

PROSJEKTBEKRIVELSE

HØRSELSPROBLEMER I BARNDOMMEN OG SENERE I LIVET

Prosjektansvarlig:

- dr. philos Ellinor F. Major, direktør, Divisjon for psykisk helse, Nasjonalt folkehelseinstitutt, Postboks 4404 Nydalen, 0402 Oslo

Prosjektleder:

- dr. philos Bo Engdahl, direktør, Avdeling for psykosomatikk og helseadferd, Divisjon for psykisk helse, Nasjonalt folkehelseinstitutt

Prosjektgruppe:

- Hovedveileder - Bo Engdahl
- Biveileder - dr. philos Kristian Tambs, forskningssjef ved Divisjon for psykisk helse, Nasjonalt folkehelseinstitutt
- MD, PhD Ellen Kvestad, post doc-stipendiat ved Divisjon for psykisk helse, Nasjonalt folkehelseinstitutt
- PhD Norun Hjertager Krog, forsker ved Avdeling for luftforurensning og støy, Divisjon for miljømedisin, Nasjonalt folkehelseinstitutt
- Prof Howard H. Hoffman, sjefsepidemiolog, the Epidemiology and Biostatistics Program, National Institute of Deafness and Communication Disorders, National Institute of Public Health.
- Én doktorgradsstipendiat - åpen

INNHOOLD

1.	Bakgrunn.....	3
2.	Studiens hensikt	5
3.	Metode.....	5
3.1.	Generelt.....	5
3.2.	Hørselsdata fra skoleundersøkelsene i Nord-Trøndelag.....	5
3.3.	Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag 1984-86 (HUNT 1) og 1995-97 (HUNT 2)	6
3.4.	Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag.....	6
3.5.	Spørreskjemadata.....	6
3.6.	Analyser.....	7
4.	Etiske overveielser.....	7
5.	Prosjektets betydning.....	7
6.	Rapportering.....	7
7.	Fremdriftsplan.....	8
8.	Finansiering	8
9.	Forskningsmiljø og forskningssamarbeid	8
10.	Referanser	9

Vedlegg 1: Aktuelle variabler fra spørreskjema

Vedlegg 2: Vurdering av Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag (NIH Contractor performance report)

1. BAKGRUNN

Bare noen få promille har et alvorlig hørselstap i barndommen, mens små hørselstap er mye vanligere. I høy alderdom, derimot, har flertallet et betydelig hørselstap. Det finnes knapt noen datakilder som hittil har tillatt en systematisk undersøkelse av betydningen av tidlig hørsel for hørsel sent i livet. Er det slik at små og middelsstore hørselstap i barndommen "absorberes" av et naturlig aldersrelatert hørselstap? Eller er det tvert imot slik at selv små tidlige hørselstap gjerne utvikler seg til ekstra alvorlig hørselstap sent i livet? Og vil tidlige hørselstap øke risikoen for andre hørselsproblemer, som øresus senere i livet, eller skjer det en tilvenning slik at et hørselstap i voksen alder oppleves mindre funksjonshemmende hvis man hadde problemer med hørselen allerede som barn?

Forekomst av hørselstap varierer med alderen

Forekomsten av medfødte permanente hørselstap med en alvorlighetsgrad som medfører behov for høreapparat er anslått til omlag 1-2 pr. tusen nyfødte barn (1, 2). Noen medfødte permanente hørselstap hos barn forverres i barneårene (3), og ensidige tap kan utvikle seg til å bli tosidige (4). Forekomst av tosidige, moderate hørselstap er rapportert til i størrelsesorden en halv prosent i alderen 3-19 år (2).

Forekomsten av mildere hørselstap er imidlertid variabel. Den vanligste årsaken til mildere hørselstap hos barn er sekretorisk otitt (5) og tidlig gjentatt sekretorisk otitt øker risikoen for hørselstap i tidlig skolealder (6). Milde, ensidige tap er rapportert hos 1,7%-5,0% av barn i alderen 3-19 år (2).

Blant eldre er nedsatt hørsel svært vanlig. Avhengig av hva slags kriterier som benyttes for å definere et hørselstap, har 1/3 - 1/6 av den voksne befolkningen nedsatt hørsel. Med en grense for hørselstap på beste øret på ≥ 25 dB over frekvensene 0,5 - 4 kHz er det rapportert en prevalens på 19% i Nord-Trøndelag (7). Blant befolkningen over 60 år er andelen anslagsvis 80%. For ca. 10% av befolkningen er hørselstapet stort nok til at det vil gi kommunikasjonsproblemer, noe som gjelder for ca. 40% av de over 65 år. Ettersom levealderen øker i vestlige land, vil andelen hørselshemmede personer stige. Hørselstap vil kunne gi problemer med kommunikasjon, resultere i sosial isolasjon og i noen tilfeller også føre til stigmatisering. Det kan også tenkes at et hørselstap gir nedsatt tilfredshet og mestring av arbeidet. Alle disse faktorene vil kunne påvirke psykisk helse og livskvalitet.

Betydning av hørselstap i barneåren for hørselstap senere i livet

Vi kjenner ikke til noen systematiske studier av betydningen av tidlig hørsel for hørsel sent i livet. Noen få studier har sett på hvordan hørselstap utvikler seg i løpet av barneårene (3, 4, 8-12) og det finnes også noen longitudinelle studier av hørsel hos voksne (9, 13-16), men så vidt vi kjenner til er det ingen studier som spenner over mer enn ca. 10 år av livsløpet.

Støyeksposering er en av de mest veldokumenterte risikofaktorene, og tidligere analyser av tverrsnittsdata fra Hørselsstudien i Nord-Trøndelag har vist klare effekter av yrkesbetinget støy, impulsstøy, men også av gjentatte ørebetennelser og hodeskader. Vi kjenner kun én longitudinell studie som sett på risikofaktorer hos eldre voksne, og den viste at yrke, sivilstatus og utdanning var forbundet med 10-års innsidens av hørselstap (17). Hvorvidt disse faktorene modererer eller forsterker utviklingen av hørselstapet gjennom livet er imidlertid uklart. Vil det være verre å utsette seg for støy hvis du allerede har en hørselsnedsettelse som barn? Datamateriale med tilstrekkelig størrelse til å studere slike interaksjonseffekter har tidligere ikke vært tilgjengelig.

Studier har vist en sammenheng mellom gjentatte ørebetennelser i barneårene og nedsatt hørsel i tidlig skolealder (6), hos ungdom (18) og hos unge voksne (19). Vi er imidlertid ikke kjent med noen prospektive studier som har undersøkt om diagnostisert ørebetennelse i barneårene også innvirker på hørselen til eldre voksne. Selvrapporterte data av gjentatte ørebetennelser viser imidlertid en sammenheng med nedsatt hørsel også hos eldre, og noen resultater tyder faktisk på at sammenhengen

er sterkere hos eldre enn hos yngre (20). Det er uvisst om dette funnet betyr at behandlingen av ørebetennelser er blitt bedre med tiden, eller at ørebetennelser i barndommen gir en latent effekt som akselerer aldersnedsettelsen.

Betydning av hørselstap i barneåren for tinnitus senere i livet

Omlag 15 % av befolkningen over 20 år i Nord-Trøndelag oppgir at de er plaget av øresus eller tinnitus (21). Tinnitus er ofte relatert til hørselstap både hos voksne og barn (22-24), og barn med ørebetennelse har også fått påvist økt forekomst av tinnitus (25). En ny studie viste at barn med ørebetennelse og forbigående hørselstap var mer disponert for utvikling av tinnitus som voksne (26). Det er mulig at tidlig hørselsforandring vil kunne sensitivisere eller øke risikoen for senere utvikling av tinnitus (27). Dette er et interessant funn som bør etterprøves. Samtidig bør man kontrollere for kovariater som sosioøkonomisk status og støyeksponering, som kan være relatert til både ørebetennelse og tinnitus.

Betydning av hørselstap i barneårene for funksjonshemming senere i livet

I hvilken grad et hørselstap medfører en funksjonshemming, avhenger av om tapet fører til problemer med å utføre aktiviteter og deltakelse i samfunnet. Man vet lite om hvorvidt et hørselstap i barndommen fører til funksjonshemming senere i livet. Er det slik at man tilvenner seg et hørselstap, slik at et gitt hørselstap oppleves mindre begrensende som voksen hvis man allerede hadde en hørselsnedsettelse som barn? Studier viser at yngre personer rapporterer større funksjonshemming enn eldre ved samme grad av hørselstap (28, 29). Det er usikkert om dette skyldes de eldres tilvenning til hørselstapet, eller at aktivitetsnivået og forventningene endres med årene.

Hørselsdata fra skoleundersøkelser i Nord-Trøndelag koblet med Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag

I perioden 1954-86 fikk alle elever i grunnskolen i Nord-Trøndelag sin hørsel undersøkt flere ganger i løpet av skoletida. I utgangspunktet ble det gjort audiometri, og ved observert hørselsreduksjon ble det gjort en videre medisinsk undersøkelse, deriblant av trommehinner. Det ble også notert andre opplysninger om mulige årsaksforhold, som ørebetennelse eller hørselstap i nær familie. Disse undersøkelsene ble gjort av skolehelsetjenesten etter initiativ fra, og under ledelse av den kjente ørelegen og pioneren Hans F. Fabritius. Resultatene, nedtegnet på kartotek kort, oppbevares på Namsos sykehus. Dette materialet består av et eller flere kort fra 8407 personer, som tilsvarer antall oppdagede hørselstap. Deler av materialet er publisert, og tall på forekomst av ulike typer hørselstap (0,2% tosidige moderate og 3,5 % ensidige milde) overensstemmer påfallende godt med senere tids studier (30).

Som en del av HUNT 2 ble det i perioden 1995-97 gjennomført en hørselsundersøkelse av befolkningen i Nord-Trøndelag. Alle deltakere ble tilbudt audiometri og fylte ut et 1-sides spørreskjema om hørselsfungering og om eksponering av støy og andre forhold som kan tenkes å påvirke hørselen. Deltakelsen var som i HUNT 2 for øvrig, rundt 70%.

En kobling av hørselsdataene fra skoleundersøkelsene med de populasjonsbaserte audiometridataene gir en unik mulighet til å studere utviklingen av hørselstap hos de samme individene i inntil 43 år. Dette er helt enestående i verden.

2. STUDIENS HENSIKT

Hensikten med prosjektet det her søkes midler til, er å undersøke sammenhenger mellom tidlig hørsel og hørselsproblemer senere i livet:

- a) I hvilken grad predikerer hørselstap tidlig i barndommen hørselstap senere i livet? Vil små og middelsstore hørselstap i barndommen ”absorberes” av et naturlig aldersrelatert hørselstap?
- b) I hvilken grad modererer eller forsterker risikofaktorer som støypåvirkning, ørebetennelser, livsstil, helse og livskvalitet, utviklingen av hørselstapet gjennom livet? Rapporter personer med nedsatt hørsel som barn eksponering i voksen alder i større grad enn andre?
- c) Øker tidlige hørselstap risikoen for tinnitus (øresus) senere i livet?
- d) Opplevs et hørselstap mindre funksjonshemmende hvis man hadde problemer med hørselen allerede som barn, eller medfører et tidlig hørselstap tvert imot en ekstra byrde også senere i livet?

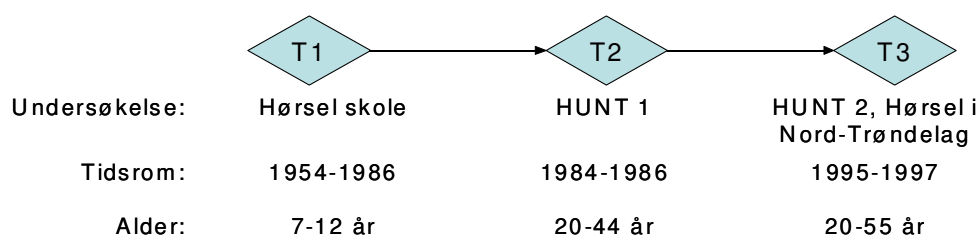
3. METODE

3.1. GENERELT

Det vil bli benyttet data fra følgende undersøkelser som er koblet ved hjelp av navn, adresse og fødselsdato:

- Hørselsdata fra skoleundersøkelsene i Nord-Trøndelag 1954-86
- Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag 1984-86 (HUNT 1) og 1995-97 (HUNT 2)
- Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag 1995-97 (Hørsel)

Datafilen fra skoleundersøkelsene omfatter bare opplysninger om personer med et påvist hørselstap, altså ikke dem som ble undersøkt men hadde normal hørsel. En nødvendig antakelse for beregningene er derfor at alle HUNT-deltakere i de aktuelle aldersgruppene som ikke finnes i skolefilen hadde normal hørsel som barn. Dette vil føre til at noen hørselstap blant barn, i første rekke blant innflyttere til Nord-Trøndelag ikke oppdages, men denne beskjedne feilkilden vil ikke påvirke resultatene nevneverdig.



Figur 1. Datakilder for undersøkelsen

3.2. HØRSELSDATA FRA SKOLEUNDERSØKELSENE I NORD-TRØNDELAG

I perioden 1954-86 fikk alle elever i grunnskolen i Nord-Trøndelag sin hørsel undersøkt flere ganger i løpet av skoletida ved hjelp av audiometri. Hos i alt 8047 barn ble det observert en hørselsreduksjon, og disse ble videre undersøkt av øre-nese-halslege. I tillegg til audiometri og otoskopi ble det også notert andre opplysninger om mulige årsaksforhold, som ørebetennelse eller hørselstap i nær familie.

Disse undersøkelsene ble gjort av skolehelsetjenesten etter initiativ fra, og under ledelse av den kjente ørelegen og pioneren Hans F. Fabritius. Resultatene, nedtegnet på kartotekkort, oppbevares på Namsos sykehus. Dette materialet består av et eller flere kort fra 8407 personer, som tilsvarer antall oppdagede hørselstap. Alderen på barna ved undersøkelse var 7-12 år og de er født i perioden 1940-1978.

For barn med registrert hørselsnedsettelse finnes følgende informasjon:

- Skole, navn og fødselsdato (komplette data)
- audiometriske data på sju frekvenser fra 250-8000 Hz for begge ører (komplette data)
- Familieanamnese (data på et lite mindretall)
- Sykehistorie relevant for hørselen (data på de aller fleste)
- Diagnose (nesten komplett)
- Behandling (data på rundt halvparten)
- Funn ved undersøkelse av nese, nakke, svelg, trommehinne (data på flertallet)
- Skjønsmessig vurdering av språk og uttale (data på få, anslagsvis 1-2%)

3.3. HELSEUNDERSØKELSEN I NORD-TRØNDELAG 1984-86 (HUNT 1) OG 1995-97 (HUNT 2)

Spørreskjemaer fra HUNT 1 og HUNT 2 inneholder blant annet spørsmål om selvopplevd hørsel, annen funksjonshemming, psykisk helse og livskvalitet, helse, sosiale forhold, utdanning og arbeidsforhold. Totalt deltok 74 599 personer som var 20 år og eldre i HUNT 1 (88 %). 66 149 personer som var 20 år og eldre deltok i HUNT 2 (ca. 71 %), hvorav ca. 45 000 også hadde deltatt i HUNT 1. Av deltakere født i den aktuelle perioden fra 1940-1978 er det 42 195 personer som har valide spørreskjemadata fra HUNT 2 (alder 20-55 år), hvorav ca. 25 491 personer også hadde valide spørreskjemadata fra HUNT 1 (alder 20-44 år).

3.4. HØRSELSUNDERSØKELSEN I NORD-TRØNDELAG

I hørselsundersøkelsen som ble gjennomført 1995-97 deltok 18 av fylkets 24 kommuner. I en av de største kommunene som deltok ble hørselsundersøkelsen gjennomført uavhengig av HUNT 2, og her var deltakelsen mye lavere enn i resten av fylket (ca 70%). Totalt deltok 51.975 personer (63% av invitert befolkning). Hørselsundersøkelsen inneholder to spørreskjema (Hørsel Q1 og Hørsel Q2) og resultater fra audiometriske prøver. Dataene inneholder blant annet detaljert selvrapportert informasjon om tinnitus (hørselstap) og om hørselsfunksjoner (taleoppfattelse, sårbarhet for bakgrunnsstøy og andre forhold). Blant data tilgjengelige fra HUNT 2 er selvrapporterte symptomer på angst og depresjon, selvfølelse og livskvalitet. Det finnes også mange opplysninger om trygd, deltakelse i arbeidslivet og om stress og andre forhold på jobben.

Av deltakere født i perioden 1940-1978 er det ca. 33.047 personer som har valide audiometridata (60%), 32.565 som har både valide audiometridata og data fra Hørsel Q1 (59%), og 16.409 personer som har valide audiometridata og data fra Hørsel Q2 (29%). Alder på deltakerne er 20-55 år.

Deltakerne i Hørselsundersøkelsen ble undersøkt med audiometriske prøver. Høreterskler for rene toner ble bestemt for begge ører ved 8 frekvenser fra 250-8000 Hz. Testene er utført i henhold til bestemte krav til bakgrunnsstøy og andre forhold (31). Test-retest-korrelasjoner på 0,89-0,99 viser meget høy målepresisjon (32). Det ble utført en "Webers test", dvs. at skaftet på en stemmegaffel blir passert midt oppe på hodet til den som undersøkes, og vedkommende blir bedt om å rapportere hvorvidt lyden høres like godt på begge ører eller oppleves å komme fra høyre eller venstre. Ved unilateralt hørselstap gir denne prøven informasjon om hvorvidt hørselstapet er mekanisk eller nevrosensorisk. Et underutvalg på 6000 fikk også målt sine otoakustiske emisjoner, en metode der hørselstap kan observeres uten bevisst respons fra den som undersøkes. I dette underutvalget ble det også utført otoskopi (visuell undersøkelse av øregangen).

3.5. SPØRRESKJEMADATA

Data fra de ulike spørreskjemaene som er aktuelle for denne studien er summert og gruppert etter

følgende temaer (vedlegg 1): Funksjonell hørsel, tinnitus, psykisk helse og livskvalitet, annen funksjonshemming, arbeidsforhold, sosiale forhold, sivilstatus, helse, annet og risikofaktorer knyttet til hørselstap. For en rekke av variablene foreligger longitudinelle data fra både helseundersøkelsene i Nord-Trøndelag 1984-86 (HUNT 1) og 1995-97 (HUNT 2).

3.6. ANALYSER

De mest brukte analysemetodene for å undersøke effekten av sammenhenger mellom tidlig hørsel og hørselsproblemer senere i livet vil være standard multivariate teknikker, dvs. lineær og logistisk regresjonsanalyse og variansanalyse. De fleste analysene vil bli utført både på totalmaterialet og separat for ulike aldersgrupper og for hvert kjønn, og det vil bli lagt vekt på å korrigere for kovariater som inntekt, utdanning, yrke og sosial støtte. Utfallsvariabler for de ulike problemstillingene vil være ulike former for hørselstap, tinnitus eller hørselsrelatert funksjonshemming ved T3. Uavhengige variabler vil i hovedsak være hørselstap og hørselsdiagnose, med særlig vekt på mellomørebetennelse, ved T1. Om effektene modereres eller forsterkes av støyeksponering, livsstil, helse og livskvalitet vil undersøkes ved å teste for interaksjon. Vi vil blant annet benytte data fra HUNT 1 (T2) på selvopplevd helse, røyke og alkoholvaner, fysisk aktivitet, søvn, trivsel, psykiske plager og stress på jobb.

4. ETISKE OVERVEIELSER

Ingen personidentifiserbare data fra HUNT er, eller vil bli utlevert til forskere. Alle som deltok i de tre store helseundersøkelsene har skrevet under et samtykke til at informasjon om dem, også i kombinasjon med helseregistre, kan benyttes til forskning. Det er derfor når som helst mulig å få slettet sin informasjon fra HUNT databasen. All forskning i HUNT er i samsvar med retningslinjer fra Datatilsynet og Regional komité for medisinsk forskningsetikk, REK. Vi er i ferd med å søke REK om godkjenning av kobling av data mellom HUNT, Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag og skoleundersøkelsene i Nord-Trøndelag retrospektivt uten samtykkeerklæring. De aktuelle skolehelseundersøkelsene ligger 15-54 år tilbake i tid, og det er lite eller ingenting som, etter at navn og fødselsdato er fjernet, fører til økt mulighet for bakveisidentifisering av HUNT-dataene. Informasjon om nedsatt hørsel er ikke spesielt sensitiv helseinformasjon, ettersom nedsatt hørsel vanligvis ikke lar seg skjule. Dette er en ren observasjonsstudie, som ikke krever noen ny kontakt med noen av deltakerne. Alle barn som ble undersøkt av ørelegen Fabritius i skoleundersøkelsen ble informert om at dataene skulle bli benyttet til forskning, og han har publisert minst én omfattende vitenskapelig rapport basert på dataene (30).

5. PROSJEKTETS BETYDNING

Svært mange rammes av hørselstap. Konsekvensene av hørselstap tidlig i livet kan ha svært stor betydning for senere utvikling og helse, resultatene vil dermed kunne få stor betydning i et folkehelseperspektiv. Hørselsdataene fra skoleundersøkelsene i kombinasjon med de populasjonsbaserte audiometridataene gjort inntil 43 år senere, er enestående i verden.

6. RAPPORTERING

Det tas sikte på at studien skal resultere i til sammen fire internasjonale publikasjoner. Én publikasjon for hver av de spesifiserte problemstillingene.

7. FREMDRIFTSPLAN

Vår 2011 - Det sendes søknad til REK om godkjenning for kobling av data mellom HUNT, Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag og skoleundersøkelsene i Nord-Trøndelag.

Sommer 2011 - Hørselsdata fra skoleundersøkelsene som er notert på kartotekkort vil bli kodet og lagret elektronisk. Bare navn, adresse og fødselsdata finnes fra før i arkivene, men personnummer kan finnes ved hjelp av Folkeregisteret. Dette materialet sendes til HUNT, som legger inn sitt løpenummer og fjerner personnummer. Disse dataene vil bli lagret på HUNT/NTNU sitt beskyttede datanettverk og skoledataene kobles med alle tilgjengelige data fra HUNT 1-3.

Januar 2012 - Vi forutsetter at koblede og aidentifiserte data vil være tilgjengelige for forskergruppen før utgangen av år 2011, og analysene og skrivning av publikasjoner kan starte umiddelbart og vil pågå gjennom hele stipendperioden.

Januar 2012 – desember 2014 Stipendiatperiode

8. FINANSIERING

Det søkes Ekstrastiftelsen om lønn og drift til ett doktorgradsstipend, 605 000 NOK per år i tre år. Avgifter for datarettigheter fra NTNU, som forvalter dataene fra HUNT og krever NOK 40 000 per artikkel fra forskere som ønsker å benytte HUNT-data, vil bli finansiert med interne midler ved instituttet. Selv om hørselsdataene disponeres av Folkehelseinstituttet, krever nemlig analysene data fra HUNT-spørreskjemaene.

9. FORSKNINGSMILJØ OG FORSKNINGSSAMARBEID

Forskningsprosjektet vil utgå fra divisjon for psykisk helse ved Folkehelseinstituttet. Divisjon for psykisk helse er vokst opp til et stort og kompetent miljø på psykisk helse og epidemiologi. Divisjonen er under bedømming, men har ikke tidligere blitt bedømt av forskningsrådet. Forskningsenheten var tidligere en del av Divisjon for epidemiologi som ble bedømt som fremragende ved Forskningsrådets forrige evaluering av forskningsmiljøer.

Forskergruppen består av fire forskere fra Folkehelseinstituttet og en internasjonal samarbeidspartner i tillegg til doktorgradsstipendiaten:

Nasjonalt:

- Prosjektleder og hovedveileder dr. philos Bo Engdahl er avdelingsdirektør og har audiologisk og teknisk bakgrunn med lang erfaring som hørselsforsker.
- Biveileder Dr. philos Kristian Tambs er forskningssjef ved Divisjon for psykisk helse, tidligere professor i psykologi, epidemiolog og en erfaren forsker med hovedansvar for selve Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag.
- MD, PhD Ellen Kvestad er post doc på et prosjekt innen genetisk hørselsepidemiologi og under utdanning til øre-nese-halsspesialist.
- MD, PhD Norun Hjertager Krog har bakgrunn innen sosiologi og støyepidemiologi og var tidligere post doc ved divisjonen på et prosjekt om hørsel og psykisk helse.
- Én doktorgradsstipendiat. Vi ønsker fortrinnsvis å ansette en medisiner, helst med interesse for og kunnskap om epidemiologiske forskningsmetoder, øre-nese-hals-medisin og/eller audiologi.

Internasjonalt:

- Sjefsepidemiolog Howard H. Hoffman, National Institute of Deafness and Communication Disorders, National Institute of Public Health, som har finansiert Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag. Hørselsundersøkelsen ble for øvrig i ettertid bedømt som eksellent på alle punkter av finansieringsinstitusjonen (se vedlegg 2).

Forskningsgruppens ekspertområder utfyller hverandre på en gunstig måte for dette prosjektet.

Forskningsprosjektet er en del av et større prosjekt "Childhood Hearing Impairment and Lifespan Development", som er et samarbeidsprosjekt mellom NTNU, Helse Nord-Trøndelag (HNT) og Folkehelseinstituttet (FHI). Det er opprettet en forskergruppe som er ansvarlig for forvaltning av dataene bestående av: forskningsleder, dr. med. Ottar Bjerkeset, Helse Nord-Trøndelag, overlege, dr. med. Eskil Bjørgan, Namsos sykehus, avdelingsdirektør, dr. philos Bo Engdahl, Folkehelseinstituttet, professor, dr. med. Jostein Holmen, HUNT forskningssenter, NTNU, forskningssjef dr. philos Kristian Tambs, Folkehelseinstituttet – prosjektleder.

10. REFERANSER

Det er til nå publisert 20 artikler basert på Hørselsundersøkelsen i Nord-Trøndelag og HUNT med deltakere fra prosjektgruppen (7, 20, 33-50).

1. Kvaerner KJ, Arnesen AR. Hearing impairment in Oslo born children 1989-91. Incidence, etiology and diagnostic delay. *Scand audiol* 1994;23:233-9.
2. Mehra S, Eavey RD, Keamy DG, Jr. The epidemiology of hearing impairment in the United States: newborns, children, and adolescents. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:461-72.
3. Johansen IR, Hauch AM, Christensen B, Parving A. Longitudinal study of hearing impairment in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:1157-65.
4. Uwiera TC, DeAlarcon A, Meinzen-Derr J, Cohen AP, Rasmussen B, Shott G, et al. Hearing loss progression and contralateral involvement in children with unilateral sensorineural hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009;118:781-5.
5. Zielhuis GA, Rach GH, van den Bosch A, van den Broek P. The prevalence of otitis media with effusion: a critical review of the literature. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1990;15:283-8.
6. Zielhuis GA, Gerritsen AA, Gorissen WH, Dekker LJ, Rovers MM, van der Wilt GJ, et al. Hearing deficits at school age; the predictive value of otitis media in infants. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1998;44:227-34.
7. Borchgrevink HM, Tambs K, Hoffman HJ. The Nord-Trøndelag Norway Audiometric Survey 1996-98: unscreened thresholds and prevalence of hearing impairment for adults > 20 years. *Noise & Health* 2005;7:1-15.
8. Brookhouser PE, Worthington DW, Kelly WJ. Fluctuating and/or progressive sensorineural hearing loss in children. *Laryngoscope* 1994;104:958-64.
9. Pittman AL, Stelmachowicz PG. Hearing loss in children and adults: audiometric configuration, asymmetry, and progression. *Ear Hear* 2003;24:198-205.
10. Kakigi A, Nakatani H, Takeda T. Long-term courses of hearing loss in young children. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2010;71 Suppl 1:74-7.
11. Parving A. Longitudinal study of hearing-disabled children. A follow-up investigation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1988;15:233-44.
12. Axelsson A, Aniansson G, Costa O. Hearing loss in school children. A longitudinal study of sensorineural hearing impairment. *Scand Audiol* 1987;16:137-43.
13. Gates GA, Cooper JC. Incidence of hearing decline in the elderly. *Acta Otolaryngol* 1991;111:240-8.
14. Brant LJ, Gordon-Salant S, Pearson JD, Klein LL, Morrell CH, Metter EJ, et al. Risk factors related to age-associated hearing loss in the speech frequencies. *J Am Acad Audiol* 1996;7:152-60.
15. Cruickshanks KJ, Tweed TS, Wiley TL, Klein BE, Klein R, Chappell R, et al. The 5-year incidence and progression of hearing loss: the epidemiology of hearing loss study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129:1041-6.
16. Lee FS, Matthews LJ, Dubno JR, Mills JH. Longitudinal study of pure-tone thresholds in older persons. *Ear Hear* 2005;26:1-11.
17. Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Tweed TS, Wiley TL, Klein BE, Klein R, et al. Education, occupation, noise exposure history and the 10-yr cumulative incidence of hearing impairment in older adults. *Hear Res* 2010;264:3-9.
18. Sorri M, Rantakallio P. Secretory otitis media and hearing loss. *Acta Otolaryngol Suppl* 1989;457:94-9.
19. de Beer BA, Graamans K, Snik AF, Ingels K, Zielhuis GA. Hearing deficits in young adults who had a history of otitis media in

- childhood: use of personal stereos had no effect on hearing. *Pediatrics* 2003;111:e304-e308.
20. Tambs K, Hoffman HJ, Engdahl B, Borchgrevink HM. Hearing loss associated with ear infections in Nord-Trøndelag, Norway. *Ear Hear* 2004;25:388-96.
 21. Hoffman HJ, Reed GA. Epidemiology and Tinnitus. In: Snow JB, ed. *Tinnitus: Theory and management*. Hamilton (ON): BC Decker; 2004. p. 16-41.
 22. König O, Schaette R, Kempster R, Gross M. Course of hearing loss and occurrence of tinnitus. *Hear Res* 2006;221:59-64.
 23. Sindhusake D, Golding M, Newall P, Rubin G, Jakobsen K, Mitchell P. Risk factors for tinnitus in a population of older adults: The Blue Mountains Hearing Study. *Ear Hear* 2003;24:501-7.
 24. Coelho CB, Sanchez TG, Tyler RS. Tinnitus in children and associated risk factors. 166 ed. Langguth B, Hajak G, Kleinjung T, Cacace A, Moller AR, editors. 2007.
 25. Mills RP, Cherry JR. Subjective tinnitus in children with otological disorders. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1984;7:21-7.
 26. Dawes PJ, Welch D. Childhood hearing and its relationship with tinnitus at thirty-two years of age. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2010;119:672-6.
 27. Zenner HP, Pfister M, Birbaumer N. Tinnitus sensitization: Sensory and psychophysiological aspects of a new pathway of acquired centralization of chronic tinnitus. *Otol Neurotol* 2006;27:1054-63.
 28. Gatehouse S. The role of non-auditory factors in measured and self-reported disability. *Acta Otolaryngol Suppl* 1990;476:249-56.
 29. Wiley TL, Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Tweed TS. Self-reported hearing handicap and audiometric measures in older adults. *J Am Acad Audiol* 2000;11:67-75.
 30. Fabritius HF. Hearing investigations of school children in North Trondelag County. *J Oslo City Hosp* 1968;18:5-44.
 31. International Organization for Standardization. *Acoustics - Audiometric test methods - Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*. Geneva 1989.
 32. Tambs K, Hoffman HJ, Borchgrevink HM, Holmen J, Samuelsen SO. Hearing loss induced by noise, ear infections, and head injuries: results from the Nord-Trondelag Hearing Loss Study. *International Journal of Audiology* 2003;42:89-105.
 33. Krog NH, Engdahl B, Tambs K. The association between tinnitus and mental health in a general population sample: results from the HUNT Study. *J Psychosom Res* 2010;69:289-98.
 34. Ask H, Krog NH, Tambs K. Impact of hearing impairment on spousal mental health: the Nord-Trondelag Health Study. *Eur J Public Health* 2010;20:271-5.
 35. Kvestad E, Czajkowski N, Engdahl B, Hoffman HJ, Tambs K. Low heritability of tinnitus: results from the second Nord-Trondelag health study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;136:178-82.
 36. Engdahl B, Tambs K. Occupation and the risk of hearing impairment--results from the Nord-Trondelag study on hearing loss. *Scand J Work Environ Health* 2010;36:250-7.
 37. Helvik AS, Krokstad S, Tambs K. Socioeconomic inequalities in hearing loss in a normal population sample from the HUNT Study. *Am J Public Health* 2009;99:1376-8.
 38. Kvam MH, Loeb M, Tambs K. Mental health in deaf adults: symptoms of anxiety and depression among hearing and deaf individuals. *J Deaf Stud Deaf Educ* 2007;12:1-7.
 39. Tambs K, Hoffman HJ, Borchgrevink HM, Holmen J, Engdahl B. Hearing loss induced by occupational and impulse noise: Results on threshold shifts by frequencies, age and gender from the Nord-Trøndelag Hearing Loss Study. *Int J Audiol* 2006;45:309-17.
 40. Engdahl B, Tambs K, Borchgrevink HM, Hoffman HJ. Screened and unscreened hearing threshold levels for the adult population: Results from the Nord-Trøndelag Hearing Loss Study. *Int J Audiol* 2005;44:213-30.
 41. Engdahl B, Tambs K, Borchgrevink HM, Hoffman HJ. Otoacoustic emissions in the general adult population of Nord-Trøndelag, Norway: III. Relationships with pure-tone hearing thresholds. *Int J Audiol* 2005;44:15-23.
 42. Tambs K. Moderate effects of hearing loss on mental health and subjective well-being: Results from the Nord-Trøndelag hearing loss study. *Psychosom Med* 2004;66:776-82.
 43. Hoffman HJ, Reed GW. Epidemiology of tinnitus. In: Snow Jr JB, ed. *Tinnitus: Theory and management*. Lewiston, NY: BC Decker; 2004. p. 16-41.
 44. Tambs K, Hoffman HJ, Borchgrevink HM, Holmen J, Samuelsen SO. Hearing loss induced by noise, ear infections, and head injuries: results from the Nord-Trøndelag Hearing Loss Study. *Int J Audiol* 2003;42:89-105.
 45. Tambs K. [Hearing loss caused by noise, otitis and head injuries]. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2003;123:3047-9.
 46. Engdahl B, Tambs K. Otoacoustic emissions in the general adult population of Nord-Trøndelag, Norway: II. Effects of noise, head injuries, and ear infections. *Int J Audiol* 2002;41:78-87.
 47. Engdahl B. Otoacoustic emissions in the general adult population of Nord-Trøndelag, Norway: I. Distributions by age, gender, and ear side. *Int J Audiol* 2002;41:64-77.
 48. Janusauskas A, Sornmo L, Svensson O, Engdahl B. Detection of transient-evoked otoacoustic emissions and the design of time windows. *Ieee Transactions on Biomedical Engineering* 2002;49:132-9.
 49. Janusauskas A, Marozas V, Engdahl B, Hoffman HJ, Svensson O, Sornmo L. Otoacoustic emissions and improved pass/fail separation using wavelet analysis and time windowing. *Med Biol Eng Comput* 2001;39:134-9.
 50. Borchgrevink HM, Tambs K, Hoffman HJ. The Nord-Trøndelag Norway audiometric survey 1996-98. Unscreened adult high frequency threshold, normative thresholds and noise-related socio-acusis. In: Henderson D, Prasher D, Kopke R, Salvi R, Hamernik R, eds. *the European Commission Concerted Action Noise Pollution Health Effects Reduction (NOPHER)*. Cambridge: 2001.