

Kandidatnummer:  
10001 & 10004

# Effekten av Tinnitus Retraining Therapy hos personer som ikke benytter seg av høreapparater

The effect of Tinnitus Retraining Therapy in people who do not use hearing aids

Bacheloroppgave i Audiologi

Veileder: Sandhya Vinay

Mai 2021



Kandidatnummer:  
10001 & 10004

# **Effekten av Tinnitus Retraining Therapy hos personer som ikke benytter seg av høreapparater**

The effect of Tinnitus Retraining Therapy in people who do not use hearing aids

Bacheloroppgave i Audiologi  
Veileder: Sandhya Vinay  
Mai 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for medisin og helsevitenskap  
Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap



**NTNU**

Kunnskap for en bedre verden



Effekten av Tinnitus Retraining Therapy hos personer som ikke  
benytter seg av høreapparater

The effect of Tinnitus Retraining Therapy in people who do not use hearing aids

**Bacheloroppgave i audiologi**

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Fakultetet for medisin og helsevitenskap (MH)

Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap (INB)

Studieprogram for audiologi (AUD)

BAU2018

**Kandidatnummer:**

10001 & 10004

## Sammendrag

**Introduksjon:** Tinnitus retraining therapy (TRT) er en type tinnitus-behandling som kombinerer rådgivning og lydterapi for å oppnå habitureing av tinnitus-fornemmelsen hos den plagede. TRTs benyttelse og anseelse blant fagmiljøet har blomstret betraktelig siden behandlingsformen ble introdusert av Pawel Jastreboff på slutten av 90-tallet. Studier har vist at man ved korrekt administrering av TRT, kan forvente en suksessrate for behandlingsutfall på opptil 80% av tilfeller. Disse estimatene er dog regnet ut fra generelle, ikke-ekskluderende tinnitus-populasjoner, som inneholdt en høy andel personer med komorbide hørselsrelaterte lidelser. Ettersom det har blitt bevist at personer med komorbide hørselsrelaterte tilstander, som betraktelige hørselstap eller nedsatt lydtoleranse, generelt sett opplever større behandlingseffekt av TRT-behandling, kan det stilles spørsmålsteget ved hvor stor påvirkning denne populasjonen har på suksessraten.

**Hensikt:** Målet med denne studien var å finne ut hvilken effekt TRT-behandling har på en tinnitus-populasjoner som hverken behøver jevnlig forsterkning eller behandling for nedsatt lydtoleranse.

**Metode:** For å svare på problemstillingen ble det utført en litteraturstudie, slik at allerede eksisterende relevant forskning på temaet kunne samles og anvendes for å identifisere eventuelle mønstre på tvers av materialet. Det ble sammenlignet og analysert resultater fra ti kvantitative forskningsartikler som alle inneholdt relevante populasjonsgrupper som hadde gjennomgått TRT-behandling.

**Resultat:** I et forsøk på å belyse og kartlegge effekten TRT hadde på fokusgruppen, ble både resultater vedrørende behandlingsutfall (i form av suksessrate og generell bedringsstørrelse), samt frafallsspesifikke data analysert og sammenlignet. De ti inkluderte hovedartiklene kunne vise til en bred spredning av resultater, som i all hovedsak forholdt seg et betraktelig stykke under den forventede suksessraten på 80%.

**Konklusjon:** Behandlingseffekt kan deles inn i to perspektivavhengige kategorier. Fra et pasientperspektiv avhenger effekt i stor grad av hvilke forventninger som har ligget til grunne for behandlingsløpet. Fra et klinisk perspektiv blir effekten definert av resultater vist ved kliniske evalueringsverktøy. Den høye spredningen av resultater, samt de generelt sett små relevante populasjonsgruppene gjorde det vanskelig å konkludere med noe spesifikt vedrørende effekt av behandling, annet enn at resultatene generelt sett kunne vise til mindre effekt for fokusgruppen enn hos den fullstendige tinnitus-populasjonen.

## **Abstract**

**Introduction:** Tinnitus retraining therapy (TRT) is a method of tinnitus-treatment that combines directive counselling and sound therapy to induce habituation of the patient's perception of tinnitus. Both the usage and reputation of TRT has flourished considerably among the professional community since the treatment was introduced by Pawel Jastreboff in the late 90s. Studies have shown that with proper administration of TRT one can expect a success rate for treatment outcomes in up to 80% of cases. However, these estimates are based on general, non-exclusive tinnitus populations, and include a high proportion of people with comorbid hearing-related disorders. As it has been proven that people with comorbid hearing-related conditions, such as significant hearing loss or impaired sound tolerance, generally experience a greater treatment effect of TRT treatment, it begs the question whether this population has a disproportionate effect on the success rate.

**Objective:** The aim of this study was to find out what effect TRT treatment has on tinnitus populations that do not need amplification on a regular basis or treatment for impaired sound tolerance.

**Design:** To fulfil the objective of this study a literature review was conducted, so that already existing relevant research on the topic could be collected and used to identify any patterns across the material. Results from ten quantitative research articles were compared and analysed, all of which contained relevant population groups that had undergone TRT treatment.

**Result:** To cast a light on the effect TRT had on the focus group, results regarding treatment outcomes (in the form of success rate and general improvement size), as well as dropout-specific data were analysed and compared. The ten main articles included in this literature review could point to a wide spread of results, which mainly remained well below the expected success rate of 80%.

**Conclusion:** Treatment effect can be divided into two perspective-dependent categories. From a patient perspective, the effect largely depends on what expectations have been the basis for the course of treatment. From a clinical perspective, the effect is defined by results shown by using clinical evaluation tools. The wide spread of results, as well as the generally small sizes of relevant population groups, made it difficult to conclude anything specific regarding the effect of treatment, other than that the results generally showed less effect for the focus group than that of the complete tinnitus population.

## Innholdsfortegnelse

Introduksjon .....	1
Den neurofysiologiske modellen .....	2
Tinnitus Retraining Therapy .....	4
Modifiserte versjoner av TRT .....	7
Evalueringsverktøy for tinnitus handicap .....	7
Tinnitus Handicap Inventory .....	8
Visual Analogue Scale .....	8
Problemstilling .....	9
Metode .....	10
Litteraturstudie .....	10
Inkluderings- og ekskluderingskriteriene .....	10
Søkeprosessen .....	11
Reliabilitet og validitet .....	13
Etikk .....	14
Resultat .....	14
Resultatoversikt .....	15
Endring i THI-skår .....	17
VAS-resultater .....	20
Frafall .....	21
Korrelasjonsbaserte indikasjoner for utfall .....	22
Diskusjon .....	23
Påvirkninger på utfallet av TRT-behandling .....	23
Frafall .....	28
Oppsummering .....	31
Konklusjon .....	32
Referanseliste .....	33
Vedlegg .....	39
Sammendrag fra hovedartikler .....	39



Tabell I: Oversikt over forkortelser benyttet i studien

<b>Forkortelse</b>	<b>Fullstendig navn (evt. norsk oversettelse)</b>
<p><b>TRT</b>  <b>SG</b>  <b>ØSG</b>  <b>RSG</b>  <b>HA</b>  <b>THI</b>  <b>VAS</b>  <b>MMN</b>  <b>PTA</b></p>	<p>Tinnitus Retraining Therapy  Sound Generator (Lydgenerator)  Øremontert Lydgenerator  Lydgenerator plassert i Rom  Hearing Aid (Høreapparat)  Tinnitus Handicap Inventory  Visual Analogue Scale  Mismatch Negativity  Pure Tone Average</p>

## Introduksjon

Tinnitus, eller øresus, har pr. i dag ingen allment akseptert og benyttet definisjon. Det kan dog defineres som en bevisst oppfattelse av lyd som oppstår som et resultat av aktivitet i nervesystemet, uten noen tilhørende mekanisk vibrasjon av cochlea, og som ei heller kan relateres til ekstern stimulering (Baguley, McFerran & Hall, 2013, s. 1600; Møller, Langguth, DeRidder & Kleinjung, 2011, s. 3). Med andre ord er tinnitus en fornemmelse av lyd som ikke korrelerer til noen lydkilde utenfra. Ordet «tinnitus» kommer fra latin, og kan oversettes til «ringing» eller «kiming» på norsk (Merriam-Webster, 2021). Tinnitus er et av de mest prevalente hørselsrelaterte symptomene som er kjent (Baguley et al., 2013, s. 1601). Det er estimert at så mange som mellom 10- og 15 % av verdens befolkning opplever tinnitus i løpet av livet (Henry, Dennis & Schechter, 2005, s. 1205; Møller et al., 2011, s. 30), og at mellom 1,8 – 2,5% av verdensbefolkningen opplever redusert livskvalitet som resultat av tinnitus (Heller, 2003, s. 240; Møller et al., 2011, s. 30). Tinnitus er ingen sykdom i seg selv, men kan oppstå som et symptom ved majoriteten av hørselsaffekterende sykdommer og tilstander, eller tilsynelatende uten noen forklarende trigger (Møller et al., 2011, s. 5, 11). Det kan også forekomme i kjølvannet av fysisk traume mot hodet eller nakke, som bivirkning ved bruk av ototoksiske medikamenter, eller av perioder med mye psykisk stress (Møller et al., 2011, s. 36).

Tinnitus' patogenese varierer, men i all hovedsak deles tinnitus inn i to tilstandsbeskrivende faser, «Akutt-» og «Kronisk fase». Fra øyeblikket tinnitus først oppleves, til om lag tre måneder senere, refereres tilstanden til som akutt tinnitus. I denne fasen kan fornemmelsen av tinnitus variere, kroppslige stressrelaterte reaksjoner kan forekomme, og tilstanden kan oppleves sjenerende eller i noen tilfeller skremmende (Stevens, Walker, Boyer & Gallagher, 2007, s. 213, 214; Møller et al., 2011, s. 207, 578). Det er også generelt sett kun ved tilfeller av akutt tinnitus at tilstanden kan reverseres fullstendig (Møller et al., 2011, s. 208). Selv om tinnitus ikke bortfaller totalt i løpet av denne perioden vil variasjonen i fornemmelsen vanligvis stabilisere seg med tiden, og de fleste opplever at følelsene av stress og frykt opphører noe (Møller et al., 2011, s. 208). Etter tre måneder med tinnitus-fornemmelse anses tinnitus som en kronisk tilstand.

Det er høy varians mellom personer når det kommer til hvordan tinnitus utartes og oppleves. Tinnitus kan oppstå i ett øre, begge ørene, eller oppleves som at det oppstår et sted inne i hodet. Ofte blir tinnitus beskrevet som en kontinuerlig pipende eller ringende lyd, men det

kan også oppleves pulserende, som brusende vann eller lignende (Martines, Bentivegna, Martines, Sciacca & Martinciglio, 2010, s. 687; Møller et al., 2011, s. 3). I tillegg til at selve fornemmelsen av tinnitus-lyden oppleves forskjellig, er det også ytterst store variasjoner i hvordan tilstanden håndteres av de som er affektert av den. I så mange som 80% av tilfeller oppsøkes ikke behandling for tinnitus (Møller et al., 2011, s. 33). Den høye raten for personer som ikke oppsøker behandling tyder på at i de fleste tilfeller tynger ikke fornemmelsen betraktelig på daglig funksjon eller livskvalitet. Dette er dog ikke tilfellet for alle, da mange av de som oppsøker behandling opplever negative kognitive- og emosjonelle reaksjoner av tinnitus, noe som kan lede til konsentrasjonsvansker, angst, tilbaketrekning fra sosialt samvær, depresjon og i verste fall selvmordstanker (Hesser & Andersson, 2009, s. 297, 298; Møller et al., 2011, s. 578; Stevens et al., 2007, s. 213, 214).

Man vet pr. i dag ikke sikkert hvilke fysiologiske mekanismer som ligger til grunne for at tinnitus oppstår (Baguley et al., 2013, s. 1600), men tradisjonelt sett har faglig konsensus på tema vært basert på en antagelse om at tinnitus skyldes nervesignaler som genereres på grunn av skade eller endring i det auditive systemet, beveger seg oppover hørselsbanene, for så å bli prosessert og gjort bevisst i auditive korteks (Møller et al., 2011, s. 579). Tidligere behandlingsformer for tinnitus har tradisjonelt hatt som formål å fjerne, eller i det minste redusere, den oppfattede tinnitus-lyden. Slike former for tilnærming har enda ikke kunnet vise til noen overbevisende suksess (Møller et al., 2011, s. 578). I årenes løp har kunnskapen rundt tinnitus utviklet seg betraktelig, og nye, mer komplekse teorier har blitt foreslått for å forklare fantomlydens opphav. Blant disse finnes den nevrofysiologiske modellen, som ble presentert av Pawel Jastreboff i 1990.

### Den nevrofysiologiske modellen

Der hvor andre behandlingsformer har hatt som formål å dekke til, redusere- eller fjerne totalt fornemmelsen av tinnitus, oppfordrer den nevrofysiologiske modellen til å benytte habitueringsbaserte behandlingsformer (Møller et al., 2011, s. 576). Slike former for behandling har som formål å tilrettelegge for at den rammende skal kunne lære seg å leve med tinnitus-fornemmelsen på en mer hensiktsmessig måte (Møller et al., 2011, s. 580).

Vanligvis vil sanseinntrykk som anses som uviktige bli vekkprioritert av hjernen, slik at inntrykket ikke lenger opptar plass i individets bevissthet. Lyder som tikkende klokker, susing fra kjøleskap eller aircondition er eksempler på lyder som hos de aller fleste prioriteres bort fra bevisstheten, med mindre de aktivt lyttes etter. Denne automatiske vekkprioriteringen

kalles habituering, og skjer ubevisst hos oss alle (Henry, Trune, Robb & Jastreboff, 2007, s. 41). Til gjengjeld habitueres ikke sanseinntrykk som hjernen anser som potensielt viktige. Sanseinntrykk man har negative assosiasjoner til, og som fremprovoserer en følelsesmessig reaksjon, vil f.eks. ikke automatisk bortprioriteres (Henry et al., 2007, s. 41).

Habitueringsbaserte behandlingsformer handler dermed om å aktivt legge til rette for at habituering, i dette tilfellet av tinnitus-fornemmelsen, skal kunne forekomme.

Et grunnprinsipp fra den nevrofysiologiske modellen går ut på viktigheten med å skille mellom de fysiologiske mekanismene som er involvert i å generere tinnitus-lyden, og de mekanismene som induserer negative reaksjoner på grunn av tinnitus-fornemmelsen (Møller et al., 2011, s. 578). Fra et nevrofysiologisk perspektiv er det ikke selve «lyden» som gjør tinnitus problematisk (Henry et al., 2007, s. 45). Tinnitus-lyden i seg selv er et signal i form av nerveaktivitet som finner sted i hjernen, og som oppfattes i auditive korteks som en lyd (Møller et al., 2011, s. 576). Ifølge modellen er det først når fornemmelsen knyttes, gjennom klassisk kondisjonering, til negative og fryktinduserende tankemønstre, at problemet oppstår (Henry et al., 2007, s. 38, 42; Jastreboff, Gray & Gold, 1996, s. 237; Møller et al., 2011, s. 580). Med dette menes f.eks. tanker rundt hva lyden kommer av, og om den er farlig eller ikke.

Ifølge den nevrofysiologiske modellen er det to hovedsystemer som er involvert i genereringen av de negative responsene til tinnitus-fornemmelsen, det limbiske- og autonome nervesystemet (Møller et al., 2011, s. 578). Det limbiske systemet er et løst definert fysiologisk system som omtaler de anatomiske strukturene i hjernen som er involvert i formidling av følelser (Henry et al., 2007, s. 24, 25). Pr i dag lar ikke det limbiske systemet seg klart avgrense anatomisk, men tradisjonelt sett antas det at strukturer som den cingulate gyrus, det entorhinale området, hippocampus og amygdala er med på å huse fysiologien bak det limbiske systemet (Henry et al., 2007, s. 25). Det autonome-, eller selvstyrende nervesystemet, kontrollerer de kroppslige funksjoner som individet ikke har noen viljemessig kontroll over. Systemets hovedoppgave er å opprettholde homeostasen i kroppen. Homeostase referer til tilstanden i det indre miljøet i kroppen, som er nødvendig å holde stabilt for å sikre normal funksjon på cellenivå (Henry et al., 2007, s. 31). Kort oppsummert har det autonome nervesystemet kontroll over de indre organer, som hjertemusklene, fordøyelsessystemet, luftveiene og blodårer (Henry et al., 2007, s. 31, 32). Selve aktiviteten i det autonome nervesystemet opptar generelt sett ingen plass i individets bevissthet, men de kroppslige og funksjonelle manifestasjonene som oppstår som et resultat av aktiviteten kan observeres.

Disse inkluderer bl.a. stressrelaterte endringer som hevet hjerterytme og svetting (Henry et al., 2007, s. 31). Hvis tinnitus-lyden fornemmes, men ingen negativ reaksjon forekommer, kan det være rimelig å anta at nerveaktiviteten assosiert med tinnitus holder seg utelukkende til det auditive systemet. Hvis nerveaktiviteten derimot spres til det limbiske- og autonome nervesystemet, kan fornemmelsen vekke negative følelsesmessige reaksjoner, som irritasjon, angst og panikk (Jastreboff & Hazell, 1993, s. 9; Møller et al., 2011, s. 579).

Når fornemmelsen av tinnitus først er tilknyttet negative assosiasjoner, gjennom det limbiske- og autonome nervesystemet, og dermed vekker ubehagelige følelsesmessige reaksjoner, kan dette psykofysiologiske koblingsmønsteret bli grunnlaget for en såkalt ond sirkel eller negativ feedbackloop (Henry et al., 2007, s. 46; Møller et al., 2011, s. 580). Fornemmelsen av tinnitus, og usikkerheten rundt det, fremprovoserer negative reaksjoner som irritasjon, frykt eller angst, noe som igjen fører til større fokus på tinnitus-fornemmelsen. Dette forsterker de negative assosiasjonene ytterligere, og hindrer habituering fra å finne sted (Martines et al., 2010, s. 691).

Fra det nevrofysiologiske perspektivet er tanken bak habitueringsbaserte behandlingsformer å bryte ned de fysiologiske koblingene mellom det auditive systemet, og det limbiske- og autonome nervesystemet. På den måten vil de negative reaksjonene den rammede opplever opphøre, og eventuelle negative assosiasjoner den rammede har til tinnitus-fornemmelsen vil også fjernes (Jastreboff, 2015, s. 308; Møller et al., 2011, s. 580). En av de mer anerkjente behandlingsformene som baserer seg på Jastreboffs nevrofysiologiske modell er Tinnitus Retraining Therapy (TRT), som for øvrig også ble utarbeidet av Jastreboff selv.

### Tinnitus Retraining Therapy

TRT er en habitueringsbasert tilnærming til tinnitus-behandling som kombinerer rådgivning og lydterapi i et forsøk på å oppmuntre til habituering av tinnitus-fornemmelse (Jastreboff & Jastreboff, 2000, s. 168). Rådgivning, som en del av TRT-behandling, har som formål å fjerne usikkerheten, samt mystikken, rundt tinnitus. Dette gjøres ved å forklare de antatte bakenforliggende mekanismene som både forårsaker og problematiserer tinnitus. Hensikten med opplæringen i praksis er at den tinnitus-rammede skal omkategorisere fornemmelsen av tinnitus, fra noe ukjent, tyngende og skremmende, til intet mer enn meningsløs-, og ikke minst benign nerveaktivitet. På den måten skal de negative og ubehagsinduserende reaksjonsmønstrene brytes ned, og dermed tilrettelegge for at habituering av tinnitus skal kunne forekomme (Jastreboff & Jastreboff, 2000, s. 169; Møller et al., 2011, s. 583). I tillegg

til rådgivning benyttes også lydterapi som en del av TRT-behandling. Lydterapi baserer seg på å utstyre den behandlede med en lydgenerator (SG), enten i form en øremontert variant (ØSG), en variant som plasseres i rommet (RSG), eller begge deler. Lydgeneratoren spiller av et svakt, kontinuerlig stimuli. Hensikten med lydgeneratoren er å berike lydmiljøet tilstrekkelig til at kontrasten mellom den fornemmede tinnitus-lyden og bakgrunnsstøy i miljøet begrenses. Ved å gjøre tinnitus-lyden mindre distinkt vil den behandlede fokus lettere trekke bort fra tinnitus, og dermed tilrettelegge ytterligere for at habituering skal kunne forekomme (Jastreboff & Jastreboff, 2000, s. 169, 170; Møller et al., 2011, s. 584). Målet med TRT er at ved fullført behandlingsløp skal ikke den behandlede lenger plages nevneverdig av fornemmelsen, selv om den fortsatt kan oppfattes. Optimalt sett skal tinnitus, etter fullført TRT-behandling, ikke ha noen direkte negativ påvirkning den rammedes livskvalitet (Møller et al., 2011, s. 583).

Tinnitus affekterer som nevnt personer i forskjellig grad (Møller et al., 2011, s. 7), og det er dermed ikke alle som opplever tinnitus som drar like stor nytte av et like intensivt og involvert behandlingsløp. Dermed, på bakgrunn av initial pasientevaluering, assigneres hver enkelt behandlingssøker til en av fem behandlingsbeskrivende kategorier, utarbeidet av Jastreboff. Hver av kategoriene tilbyr et behandlingsprogram, basert på den nevrofysiologiske modellen, skreddersydd etter funksjonsbildet til den enkelte behandlingssøkende (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 329). Hver kategori beskrives kort her:

- Kategori 0: Pasienter i denne kategorien karakteriseres av å oppleve generelt lav påkjenning fra tinnitus, eller at tinnitus-fornemmelsen bare har vart en liten stund. Anbefalt behandling for denne gruppen består av forenklet versjon av rådgivning, samt lydterapi i form av beriket lydmiljø, oppnådd med en aktiv hverdag. Lydgenerator er vanligvis ikke nødvendig for denne gruppen (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 329; Møller et al., 2011, s. 587).
- Kategori 1: Pasienter i denne kategorien karakteriseres av påfallende påkjenning fra tinnitus, men ikke hyperakusis (nedsatt lydtoleranse), eller signifikant hørselstap. Behandling består av standard rådgivning, samt lydterapi. For denne kategorien anbefales ØSG. (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 330; Møller et al., 2011, s. 587).
- Kategori 2: Den definerende karakteristikken ved pasienter som havner i denne kategorien er at i tillegg til påfallende tinnitus-relatert påkjenning, forekommer det også et veldefinert hørselstap (vist ved audiometriske retoneterskler  $>15$  dB HL (Gelfand, 2016, s. 122)). Behandlingsprotokollen for denne kategorien består av

standard rådgivning, med ekstra fokus på hørselstapets rolle i funksjonsbildet, samt lydterapi i form av ØSG. For denne kategorien anbefales høreapparater (HA) med innlagt lydgenerator/tinnitusprogram (kombiapparat) (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 330; Møller et al., 2011, s. 588).

- Kategori 3: Det definerende elementet med denne kategorien er at pasientene, i tillegg til påfallende tinnitus-plager, også opplever signifikant nedsatt lydtoleranse i form av hyperakusis. I henhold til Jastreboff er det kritisk for denne gruppen å motta behandling som først og fremst fokuserer på lydtoleransen, for så å ta for seg tinnitus når tilnærmet normal lydtoleranse igjen er gjenopnådd (Jastreboff, 2015, s. 308). Behandling for denne gruppen baserer seg også på rådgivning, denne gangen med spesielt fokus på hyperakusis og det rolle i funksjonsbildet, samt lydterapi. Lydgeneratorer anbefales her for de uten hørselstap, og kombiapparater anbefales for de med hørselstap (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 330; Møller et al., 2011, s. 588).
- Kategori 4: Vanlig definerende element ved kategori fire er en fornemmelse av vedvarende forverring i det mest plagsomme aspektet av tilstanden. Behandlingsprotokoll for denne kategorien er høyst varierende, og avhenger i stor grad av funksjonsbildet (Møller et al., 2011, s. 589).

Effekten av TRT-behandling er veldokumentert i faglitteraturen (Baracca et al., 2007, s. 220; Forti et al., 2009, s. 288; Herraiz, Hernandez, Plaza & de los Santos, 2005, s. 777; Korres et al., 2010, s. 57; Nemade & Shinde, 2019, s. 37). Over 80% av behandlede opplever, ifølge Jastreboff, betraktelig bedring i løpet av behandlingstiden (Jastreboff, 2015, s. 310; Møller et al., 2011, s. 589), og en betraktelig effekt kan ofte ses allerede etter en måned med behandling (Møller et al., 2011, s. 584).

Henry et al. (2006, s. 68, 69) utførte en studie som sammenlignet virkningen av TRT-behandling med tinnitus masking og generell rådgivning, hvor det ble anslått at begge behandlingsformene var effektive, men at deltakerne som ble behandlet med TRT oppnådde noe bedre resultater. Bauer, Berry og Brozoski (2017, s. 167, 172) utførte en annen studie hvor effekten av TRT-behandling ble sammenlignet med en behandlingsform som kombinerte tinnitus-rådgivning og placebo-lydgeneratorer, og fant at begge behandlingsformene viste signifikant effekt, men at effektutfallet for de som mottok TRT-behandling var noe større.

## Modifiserte versjoner av TRT

I tillegg til tradisjonell TRT, hvor behandlingen slavisk følger Jastreboffs beskrevne behandlingsprotokoller, er også modifiserte versjoner av TRT utbredt i fagmiljøet. Disse modifiserte variantene er basert, like fullt som tradisjonell TRT-behandling, på Jastreboffs neurofysiologiske modell, men avviker hovedsakelig fra tradisjonell TRT ved to punkter. Det første punktet tar for seg lengden på-, og dermed også innholdet i rådgivningssesjonene. Aazh og Moore (2016, s. 16, 20) sammenlignet effekten av tradisjonell TRT-behandling med en variant som var modifisert med hensyn til lange ventelister og kliniske tidsbegrensninger, hvor lengden på rådgivningstimene ble kuttet ned. Forfatterne fant ingen signifikant forskjell vedrørende behandlingseffekt mellom de to TRT-variantene. Det andre punktet hvor modifiserte varianter av TRT avviker fra Jastreboffs anvisninger angår typen lydstimulus som benyttes under lydterapi. Barozzi et al. (2017, s. 141, 143) og Kim, Chung, Jung & Suh (2014, s. 89) utførte studier hvor det ble benyttet et utvalg forskjellig lydstimuli, hvor frekvensbildet på hver stimulus var vektlagt forskjellig (hvit støy, rosa støy etc.), i et forsøk på å finne ut hvilken type støy som ga best resultater under TRT-behandling. Resultatene fra studiene viste at det ikke forekom noen signifikant variasjon av behandlingseffekt mellom de forskjellige lydstimulusgruppene (Barozzi et al., 2017, s. 141, 143; Kim et al., 2014, s. 89). Fukuda, Miyashita, Inamoto & Mori (2011, s. 694, 695) benyttet stimulus som etterlignet lyden av en surklende bekk under TRT-behandling, og behandlingsutfallet hos pasienter som mottok denne varianten av TRT-behandling var ikke signifikant forskjellig fra en gruppe som mottok TRT med tradisjonell lydterapi.

## Evalueringverktøy for tinnitus handicap

Det finnes pr. i dag ingen empirisk bevist pålitelige måter å objektivt måle og evaluere alvorlighetsgrad- eller generell påvirkning av tinnitus (Møller et al., 2011, s. 7, 10), så i stedet benyttes subjektive evalueringverktøy. Disse består i all hovedsak av selvevalueringsskjema og standardiserte graderingsskalaer av opplevd tinnitus, og kan brukes for å kunne si noe om virkningen av en eventuell tinnitus-behandling. Det finnes i dag et bredt utvalg subjektive evalueringverktøy for tinnitus handicap, men i all hovedsak er det spørreskjemaet Tinnitus Handicap Inventory (THI) og graderingsskalaen Visual Analogue Scale (VAS) som blir oftest benyttet for å vurdere påkjenningsgrad av tinnitus (Adamchic, Langguth, Hamptmann & Tass, 2012, s. 221; Gos, Sagan, Skarzynski & Skarzynski, 2020, s. 11; Møller et al., 2011, s. 398, 400, 401).



### Tinnitus Handicap Inventory

Tinnitus Handicap Inventory er et evalueringsskjema for tinnitus. Skjemaet består i alt av 25 spørsmål som tar for seg i hvilken grad tinnitus påvirker forskjellige aspekter av den behandlede dagligliv. Hvert spørsmål besvares med enten “ja”, “av og til” eller “nei” som hver korresponderer numerisk til henholdsvis 4, 2 eller 0 poeng. Den sammenlagte skåren fra skjemaet gir en indikasjon på hvor store plager pasienten opplever, og korresponderer med følgende fire kategorier for alvorlighetsgrad av tinnitus handicap: Ingen handicap (0 – 16 poeng), mildt handicap (18 – 36 poeng), moderat handicap (38 – 56 poeng) og alvorlig handicap (58 – 100 poeng) (Newman, Jacobson & Spitzer, 1996, s. 144). I tillegg til å kunne si noe om den enkelte pasients generelle alvorlighetsgrad av tinnitus-påkjenning, kan man ved benyttelse av THI-skjemaet også si noe om hvilket aspekt av tinnitus som tynger gledende pasient i størst grad. Hvert spørsmål i THI-skjemaet er gruppert sammen i henhold til følgende 3 underkategorier: Generell funksjon, som tar for seg i hvilken grad tinnitus-fornemmelsen problematiserer hverdagslig mental-, sosial-, jobbrelatert og fysisk funksjon hos pasienten. Emosjonell reaksjon, som tar for seg i hvilken grad tinnitus-fornemmelsen fremprovoserer negative følelsesmessige reaksjoner som angst, sinne og depresjon hos pasienten. Katastrofetanker, som tar for seg i hvilken grad tinnitus-fornemmelsen fremprovoserte følelser av fortvilelse og håpløshet hos pasienten. Fordelingen av THI-poeng mellom de tre undergruppene kan gi kliniker en indikasjon på hva som burde vektlegges under en eventuell rådgivningssesjon (Newman et al., 1996, s. 147). Ved å vurdere alvorlighetsgrad av tinnitus med THI eller lignende verktøy både før, under og etter et eventuelt behandlingsforløp, sitter man igjen med et grunnlag for sammenligning som kan benyttes for å evaluere virkningseffekten av en tinnitus-behandling, i form av endring i THI-skår (Berry, Gold, Frederick, Gray & Staecker, 2002, s. 1157; Newman, Sandridge & Jacobsont, 1998, s. 158).

### Visual Analogue Scale

VAS er et graderingsverktøy som har høy anvendelighet i evaluering av tinnitus (Møller et al., 2011, s. 401). Gjennom subjektiv vurdering av ulike tinnitus-plager, kan pasienten visualisere hvor de største utfordringene i forhold til ens egne tinnitus ligger. Det kan for eksempel være tinnitus-irritasjon, -styrke eller -omfang, eller evne til å undertrykke tinnitus (Møller et al., 2011, s. 400, 401). Spekteret strekker seg gjerne fra 0 til 10, hvor 0 tilsvarer ingen plager og 10 er ytterpunktet. Adamchic et al., (2012, s. 223) konkluderte i en større studie at VAS er har god kredibilitet som verktøy i evaluering av tinnitus-styrke og -irritasjon.

## Problemstilling

Virkingen av TRT som behandlingsform for tinnitus er som nevnt veldokumentert i litteraturen (Forti et al., 2009, s. 288; Herraiz et al., 2005, s. 777; Korres et al., 2010, s. 57; Nemade & Shinde, 2019, s. 37). En stor del av behandlingsprosedyren for TRT består av berikelse av lydmiljøet, som hos mange oppnås ved forsterkning fra høreapparater. Jastreboff og Jastreboff (2000, s. 170) presiserer viktigheten av høreapparatbruk som del av TRT-behandling i tilfeller hvor den behandlingssøkende, i tillegg til tinnitus-betingede plager, også har utpreget nedsatte høreterskler. Effekten av beriket lydmiljø, oppnådd ved bruk av høreapparater er også vel dokumentert i faglektyren (Del Bo & Ambrosetti, 2007, s. 343, 344; Forti et al., 2010b, s. 196; Mattox, Jastreboff & Gray, 1997, s. 31, 32; Trotter & Donaldson, 2008, s. 1054). Ifølge et estimat fra Hearing Loss Association of America (HLAA, 2018) har så mange som 90% av tinnitus-rammede individer også et hørselstap i form av nedsatte høreterskler. Tatt i betraktning forekomstraten av tinnitus-tilfeller som oppstår som et tilleggssymptom ved hørselsnedsettelse, sammenlignet med tilfeller som oppstår hos individer med normale- til nært normale høreterskler, er det rimelig å anta at den positive utfallsraten av TRT-behandling er påvirket av behandlingsresultatene fra den høreapparatbærende populasjonen. Andelen individer som, i tillegg til å plages med tinnitus, også benytter seg av høreapparater regelmessig er betraktelig. Om bruken av høreapparat som et element i TRT-behandling spiller en kritisk rolle for det eventuelle utfallet er derimot ikke påvist. På bakgrunn av dette er det av interesse, for å få et litt dypere bilde av effekten av TRT-behandling, å utelukke den høreapparatbærende populasjonen fra regnestykket. Dette var den grunnleggende hensikten bak denne oppgaven.

Målet vårt med denne studien var, ved å sammenligne resultater fra eksisterende forskning på området, å si noe om virkingen av TRT-behandling når høreapparat-elementet ble fjernet fra behandlingsbildet. Vi valgte å se på effekt av TRT-behandling hos individer med normale- til nært normale høreterskler, altså personer som ikke benytter seg av høreapparater, og som heller ikke opplevde noen form for nedsatt lydtoleranse. Grunnen til dette var at det var av interesse å se virkingen TRT-behandling har på tinnitus-pasienter isolert, med så få eventuelle påvirkninger fra komorbide hørselsrelaterte tilstander som mulig.

Problemstillingen valgt for denne studien ble: *“Til hvilken grad er TRT-behandling effektivt hos individer som ikke benytter forsterkning som en del av behandlingsprogrammet, som målt ved subjektive evalueringsformer for tinnitus handicap?”* For å besvare nevnte problemstilling ble det vurdert mest hensiktsmessig å utføre en litteraturstudie.

## Metode

### Litteraturstudie

En litteraturstudie er, i likhet med en kvalitativ eller kvantitativ studie, en måte å fremstille forskningsarbeidet på. I motsetning til de to andre tilnærmingene, som innebærer gjennomføringen av selve datainnsamlingen, er litteraturstudien en samling av en rekke arbeider innenfor et felt, og kan inneholde kvalitative, så vel som kvantitative studier. Dette gjøres for å bedre kunne belyse fellestrekk, trender, eller forskjeller, så vel som å styrke konklusjoner og funn, eller rett og slett samle arbeid på områder hvor det foreligger lite forskning (Befring, 2015, s. 85, 86). Ved en litteraturstudie er det forfatteren(e) selv som står for selve utvelgelsesprosessen rundt arbeider. Dette er gjerne den mest fremtredende svakheten ved litteraturstudien (Befring, 2015, s. 86). På grunn av dette er det i prosessen viktig å vurdere materialet kritisk, med spesielt fokus på validitet og reliabilitet.

### Inkluderings- og ekskluderingskriteriene

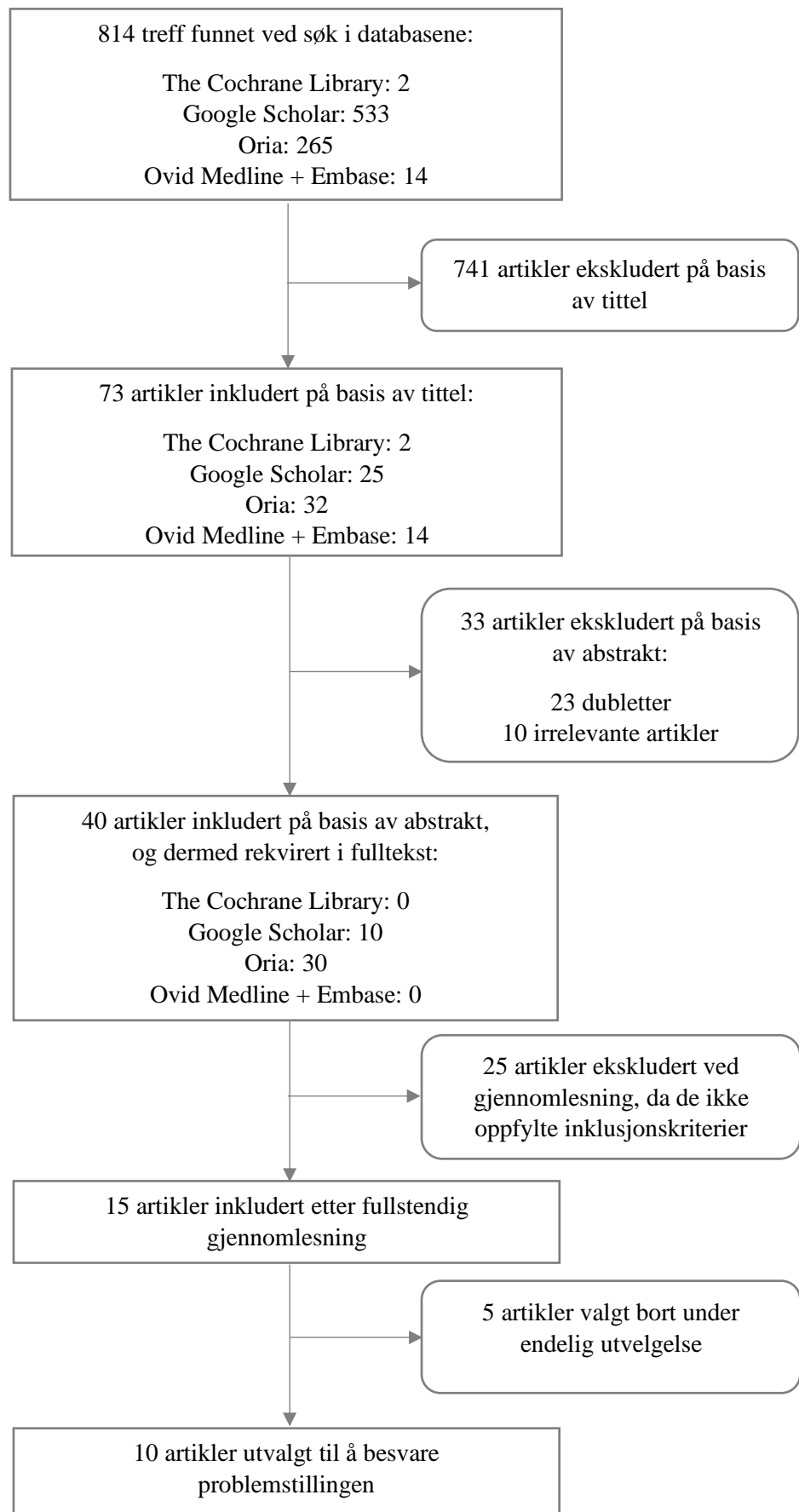
Det ble bestemt at alle artikler inkludert for å besvare problemstillingen skulle være fagfellevurdert. Dette var et valg som ble gjort for å sikre at forskningen var akseptert i fagmiljøet, og at det var fagpersoner som stod bak datamaterialet. Det gjenspeilet seg også i at mange navn gikk igjen i søkerresultatene, noe som ga en indikasjon på et unisont fagmiljø. Inkluderingskriteriene direkte tilknyttet problemstillingen var: 1. Studiene måtte omtale en gruppe normalhørende- (vist ved normale rentoneterskler) eller nært normalhørende personer som ikke benyttet seg av høreapparat, med tinnitus. 2. TRT måtte vært benyttet innad i studien som behandlingsform for minst noen av de inkluderte pasientene. 3. THI måtte ha blitt benyttet som evalueringsverktøy.

Selv om det var fokus på en spesifikk gruppe, var ikke det ensbetydende med at studier som inkluderte høreapparatbrukere og/eller hyperakusis-pasienter ble ekskludert fra besvarelsen. Dette skyldes at det var for få artikler med den spesifikt ønskede populasjonen enkeltstående. Derfor ble både artikler hvor TRT-gruppen utgjorde en kontrollgruppe, eller artikler hvor bare deler av studienes populasjon møtte inkluderingskriteriene inkludert – så fremt de aktuelle pasientenes resultater kunne differensieres fra resten av populasjonen. Artikler som ikke hadde et tydelig skille i omtalen av resultatene, ble ekskludert. For at de helhetlige populasjonene fra inkluderte hovedartiklene ikke skal forveksles med de aktuelle populasjonene (de om inngikk i besvarelsen av denne litteraturstudien), vil sistnevnte herfra omtales som «kohorten».

## Søkeprosessen

Som nevnt i avsnittet for problemstillingen, lå fokuset for oppgaven på tinnitus-pasienter med høreterskler som ikke krevde bruk av høreapparat. Etter først å ha fokusert på strengt normalhørende individer, var det rom og behov for å utvide problemstillingen og inkluderingskriteriene. Dette kom som et resultat av at mange studier som dukket opp i det første litteratursøket opererte med ulike definisjoner på hva som var ansett som normal hørsel. Parazzini, Del Bo, Jastreboff, Tognola, & Ravazzini (2011, s. 552, 553) omhandlet spesifikt personer i skillet mellom Jastreboffs kategori 1 og kategori 2. Dette var personer hvor det ble argumentert for at høreapparater ikke var strengt nødvendig. Funn fra studien viste også at det var ingen statistisk signifikant forskjell mellom resultater ved bruk av HA som ved bruk av SG, målt ved blant annet THI, for TRT-behandling for denne spesifikke gruppen. Nevnte artikkel ble senere inkludert i besvarelsen av denne studien. På bakgrunn av de minimale utfallsforskjellene funnet mellom tradisjonell- og modifiserte behandlingsvarianter av TRT (Aazh & Moore, 2016, s. 20, 21; Kim et al., 2014, s. 89), samt et noe mangelfullt renspektet relevant datamateriale, ble det også besluttet å inkludere, samt likestille data fra studier som benyttet både tradisjonell- og visse modifiserte varianter av TRT for å kunne belyse og besvare problemstillingen for denne oppgaven.

Den endelige søkefrasen som ble benyttet var «normal hearing» ELLER «mild hearing loss» OG «tinnitus retraining therapy» OG «tinnitus handicap inventory». Det ble ikke definert noe avgrenset tidsrom for publikasjoner ettersom mengden relevant data viste seg å være såpass mangelfullt. Videre ble kun fagelleverderte artikler inkludert i søket. Søkefrasen var basert på strukturen for PICO (Akronym for Population, intervention, comparison og outcome) (Booth, Sutton & Papioannou, 2016, s. 87), benytter søkekommandoer omtalt i Aveyard (2014, s. 85), og speiler inkluderingskriteriene. Søkehistorikken og utvelgelsesprosessen er beskrevet i Figur I.



Figur I: Matrise over litteratursøksprosessen

## Reliabilitet og validitet

Reliabilitet handler om hvor troverdige og stabile resultater eller datasett er. Det blir gjerne vurdert på bakgrunn av gjentatte målinger, og grunner i om resultatet vil gjenta seg, eller om de skyldes tilfeldigheter eller andre faktorer (Booth et al., 2016, s. 154; Befring, 2015, s. 52). Noe som gjennom gjentatt testing ser ut til å ha en påvirkning på resultatet, anses som statistisk signifikant (Booth et al., 2016, s. 154). Like fullt er objektive data kontra subjektive data en faktor. En del forskningsarbeid prøver også sin egen reliabilitet ved eksempelvis en «test retest-metode» (Befring, 2015, s. 52). Dette er noe å se etter i vurderingen av forskjellige studier.

Validitet er også et aspekt ved vurdering av studier. For en litteraturstudie er validitet gjeldene også i selve utvelgesprosessen, hvor de ansvarlige må passe seg for ikke å bevisst eller ubevisst velge artikler som underbygger deres hypotese (Booth et al., 2016, s. 19). Ellers skiller man mellom intern og ekstern validitet. Førstnevnte refererer som oftest til studienes resultater, mens ekstern validitet ligger i hva forfatterne trekker ut av resultatene, og hvordan de drøfter egne funn og andre aspekter ved egen studie, samt hvilke kilder som benyttes for å forankre påstander (Booth et al., 2016, s. 142). Metoden er også en vesentlig del innenfor validitetsbegrepet, ettersom den kan ha påvirkning på resultat, og dermed også påvirkning på hvor korrekt nevnte resultater er (Booth et al., 2016, s. 153). Til sammen er validitet og reliabilitet med på å avgjøre hvorvidt studien er relevant for å besvare ens egen problemstilling (Booth et al., 2016, s. 142, 154).

Alle de 10 hovedartiklene inkludert i denne litteraturstudien er kvantitative. Artiklenes relevans og styrke ble vurdert basert på spørsmålene omtalt av Aveyard (2014, s. 116, 117, 118), 1. Hvor er forskningen publisert? 2. Hva var hensikten? 3. Hvilken metode ble benyttet og hvordan ble data innsamlet? 4. Hvor stor var populasjonen, og var det et representativt utvalg? 5. Hvordan ble resultatene analysert? Disse spørsmålene er i stor grad tilknyttet reliabilitets- og validitetsbegrepet.

Svarene på disse spørsmålene varierte naturlig nok, men i sum ble det konkludert med at artiklene hadde relevans og styrke både i henhold til reliabilitet og validitet, så vel som å møte inkluderingskriteriene (to artikler ble inkludert helt frem til slutfasen, men måtte erstattes, da det ble oppdaget at populasjonen inneholdt personer med hyperakusis som ikke ble differensiert fra de som møtte inkluderingskriteriene). Alle artiklene inkludert i denne besvarelsen var fagfellevurderte og publisert i relevante tidsskrifter. Fagfellevurdering er et

viktig verktøy i vurdering av studiers kredibilitet (Kelly, Sadaghieh & Adeli, 2014 s. 242). Hensikten til de forskjellige artiklene var sjeldent den samme som for denne besvarelsen, men kunne dette ikke vektlegges ettersom det var for få artikler som fokuserte spesifikt på samme spesifikke tema som denne litteraturstudien. Populasjonsstørrelsene på kohortene inkludert i denne litteraturstudien varierte stort mellom hovedartiklene, fra 7 på det minste til 172 på det meste. Det skal sies at de to artiklene med størst populasjon isolert sett omhandlet frafall, og skildret i så måte en viktig «skyggeside» ved problemstillingen. Samtlige artikler refererte til analyser gjort for sine respektive resultater. Hva angår THI som måleverktøy har det høy indre reliabilitet så vel som validitet sett i forhold til lignende måleverktøy (Newman et al., 1996, s. 145-147).

## Etikk

Personvern er et av fremtredende forskningsetisk element, og er at av flere aspekter som faller innunder forskningsetisk lovgivning. I Norge er det lovfestet at man i forskningsarbeid, private så vel som offentlige, skal følge de normer og lover som gjelder innenfor området (Forskningsetikkloven, 2017, § 1).

Ved innsamling av kvalitative og kvantitative data er metode, oppbevaring og anonymisering kritiske etiske prinsipper, og slik forskning må det gjerne søkes om å få utføre. Dette er ikke like fremtredende i arbeidsprosessen for en litteraturstudie, ettersom datamaterialet som omtales allerede er innsamlet og behandlet av andre. Det er likevel essensielt å vurdere de artiklene man inkluderer etter etiske prinsipper, og ikke minst forankringen av den interne etiske prosessen i litteraturen, på lik linje med det faglige innholdet. Rent retorisk kan man stille spørsmålet om hvorvidt et forskningsarbeid som ikke omtaler denne delen, faktisk har fulgt de standardene som er satt på feltet. Forskningsartikler har gjerne dedikerte etikkdel, og vil referere til internasjonale standarder for forskningsetikk, slik som «Declaration of Helsinki»

## Resultat

For å besvare den gjeldende problemstillingen ble det funnet hensiktsmessig å plukke ut og presentere resultater fra hovedartiklene som omhandlet THI- og VAS-verdier, samt resultater hvor forfatterne hadde forsøkt å finne korrelasjoner mellom endring i THI-skår og spesifikke faktorer blant kohortenes deltakere. Populasjonsdata ble også samlet om brukere som frafalt underveis i behandlingsløpet.

## Resultatoversikt

Følgende kommer en kortfattet oversikt for hovedartiklene utvalgt til denne studien (Tabell II). Mer omfattende sammendrag av hver enkelt artikkel finnes vedlagt (Vedlegg I).

Tabell II: Oversiktstabell over hovedartiklene inkludert i denne litteraturstudien

Nr.	Forfattere (år)	Metodevalg	Hensikt	Resultat	Diskusjon
I	Aazh & Moore (2016)	Kvantitativ, 24 deltakere (7 i kohorten)	Sammenligne utfall av konvensjonell TRT-behandling i forhold til en forenklet form for TRT.	Begge behandlingsprotokollene førte til signifikant bedring av tinnitus handicap hos deltakerne. Forskjellene i utfall mellom gruppene var ikke statistisk signifikant.	Studiens resultater oppsummeres og sammenlignes med lignende studier. Studiens tilkortkommenheter listes opp.
II	Aazh et al. (2008)	Kvantitativ, 42 deltakere (14 i kohorten)	Retrospektiv vurdering av egenmodifisert TRT-behandling, sammenlignet ved hjelp av THI og VAS utfylt før og etter behandling	Alle pasienter opplevde signifikant bedring i både THI og VAS etter behandling. Studien viste videre ingen signifikans for bruk av HA, mens THI viste signifikans også for bruk av SG - analyse av VAS støttet ikke dette funnet.	Diskuterer aspektene ved den forenklete behandlingen og dens faktorer. Tyngden bak funnene for HA manglende signifikans blir også veid og diskutert.
III	Barozzi et al. (2017)	Kvantitativ, 40 deltakere (40 i kohorten)	Sammenligne utfall av TRT med lydterapi ved bruk av valgfri støy og tradisjonell hvit støy	Gruppe 1 og Gruppe 2 oppnådde begge signifikant bedring ved tremånedersstudiet, og det var ingen signifikant forskjell i resultatene gruppene imellom.	Selv om deltakerne i gruppe 1 selv fikk velge type støy, valgte 2/3 hvit støy slik som kontrollgruppen.
IV	Bauer & Brozoski (2011)	Kvantitativ, 43 deltakere (32 i kohorten)	Sammenligne effekt av TRT-behandling i forhold til behandling bestående av generell veiledning.	Både TRT og generell rådgivning viste seg å være effektive behandlingsformer for å redusere tinnitus handicap, men TRT førte til den største bedringen.	Forfatterne konkluderer med at TRT-behandling kan tilby håndfast, dog moderat, bedring for tinnitus-rammede voksne uten assosiert hørselstap.
V	El-Minawi et al. (2018)	Kvantitativ, 40 deltakere (30 i kohorten)	Finne ut hvorvidt MMN kan brukes til å evaluere grad av habituering hos tinnitus-pasienter etter fullført TRT-behandling.	MMN-amplituder ble mindre hos tinnitus-pasientene etter fullført TRT-behandling. Endringen i amplitude før og etter behandling kunne korreleres til endringer funnet ved subjektive THI-målinger.	Forfatterne argumenterer for MMNs potensiale som et nyttig verktøy for objektiv evaluering av habitueringsbasert tinnitus-behandling.



<b>VI</b>	Forti et al. (2010a)	Kvantitativ, 174 deltakere (174 i kohorten)	Kartlegge årsaker til at pasientene ikke møtte til videre oppfølging av TRT etter å ha mottatt SG og initial konsultasjon og utredning	26% var ikke lenger plaget med tinnitus, mens 30,5% benyttet seg fremdeles av lydgeneratorene de var blitt tildelt. De resterende 43,5% prosentene var fremdeles plaget, men brukte ikke SG.	Diskuterer faktorene bak det oppsiktsvekkende høye tallet av frafalne som fremdeles opplever plager med sin tinnitus.
<b>VII</b>	Lapenna et al. (2021)	Kvantitativ, 118 deltakere (90 i kohorten)	Sammenligning av resultater for frafalne TRT-behandlede pasienter sett i forhold til tidspunkt så vel som årsak, samt kontrollgruppe.	En betydelig gruppe oppga at de hadde avsluttet behandling grunnet lite tiltro til behandlingsformen. Gruppen viste også til minst helhetlig nedgang i THI- og VAS-skår	Presenterer tre hypoteser for mistroen rundt behandlingsopplegget. Drøfter også «umiddelbar effekt» av rådgivning.
<b>VIII</b>	Lee et al. (2018)	Kvantitativ, 241 deltakere (13 i kohorten) (+)	Blottlegge og sammenligne kliniske karakteristikk funnet ved TRT-behandling av normalhørende-, og pasienter med hørselstap.	Gruppe 1 opplevde en signifikant bedring av tinnitus handicap i løpet av de første 18 månedene av behandling. Gruppe 2 viste en signifikant bedring av tinnitus handicap de første tre månedene, etterfulgt av en noe slakere bedringskurve frem til 48 måneder med behandling.	Både pasienter med og uten hørselstap opplevde en signifikant bedring av tinnitus handicap etter TRT-behandling. Resultatene indikerte at behandlingssløpet for TRT burde vare mellom 18 og 48 måneder for å sikre habituering og for å oppnå maksimal effekt.
<b>IX</b>	Parazzini et al. (2011)	Kvantitativ, 91 deltakere (42 i kohorten)	Sammenligne utfallet av TRT ved bruk av HA eller SG. Dette var en randomisert studie med pasienter som tilhørte falt mellom kategori 1 og 2	Resultatene viste ingen signifikant forskjell mellom bruk av HA og SG. Resultatene etter 12 måneder var nærmest uadskillelige, og konklusjonen var at det for denne gruppen var likt utbytte for HA- eller SG-bruk	Det vektlegges og presiseres at resultatene fra studien ikke er representativt for TRT som behandlingen for alle Jastreboffs kategorier.
<b>X</b>	Park et al. (2017)	Kvantitativ, 120 deltakere (78 i kohorten)	Evaluere utbytte av lydgeneratorer i TRT behandling for pasienter i kategori 1 og kategori 3	Etter 6 måneder viste behandlingene til signifikant bedring for både THI og VAS. Kategori 3 pasientene opplevde ikke lenger hyperakusis. Kategori 3 hadde høyere bedring i skår, men også høyere skår ved oppstart.	Diskuterer bakgrunnene for større bedring hos hyperakusis-pasienter, samt studienes styrker sett i forhold til tidligere studier rundt samme tema

## Endring i THI-skår

Følgelig vil resultater vedrørende THI-verdier presenteres. I all hovedsak ble det fokusert på bedringsstørrelse, og rate av signifikant forbedring. Bedringsstørrelse referer her til endring av gjennomsnittlig THI-skår innad i hver kohort fra start-, til slutfase av TRT-behandling, og vil presenteres både i form av THI-verdi, samt som prosentandel av initial THI-skår (f.eks. Hvis en kohort har en gjennomsnittlig initial THI-skår på 40, og en THI-skår på 20 ved avsluttet behandling, vil bedringsstørrelsen for denne kohorten være 20 THI-poeng, eller 50% bedringsstørrelse fra initial THI-skår). Rate av signifikant forbedring, eller suksessrate, vil herfra referere til andelen behandlede (vist i prosent) innad i hver kohort som opplevde klinisk signifikant bedring. Målestokken for hva som definerer klinisk signifikant endring i THI-skår varierer mellom studier, og i hovedartiklene våre strekker den seg fra 12 – 20 poeng (Aazh & Moore, 2016, s. 20; Barozzi et al. s. 140). For å gjøre sammenligning av funn mellom studier så oversiktlig og forståelig som mulig vil uttrykket “klinisk signifikant bedring” herfra referere utelukkende til et fall i THI-skår på 20 poeng eller mer ( $\geq 20$ ). Dette er for øvrig definisjonen som utviklerne av THI-skjemaet opprinnelig foreslo, samt den samme standarden Jastreboff selv opererer etter (Newman et al., 1998, s. 157; Jastreboff, 2015, s. 308) Følgende presenterte resultater fra hovedartiklene er gjengitt i Tabell III, IV og V.

Både Parazzini et al. (2011, s. 552), og Aazh og Moore (2016, s. 19) kunne vise til klinisk signifikant bedring av tinnitus handicap hos over 70 % av deltakere innad i kohortene sine. Disse oppnådde de høyeste definerbare suksessratene av de ti utvalgte hovedartiklene, og er de to eneste studiene som nådde opp til påstanden til Jastreboff (2015, s. 310) om at suksessrater på mellom 70-80% kan forventes ved korrekt administrasjon av TRT-behandling. Til tross for mangel på konkrete populasjonstall for antall respondenter som oppnådde klinisk signifikant bedring av TRT-behandling, kunne både Bauer & Brozowski (2011, s. 149), og Aazh, Moore & Glasberg (2008, s. 4, 5) vise til bedring, tilstrekkelig for å kunne defineres som statistisk signifikant, hos majoriteten av deltakerne innad i kohortene, altså hos over 50%. El-Minawi, Dabbous, Hamdy & Sheta (2018, s. 186, 189) oppnådde klinisk signifikant bedring hos om lag halvparten av deltakerne i kohorten (53,3%). Lignende funn ble gjort av Lee, Makino & Yamahara (2018, s. 219), hvor forfatterne kunne vise til tilsvarende forbedring hos 53,8% av deltakerne. Den laveste definerbare suksessraten ble oppnådd av Park et al. (2017, s. 137), som oppnådde forbedring av klinisk signifikans hos 16,4% av de relevante deltakerne. Avslutningsvis ble det ikke gitt tilstrekkelig data av Barozzi et al. (2017) for å kunne si noe om suksessraten innad i kohorten.

I tillegg til å anslå forekomstraten av signifikant forbedring av tinnitus-handicap mellom de inkluderte studiene, ble det også ansett hensiktsmessig å si noe om den generelle bedringsstørrelsen mellom artiklene. Aazh et al. (2008, s. 5), og Aazh og Moore (2016, s. 17, 19, 20) fant at det gjennomsnittlige fallet i THI-skår innad i kohorten utgjorde en bedringsstørrelse på henholdsvis 72,3% og 65,2%. Av de inkluderte hovedartiklene var dette de høyeste bedringsstørrelsene oppnådd, relativt til initial THI-skår innad i kohorten. Bauer og Brozoski (2011, s. 149, 150) oppnådde en gjennomsnittlig bedring som tilsvarte tilnærmet halvparten av initial THI-skår (54,4% bedringsstørrelse). Lignende resultater ble funnet av Parazzini et al. (2011, s. 552), El-Minawi et al. (2018, s. 189) og Barozzi et al. (2017, s. 142) som oppnådde endringer i gjennomsnittlig THI-skår innad i kohortene, tilsvarende henholdsvis 51,8-, 47- og 43,6% bedringsstørrelse. Lee et al. (2018, s. 218) kunne vise til et fall i gjennomsnittlig THI-skår innad i kohorten som utgjorde et fall i gjennomsnittlig THI-skår 36,7%. Av de ti inkluderte hovedartiklene oppnådde Park et al. (2017, s. 137) den minste definerbare endring i gjennomsnittlig THI-skår innad i kohorten, og tilsvarte en bedringsstørrelse på 14,3%.

Tabell III: Oversiktstabell over populasjonsdata, samt gjennomsnittlige THI-verdier fra start- til slutfase av TRT-behandling fra de inkluderte hovedartiklene. «\*» = Kohorter hvor deltakere falt av underveis i behandlingsløp. «-» = Data utilgjengelig

Artikkel	Antall deltakere i kohorten	Gjennomsnittlig THI-skår gjennom behandlingsløp								Endring av gjennomsnittlig THI-skår i løpet av behandling (Bedringsstørrelse i %)	Klinisk signifikant bedring Antall deltakere oppnådd (Prosentandel av kohorten)
		Initial	3M	6M	12M	18M	24M	Total			
Aazh & Moore (2016)	7	51,7	-	18	-	-	-	18	33,7 (65,2%)	5 (71%)	
Aazh et al. (2008)	14	60	-	-	-	-	16,6	16,6	43,4 (72,3%)	≥7 (>50%)	
Barozzi et al. (2017)	40	47	30,5	26,5	-	-	-	26,5	20,5 (43,6%)	-	
Bauer & Brozoski (2011)	21*	54,8	-	39	30	25	-	25	29,8 (54,4%)	- (>50%)	
El-Minawi et al. (2018)	30	39,6	-	-	-	21	-	21	18,6 (47%)	16 (53,3%)	
Lee et al. (2018)	13*	58,6	42,7	43,1	54	30,5	42	37,1	21,5 (36,7%)	7 (53,8%)	
Parazzini et al. (2011)	42	57,9	40	32	27,9	-	-	27,9	30 (51,8%)	30 (74%)	
Park et al. (2017)	78	41,3	-	35,4	-	-	-	35,4	5,9 (14,3%)	11 (16,4%)	

Tabell IV: Oversiktstabell over populasjonsdata, samt gjennomsnittlige THI-verdier fra behandlingens startfase og fra telefonintervjuet utført påfølgende frafall fra TRT-behandlingsløp. Data tatt fra Forti et al. (2010). «\*» = Disse personene var en del av det totale antallet i undersøkelsen, men er ikke inkludert i tabellen for øvrig, siden de ikke lenger har tinnitus og THI-skår dermed er 0.

Artikkel	Kategori	Antall	Gjennomsnittlig THI-skår		Deltakerdistribusjon		
			Initial	Ved telefonintervju	Har ikke lenger tinnitus*	Har tinnitus, bruker SG	Har tinnitus, bruker ikke SG
Forti et al. (2010a)	Kategori 0	74	38	22	30 (30%)	37 (35%)	37 (35%)
	Kategori 1	53	56	37	15 (22%)	18 (26%)	35 (52%)
	Total	127	48,3	29,5	45 (26%)	55 (30,5%)	72 (43,5%)

Tabell V: Oversiktstabell over frafallsdistribusjon, samt gjennomsnittlige THI-verdier, for test-, og kontrollgruppen til Lapenna et al. (2021).

Artikkel	Tidspunkt for frafall	Antall deltakere	Gjennomsnittlige THI-skår		
			Initial	Ved telefonintervju	Endring av gjennomsnittlig THI-skår (bedringsstørrelse i %)
Lapenna et al. (2021)	Innledende fase (Gruppe 1)	36	37,6	9,9	27,7 (73,7%)
	Før 6 måneder (Gruppe 2)	34	36,9	18,7	18,2 (49,3%)
	Etter 6 måneder (Gruppe 3)	20	34,4	13,4	21 (61%)
	Fullførte behandling (kontrollgruppe)	28	37,6	4,9	32,7 (87%)

## VAS-resultater

I tillegg til THI ble VAS brukt til evaluering av effekt. Av hovedartiklene var det kun El-Minawi et al. (2018) og Barozzi et al. (2017) som ikke benyttet VAS. VAS-resultatene fra Aazh og Moore (2016) kunne ikke inkluderes i denne litteraturstudien, ettersom deltakerne som møtte våre kriterier, ikke ble differensiert fra de øvrige deltakerne i studien.

VAS ble i all hovedsak benyttet for å fastsette spørsmål rundt styrke på tinnitus, irritasjon som følge av tinnitus og livskvalitet. Resultatene fra disse er gjengitt i Tabell VI. Forti et al. (2010a) og Lapenna et al. (2021) omhandlet frafall i TRT-behandling. Resultatene fra disse studiene gjengis i henholdsvis Tabell VII og Tabell VIII. Scherer og Formby (2019, s. 600) anså en nedgang på  $\geq 2$  poeng i VAS-skår som klinisk signifikant. Det samme kriteriet blir også benyttet av Aazh og Moore (2016, s. 21). Dette kriteriet gjelder også for resultater omtalt som klinisk signifikante i denne litteraturstudien. Oppgitte resultater gjelder kun for kohorten, og ikke de respektive studienes populasjoner som helhet.

Aazh et al. (2008, s. 5) kunne etter 12 måneder påvise klinisk signifikant bedring for både tinnitus-styrke, -irritasjon, og innvirkning på livskvalitet. Dette resultatet ble støttet i sin helhet av Parazzini et al. (2011, s. 550, 551). Populasjonen som inngår i vurderingen av tinnitus-indusert irritasjon fra sistnevnte artikkel var mindre enn for de øvrige resultatene fra studien (Parazzini et al., 2011, s. 551).

Tabell VI: Oversiltstabell over gjennomsnittlige VAS-resultater, sortert etter studie. Oppnådd bedring av klinisk signifikans markeres med grått. «\*» = Deltakertallet er lavere ved studiens slutt (frafall forekom). «\*\*» = Deltakertall er 22.

Artikkel	Antall deltakere	Gjennomsnittlige VAS-resultater ved behandlingsslutt			Gjennomsnittlig bedring i VAS siden oppstart		
		Tinnitus-styrke	Tinnitus-irritasjon	Livskvalitet	Tinnitus-styrke	Tinnitus-irritasjon	Livskvalitet
Aazh et al. (2016)	14	2,0	3,4	4,1	2,5	1,9	2,5
Bauer & Brozowski (2011)	21*	5,6	2,4	-	0,9	2,2	-
Lee et al. (2018)	13*	-	6,7	-	-	0,5	-
Parazzini et al. (2011)	42	3,8	2,9**	3,1	3,1	3,3**	3,6

Tabell VII: Oversiktstabell over gjennomsnittlige VAS-resultater, tatt fra Forti et al. (2010a), sortert etter Jastreboff-kategorisering.

Artikkel	Kategori	Antall deltakere	Gjennomsnittlige VAS-resultater ved telefonintervju		Gjennomsnittlig bedring i VAS siden oppstart	
			Tinnitus-irritasjon	Livskvalitet	Tinnitus-irritasjon	Livskvalitet
Forti et al. (2010a)	Kategori 0	74	4,6	3,9	1,8	1,2
	Kategori 1	53	6,5	5,1	1,5	1

Tabell VIII: Oversiktstabell over gjennomsnittlige VAS-resultater, tatt fra Lapenna et al. (2021), sortert etter tidspunkt for frafall. Oppnådd bedring av klinisk signifikans markeres med grått.

Artikkel	Tidspunkt for frafall	Antall deltakere	Gjennomsnittlige VAS-resultater ved behandlingsslutt			Gjennomsnittlig bedring i VAS siden oppstart		
			Tinnitusstyrke	Tinnitusirritasjon	Livskvalitet	Tinnitusstyrke	Tinnitusirritasjon	Livskvalitet
Lapenna et al. (2021)	Innledende fase (Gruppe 1)	36	4,2	3,8	2,7	1,9	2,9	1,7
	Før 6 måneder (Gruppe 2)	34	5,2	5,1	2,9	0,6	0,9	2,1
	Etter 6 måneder (Gruppe 3)	20	4,5	4,2	2,9	1,8	2,8	3,2
	Fullførte behandling (kontrollgruppe)	28	4,1	2,5	1,4	2,0	4,7	3,0

## Frafall

For at evalueringen av TRT skulle gi et nyansert bilde, var det nødvendig å ta for seg mørketallene, det vil si alle de som av en eller annen årsak falt fra behandlingsløpet.

Artikkelen til Forti, Crocetti, Ambrosetti og Del Bo (2010a, s. 877) omhandler frafall ved klinikken. Det var i alt 269 behandlingssøkende som ikke hadde møtt til videre oppfølging etter den første konsultasjonen. Det lyktes forfatterne å samle inn informasjon for 172 av disse (Forti et al., 2010a, s. 878). Det var flest personer fra kategori 0 som svarte på undersøkelsen, men også en relativt stor andel i kategori 1. Som en del av det opprinnelige behandlingsløpet hadde alle disse fått tildelt SG. Kategori 0-deltakerne hadde fått tildelt RSG til bruk i rom, mens de i kategori 1 i henhold til TRT-modellen var tildelt personlig ØSG (Forti et al., 2010a, s. 877). 43,5% av de spurte hadde fremdeles plager med tinnitus, men benyttet ikke sine SG. 30,5% brukte fremdeles SG, mens de resterende 26% ikke lenger var plaget med tinnitus. Det ble funnet en signifikant forskjell mellom fordelingen av kategori 0 og kategori 1-deltakere i de tre gruppene (Forti et al., 2010a, s. 878). Snittverdiene for THI viste at samtlige grupper hadde hatt en gjennomsnittlig nedgang i THI-skår på nærliggende 20 poeng fra skjemaet som ble utfylt ved oppstart av TRT (Tabell IV). Det var også nedgang i alle VAS-parametere (Tabell VII). Nedgangen var på mellom 1-2 poeng (Forti et al., 2010a, s. 878, 879).

Også Lapenna et al. (2021, s. 6) gjennomførte en større undersøkelse for frafalne pasienter, inspirert av arbeidet til Forti et al. (2010a). Til kontrast ble det særlig vektlagt tidspunktet når de forskjellige pasientene hadde avsluttet sitt behandlingsbeløp. Det var i alt 90 pasienter fordelt på tre grupper: 1) de som avsluttet behandlingen i innledende fase. 2) de som avsluttet behandlingen før 6 måneder. 3) de som avsluttet behandling etter 6 måneder (Lapenna et al., 2021, s. 2). Telefonundersøkelsen som ble gjennomført viste betraktelig gjennomsnittlig nedgang i THI-skår for de tre gruppene. For gruppe 1 og gruppe 3 var endringen klinisk

signifikant (etter denne litteraturstudiens premiss for  $\geq 20$  poeng), og lå på henholdsvis 27,68 og 21 poeng (Lapenna et al., 2021, s. 4). Det ble også ført statistikk over oppgitt årsak for avsluttet behandlingsforløp. Hos andelen deltakere som oppga at de hadde lite tro til TRT som behandlingsform var endringene i THI-skår generelt sett lavere, selv om det også her var en gjennomsnittlig bedring i THI-skår for helheten (10,26) (Lapenna et al., 2021, s. 5). I alt var det 40 deltakere på tvers av gruppene som oppga denne årsaken til at de falt fra (Lapenna et al., 2021, s. 3).

Andre artikler viste også til tilfeller av frafall (Lee et al., 2018, s. 219; Bauer & Brozoski, 2011, s. 148), men THI- og VAS-skår, eller årsak, var for flere av disse er ikke rapportert noe sted. Bauer og Brozoski (2011, s. 148) fant at generell motvilje mot å møte til videre vurdering ble oftest nevnt som hovedårsak til frafall.

### Korrelasjonsbaserte indikasjoner for utfall

Videre var det et flertall av de inkluderte studiene som, i tillegg til å fokusere på forekomstrate- og generell bedringsstørrelse, også analyserte dataene etter potensielle prediktive faktorer. Dette ble gjort ved å lete etter faktorer som kunne statistisk signifikant korreleres til endringen i THI-skår som ble oppnådd ved de gjeldende studiene. Individuelle faktorer som ble analysert som potensielle prediktorer for behandlingsutfall var bl.a. deltakernes alder, hvor lang tid tinnitus hadde blitt opplevd, opplevd tinnitus-styrke, etc. Av de ti inkluderte hovedartiklene, var det seks artikler som analyserte datamaterialene sine etter slike prediktive faktorer (Aazh & Moore, 2016, s. 21; Aazh et al., 2008, s. 5; Bauer & Brozoski, 2011, s. 151; El-Minawi et al., 2018, s. 190; Lee et al., 2018, s. 220; Parazzini et al., 2011, s. 552). Den eneste studien som kunne vise til en positiv statistisk signifikant korrelasjon var Aazh og Moore (2016, s. 21), som fant at endring i THI-skår korrelerte til deltakernes alder.

## Diskusjon

Jastreboff og Jastreboff (2000, s. 170) anser høreapparatbruk som en viktig del av TRT-behandling. For å besvare denne problemstillingen har det, etter beste evne, blitt valgt artikler hvor den høreapparatbærende populasjonen har blitt trukket ut av regnestykket, i et forsøk på å si noe om effekten av TRT-behandling hos personer som ikke behøver jevnlig forsterkning. Som presentert i resultatseksjonen av oppgaven, var det et bredt slingsringsmonn for tilgjengelige data på området. Her vil funnene bli drøftet oppimot hverandre, øvrig teori og bakenforliggende årsaker, for å kunne si noe om deres kliniske effektivitet.

### Påvirkninger på utfallet av TRT-behandling

Denne litteraturstudien hadde ingen uttalte inkluderingskriterium for THI-skår. Det hadde derimot flere av hovedartiklene, og dette kriteriet varierte mellom studier. Lee et al. (2018, s. 216) satte et inkluderingskriterium for initial THI-skår på  $\geq 16$ . Aazh et al. (2008, s. 2) sett kriteriet til  $\geq 18$ . Til sammenligning var kriteriet for Bauer og Brozoski (2011, s. 146) satt ved  $\geq 36$ . Disse tallene er relativt til handicap klassifisering, hvor 0-16 er intet handicap, 18-36 er mildt handicap, og 38-56 er moderat handicap (Newman et al., 1996, s. 144). Variasjonen i kriteriene utgjorde et potensielt dilemma for sammenligning av resultater på tvers av studier, da det er bevist at desto større grad av opplevd handicap, des større bedring kan forventes ved TRT-behandling (Herraiz, Hernandez, Toledano & Aparicio, 2007, s. 227), – ergo er det generelt sett enklere å oppnå klinisk signifikant bedring for personer med større handicap. Et annet problem var selve kriteriet for klinisk signifikant bedring på  $\geq 20$  poeng. Dersom innledende THI-skår er  $< 20$ , er det med andre ord umulig å møte dette kriteriet. For enkeltindividene var ikke dette noen stor sak, siden effektivitet kunne vurderes på en annen måte, men for studiene påvirket det naturlig nok statistikken i henhold til total bedringsstørrelse, som igjen påvirket sammenligningsgrunnlaget på tvers av studiene.

Et helt konkret eksempel på den ovennevnte problematikken var en deltaker tilknyttet det forenklede TRT-programmet i Aazh og Moore (2016, s. 19). Deltakeren, omtalt som «pasient 10», hadde en innledende THI-skår på 16, og en bedring på 10 poeng. Et annet aspekt ved denne pasienten var hørselen. Utover at hørsel skulle være enten normal, eller at vedkommende ikke skulle benytte høreapparat, fantes det ingen spesifikke hørselskriterier i denne litteraturstudien. Innad i artiklene varierte kriteriene når det kom til hva som ble ansett som normalhørsel. Eksempelvis hadde Parazzini et al. (2011, s. 549) som kriterium at hørselssensitivitet skulle være  $< 25$  dB HL opptil 2 kHz. Forti et al. (2010a, s. 877) hadde, på



sin side satt kategori 0 og 1 etter Jastreboffs klassifisering som kriterium – hvilket gjenspeiler normalhørsel. «Pasient 10» hadde dog et moderat hørselstap, men fordi vedkommende ikke ønsket høreapparat, ble hen inkludert i kohorten. Parazzini et al. (2011, s. 553) konkluderte med at høreapparat ikke var essensielt for utfall av TRT-behandling for personer med milde hørselstap. Fordi «pasient 10» hadde et moderat hørselstap, er ikke disse resultatene overførbare. I ettertid kan man på bakgrunn av denne ene pasient argumentere for at det hadde vært fordelaktig å ha et mer konkret hørselskriterium for denne litteraturstudien. På den annen side hadde det ført til at en del av artiklene som nå utgjør fundamentet for besvarelsen fort hadde bortfalt på et tidlig stadium i søkeprosessen.

I tillegg til «pasient 10» var det to andre deltakere fra Aazh og Moore (2016, s. 19) som valgte å ikke benytte seg av høreapparater under TRT-behandling, til tross for at dette ble anbefalt for dem av audiograf med tanke deres noe forhøyde rentoneterskler. Disse tre pasientene takket nei til HA, grunnet oppfatningen om at normalt, ikke-forsterket lyd miljø om dagen, samt benyttelse av RSG om natten var tilstrekkelig for å gjøre tinnitus overkommelig (Aazh & Moore, 2016, s. 20). 7 personer med milde hørselstap av slo også HA til tross for anbefaling i Aazh et al. (2008). Disse 7 personene oppnådde alle en bedring på  $\geq 20$  THI-poeng. HA ble i denne studien vurdert til ikke-signifikant for utfall, men fordi populasjonen var såpass liten, turte ikke forfatterne å konkludere med at dette svaret var overførbart, og i alle fall ikke for andre grupper enn de med milde hørselstap (Aazh et al., 2008, s. 5). Funnet lignet resultater fra Berry et al. (2002, s. 1155), hvor det ikke ble oppdaget noen signifikant korrelasjon mellom audiologiske terskler og endring av THI-skår. Dette funnet kan anses som en indikasjon på at TRT er effektivt som behandlingsform, uavhengig om pasientene har hørselstap eller ikke. Dette er direkte motstridende til Jastreboffs påstand om at personer med hørselstap generelt sett opplever større effekt av behandling enn personer med normale audiometriske terskler (Jastreboff, 2015, s. 310).

I følge Jastreboff (2015, s. 310) kan man, ved korrekt administrering av TRT-behandling, forvente en suksessrate på 70-80%. Av de inkluderte hovedartikler var det kun et mindretall som definitivt nådde opp til Jastreboffs forventning. Aazh og Moore (2016, s. 19) og Parazzini et al. (2011, s. 552) oppnådde de høyeste utfallsratene, med klinisk signifikant bedring hos henholdsvis 71% og 74% av kohorten. Et viktig aspekt å ta i betraktning under vurderingen av disse resultatene er populasjonsstørrelsene innad i studiene. Dette gjelder spesielt for Aazh og Moore (2016, s. 17, 19), hvor kohorten besto av bare syv personer. Den smale populasjonen fører at eventuelle avvik fra median-resultater påvirker de overordnede

gjennomsnittsverdiene i vesentlig større grad enn det ville gjort hvis populasjonen var større. Ut fra informasjonen gitt i artikkelen skilte Parazzini et al. (2011, s. 550-552) ikke kohorten tilstrekkelig fra HA-brukere når det kom til å anslå andelen deltakere som opplevde klinisk signifikant bedring i THI-skår. Dermed ville analyse og sammenligning av dette funnet på lik linje med resten av de til nå nevnte resultatene, vært villedende. Funnet blir likevel nevnt både her og i resultatoppsummeringen av oppgaven på grunn av de påfallende likhetene i resultatene mellom kohorten og HA-brukerne i studien, fra antall deltakere, til effekt av behandling. Til sammenligning med Aazh og Moore (2016, s. 20, 21), oppnådde Parazzini et al. (2011, s. 550, 552) en lignende rate av behandlingssuksess, men fra en større, og dermed mer pålitelig, populasjon. VAS ble benyttet som et supplement i evaluering i flere av de omtalte studiene, og for de studiene som viste høyest suksessrate og bedringsstørrelse, ble det også funnet klinisk signifikant bedring på  $\geq 2$  i flere VAS-parametere. Dette gjaldt også for kontrollgruppen inkludert i Lapenna et al. (2021, s. 4) (Tabell VIII).

Lee et al. (2018) hadde, i tillegg til den klart definerte kohortgruppen på 13 respondenter, også inkludert en betraktelig populasjonsgruppe på 228 deltakere, hvorav 189 (82,9%) fylte inklusjonskriteriene for å kunne inkluderes i kohorten for denne litteraturstudien. Ettersom de resterende 17,1% av deltakerne benyttet seg av HA, og de relevante deltakerne i denne gruppen ikke kunne skilles fra de irrelevante ut fra informasjonen gitt i artikkelen, utgikk muligheten for å definere disse som en del av kohorten. Det er ikke dermed sagt at resultater fra denne gruppen er totalt uinteressante for denne litteraturstudien. Selv om gruppen inneholdt høreapparatbrukere, utgjorde disse en såpass liten andel av deltakerne (16,7%) at resultater for denne gruppen kunne anses som sammenlignbare med tidligere nevnte resultater, forutsett at det her presiseres at de ikke ble ansett som en del av kohorten, og at resultatene dermed heller ikke var likestilt med resten av dataene nevnt i litteraturstudien.

For kohorten som inngikk i studien til Lee et al. (2018, s. 219) svingte resultatene, og dermed varierte den gjennomsnittlige bedringen avhengig av ved hvilket tidspunkt resultatene ble evaluert. Etter 6 måneder så resultatene svært lovende ut, og den gjennomsnittlige bedringen var nærmere 15 poeng i THI-skår. Etter 12 måneder var hele denne bedringen nærmest reversert, før den etter 18 måneder oppnår studiens beste resultat med bedring på nærmere 30 poeng. Denne kurven gjenspeiles i VAS-resultatene for tinnitus-irritasjon (Lee et al., 2018, s. 219). Ved å se nærmere på resultatene for enkeltindividene oppdager man at 6 pasienter avslutter behandling etter 6 måneder 3 av disse pasientene har oppnådd en klinisk signifikant bedring. Etter 12 måneder avslutter ytterligere 3 deltakere behandling, og kun 1 av de som

avsluttet etter 12 måneder hadde oppnådd klinisk signifikant bedring. Dette understreker nok en gang hvor sårbare for påvirkning gjennomsnittlige resultater for små populasjoner kan være. Like fullt viser det at å vurdere resultater kun ved oppstart og avslutning ikke nødvendigvis gir et korrekt bilde for behandlingsløpet. Av de 13 pasientene som inngikk i kohorten, hadde 7 oppnådd klinisk signifikant bedring, da de avsluttet behandling. Kohorten hadde kun én pasient med et mildt handicap, mens resten hadde moderat eller alvorlig handicap. Pasienten med mildt handicap hadde 26 i THI-skår ved oppstart, og 18 i THI da vedkommende avsluttet behandling etter 6 måneder (Lee et al., 2018, s. 219). Dette stemmer godt overens med teorien som sier at alvorligere grad av handicap gjerne viser større bedring (Herraiz et al., 2007, s. 227).

I studien til El-Minawi et al. (2018, s. 189) ble det rapportert at 16 av de 30 deltakerne opplevde en bedring på  $\geq 20$  poeng i THI-skår. Det er dog av stor interesse at ingen av de 30 deltakerne i studien benyttet seg av lydgeneratorer, men heller valgte å berike lydmiljøet på andre måter. Dette skyldes at deltakerne selv måtte betale for utstyret (El-Minawi et al., 2018, s. 192). Med andre ord må det tas hensyn til et betraktelig sosioøkonomisk element i vurderingen av disse resultatene. Også hos Lee et al. (2018, s. 217, 218) var det en andel på 4 av kohorten på 13 som ikke benyttet lydgenerator selv om det ble anbefalt av audiograf om å gjøre det. Det kommer dog ikke frem av artiklene om dette skyldes økonomiske årsaker, bare at pasientene selv fikk velge. Av de 4 deltakerne som benyttet seg av SG i lydterapi viste 3 av 4 med SG viste klinisk signifikant bedring.

El-Minawi et al. (2018, s. 193) påpekte at Herraiz et al. (2005) fant bevis på at også en gruppe som avsto hjelpemidler oppnådde bedring i THI-skår. Ser man nærmere på sistnevnte artikkel finner man at denne gruppen besto av personer som ikke bare avsto lydgenerator, men også høreapparater. Disse personene hadde dog mindre bedring enn de som benyttet hjelpemidler (Herraiz et al., 2005, s. 777). I samme artikkel ble det interessant nok ikke funnet noen signifikant forskjell i endring i THI-skår for de som ikke benyttet hjelpemidler (kategori 0) og de som gjorde det (kategori 1-4) (Herraiz et al., 2005, s. 777). Resultatet kan muligens forklares med at personer i kategori 0 i henhold til Jastreboffs modell vil kunne oppnå gode resultater ved rådgivning alene (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 330; Møller et al., 2011, s. 587; Herraiz et al., 2005, s. 778). Den forklaringen ble også foreslått av Lapenna et al. (2021, s. 7). og Bauer og Brozoski (2011, s. 153) som gjeldende for kategori 1-pasienter.

Videre ble det heller ikke funnet noen signifikant forskjell vedrørende THI-resultater ved sammenligning av deltakere som benyttet lydgenerator og høreapparat hos Herraiz et al.

(2005, s. 777). Selv om resultatene fra Herraiz et al. (2005) inneholder personer som falt utenfor inkluderingskriteriene til denne oppgaven, er det verdt å nevne fordi funnet støtter lignende funn gjort av Aazh et al. (2008, s. 4) og Parazzini et al. (2011, s. 553) omtalt tidligere i denne litteraturstudien.

Park et al. (2017, s. 137) hadde en endring i THI-skår innad i kohorten som utgjorde en bedringsstørrelse på 14,3 %. Dette var den laveste bedringsstørrelsen som ble funnet blant studiene inkludert i denne litteraturstudien, og suksessraten var også den laveste. Kohorten fra Park et al. (2017) var en av de største blant hovedartiklene, så dette gjorde ikke like stort utslag som det er bevist hos andre studier. Det fantes derimot flere andre mulige årsaker til at resultatet ble som det ble. For det første var resultatene fra Park et al. (2017) målt ved studiens sluttspunkt, etter 6 måneder, hvilket betød at majoritetene av de andre behandlingsløpene pågikk opptil halvannet år lenger. Resultatene fra Park et al. (2017) burde derfor sammenlignes med de andres resultater oppnådd etter 6 måneder, men selv da var endringen i THI-skår den minst markante. Nærmest var studien til Barozzi et al. (2017, s. 142) som også avsluttet etter 6 måneder, men også denne studien viste betraktelig større bedring enn Park et al. (2017). Det største skillet mellom Barozzi et al. (2017) og Park et al. (2017) var initial THI-skår. Dette skillet er desto mer uttalt sett opp mot de mer effektive studiene. Som funnet av Herraiz et al. (2007, s. 227) har initial THI-skår og grad av handicap en direkte påvirkning på forventet endring. Et eksempel på dette kan også ses innad i Park et al. (2017, s. 136, 137) hvor kohorten ble sammenlignet med en gruppe hyperakusis-pasienter som hadde høyere THI-skår ved oppstart, og større utbytte etter 6 måneder. Det har dog blitt påvist at hyperakusis-pasienter har større utbytte av TRT enn personer med normal lydtoleranse (Berry et al., 2002, s. 1155, 1156). Kohorten fra El-Minawi et al. (2018, s. 189) viste en initial THI-skår på ca. 39. Dette var studien som i lignet mest på Park et al. (2017) i THI-skår ved oppstart. Dessverre fins det ingen direkte sammenlignbare resultater fra El-Minawi et al. (2018) ved 6 måneder stadiet, men dersom deres sluttresultat er representativt for Park et al. (2017), vil det være rimelig å anta at dersom Park et al. (2017) hadde fortsatt sin studie utover 6 måneder, kunne resultatene vist en lignende trend som El-Minawi et al. (2018) (47% bedringsstørrelse og 53% suksessrate etter 18 måneder). Forskjellene i populasjonsstørrelse mellom El-Minawi et al. (2018) og Park et al. (2018), samt det faktum at ingen av pasientene fra El-Minawi et al. (2018) benyttet SG, gjør at grunnlaget for parallell blir tynt. I sum gav derimot argumentene ovenfor et bilde på at resultatene fra Park et al. (2017) ikke nødvendigvis var så dårlige som de så ut ved første øyekast.

Kort oppsummert fins det mange faktorer som påvirker resultatene av TRT-behandling for personer uten forsterkning. Grad av handicap har en bevist påvirkning på resultatene, mens hørselsvansker utover milde tap kan være en annen. Ellers utgjør populasjonsstørrelser en vesentlig faktor i sammenligning av resultater. Av resultatene er det dog litt usikkerhet rundt påvirkningsgraden SG-bruk har, siden to studier med middels suksessrate hadde få brukere som benyttet det. På den annen side viste en av de mer effektive studiene gjennom en analyse at SG-bruk ikke var signifikant for deres utfall (Parazzini et al., 2011, s. 552).

### Frafall

I en helhetlig vurdering av effekten av TRT-behandling for en spesifikk gruppe, er det nødvendig å omtale alle de som utgjorde nevnte gruppe. Dette inkluderer de som av ulike årsaker ikke fullførte behandlingsløpet. Dersom halvparten fullfører et slikt behandlingsløp, og resultatene for disse er gode, ville det likevel vært noe forhastet å konkludere med at behandlingen var en suksess, uten å vite hva utfallet var for den andre halvparten: Avsluttet de behandlingen før tiden fordi ønsket resultat allerede var oppnådd, eller var det andre årsaker, og hva var eventuelt disse? Et annet aspekt ved kartleggingen av frafall er utvikling av behandlingsmetoden.

Både Forti et al. (2010a) og Lapenna et al. (2021) tok for seg dette fenomenet med store populasjoner fra Jastreboffs kategori 0 og 1. Med andre ord, normalhørende, viss primærplage var tinnitus. De ønsket å redegjøre for hvorvidt disse personene dro nytte av behandlingen – og i tilfellet ikke: hva årsakene var. Selv om flere andre studier rapporterte om frafall, var årsaken til frafallet, eller resultatene for denne gruppen, som oftest fraværende. Derfor er det i all hovedsak disse to artiklene som utgjør grunnlaget for vurderingen rundt frafall. Der Forti et al. (2010a) grupperte etter kategori 0 og 1 (disse fikk også tildelt ulike lydgeneratorer som en del av behandlingsprogrammet i henhold til Jastreboffs modell), ville Lapenna et al. (2021) kartlegge trender i henhold til når pasientene sluttet, og kun kategori 1 pasienter ble inkludert. Siden sistnevnte ikke hadde noen fra kategori 0 i sin studie, forsvant dette spesifikke sammenligningsgrunnlaget. Samtidig utgjør disse to kategoriene til sammen kohorten (samt noen fra kategori 2), så denne mangelen er ikke tungtveiende i forsøket på å besvare denne delen av problemstillingen. Til tross for dette bør det nevnes at Forti et al. (2010a, s. 878) fant signifikante forskjeller i resultatene for de to kategoriene. Denne forskjellen mellom kategori 0 og 1 kunne hatt mer tyngde dersom den var representert andre steder også.

Uavhengig av om det ble differensiert mellom kategorier eller tid, var trenden i samtlige grupper at den gjennomsnittlige THI-skåren var bedre (lavere) ved telefonundersøkelsen enn

ved første konsultasjon (Forti et al., 2010a, s. 878; Lapenna et al., 2021, s. 4). Som nevnt i resultatdelen lå omfanget for bedringen rundt 20 poeng for alle gruppene. Dette var altså gjennomsnittlige resultater for de individuelle gruppene. Selv om gjennomsnittsverdier gir et bilde på en gruppe som helhet, hadde det vært av interesse å vite nøyaktig hvor mange som opplevde denne effekten. Det man derimot vet, er cirka 45 personer (26%) hos Forti et al. (2010a, s. 878) ikke lenger har tinnitus og ikke bruker lydgenerator. Hos Lapenna et al. (2021, s. 3) var det alt 28 personer som ikke lenger anså tinnitus som et problem. Det utgjorde cirka 31% av den inkluderte populasjon. For de resterende i studiene kan man da danne to relativt konkrete grupper, 1: har tinnitus og benytter seg fremdeles av SG. 2: har tinnitus, men bruker ikke SG. Forti et al. (2010a, s. 878) omtalte dette helt eksplisitt, og slo fast at 30,5% tilhørte gruppe 1, og 43,5% tilhørte gruppe 2. Hos Lapenna et al. (2021, s. 3) kom ikke dette like tydelig frem. Av resultatdelen kan man likevel se at hele 72 av 90 (80%) ikke lenger benyttet SG. Problemet er at disse resultatene ikke kan direkte sammenlignes på grunn av ordlyden i studiespørsmålet. Lapenna et al. (2021) kategoriserte nemlig sine pasienter ut fra svar som «tinnitus er ikke lenger et problem», hvilket gir rom for at personen fremdeles kan ha tinnitus, men fordi vedkommende benytter seg jevnlig av lydgenerator, er det ikke lenger et problem. Derfor er resultatene for disse også inkludert i spørsmålet om pågående bruk av lydgenerator, og kan ha påvirket den store andelen som svarte nei.

Siden det i begge studier var en gjennomsnittlig opplevd bedring å spore i THI-verdiene, er spørsmål om dette kan direkte knyttes til TRT. Ettersom denne gruppen mennesker ikke har noen form for hørselsnedsettelse, er tinnitus den primære plagen, og behandles deretter i henhold til TRT. I Jastreboffs egen kategorisering kommer det fram at pasienter i kategori 0 ikke bestandig behøver lydterapi, og at rådgivning kan være nok for denne gruppen, fordi de har små plager sett i forhold til eksempelvis kategori 1 (Jastreboff & Jastreboff, 2003, s. 329; Møller et al., 2011, s. 587). Det var signifikant flere fra kategori 0 enn fra kategori 1 i Forti et al. (2010a s. 878) som ikke lenger hadde tinnitus. Av denne gruppen er det derfor sannsynlig at rådgivningen de mottok ved første konsultasjon, samt lydgenerator-bruken var nok, og at de derfor avsluttet behandlingen tidligere. På den annen side var det flere representanter i kategori 0 blant de som brukte lydgenerator fremdeles, og de som ikke gjorde det til tross for tinnitus-plager. Det er blitt funnet prov på at rådgivning alene kan gi resultater for tinnitus-pasienter (Sanchez & Stephens, 2000, s. 338). Dette kan altså, i tillegg til lydterapi, være noe av bakgrunnen for den gjennomsnittlige bedringen i THI-skår på tvers av alle grupper, spesielt hos Lapenna et al. (2021) hvor flere pasienter hadde mer enn bare den første

konsultasjonen. Effekt av behandling kan ses allerede etter en måned, men behandlingsløpet burde vare i minst et år (Møller et al., 2011, s. 584). Tidligere har det blitt funnet at desto større tinnitus handicap pasienten opplever, desto bedre effekt kan man oppnå av behandling (Herraiz et al., 2007, s. 227). Dette kan bety at noen personer med mer uttalte plager påvirker statistikken. Behandling ble dog avsluttet tidlig for alle deltakerne, så dette resultatet er antagelig ikke overførbart disse studiene i spesielt stor grad. Bauer og Brozoski (2011, s. 153) trekker frem som en generell kritikk at om at noen studier inkluderer personer med kortvarig tinnitus (Som oftest pasienter av Jastreboff-kategori 0). Det impliserer at tinnitus kan være forbigående, hvilket påvirker resultater, og svekker sammenligningsgrunnlag. For begge de ovennevnte studiene hadde alle pasienter hatt tinnitus i minst 6 måneder (Forti et al., 2010a, s. 877; Lapenna et al., 2021, s. 2). Dette er lenger enn definisjonen for kronisk tinnitus, og det er dermed lite sannsynlig at forbigående plager skal ha påvirket resultatene.

Bedring kunne ses jevnt over hos alle gruppene, men det var likevel en stor andel som rapporterer at de fremdeles hadde tinnitus, men hverken benytter lydterapi eller gikk til rådgivning. Det var kun et fåtall av de spurte hadde begynt med andre behandlingsformer (Lapenna et al., 2021, s. 3). Forti et al. (2010a, s. 880) trekker fram manglende motivasjon som en plausibel årsak. Av de totalt 90 deltakerne hos Lapenna et al. (2021, s. 5) svarte totalt 40 at de hadde avsluttet behandlingen fordi de ikke hadde tiltro til TRT som behandlingsform. Sett under ett hadde også denne gruppen studiens laveste gjennomsnittlige bedring i THI-skår. Dette var et overraskende stort antall for forfatterne, som dermed konkluderte med at sammenhengen mellom den lave endring i THI-skår og tvilen rundt TRT som behandlingsformen hadde tre mulige bakenforliggende årsaker: 1. Lite indre eller ytre motivasjon. 2. Urealistiske forventinger til utfall. 3. Feilaktige forventinger til klinikers rolle under behandlingen (Lapenna et al., 2021, s. 7). Kliniker bør forsøke å motivere pasienten, formidle og ivareta på best mulig måte realistiske forventinger til behandling, så vel som å være klar på hva klinikers rolle er. Negativ påvirkning fra kliniker kan i verste fall forverre tinnitus (Møller et al., 2011, s. 590). Forti et al. (2010a, s. 880) konkluderte med at kliniker må presisere viktigheten av oppfølging etter første konsultasjon. I Scherer og Formby (2019, s. 603), som var en relativt stor studie, ble det benyttet mange klinikere, hvorav flere hadde lite erfaring med TRT. Forfatterne mente at det kunne ha påvirket resultatet, som viste litt mindre effekt av behandling enn tidligere studier. Hos Lapenna et al. (2021) besto behandlingsteamet av en erfaren-, og tre relativt uerfarne klinikere. Summen av disse funnene kan indikere at klinikers erfaring spiller en vesentlig rolle for behandlingsforløpet.

## Oppsummering

For å finne et konkret svar på problemstillingen måtte det gjennomføres en effektivitetsmåling. Regner man en slik effektivitetsmåling av resultatene fra de 10 hovedartiklene inkludert i denne litteraturstudien, på bakgrunn av definisjonen om at suksessrate er andelen personer innad i kohorten som oppnådde  $\geq 20$  poeng bedring i THI-skår, blir resultatet 38,8%. Dette tallet er betraktelig lavere enn suksessraten på 80% presentert av Jastreboff. Selv om den gjennomsnittlige suksessraten mellom inkluderte studier ble målt til 38,8%, er dette alene ikke på et tilfredsstillende svar til litteraturstudiens problemstilling. De generelt små relevante studiepopulasjonene, og mangelfullt detaljerte resultater fra de inkluderte artiklene, gjorde at det måtte settes spørsmålsteget ved dette svarets validitet. Kohortene fra Aazh et al. (2008), Barozzi et al. (2017), og Bauer & Brozoski (2011), samt de to artiklene om frafall, Forti et al. (2010a) og Lapenna et al. (2021), måtte fullstendig ekskluderes fra regnestykket fordi det ikke fantes tilstrekkelig informasjon i dem angående hvor mange deltakere som faktisk oppnådde klinisk signifikant bedring. Dette betyr at en ganske stor andel av kohorten bortfaller, og som nevnt er mindre populasjonsstørrelser mer utsatt for statistisk påvirkende endringer. Siden artiklene om frafall ikke kunne inkluderes, bortfaller også nyansen de tilbyr fra effektivitetsmålingen. Det eneste som står igjen til svak sammenligning, er de 26% fra Forti et al. (2010a) som ikke lenger hadde tinnitus. Det var i tillegg til frafallet av studier, forskjeller mellom de resterende studiene i form av både varighet, og initial THI-skår. Sistnevnte er dog ikke et like stort problem, i alle fall ikke sett i sammenheng med resultatet fra Jastreboff på 80%. Det er fordi resultatet til Jastreboff tross alt skal være representativt for en helhetlig tinnitus-populasjon, hvor slike svingninger er representative, tatt i betraktning det faktum at det eksisterer en korrelasjon mellom THI-skår, hørselstap og hyperakusis. Det er derimot viktig å merke seg at noen av hovedartiklene satte inkluderingskriterier med så lav initial THI-skår at kriteriet for klinisk signifikant bedring ikke nødvendigvis var mulig å oppnå for alle deltakerne i studien. I retrospekt kan det stilles spørsmål ved om inkluderingskriteriene for denne litteraturstudien burde vært klarere, slik som for initial THI-skår og måling av suksessrate. Problemet med å sette mer konkrete rammer for inkluderings- og ekskluderingskriteriene, var at det tilgjengelig materiale hadde blitt for lite.



## Konklusjon

Problemstillingen lød som følger: «*Til hvilken grad er TRT-behandling effektivt hos individer som ikke benytter forsterkning som en del av behandlingsprogrammet, som målt ved subjektive evalueringsformer for tinnitus handicap?*». I prosent ble dette regnet ut til 38,8% av kohorten, men som det har blitt forklart i oppsummeringen, står dette svaret i beste fall som en indikasjon. Effekt og effektivitet kan være noe diffuse begreper, og vil som mye annet avhenge av perspektiv. Fra et klinisk perspektiv kan effektivitet måles ved  $\geq 20$  poengs bedring i THI, slik som i denne besvarelsen. Fra et pasientperspektiv kan effektiv behandling tilsvare å bli kvitt fornemmelsen av tinnitus fullstendig, eller at plagene reduseres til en tilfredsstillende grad. Fra en pasients perspektiv avhenger definisjonen for et effektivt behandlingsløp videre av om gjeldende pasients forventninger til behandlingsløp og påfølgende utfall er realistiske eller ikke. Forventninger spiller, som vist tidligere i denne litteraturstudien, en viktig rolle i vurdering av TRT-effekt. Dette er tilfellet ettersom det utgjør ett av flere variabler som kan føre til at pasienter avslutter behandling prematurt, før ønsket effekt oppnås. Målestokken som ble benyttet i denne litteraturstudien for å vurdere effekt burde med andre ord ha vært utvidet noe slik at den kunne basert seg på flere-, eller eventuelt andre kriterier. Når det benyttede kriteriet er utvalgt til å være måten effekten vurderes på, men grunnlaget for å finne et svar for den aktuelle målgruppen blir tynt, er det en indikasjon på at mer forskning på feltet, med klarere rammer trengs for å kunne støtte under funnene gjort i denne litteraturstudien. Avslutningsvis er det verdt å nevne funnene vedrørende HA-bruks manglede påvirkning på behandlingsutfall, funnet i Aazh et al. (2008, s. 4) og Parazzini et al. (2011, s. 552), hvis resultater indikerte at gruppen som kan ha god effekt av TRT-behandling uten HA, strekker seg forbi kategori 0 og 1.

## Referanseliste

- Aazh, H. & Moore, B. C. J. (2016). A comparison between tinnitus retraining therapy and a simplified version in treatment of tinnitus in adults. *Auditory & Vestibular Research*, 25(1), 14-23. <https://avr.tums.ac.ir/index.php/avr/article/view/77>
- Aazh, H., Moore, B. C. J. & Glasberg, B. R. (2008). Simplified form of tinnitus retraining therapy in adults: a retrospective study. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/1472-6815-8-7>
- Adamchic, I., Langguth, B., Hauptmann, C. & Alexander Tass, P. (2012). Psychometric Evaluation of Visual Analog Scale for the Assessment of Chronic Tinnitus. *American Journal of Audiology*, 21(2), 215-225. [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2012\)12-0010](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2012)12-0010)
- Aveyard, H. (2014). *Doing a Literature Review in Health and Social Care: A Practical Guide* (3. utg.). Berkshire: McGraw-Hill Education
- Baguley, D., McFerran, D. & Hall, D. (2013). Tinnitus. *The Lancet*, 382(9904), 1600–1607. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60142-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60142-7)
- Baracca, G. N., Forti, S., Crocetti, A., Fagnani, E., Scotti, A., Del Bo, L. & Ambrosetti, U. (2007). Results of TRT after eighteen months: Our experience. *International Journal of Audiology*, 46(5), 217–222. <https://doi.org/10.1080/14992020601175945>
- Barozzi, S., Ambrosetti, U., Callaway, S. L., Behrens, T., Passoni, S. & Del Bo, L. (2017) Effects of Tinnitus Retraining Therapy with Different Colours of Sound. *International Tinnitus Journal*, 21(2) 139-143. <https://doi.org/10.5935/0946-5448.20170026>
- Bauer, C. A. & Brozoski, T. J. (2011). Effect of Tinnitus Retraining Therapy on the Loudness and Annoyance of Tinnitus: A Controlled Trial. *Ear and Hearing*, 32(2), 145–155. <https://doi.org/10.1097/aud.0b013e3181f5374f>
- Bauer, C. A., Berry, J. L. & Brozoski, T. J. (2017). The effect of tinnitus retraining therapy on chronic tinnitus: A controlled trial. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 2(4), 166–177. <https://doi.org/10.1002/lio2.76>
- Befring, E. (2015). *Forskningsmetoder i utdanningsvitenskap* (1. utg.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk

- Berry, J. A., Gold, S. L., Frederick, E. A., Gray, W. C. & Staecker, H. (2002). Patient-Based Outcomes in Patients With Primary Tinnitus Undergoing Tinnitus Retraining Therapy. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 128(10), 1153-1157.  
<https://doi.org/10.1001/archotol.128.10.1153>
- Booth, A., Sutton, A. & Papaioannou, D. (2016). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review* (2. utg.). London: SAGE Publications Ltd
- Del Bo, L. & Ambrosetti, U. (2007). Hearing aids for the treatment of tinnitus. B. Langguth, *Progress in Brain Research* (166), 341–345. [https://doi.org/10.1016/s0079-6123\(07\)66032-4](https://doi.org/10.1016/s0079-6123(07)66032-4)
- El-Minawi, M. S., Dabbous, A. O., Hamdy, M. M. & Sheta, S. M. (2018). Does changes in mismatch negativity after tinnitus retraining therapy using tinnitus pitch as deviant stimulus, reflect subjective improvement in tinnitus handicap? *Hearing, Balance and Communication*, 3(16) 182-196. <https://doi.org/10.1080/21695717.2018.1500003>
- Forskningsetikkloven. (2017). Lov om organisering av forskningsetisk arbeid (LOV-2017-04-28-23). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2017-04-28-23>
- Forti, S., Costanzo, S., Crocetti, A., Pignataro, L., Del Bo, L. & Ambrosetti, U. (2009). Are Results of Tinnitus Retraining Therapy Maintained over Time? *Audiology and Neurotology*, 14(5), 286–289. <https://doi.org/10.1159/000212106>
- Forti, S., Crocetti, A., Ambrosetti, U. & Del Bo, L. (2010a). Tinnitus patients lost to follow-up. *International Journal of Audiology*, 49(12), 877–880.  
<https://doi.org/10.3109/14992027.2010.505583>
- Forti, S., Crocetti, A., Scotti, A., Costanzo, S., Pignataro, L., Ambrosetti, U. & Del Bo, L. (2010b). Tinnitus sound therapy with open ear canal hearing aids. *B-ENT*, 6(3), 195-199. Hentet fra: <http://www.b-ent.be/en/tinnitus-sound-therapy-with-open-ear-canal-hearing-aids-16587>
- Fukuda, S., Miyashita, T., Inamoto, R. & Mori, N. (2011). Tinnitus retraining therapy using portable music players. *Auris Nasus Larynx*, 38(6), 692–696.  
<https://doi.org/10.1016/j.anl.2011.03.001>
- Gelfand, S. (2016). *Essentials of Audiology* (4. utg.). New York: Thieme Medical Publishers

- Gos, E., Sagan, A., Skarzynski, P. H. & Skarzynski, H. (2020). Improved measurement of tinnitus severity: Study of the dimensionality and reliability of the Tinnitus Handicap Inventory. *PLOS ONE*, 15(8), 1 - 22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237778>
- Hearing Loss Association of America (2018, mai). Hearing Loss Facts and Statistics. Hentet fra [https://www.hearingloss.org/wp-content/uploads/HLAA\\_HearingLoss\\_Facts\\_Statistics.pdf?pdf=FactStats](https://www.hearingloss.org/wp-content/uploads/HLAA_HearingLoss_Facts_Statistics.pdf?pdf=FactStats)
- Heller, A. J. (2003). Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36(2), 239–248. [https://doi.org/10.1016/s0030-6665\(02\)00160-3](https://doi.org/10.1016/s0030-6665(02)00160-3)
- Henry, J. A., Dennis, K. C. & Schechter, M. A. (2005). General Review of Tinnitus. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 48(5), 1204-1235. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005\)084](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005)084)
- Henry, J. A., Schechter, M. A., Zaugg, T. L., Griest, S., Jastreboff, P. J., Vernon, J. A., ... Stewart, B. J. (2006). Clinical trial to compare tinnitus masking and tinnitus retraining therapy. *Acta Oto-Laryngologica*, 126(556), 64–69. <https://doi.org/10.1080/03655230600895556>
- Henry, J. A., Trune, D. R., Robb, M. J. A. & Jastreboff, P. J. (2007). *Tinnitus Retraining Therapy: Clinical Guidelines*. San Diego: Plural Publishing.
- Herraiz, C., Hernandez, F. J., Plaza, G. & Santos, G. D. L. (2005). Long-Term Clinical Trial of Tinnitus Retraining Therapy. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 133(5), 774–779. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.07.006>
- Herraiz, C., Hernandez, F. J., Toledano, A. & Aparicio, J. M. (2007). Tinnitus retraining therapy: prognosis factors. *American Journal of Otolaryngology*, 28(4), 225–229. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2006.09.004>
- Hesser, H. & Andersson, G. (2009). The role of anxiety sensitivity and behavioral avoidance in tinnitus disability. *International Journal of Audiology*, 48(5), 295–299. <https://doi.org/10.1080/14992020802635325>
- Jastreboff, P. J. & Hazell, J. W. P. (1993). A neurophysiological approach to tinnitus: Clinical implications. *British Journal of Audiology*, 27(1), 7–17. <https://doi.org/10.3109/03005369309077884>

- Jastreboff, P. J. & Jastreboff, M. M. (2000). Tinnitus Retraining Therapy (TRT) as a Method for Treatment of Tinnitus and Hyperacusis Patients. *Journal of the American Academy of Audiology*, 3(11), 162-177.  
[https://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA\\_11\\_03\\_05.pdf](https://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA_11_03_05.pdf)
- Jastreboff, P. J. & Jastreboff, M. M. (2003). Tinnitus Retraining Therapy for patients with tinnitus and decreased sound tolerance. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36(2), 321–336. [https://doi.org/10.1016/s0030-6665\(02\)00172-x](https://doi.org/10.1016/s0030-6665(02)00172-x)
- Jastreboff, P. J. (2015). 25 Years of tinnitus retraining therapy. *HNO*, 63(4), 307–311.  
<https://doi.org/10.1007/s00106-014-2979-1>
- Jastreboff, P. J., Gray, W. C. & Gold, S. L. (1996). Neurophysiological approach to tinnitus patients. *The American Journal of Otology*, 17(2), 236-240.  
[https://www.researchgate.net/publication/14478382\\_Neurophysiological\\_approach\\_to\\_tinnitus\\_patients](https://www.researchgate.net/publication/14478382_Neurophysiological_approach_to_tinnitus_patients)
- Kelly, J., Sadeghieh, T. & Adeli, K. (2014). Peer review in scientific publications: benefits, critiques, & a survival guide. *Electronic Journal of the IFCC* 25(3), 227-243.  
<http://https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4975196/?report=classic>
- Kim, B. J., Chung, S. W., Jung, J. Y. & Suh, M. W. (2014). Effect of Different Sounds on the Treatment Outcome of Tinnitus Retraining Therapy. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 2(7), 87-93 <http://dx.doi.org/10.3342/ceo.2014.7.2.87>
- Korres, S., Mountricha, A., Balatsouras, D., Maroudias, N., Riga, M. & Xenelis, I. (2010). Tinnitus Retraining Therapy (TRT): outcomes after one-year treatment. *International Tinnitus Journal*, 1(16), 55-59. <https://www.tinnitusjournal.com/articles/tinnitus-retraining-therapy-trt-outcomes-after-oneyear-treatment.pdf>
- Lapenna, R., Molini, E., Cipriani, L., Del Zompo, M. R., Giommetti, G., Faralli, M. & Ricci, G. (2021). Long-Term Results of Tinnitus Retraining Therapy in Patients Who Failed to Complete the Program. *Audiology Research* 11(1), 1-9  
<http://doi.org/10.3390/audiolres11010001>
- Lee, K., Makino, K. & Yamahara, K. (2018). Evaluation of tinnitus retraining therapy for patients with normal audiograms versus patients with hearing loss. *Auris Nasus Larynx*, 45(2), 215–221. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2017.03.009>

- Martines, F., Bentivegna, D., Martines, E., Sciacca, V. & Martinciglio, G. (2010). Characteristics of tinnitus with or without hearing loss: Clinical observations in Sicilian tinnitus patients. *Auris Nasus Larynx*, 37(6), 685–693.  
<https://doi.org/10.1016/j.anl.2010.03.008>
- Mattox, D. E., Jastreboff, P. J. & Gray, W. (1997). Tinnitus Habituation Therapy: The University of Maryland Tinnitus and Hyperacusis Center Experience. *International Tinnitus Journal*, 1(3), 31-32. <https://www.tinnitusjournal.com/articles/tinnitus-habituation-therapy-the-university-of-maryland-tinnitus-and-hyperacusis-center-experience.pdf>
- Merriam-Webster. (2021, 23. mars). Definition of tinnitus. Hentet fra: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/tinnitus>
- Møller, A. R., Langguth, B., DeRidder, D. & Kleinjung, T. (Red.). (2011). *Textbook of Tinnitus*. New York, NY: Springer.
- Nemade, S. V. & Shinde, K. J. (2019). Clinical Efficacy of Tinnitus Retraining Therapy Based on Tinnitus Questionnaire Score and Visual Analogue Scale Score in Patients with Subjective Tinnitus. *Turk Arch Otorhinolaryngol*, 57(1), 34-38.  
<https://doi.org/10.5152/tao.2019.3091>
- Newman, C. W., Jacobson, G. P. & Spitzer, J. B. (1996). Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 122(2), 143–148. <https://doi.org/10.1001/archotol.1996.01890140029007>
- Newman, C. W., Sandridge, S. A. & Jacobson, G. P. (1998). Psychometric Adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for Evaluating Treatment Outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*, 2(9), 153-160.  
[https://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA\\_09\\_02\\_10.pdf](https://www.audiology.org/sites/default/files/journal/JAAA_09_02_10.pdf)
- Parazzini, M., Del Bo, L., Jastreboff, M., Tognola, G. & Ravazzani, P. (2011). Open ear hearing aids in tinnitus therapy: An efficacy comparison with sound generators. *International Journal of Audiology*, 50(8), 548–553.  
<https://doi.org/10.3109/14992027.2011.572263>
- Park, J. M., Kim, W. J., Ha, J. B., Han, J. J., Park, S. Y. & Park, S. N. (2017). Effect of sound generator on tinnitus and hyperacusis. *Acta Oto-Laryngologica*, 138(2), 135–139.  
<https://doi.org/10.1080/00016489.2017.1386801>

- Sanchez, L. & Stephens, D. (2000). Survey of the Perceived Benefits and Shortcomings of a Specialist Tinnitus Clinic. *International Journal of Audiology*, 39(6), 333–338.  
<https://doi.org/10.3109/00206090009098014>
- Scherer, R. W. & Formby, C. (2019). Effect of Tinnitus Retraining Therapy vs Standard of Care on Tinnitus-Related Quality of Life: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 145(7), 597-608.  
<https://doi.org/10.1001/jamaoto.2019.0821>.
- Stevens, C., Walker, G., Boyer, M. & Gallagher, M. (2007). Severe tinnitus and its effect on selective and divided attention. *International Journal of Audiology*, 46(5), 208–216.  
<https://doi.org/10.1080/14992020601102329>
- Trotter, M. I. & Donaldson, I. (2008). Hearing aids and tinnitus therapy: a 25-year experience. *The Journal of Laryngology & Otology*, 122(10), 1052-1056.  
<https://doi.org/10.1017/s002221510800203x>

## Vedlegg

### Sammendrag fra hovedartikler

#### Artikkel I

**Forfattere:** Aazh, H. & Moore, B. C. J. (2016)

**Tittel:** A comparison between tinnitus retraining therapy and a simplified version in treatment of tinnitus in adults

**Database:** Oria

**Hensikt:** På grunn av tidsbegrensninger ved store deler av hørselssentraler rundt om, har Storbritannias nasjonale helsetjeneste begynt å tilby pasienter en forenklet form for TRT, hvor veiledningstimenes lengde, samt deres innhold, var noe innskrenket. Målet med studien var å sammenligne utfall av konvensjonell TRT-behandling i forhold til den forenklete formen for TRT.

**Metode og gjennomføring:** Kvantitativ, retrospektiv tjenesteevaluerende studie. Studien inkluderte voksne mennesker (mellom 24 og 79 år) som ikke hadde søkt behandling for tinnitus tidligere. 24 deltakere ble inkludert i studien, hvorav 12 mottok standardisert TRT-behandling (TRT-gruppen), mens de resterende 12 mottok den forenklete formen for TRT (mTRT-gruppen). To selvrappportbaserte verktøy ble benyttet for å måle utfall av behandling, THI og VAS-skalaer for tinnitus-styrke, -irritasjon og -påvirkning på livskvalitet. Disse ble benyttet både før behandlingsstart og etter fullført behandling. Fullstendig behandlingstid varte mellom 4 og 6 måneder.

**Resultat:** Både deltakere fra TRT- og mTRT-gruppen opplevde signifikant bedring av tinnitus handicap, både utfra THI- og VAS-skår. Forskjellene i skår mellom gruppene ble ikke ansett statistisk signifikant.

**Diskusjon:** Rådgivning blir generelt ansett som en viktig del av TRT-behandling. Poenget med rådgivning er å forklare noen av de (antatt) underliggende mekanismene for tinnitus, og dermed fjerne negative assosiasjoner hos den enkelte pasient. Den forenklete versjonen av TRT-behandling benytter en type veiledning som bl.a. ikke informerer pasienten om involverte strukturer og fysiologiske systemer i hjernen for å forklare tinnitus. Resultatene fra denne studien kan potensielt indikere at type veiledning brukt i TRT-behandling ikke nødvendigvis er av kritisk viktighet for utfall av behandlingen.



## Artikkel II

**Forfattere:** Aazh, H., Moore, B. & Glasberg B. R. (2008)

**Tittel:** Simplified form of tinnitus retraining therapy in adults: a retrospective study.

**Database:** Oria

**Hensikt:** Etter å ha praktisert en egenmodifisert versjon av TRT ved klinikken over flere år, oppsto et ønske om å evaluere denne formen for behandling. Denne formen for TRT besto av kortere rådgivningstimer enn hva som er foreslått av Jastreboff, hvor timene ikke inneholdt noen informasjon om verken det auditive systemet, ulike hjernedelers funksjoner, eller teoretisk bakgrunn om habituering. Behandling strakk seg fra alt mellom 3-24 måneder, avhengig av hver enkelt pasients behov og plager. Pasienter som tilhørte kategori 1 fikk utlevert RSGer, men ble ikke tilbudt personlige lydgeneratorer som pasienten kunne ha på seg (ØSG). Dette står også i kontrast til standard TRT. Som en del av evalueringen ønsket man også å se påvirkningen HA og SG, samt varighet på tinnitus og pasientens alder hadde på utfallet av behandlingen.

**Metode og gjennomføring:** Det ble samlet THI-skjemaer og VAS-skårer av 42 pasienter som på tidspunktet for studien allerede hadde gjennomført og avsluttet behandling ved klinikken, og skjemaer fylt ut før og etter behandling ble sett i sammenheng og sammenlignet. Pasienter i TRT-kategori 1, 2, og 3 var inkludert i studien.

**Resultat:** Analyse av dataene kunne vise at det forekom signifikant bedring i THI-skår ved sammenligning av skjemaer fra før og etter behandling. En lignende analyse ble gjort for VAS som også viste signifikant effekt av behandling. Det ble gjort ytterligere en analyse (Fishers least-significant differences test) for VAS, som viste signifikant bedring for alle skjemaets underkategorier. Det ble også gjort analyser for å avdekke påvirkning av HA og SG. Analysen av THI og VAS for de som brukte SG viste signifikant bedring, men kun THI-analysen fant at SG var signifikant for dette utfallet. Dette var altså tilfellet for VAS. På samme måte ble ingen signifikans funnet for innvirkningen HA-bruk hadde på utfallet av behandlingen.

**Diskusjon:** Diskusjonen dreide seg i alle hovedsak rundt den forenklete rådgivningen, og faktorer som kan ha direkte innvirkning på de positive funnene i denne studien. Ellers ble resultatene for HA diskutert. Det var 7 personer som ble tilbudt HA, som takket nei. Samtlige av disse 7 hadde milde hørselstap. Derfor kunne det ikke konkluderes med noe rundt HAs påvirkning på behandlingsutfall hos personer med større hørselstap.

### **Artikkel III**

**Forfattere:** Barozzi, S., Ambrosetti, U., Callaway, S. L., Behrens, T., Passoni, S. & Del Bo, L. (2017)

**Tittel:** Effects of Tinnitus retraining therapy with Different Colours of Sound

**Database:** Google Scholar

**Hensikt:** Målsetting var å avdekke om det kunne ha effekt for behandlingsutfallet for tinnitus-pasienter å selv få velge hva slags støy de ønsket i lydterapi.

**Metode og gjennomføring:** I alt 40 normalhørende (<25 dB PTA) individer ble rekruttert og fordelt på to grupper. Gruppe 1 ble tildelt kombiapparater hvor forsterkning var avslått, og kun lydgeneratorfunksjonen-funksjonen ble brukt. Dette var fordi apparatene tilbød mulighet for flere variasjoner av støy. I tillegg var Oticon med på å finansiere studien, og bidro med apparatene. Gruppe 1-deltakerne fikk selv velge ønsket støy. For gruppe 2 ble det benyttet tradisjonelle lydgeneratorer og hvit støy.

**Resultat:** Begge grupper oppnådde en gjennomsnittlig signifikant bedring på 12 poeng i THI-skår etter 3 måneder, og denne forskjellen ble vurdert som signifikant. Det var dog ingen signifikant forskjell fra 3 måneder opptil 6 måneder. Pasientene ble fulgt opp videre, men de påfølgende resultatene fremkommer ikke i artikkelen. Det var ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene, hvilket førte til konklusjonen om at valg av andre former for støy enn den tradisjonelle hvite støyen kan gi resultater som en del av TRT-behandling.

**Diskusjon:** Fargevalgene ble omtalt avslutningsvis i oppgaven, for selv gitt valgfriheten, valgte likevel 2 av 3 å benytte hvit støy.

## Artikkel IV

**Forfattere:** Bauer, C. A. & Brozoski, T. J. (2011)

**Tittel:** Effect of Tinnitus Retraining Therapy on Loudness and Annoyance of Tinnitus: A Controlled Trial

**Database:** Oria

**Hensikt:** Målet med denne studien var å sammenligne effekten TRT-behandling har på opplevd tinnitus-styrke, samt irritasjonen rundt tinnitus, med en kontrollgruppe som kun ble gitt generell rådgivning, uten noen ytterligere form for lydterapi.

**Metode og gjennomføring:** Kvantitativ, kvasi-randomisert kontrollert trial. Studien inkluderte personer med subjektiv, stabil, plagsom kronisk tinnitus med normal- til nært-normale høreterskler (PTA4 (0.5, 1, 2 og 4 kHz) = < 30 dB HL). 43 deltakere ble inkludert i studien og fordelt mellom to grupper. 21 ble plassert i en gruppe som mottok standard TRT-behandling, og de resterende 22 ble plassert i kontrollgruppen. Kontrollgruppens behandlingsforløp avvok fra TRT-gruppens ved at lydterapi ble utelukket fullstendig, samt at rådgivningen ble modifisert til å utelukke Jastreboffs nevrofysiologiske modell helt, og heller fokusere på mer generelle livsstilbaserte mestringsstrategier. Deltakerne ble evaluert ved behandlingsstart, samt 6, 12 og 18 måneder inn i behandlingsløp. THI-skjema ble benyttet som hovedverktøy for evaluering, og VAS-skalaer for tinnitus-styrke, -irritasjon og -påvirkning på livskvalitet ble benyttet som sekundære måleverktøy.

**Resultat:** Både TRT og generell rådgivning uten lydterapi viste seg å være effektive for å redusere opplevd irritasjon og generell påvirkning av tinnitus. Resultatene viste at den største bedringen forekom i TRT-gruppen, men at en klinisk signifikant effekt av behandlingen også ble observert i kontrollgruppen

**Diskusjon:** Resultatene kan indikere på at for voksne mennesker med moderat- til alvorlig tinnitus, uten assosiert hyperakusis, hørselstap eller depresjon, kan TRT som behandlingsform tilby en håndfast, dog moderat, bedring for tinnitus-rammede. Reduksjon av THI-skår for kontrollgruppen indikerer at generell rådgivning, uten ytterligere lydterapi, gitt på en omsorgsfull og profesjonell måte, reduserer innvirkningen av tinnitus hos personer med moderat til alvorlig tinnitus.

## Artikkel V

**Forfattere:** El-Minawi, M. S., Dabbous, A. O., Hamdy, M. M. & Sheta, S. M. (2018)

**Tittel:** Does changes in mismatch negativity after tinnitus retraining therapy using tinnitus as deviant stimulus, reflect subjective improvement in tinnitus handicap?

**Database:** Oria

**Hensikt:** Målet med denne studien var å finne ut hvorvidt mismatch negativity respons-parametere (MMN) kunne brukes til å evaluere grad av habituering etter fullført TRT-behandling hos tinnitus-pasienter.

**Metode og gjennomføring:** Kvantitativ, case-kontroll studie. Studien inkluderte to grupper: en tinnitus-gruppe, bestående av 30 voksne (20-56 år) deltakere med kronisk subjektiv tinnitus og normal- til nært normalliggende rentoneterskler, og en kontrollgruppe, bestående av 10 normalhørende voksne. Alle deltakerne gjennomgikk pasientintervju, audiologisk evaluering og MMN-testing i startfasen av studien, og deltakerne i tinnitus-gruppen fylte også ut THI-skjema i denne fasen. I påfølgende 12 – 18 måneder ble deltakerne i tinnitus-gruppen behandlet med TRT, og etter fullført behandlingsløp ble alle igjen testet med MMN, og tinnitus-pasientene fylte ut et nytt THI-skjema. Resultatene fra THI-skjemaene og MMN-testene ble så sammenlignet både innad- og mellom gruppene.

**Resultat:** MMN-latenstider var signifikant kortere- og MMN-amplituder var signifikant større i tinnitus-gruppen før TRT enn hos kontrollgruppen. I tinnitus-gruppen var MMN-amplituder etter TRT signifikant lavere sammenlignet med før TRT. Endring i MMN-amplitude før og etter behandling kunne korreleres til endringene funnet ved subjektive THI-målinger.

**Diskusjon:** På grunn av funnene fra denne studien argumenterer forfatterne for at MMN-testing er et nyttig verktøy for objektiv evaluering av tinnitus-pasienter før, under og etter habitueringsbasert behandling, og at det derfor burde inkluderes i standard testbatteri for evaluering av tinnitus-pasienter under behandling, sammen med standard subjektive evalueringverktøy for alvorlighetsgrad av tinnitus.

## Artikkel VI

**Forfattere:** Forti, S., Cocetti, A., Ambrosetti, U. & Del Bo, L. (2010a)

**Tittel:** Tinnitus patients lost to follow-up

**Database:** Oria

**Hensikt:** Det var blitt oppdaget at en del pasienter fra kategori 0 og 1 forsvant tidlig ut av TRT-løpet. Ønsket med undersøkelsen var derfor å kartlegge så godt som mulig årsaken til at disse pasientene ikke møtte til videre undersøkelser, og hvorvidt de fremdeles opplevde tinnitus-plager, samt hvorvidt de benyttet seg av lydgeneratorene de hadde fått.

**Metode og gjennomføring:** I alt blant 269 pasienter oppringt, hvorav 164 tilhørte kategori 0, og 105 tilhørte kategori 1 etter Jastreboffs klassifisering. Initialt hadde det i henhold til Jastreboffs modell blitt utdelt ulike typer lydgeneratorer til de to gruppene. Kategori 0-pasientene hadde mottatt RSG, mens kategori 1- var tildelt ØSG. Det ble stilt 6 egendefinerte spørsmål som omhandlet pasientenes tinnitus-plager (deriblant angående livskvalitet), samt bruken av lydgenerator, og til slutt hvorfor pasientene ikke ønsket å fortsette behandlingsløpet. I tillegg ble det utfylt THI-skjema, ved at klinikeren stilte spørsmålene, og så krysset av i henhold til pasientens svar.

**Resultat:** Av de to 269 pasientene, var det 10 personer som ikke ønsket å delta, og 84 man ikke fikk kontakt med. 26% av de spurte oppga at de ikke lenger hadde tinnitus. 30,5% opplevde fremdeles tinnitus-plager, og brukte lydgeneratoren de var blitt tildelt, mens hele 43,5% av de 174 var fremdeles plaget med tinnitus, men benyttet seg ikke av lydgenerator. Innenfor alle disse tre kategoriene ble det påvist en signifikant forskjell mellom pasienter i kategori 0 og 1. Pasienter som fremdeles hadde tinnitus, men ikke lenger benyttet seg av lydgenerator, oppga at dette var fordi de fant at lydgeneratorene var til bry, enten for seg selv eller for de rundt dem. Andre rapporterte om at de ikke oppnådde tilstrekkelig hjelp ved bruk av ØSG. Noen få oppga at de benyttet seg av generator ved akutt nød.

**Diskusjon:** I diskusjonen ble det lagt vekt på det oppsiktsvekkende antallet utilfredse pasienter (de som fremdeles var plaget, og ikke benyttet seg av sine generatorer) i forhold til antallet utilfredse (21%) fra en studie ved samme klinikk, hvor pasienten korrekt fulgte TRT. Årsakene som ble trukket frem var manglende pasientmotivasjon, og det faktum at pasientene ikke møtte til oppfølging, og dermed gikk glipp av personlig tilpasning av generatorer, og videre rådgivning.

## **Artikkel VII**

**Forfattere:** Lapenna, R., Molini E., Cipriani, L., Del Zompo, M. R., Giometti, G., Faralli, M. & Ricci, G. (2021)

**Tittel:** Long-term Results of Tinnitus Retraining Therapy in Patients Who Failed to Complete the Program

**Database:** Oria

**Hensikt:** Det var et behov for å kartlegge hvordan det hadde gått med pasienter som på ulike tidspunkt hadde avsluttet behandlingsløpet prematurt.

**Metode og gjennomføring:** En relativt stor populasjon på 90 personer ble inndelt i tre grupper avhengig av ved hvilket steg i TRT-behandlingen de avsluttet behandlingsløpet, henholdsvis 36 i gruppe M (første fase), 34 i gruppe NC (innen 6 måneder), og 20 i gruppe C (etter 6 måneder). I tillegg var det en kontrollgruppe på 28 som hadde gjennomført behandlingsløpet. Samtlige tilhørte Jastreboffs kategori 1. Alle pasienter ble oppringt, og via telefon ble ut THI-skjema, og VAS for styrke og irritasjon på tinnitus så vel som for opplevd livskvalitet utfylt og anslått. Alle pasienter ble også spurt om å oppgi en årsak til at de sluttet.

**Resultater:** Halvparten av alle som hadde avsluttet behandlingsopplegget i enten første fase eller innen de seks første månedene av behandling (gruppe M og NC respektivt) oppga at de ikke hadde tro på TRT som behandlingsopplegg. Det gjenspeilet seg i at en betraktelig majoritet ikke lenger benyttet seg av lydgenerator. Til tross for dette var det få som hadde søkt andre behandlingsformer. Det var bedring i THI hos samtlige av de tre gruppene. Resultater ble også gruppert etter respons på årsak: For de som ikke hadde tro på TRT som behandlingsform viste også en generell bedring i THI-skår, men ikke like uttalt som for de som sluttet av andre grunner. Alle resultater ble oppgitt som gjennomsnitt for sine respektive grupper med standardavvik.

**Diskusjonen:** Diskusjonen dreide seg i all hovedsak rundt årsaken til mistroen vedrørende TRT. Det ble gitt tre hypoteser: 1) dårlig indre eller ytre motivasjon 2) feilaktige forventninger til klinikers rolle 3) urealistiske forventninger for resultat.

## Artikkel VIII

**Forfattere:** Lee, K., Makino, K. & Yamahara K. (2018)

**Tittel:** Evaluation of tinnitus retraining therapy for patients with normal audiograms versus patients with hearing loss

**Database:** Oria

**Hensikt:** Målet med denne studien var å blottlegge kliniske karakteristikk for pasienter med plagsom, kronisk tinnitus som gjennomgår TRT-behandling, og sammenligne pasienter som har normale høreterskler med pasienter som har hørselstap.

**Metode og gjennomføring:** Kvantitativ, case-kontroll studie. Studien inkluderte voksne personer som hadde hatt plagsom stabil tinnitus i minst tre måneder og kunne rapportere om en samlet THI-skår på >16 poeng. 241 deltakere ble inkludert i studien. Generell audiologisk evaluering ble gjennomført på alle deltakere, og basert på resultatene fra rentoneaudiometri ble deltakerne fordelt mellom to grupper. 13 deltakere ble satt i normalhørselsgruppen (Gruppe 1), og de resterende 228 ble plassert i hørselstapsgruppen (Gruppe 2). Normal hørsel ble her definert som høreterskler <20 dB HL mellom 125 og 8000Hz. Deretter fullførte alle deltagerne mellom 6 og 48 måneder med TRT-behandling, hvorpå tinnitus handicap ble evaluert subjektivt med THI og VAS underveis.

**Resultat:** THI-skår hos Gruppe 1 viste en signifikant bedring av tinnitus handicap i løpet av de første 18 månedene med behandling. THI-skår for Gruppe 2 viste en signifikant bedring av tinnitus handicap de første tre månedene, hvorpå en noe slakere bedringskurve utviklet seg videre frem til 48 måneders behandling, for så å stabilisere seg. VAS-skår for tinnitus-relatert irritasjon viste en stor forbedring de første tre månedene hos Gruppe 2, og bedret seg ytterligere frem til 24 måneder. Både THI-skår etter 48 måneder og VAS-skår etter 24 måneder tydet på å ha nådd et metningspunkt for effekt hos Gruppe 2, som begge holdt seg relativt stabile frem til 72 måneder med behandling.

**Diskusjon:** Både pasienter med og uten hørselstap opplevde en signifikant bedring av tinnitus handicap av TRT-behandling. Resultatene viser til at TRT-behandling burde administreres i minst 18 måneder for å oppnå habituering, mens ved 48 måneder med behandling vil man nå et metningspunkt for behandlingseffekt. De første tre månedene med behandling viste seg også å være kritiske for personer med kronisk tinnitus og assosiert hørselstap.

## **Artikkel IX**

**Forfattere:** Parazzini, M., Del Bo, L., Jastreboff, M., Tognolla, G. & Ravazzani, P. (2011)

**Tittel:** Open air hearing aids in tinnitus therapy: A efficacy comparison with sound generators

**Database:** Oria

**Hensikt:** Målsettingen var å se på eventuelle utfallsforskjeller ved TRT-behandling, utført med HA, kontra SG. Dette ble gjort fordi begge behandlingsformer ble ansett som aktuelt for pasienter i skillet mellom kategori 1 og 2. Dette var pasienter som lå i bruddsonen for definering av normal hørsel og små hørselstap. Kriteriet var satt ved <25 dB for 2kHz og >25dB for 4kHz.

**Metode og gjennomføring:** Studien var randomisert, og de 91 deltakerne ble tilfeldig tildelt åpne løsninger av HA og SG. Det ble gjennomført vurderinger ved hjelp av THI og VAS før, underveis, og etter behandling.

**Resultat:** Målingene underveis viste at varighet av behandling hadde en signifikant påvirkning på bedring, med en pågående progresjon opptil 12 måneder. Tildelt utstyr hadde ingen signifikans. Dette gjaldt for både THI, VAS-skår for tinnitus-styrke, -irritasjon og livskvalitet, samt varighet oppgitt i prosent på tinnitus-plager i løpet av et døgn. I henhold til kriteriet om klinisk signifikant, på 20 poengs bedring i THI-skår, viste undersøkelsen at 62% oppnådde dette etter 6 måneder. Etter 12 måneder var dette tallet på 74%. De to behandlingsløpene gav nærmest identiske resultater etter samtlige parameter hele undersøkelsen gjennom, og det ble derfor konkludert med at effekten var lik.

**Diskusjon:** Studien inneholder ingen egen diskusjon. Det blir dog presisert at selv om resultatene fra undersøkelsen bekrefter hypotesen, og stemmer overens med teoriene rundt Jastreboffs-modell, gjenspeiler disse resultatene utelukkende utfallet for denne spesifikke pasientgruppen.



## Artikkel X

**Forfattere:** Park, J. M., Kim, W. J., Ha, J. B., Han J. J., Park, S. Y. & Park, S. N. (2017)

**Tittel:** Effects of sound generator on tinnitus and hyperacusis

**Database:** Google Scholar

**Hensikt:** Studien hadde som formål å evaluere lydgeneratorers påvirkning på TRT hos pasienter i kategori 1 og 3 av Jastreboffs-modell, nemlig de normalthørende med plagsom tinnitus, og pasienter med tinnitus og hyperakusis, respektivt. Tidligere studier på området hadde vist gode resultater, men forfatterne så behovet for å gjøre en lignende studie med en større populasjon.

**Metode og gjennomføring:** 120 pasienter totalt, 78 av de i kategori 1, og de resterende 42 i kategori 3 ble inkludert i studien. Pasientene ble ikke rekruttert til studien, men ble plukket ut fra en liste over alle som hadde mottatt TRT med lydbehandling hos klinikken i løpet av de siste 8 årene. Studien ble med andre ord gjort i retrospekt, og baserte seg på resultater fra THI og VAS. Spesifikt for denne studien var at pasientene lydgeneratorene benyttet hvit støy, og mange av pasientene inkludert i studien hadde tidligere forsøkt lydgivere med naturlig lyder som rennende vann. Kategori 1 pasientene ble også evaluert med loudness level test.

**Resultat:** Etter 6 måneder kunne både kategori 1- og kategori 3-pasientene rapportere signifikant bedring av både THI og VAS. Samtlige av de 42 pasientene hadde ikke lenger plager med hyperakusis etter 6 måneder. Kategori 3 pasientene viste større bedring i skår, men forskjellen ble vurdert til ikke-signifikant, og skyldes at kategori 3-pasientene hadde høyere skår før behandling.

**Diskusjon:** I diskusjonen blir det trukket fram og kommentert på den store forskjellen mellom de to gruppernes rapporterte plager i henhold til VAS og THI: Hyperakusis-pasientene rapporterte betydelig større plager på alle områder, og det var en signifikant forskjell i målt livskvalitet hos de to gruppene. Deltakerne var ikke likt fordelt mellom de to gruppene. De som rapporterte hyperakusis-relaterte plager var generelt sett yngre og det var en større andel kvinner enn menn. Videre ble det argumentert for at denne studien har sterkere evidens for SGs påvirkning på behandling av hyperakusis-pasienter, ettersom de her ble evaluert etter loudness levels, i tillegg til VAS og THI, som tilfører objektivitet og støtter oppunder tidligere funn av mer subjektiv art.

