic tinnitus.	Low melatonin and vitamin B12 levels are significantly related to the development of subjective idiopathic tinnitus in the elderly.
V	Gopinath, et al.	To evaluate the relationship between serum concentrations of folate, vitamin B12 or fHcy and age-related hearing loss.	High fHcy levels and low folate levels are a risk factor for prevalent hearing loss, but no correlation between incident hearing loss and fHcy, folate and vitamin B12.
VI	Gocer et al.	To assess the correlation between hearing impairment and homocysteine, folate and vitamin B12 levels in persons with sensorineural hearing loss.	The average homocysteine levels were significantly higher, and vitamin B12 and folate levels were lower in participants with impaired hearing than in participants with no hearing loss.
VII	Paik et al.	To find out the relationship between age-related hearing loss and poor B12 status.	Higher serum MMA levels and the prevalence of vitamin B12 deficiency are associated with hearing loss in the elderly.
VIII	Gök et al.	To find out the level of homocysteine, folate and vitamin B12 in people with noise-induced hearing loss.	Homocysteine levels were significantly high, and folate and vitamin B12 levels were significantly low in patients with noise-induced hearing loss.
IX	Benzer et al.	To determine the relationship between age-related hearing loss and vitamin B12 and folate status.	The study found no correlation between vitamin B12 and folate and hearing levels from 0.5-4 kHz, but found a slight correlation between homocysteine and hearing levels.
X	Houston et al.	To test the hypothesis that age-related hearing loss may be associated with poor vitamin B12 and folate status.	A correlation between age-related hearing loss and vitamin B12 and folate was found.
XI	Shemesh et al.	To investigate the occurrence of vitamin B12 deficiency in three groups of noise-exposed subjects	A correlation between vitamin B12 deficiency and dysfunction of the auditory pathway was found

Tab. 1 Results from the scientific articles included in this literature study

### DISCUSSION

Limitations within most of the studies was the method of testing for B12 deficiency. To ensure that there is a real B12 deficiency, MMA or transholocobalamin should have also been measured.

Future research on the topic of vitamin B12 deficiency and the affect on the auditory system could be

- to find out how long it takes to develop a hearing loss or tinnitus from when the deficiency started
  - how the difference in severity of the deficiency affects the auditory system
  - if tinnitus is an early neurological symptom of vitamin B12 deficiency
  - the long term effect B12 treatment can have on hearing loss or tinnitus in someone suffering from B12 deficiency.
- More research is necessary into the mechanisms involved in demyelination and it's role in tinnitus and hearing loss.

### CONCLUSION

Nine of the eleven studies included in this literature review showed a relationship between vitamin B12 deficiency and hearing loss or/and tinnitus. The demyelination of the nervous system caused by vitamin B12 deficiency can lead to hearing loss, auditive neuropathy and tinnitus. Because of the anemia caused by the B12 deficiency, poor blood flow to the cochlea can lead to hearing loss and tinnitus.

### REFERENCES

Bauer, B., Olsen, L. & Parving, A. (2009). Age-Related Hearing Impairment and B Vitamin Status. *Acta Oto-Laryngologica*, 129(5), 633-637. doi:10.1080/00016480701500049

Goan, C., Gao, U., Eryilmaz, A., Islam, A., Bhowmik, S. & Balak, F. (2009). Homocysteine, Folate and Vitamin B12 Concentrations in Middle Aged Adults Presenting with Sensorimotor Hearing Impairment. *Journal of International Advanced Otolarygology*, 3(1), 39-44. Retrieved from [http://www.internationaljournalofotology.com/3\(1\)/39-44.pdf](http://www.internationaljournalofotology.com/3(1)/39-44.pdf)

Gök, U., Halkınoğlu, H., Canak, H., Yıldız, M., Güneş, M. F. & Güç, B. (2004). Comparative Analysis of Serum Homocysteine, Folic Acid and Vitamin B12 Levels in Patients with Noise-Induced Hearing Loss. *Acta Otologica Laryngologica*, 124(1), 19-22. doi:10.1055/s-2003-991001

Gopinath, B., Flood, V. M., Bevilacqua, E., McManus, C. M. & Mitchell, P. (2010). Serum Homocysteine and Folate Concentrations are Associated with Prevalent Age-Related Hearing Loss. *The Journal of Nutrition*, 140(9), 1469-1474. doi:10.3945/jn.110.122019

Houston, D. K., Johnson, M. A., Nizze, R. J., Gantner, E. W., Shea, K. J., Culler, G. M. & Edwards, J. Y. (1999). Age-Related Hearing Loss, Vitamin B12, and Folate in Elderly Women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(3), 646-651. doi:10.1093/ajcn/69.3.646

Karfi, R., Gal, A. & Ujce, B. (2013). Effect of Vitamin B12 Deficiency on Otoacoustic Emissions. *Acta Otorinolaryngologica Italica*, 33(4), 243-247. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3777626/>

Laitis, A. O., Fehmiolu, F. A. & Laitis, F. J. (2012). The Role of Plasma Melatonin and Vitamin C and B12 in the Development of Idiopathic Tinnitus in the Elderly. *Geriatric Medical Journal*, 46(3), 152-157. Retrieved from [http://www.geriatricjournal.com/46\(3\)/152-157](http://www.geriatricjournal.com/46(3)/152-157)

Paik, A., Johnson, M. A., Shea-Miller, K., Cicchitto, A. R. D., Allen, R. H. & Stabler, S. P. (2000). Age-Related Hearing Loss, Methylmalonic Acid, and Vitamin B12 Status in Older Adults. *Journal of Nutrition for the Elderly*, 29(3-4), 161-170. doi:10.1300/JNE-29(3-4)

Shemesh, Z., Altan, J., Ornan, M., Shapiro, N. & Shabat, A. (1993). Vitamin B12 Deficiency in Patients with Chronic Tinnitus and Noise-Induced Hearing Loss. *American Journal of Otolaryngology*, 14(2), 94-99. doi:10.1016/0196-0709(93)90046-A

Singh, C., Kawana, R., Gupta, J., Awasthi, V. & Dangra, H. (2016). Therapeutic Role of Vitamin B12 in Patients of Chronic Tinnitus: A Pilot Study. *Noise & Health*, 18(81), 93-97. doi:10.4103/1463-1741.178485

Taku, M. S., Amir, M., Mahmoud, H., Orman, A. & Taha, H. M. (2014). Folic Acid and Vitamin B12 in Idiopathic Sensorineural Hearing Loss in Children. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 30(4), 322-326. doi:10.4103/1012-5574.148664

# Én enkelt lading gir 24 timers hørsel inkludert ubegrenset streaming!



Audéo B-R

Bolero B-PR

Naída B-R RIC

Sky B-PR

CROS B-R\*

Det tilbyr brukeren alt man kan ønske seg i et oppladbart høreapparat: kort ladetid, lang batterilevetid og automatisk tilpasning til omgivelsene. Bolero B-PR og Sky B-PR har telespole.

Phonak Charger Case er en kombinert lader, tørke- og oppbevaringsboks. Den inneholder også et renseverktøy. Charger Case følger med ved bestilling av Phonak oppladbare høreapparater.



\* Phonak CROS B-R er per i dag ikke på kontrakt, men kan kjøpes privat.



Redaksjonen  
ønsker  
en god høst!

**Leder:**

Håvard Ottemo Paulsen  
Størsrudkroken 14  
2016 FROGNER  
Mobiltelefon: 948 02 805 (ikke sms)  
E-post: haavard@audiograf.no  
Arbeidsgiver: Akershus  
Universitetssykehus

**Styremedlemmer:**

Jorid Løkken  
jorid@audiograf.no  
Arbeidsgiver: AudioPlus AS

Mari Kathrine Schmedling  
mari@audiograf.no  
Arbeidssted: Rikshospitalet

Kim Fredrik Haug  
kim@audiograf.no  
Arbeidsgiver: Starkey AS

Øyvind Raen  
Sykehuset Innlandet avd Gjøvik  
oyvind@audiograf.no

**1. vara**

Camilla Mikkalsen, UNN (Tromsø)

**2. vara**

Lene Mari Olsen  
Finnmarkssykehuset

**3. vara**

Bjørn Aune  
Oslo ØNH

Returadresse:  
Odd Magne Risan,  
Biskop Sigurds gt 10,  
7067 Trondheim

delta®



Ved flytting eller endring av arbeidsplass må dette endres  
på [www.audiograf.no](http://www.audiograf.no) eller ved [www.delta.no](http://www.delta.no).



Hearing Is Our Concern™

**PHONAK**  
life is on

**oticon**  
PEOPLE FIRST

**WIDEX**®



- helping people



**signia**

Life sounds brilliant.

