



Risker med höga ljudnivåer i live- och studiomiljö

En kvalitativ studie om hörselskador och deras påverkan på ljudarbetare

Daniel Strang

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Mediekultur
Identifikationsnummer:	8766
Författare:	Daniel Strang
Arbetets namn:	Risker med höga ljudnivåer i live- och studiomiljö En kvalitativ studie om hörselskador och deras påverkan på ljudarbetare
Handledare (Arcada):	John Grönvall
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Som ljudarbetare jobbar man dagligen med ljud i olika former, ibland på nivåer som är direkt skadliga för hörseln efter bara korta perioder. Hörselskador går i regel inte att bota och det är därför viktigt att kunna identifiera skadliga situationer och hur man kan hantera dem. Syftet med forskningen är att få en inblick i hur ljudarbetare i live- och studiomiljö skyddar sin hörsel, undviker skador, och ifall de redan har hörselskador – vilka steg de tar för att undvika att skadorna förvärras, samt om de kompenserar för dem i sitt arbete. Studien utgår ifrån kvalitativa halvstrukturerade intervjuer med sex respondenter med lång erfarenhet av ljudarbete inom olika inriktningar, i live- och studiomiljö. Resultaten visar att live-evenemang och övriga musiksammanhang är mest riskabla för hörseln. De är också orsaken till alla direkta hörselskador dokumenterade i denna studie. Deltagarna påverkas inte i nämnvärd mån av sina hörselskador, som antingen återställts med tiden, eller hållits på en hanterbar nivå. Deltagarna anser alla att det inte är viktigt att ha perfekt hörsel för att kunna mixa eftersom hjärnan kompenserar, och att själva hörseln bara är en liten del av mixarens egenskaper. Ingen av deltagarna känner att de aktivt måste kompensera för brister i sin hörsel, även om flera av dem noterat åldersrelaterad hörselnedsättning vid högre frekvenser. Deltagarna visar i regel tecken på hälsosam lyssning och användning av hörselskydd på fritiden.</p>	
Nyckelord:	Ljudarbetare, hörselskada, ljudnivå, live, studio,
Sidantal:	34
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	16.6.2022

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Media Culture
Identification number:	8766
Author:	Daniel Strang
Title:	Risks of high sound pressure levels in live- and studio environments A qualitative study about hearing damage and its impact on audio engineers
Supervisor (Arcada):	John Grönvall
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>As an audio engineer, you work daily with sounds in different forms, sometimes at levels that are directly harmful to your hearing after only short periods. Hearing impairment is usually not curable, and it is therefore important to be able to identify harmful situations and how to deal with them. The purpose of this study is to gain an insight into how sound workers in live and studio environments protect their hearing, avoid injuries, and whether they already have hearing impairment – what steps they take to avoid the injuries getting worse, and whether they compensate for them in their work. The study is based on qualitative semi-structured interviews with six respondents with extensive experience of sound work in various specializations, in live and studio environments. The results show that people working with live events and other music contexts are most at risk. These situations are also the cause of all direct hearing damage documented in this study. The participants are not really bothered by their hearing damage, as they have either recovered over time, or the damage has remained at a manageable level. None of the participants consider perfect hearing to be crucial when mixing, due to the brains ability to compensate for hearing deficiency, and since hearing, hearing itself is only a small part of the mixer's abilities. None of the participants feel they must compensate for deficiencies in their hearing, even though several of them have noted age-related hearing loss at higher frequencies. Participants generally show signs of healthy listening habits and the use of hearing protection in their free time.</p>	
Keywords:	Audio engineer, hearing damage, sound pressure level, live, studio
Number of pages:	34
Language:	Swedish
Date of acceptance:	16.6.2022

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Mediakulttuuri
Tunnistenumero:	8766
Tekijä:	Daniel Strang
Työn nimi:	Korkean äänitason riskit live- ja studioympäristöissä Laadullinen tutkimus kuulovaurioista ja niiden vaikutuksista ääniteknikon työssä
Työn ohjaaja (Arcada):	John Grönvall
Toimeksiantaja:	
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Äänityöskentelijä työskentelee päivittäin äänen eri muotojen parissa, välillä tasoilla, jotka ovat suorastaan haitallisia kuulolle jo lyhyen altistumisen jälkeen. Kuulovauriot eivät yleensä ole parannettavissa, siksi on tärkeää pystyä tunnistamaan haitalliset tilanteet ja miten niitä voidaan käsitellä. Tutkimuksen tarkoituksena on saada käsitys siitä, miten äänityöntekijät live- ja studioympäristöissä suojaavat kuuloaan, välttävät vammoja ja onko heillä jo kuulovamma – mihin toimiin he ryhtyvät välttääkseen vammojen pahenemisen ja kompensoivatko he niitä työssään. Tutkimus perustuu kvalitatiivisiin puolirakenteisiin haastatteluihin, joissa on kuusi vastaajaa, joilla on laaja kokemus äänityöstä eri erikoisaloilla, live- ja studioympäristöissä. Tulokset osoittavat, että live-tapahtumat ja muut musiikkitapahtumat altistavat eniten riskeille. Ne ovat myös kaikkien tässä tutkimuksessa dokumentoitujen suorien kuulovammojen taustalla. Osallistujien kuulovammat eivät varsinaisesti haitanneet heitä, vammat olivat joko korjautuneet ajan saatossa, tai pysyneet hallittavalla tasolla. Osallistujat katsovat kaikki, ettei täydellinen kuulo ole tärkeä jotta voi miksata, koska aivot kompensoivat haittoja ja kuulo on vain pieni osa miksaajan ominaisuuksia. Kukaan osallistujista ei koe, että heidän on aktiivisesti kompensoitava kuulonsa puutteita, vaikka monet heistä ovat huomanneet ikään liittyvää kuulon alenemista korkeimmilla taajuuksilla. Osallistujat osoittavat yleensä merkkejä terveellisestä kuuntelusta ja kuulonsuojaimen käytöstä vapaa-ajallaan.</p>	
Avainsanat:	Äänityöskentelijä, kuulovaurio, äänitaso, live, studio,
Sivumäärä:	34
Kieli:	Ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	16.6.2022

INNEHÅLL

1	Inledning	7
1.1	Syfte, mål och forskningsfrågor	7
1.2	Metod och material	8
1.3	Avgränsning	9
2	Bakgrund	10
2.1	Några centrala undersökningar och källor	10
2.2	Ljudtrycksnivå	10
2.3	Örats känslighet vid olika frekvenser	11
2.4	När ljud blir skadliga	12
2.5	Örat	13
2.6	De vanligaste hörselskadorna	14
2.6.1	<i>Hörselnedsättning</i>	14
2.6.2	<i>Tinnitus</i>	17
2.6.3	<i>Hyperakusi</i>	17
3	Resultat	18
3.1	Situationer där ljudarbetare riskerar hörselskada	18
3.1.1	<i>Trender</i>	20
3.2	Att jobba effektivt och tryggt med ljud	20
3.2.1	<i>Att jobba med ljud i studiomiljö</i>	20
3.2.2	<i>Att jobba med ljud live</i>	22
3.3	Hörselskador och hur de kompenseras	23
3.3.1	<i>Om vikten av hörseltester</i>	23
3.3.2	<i>Hörselskador och kritisk lyssning</i>	23
3.3.3	<i>Övrig påverkan</i>	25
3.4	Hur skydda sin hörsel på fritiden	26
4	Diskussion	27
5	Sammanfattning	30
5.1	Förslag på fortsatta studier	31
	Källor	32

Figurer

Figur 1. Exempel på decibelnivåer (SPL) (uppgifter från https://www.soundstop.co.uk/decibel-scale , hämtad 2022)	11
Figur 2. Isofonkurvor från standarden ISO 226:2003 beskriver örats känslighet vid olika frekvenser (Cullen, 2022)	12
Figur 3. Tvärsnitt av örat och hörselorganen (uppgifter från https://www.nettiterveys.fi/artikkeli/päästä-varpasiin-korvat/ , hämtad 2022)	14
Figur 4. Medianaudiogram för män och kvinnor i åldrarna 30, 40, 50, 60, 70, och 80. Märkta med rött är WHO:s tidigare gränser för hörselnedsättning (ovan) och de nuvarande gränserna (nedan) (uppgifter från https://hearingreview.com/inside-hearing/research/what-	16
Figur 5. Audiogram för 20–27 åringar där frekvenser upp till 16 kHz tas i beaktande. (Salvi m.fl., 2018)	16

Tabeller

Tabell 1. Förhållandet mellan ljudtrycksnivå och säker exponeringstid	13
Tabell 2. Respondenternas genomsnittliga lyssningsnivå i studiomiljö	20

1 INLEDNING

Som ljudarbetare jobbar man dagligen med ljud i olika former, ibland på nivåer som är direkt skadliga för hörseln efter bara korta perioder. Öronen är ljudarbetarens viktigaste verktyg, och hörselskador påverkar därför ljudarbetare speciellt mycket, då de direkt påverkar deras arbetsförutsättningar. Hörselskador är i regel permanenta (Pienkowski, 2021) och därför är det viktigt att man är medveten om hurdana ljud som kan påverka hörseln på ett negativt sätt och vad man kan göra för att undvika skadliga situationer. Vi utsätts dessutom ofta för skadliga ljudnivåer på fritiden. I medel- och höginkomstländer utsätts nästan hälften av tonåringar och unga vuxna i åldrarna 12–35 för skadliga ljudnivåer från personliga lyssningsapparater och kring 40% av skadliga volymer på konserter, nattklubbar och sportevenemang.¹ Det här gör att ljudarbetare också riskerar hörselskador utanför arbetet. Hörselspektrumet påverkas också med åldern, speciellt högre frekvenser, vilket skapar en obalans i hörseln för äldre ljudarbetare även utan hörselskador (Huang & Tang, 2010). Hörselskador påverkar även andra aspekter av livet, och det är vanligt att personer med hörselnedsättning eller tinnitus lider av ångest och depression (Westin, 2006). De vanligaste problemen är hörselnedsättning av varierande grad, ljudöverkänslighet och tinnitus, och som många andra ljudarbetare har jag till viss grad erfarenhet av alla tre och, forskningen har därför också personlig relevans. Enligt min erfarenhet är hörselskador rätt så vanliga i branschen men någonting som talas ganska lite om, och söker därför mina svar hos ljudarbetare med lång bakgrund i sina respektive inriktningar.

1.1 Syfte, mål och forskningsfrågor

Syftet med forskningen är att få en inblick i hur ljudarbetare i live- och studiomiljö på hög nivå skyddar sin hörsel, undviker skador, och ifall de redan har hörselskador – vilka steg de tar för att undvika att skadorna förvärras, samt om de kompenserar för dem i sitt arbete. Mitt mål är att kunna identifiera situationer som är riskabla för ljudarbetare, i arbetet så som på fritiden, så att de kan tas i beaktande eller undvikas helt och hållet.

¹ <https://www.who.int/vietnam/news/detail/10-03-2015-1.1-billion-people-at-risk-of-hearing-loss>

Jag hoppas komma till insikter som kan hjälpa mig och andra ljudarbetare att kunna ha en hälsosam och lång karriär i branschen, och jag formulerar min forskningsfråga som:

Hur jobbar ljudarbetare för att undvika hörselskador och hur kompenserar de för eventuella brister i hörseln?

För att få svar på min forskningsfråga kommer jag att bryta ner den i dessa hjälpfrågor:

1. *I hurdana situationer riskerar ljudarbetare hörselskada?*
2. *Hur jobbar man effektivt och säkert med ljud för att undvika hörselskador?*
3. *Hur påverkas ljudarbetare av hörselskador?*
4. *Hur kompenserar ljudarbetare för brister i hörseln?*
5. *Hur skyddar ljudarbetare sin hörsel utanför arbetet?*

1.2 Metod och material

Som metod i min forskning använder jag mig av kvalitativa halvstrukturerade intervjuer i enlighet med Kvale (2007). En semistrukturerad intervju utgår från samma frågor för alla kandidater men låter intervjuaren ställa följdfrågor baserat på svaren som fås, vilket möjliggör ett fokus på det intressanta och unika i de enskilda kandidaternas svar. Jag har valt att låta intervjuerna vara semistrukturerade eftersom forskningen lägger stor vikt på subjektiv reflektion.

Jag intervjuar sex ljudarbetare med olika inriktning (se kapitel 4) för att ta reda på hur de förhåller sig till hörselskador och hur de gör för att skydda sin hörsel under arbetet. Jag kommer också att fråga dem om eventuella hörselskador och hur de hanterar och kompenserar för dem. Deltagarna i studien är verksamma inom olika områden, och har alla jobbat tillräckligt länge (minst 25 år) i branschen för att ha erfarenheter av risksituationer, samt påverkan av arbets- och åldersrelaterad belastning på hörseln. Även om deltagarna i studien är för få för att dra absoluta slutsatser, applicerbara på alla situationer och fall, hoppas jag genom denna indelning på att få olika perspektiv på problemen, och att skapa en helhetsbild över attityder och problematik inom olika delområden där ljudarbetare kan verka, i live- som studiomiljö. Eftersom studien behandlar ämnen som kan vara känsliga kommer alla som intervjuas att vara anonyma.

Jag strävar efter att bibehålla god forskningspraxis enligt forskningsetiska delegationen TENK (2012)

1.3 Avgränsning

Jag kommer inte att utföra hörseltester, medicinska undersökningar, eller andra mätningar som till exempel lyssningsnivåer hos deltagarna, utan fokuserar enbart på respondenternas egna reflektioner.

2 BAKGRUND

I kapitel två presenterar jag centrala begrepp, koncept och bakgrundsinformation som är relevanta för forskningen.

2.1 Några centrala studier och källor

Det har gjorts flera hörselundersökningar hos musiker, men från övriga ljudarbetare finns det inte lika mycket data. I en studie konstaterades ljudarbetare som jobbar med livemusik ha signifikant sämre hörsel än normalt över olika frekvenser, medan 30% led av tinnitus och 41% av ljudöverkänslighet (McGinnity m.fl., 2021). En annan studie jämförde en grupp ljudtekniker mot en kontrollgrupp, och konstaterade hörselnedsättning hos 50% av ljudteknikerna jämfört med 10,5% i kontrollgruppen (El Dib m.fl., 2008). Det har även konstaterats att ljudtekniker ofta har liknande hörselkurvor som industriarbetare, och att ljudtekniker ofta inte ens är medvetna om hurdana ljudnivåer som är skadliga för hörseln (Bulla, 2003). I studierna framgick det inte hur ljudarbetarna påverkas av, eller kompenserar för sina hörselskador.

2.2 Ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån SPL mäts i decibel (dB), där hörseltröskeln, dvs det svagaste urskiljbara ljudet för den genomsnittliga människan ligger på 0 dB, och normal konversation kring 60 dB SPL (Se figur 1.) Decibelskalan är logaritmisk och en höjning på 3 dB innebär en fördubbling i ljudintensitet, 10 dB en tiofaldig ökning och 20 dB en hundrafaldig ökning (Huber, Runstein 2014.) Ljudtrycket fördubblas däremot vid en höjning på 6 dB, med en tiofaldig ökning vid 20 dB och en hundrafaldig ökning vid 40 dB. Den subjektivt uppfattade volymskillnaden fördubblas ungefär för varje ökning på 10 dB.²

² <http://www.sengpielaudio.com/calculator-levelchange.htm>

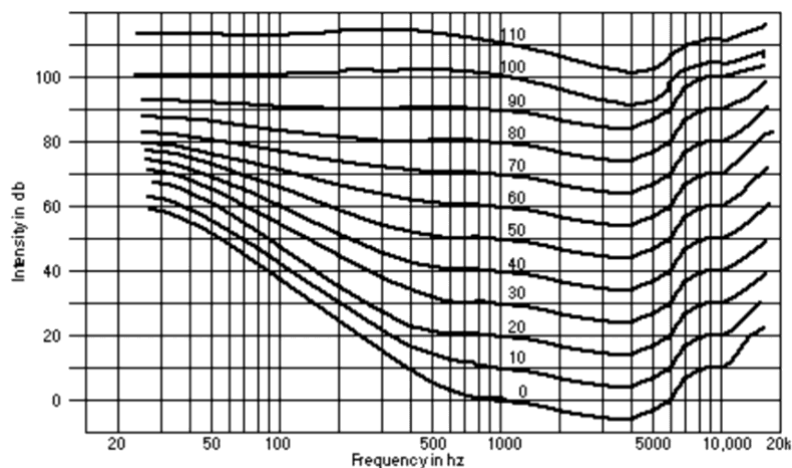
Decibels	Example
0	Silence
10	Breathing, ticking watch
20	Rustling leaves, mosquitos
30	Whispering
40	Light rain, computer hum
50	Quiet office, refrigerator
60	Normal conversation, air conditioner
70	Shower, toilet flush, dishwasher
80	City traffic, vacuum cleaner
90	Music in headphones, lawn mower
100	Motorcycle, hand drill
110	Rock concert, chain saw
120	Thunderclap
130	Maximum stadium crowd noise
140	Aeroplane taking off
150	Fighter jet take off
160	Shot gun
170	Fireworks
180	Rocket launch

Figur 1. Exempel på decibelnivåer (SPL) (uppgifter från <https://www.soundstop.co.uk/decibel-scale>, hämtad 2022)

2.3 Örats känslighet vid olika frekvenser

Ljud utgörs av en longitudinell vågrörelse vars frekvens mäts i Hertz (Hz) och definieras som svängning per sekund. Ju högre frekvens, desto snabbare vibration och desto högre ton på ljudet. (Huber, Runstein 2014.) Omfånget av hörseln hos en ung människa utan hörselskador är grovt sett 20–20,000 Hz, men den övre gränsen sjunker med åldern (Purves m.fl., 2001) Örat är olika känsligt för olika frekvensband vid olika volymer. Det här illustreras med hjälp av isofonkurvor som först ritades upp av Fletcher och Munson (Se figur 2). Det talas fortfarande om Fletcher-Munson diagrammet, även om det senare har omjusterats till standarden ISO 226:2003 (Møller & Lydolf, 2000.) Örat är alltså mindre känsligt för basfrekvenser under 500 Hz och diskantfrekvenser över 8 kHz vid låg ljudtrycksnivå, och mest känslig i området 2–5 kHz. För att kompensera för detta har ljudtrycksmätare olika inställningar beroende på vilka ljudnivåer som ska mätas. Den vanligaste är A-vägning, som efterliknar örats frekvensrespons vid lägre ljudnivåer, och ljudnivåer mätta med A-vägning betecknas dBA eller dB(A). C-vägning används ibland vid nivåer över 100 dB SPL och är mer linjär.

Ljudnivåer mätta med C-vägning betecknas dB(C) eller dB(C).³ Livespelningar mäts oftast med A-vägning, som ett medeltal över en period på fem minuter (Respondent C, muntl. 2022).



Figur 2. Isofonkurvor från standarden ISO 226:2003 beskriver örats känslighet vid olika frekvenser (Cullen, 2022)

2.4 När ljud blir skadliga

Gränsen för när ljud blir smärtsamma ligger kring 140 dB SPL, och utsättning för ljud på den nivån kan orsaka omedelbar och permanent hörselskada (Huber, Runstein 2014). Förutom ljudtrycksnivån påverkar också avståndet till ljudkällan och exponeringstiden risken för hörselskada. En ljudtrycksnivå på 85 dBA börjar vara skadlig för hörseln med tiden (säker att lyssna på i 8 timmar) och för en ökning på 3 dB halveras den säkra exponeringstiden (Se tabell 1). Ljud under 70 dBA är säkra att lyssna på hur länge som helst⁴ Ljudtrycksnivån är omvänt proportionell till kvadraten av avståndet, och en fördubbling av avståndet till ljudkällan minskar ljudtrycksnivån med 6 dB (Huber, Runstein 2014). Flera arbetsskyddsorganisationer som NIOSH och FIOH kräver öronskydd vid arbeten där ljudnivån för en 8 timmars arbetsdag överskrider 85 dBA⁵⁶ Allas öron är olika och känsliga personer kan riskera hörselskador vid ännu lägre ljudnivåer⁷

³ <https://www.noisemeters.com/help/faq/frequency-weighting/>

⁴ <https://www.asha.org/public/hearing/loud-noise-dangers/>

⁵ <https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekiat/melu>

⁶ <https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/default.html>

⁷ <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/buller/risker-med-buller/>

Tabell 1. Förhållandet mellan ljudtrycksnivå och säker exponeringstid

Ljudtrycksnivå	Säker exponeringstid
85 dBA	8h
88 dBA	4h
91 dBA	2h
94 dBA	1h
97 dBA	30 min
100 dBA	15 min
103 dBA	7,5 min
106 dBA	<4 min
109 dBA	<2 min
112 dBA	~ 1 min
115 dBA	~ 30 sek

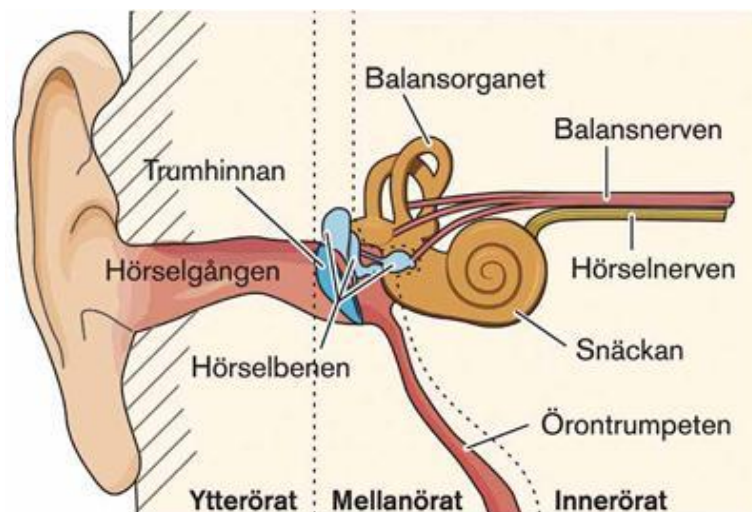
WHO rekommenderar ännu lägre lyssningsnivåer, med 80 dBA för normalkänsliga personer och 75 dBA för känsliga personer för likadana exponeringstider. WHO rekommenderar inte heller att hänvisa till lägre lyssningsnivåer som säkra eller riskfria eftersom det ändå finns vissa osäkerheter vid uppskattningen av doseringen.⁸ En studie konstaterade även att det finns skillnader mellan olika typer av ljud och att metallmusik är mer skadlig för hörseln än klassisk musik när de spelas upp på samma ljudnivå (Strasser m.fl., 1999).

2.5 Örat

För att förstå hur skador uppstår behöver vi en grundläggande uppfattning om örats och hörselorganens fysiologi. Ljudvågor leds från ytterörat genom hörselgången till trumhinnan, som fångar upp vibrationerna och leder dem vidare genom hörselbenen till öronsäckan som är fylld med vätska (se figur 2.) Vibrationerna skapar vågor i vätskan som i sin tur sätter hörselhåren inuti snäckan i rörelse. Hörselhåren konverterar vibrationerna till elektiska signaler som förs vidare genom hörselnerven till hjärnan, där de tolkas som ljud.⁹ Vibrationer leds också till hörselsäckan direkt genom skallbenet (Stenfelt, 2011).

⁸ <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/280085/9789241515276-eng.pdf>

⁹ https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/how_does_loud_noise_cause_hearing_loss.html



Figur 3. Tvärsnitt av örat och hörselorganen (uppgifter från <https://www.nettiterveys.fi/artikkeli/päästä-varpasiin-korvat/>, hämtad 2022)

2.6 De vanligaste hörselskadorna

Det här avsnittet behandlar de vanligaste hörselskadorna, det vill säga hörselnedsättning i olika former, tinnitus, och hyperakusi. Förutom det presenteras också hur hörselnedsättning klassificeras och hur det representeras grafiskt.

2.6.1 Hörselnedsättning

Hörselnedsättning uppstår då örat blir mindre känsligt på en viss frekvens, och det här illustreras med hjälp av ett audiogram (Sataloff & Sataloff, 2005) (se figur 4.) Hörselnedsättning kan vara tillfällig eller permanent och kan uppstå i ena eller båda öronen, i olika områden av frekvensspektrumet¹⁰. Hörselnedsättning klassificeras som sensorineural om den uppstår i innerörat, det vill säga till följd av skada i hörselsnäckan eller hörselnerven (Sataloff & Sataloff, 2005), och orsakas av exponering för skadliga ljudnivåer, åldring, ototoxiska (skadliga för örat) mediciner och kan också vara medfödd. Det här är den vanligaste formen av hörselnedsättning och går i nuläge inte att bota, men kan i många fall behandlas med hörselapparat.¹¹ Konduktiv hörselnedsättning uppstår om ljud hindras från att ta sig förbi ytter- och mellanöra, till exempel som följd av sprucken

¹⁰ <https://www.nidcd.nih.gov/health/noise-induced-hearing-loss>

¹¹ <https://www.asha.org/public/hearing/sensorineural-hearing-loss/>

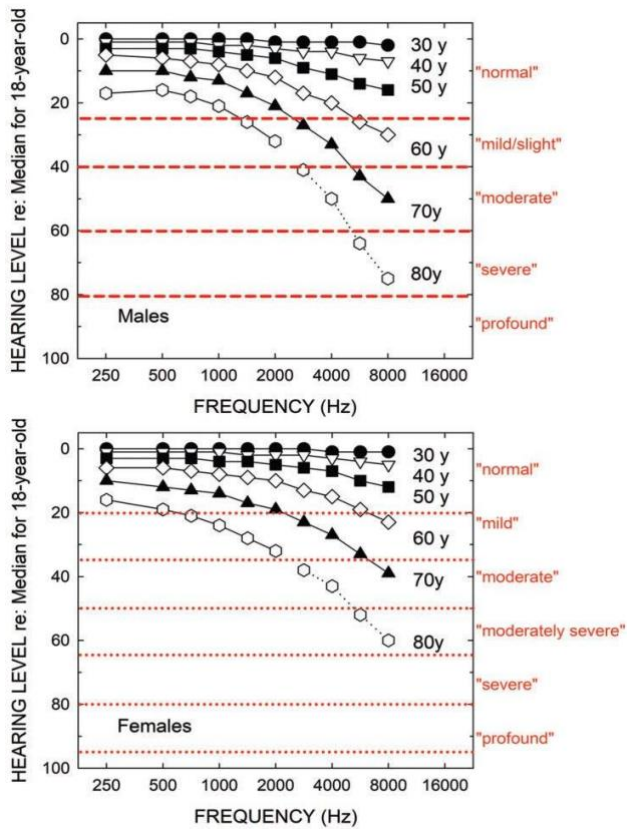
trumhinna, öroninfektion eller uppbyggnad av vätska eller öronvax. Konduktiv hörselnedsättning går ofta att bota då den orsakas av extern påverkan på örat¹².

Bullerinducerad hörselnedsättning orsakas av mekaniskt trauma på hörselhåren eller skada på hörselnerven till följd av exponering för skadliga ljudnivåer¹³. Akustiskt trauma inträffar då örat plötsligt utsätts för ett skarpt ljud över smärtröskeln, och kan leda till permanent hörselnedsättning, men höga ljudnivåer är skadliga så länge som exponeringen varar men skada kan även uppstå efter exponeringen. Hörselskador kan vara tillfälliga och återställas inom timmar dagar eller veckor, men efter tillräckligt lång exponering eller upprepad exponering för skadliga ljudtrycksnivåer kan det hända att hörselhåren blir så skadade att de dör, vilket leder till permanent hörselnedsättning vid motsvarande frekvensområde. (Ryan m.fl., 2016.)

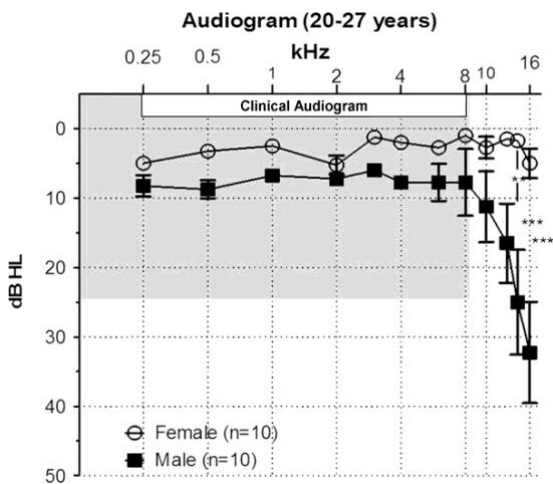
Presbyakusis eller åldersrelaterad hörselnedsättning orsakas av förändringar och hörselorganen och centrala nervsystemet vid åldrande (Huang & Tang, 2010). Det är främst höga frekvenser som försvinner och syns inte heller till en början på audiogram som oftast bara går upp till 8 kHz (Arvin m.fl., 2013). (Se figurer 4 och 5).

¹² <https://www.asha.org/public/hearing/conductive-hearing-loss/>

¹³ https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/how_does_loud_noise_cause_hearing_loss.html



Figur 4. Medianaudiogram för män och kvinnor i åldrarna 30, 40, 50, 60, 70, och 80. Märkta med rött är WHO:s tidigare gränser för hörselnedsättning (ovan) och de nuvarande gränserna (nedan) (uppgifter från <https://hearingreview.com/inside-hearing/research/what->



Figur 5. Audiogram för 20–27 åringar där frekvenser upp till 16 kHz tas i beaktande. (Salvi m.fl., 2018)

2.6.2 Tinnitus

Tinnitus är ett ringande, sus eller annat ljud i ena eller båda öronen som inte kommer från en extern källa, och det uppskattas att 10–15% av den vuxna befolkningen lider av permanent tinnitus i någon form. Tinnitus kan också vara tillfällig efter exponering för höga ljudnivåer, och permanent tinnitus kan också förvärras eller förbättras med tiden. Symptomen varierar från person till person och påverkar också alla olika. För somliga stör tinnitus inte alls medan den för vissa kan ha stor påverkan på livskvaliteten och det är vanligt att tinnituspatienter lider av ångest och depression. Sömn och koncentrationssvårigheter är också vanliga, och stress och trötthet påverkar ofta också tinnitus negativt. Tinnitus kan uppstå i samband med hörselnedsättning och uppstår ofta på den förlorade frekvensen, men det är möjligt att ha tinnitus också utan övriga hörselskador och det kan uppstå i samband med vissa sjukdomar som Ménières sjukdom. Det finns inget botemedel för tinnitus men kan behandlas med bland annat hörselapparat i fall där hörselnedsättning konstateras på samma frekvens och terapi (Baguley m.fl., 2013.)

2.6.3 Hyperakusi

Tinnitus går ofta hand i hand med hyperakusi eller ljudöverkänslighet, som i någon form ackompanjerar 40% av tinnituspatienter, och 86% av patienter med hyperakusi rapporterar tinnitussymptom (Baguley m.fl., 2013). Hyperakusi innebär en överkänslighet för ljud som i normala fall inte upplevs obehagliga av andra människor. Liksom tinnitus påverkas hyperakusi också av stress och trötthet, och kan ha liknande emotionella effekter på patienter (Baguley, 2003).

3 RESULTAT

I det här kapitlet presenteras och analyseras respondenternas svar. Respondenterna är anonyma och presenteras enligt följande:

Respondent A	Jobbar med musikinspelning, produktion och mixning.
Respondent B	Jobbar med mastring, har tidigare också jobbat som livetekniker.
Respondent C	Jobbar som livetekniker.
Respondent D	Jobbar med musikinspelning och mixning av musik och film.
Respondent E	Jobbar med film- och tv-mixning
Respondent F	Jobbar med musikinspelning och mixning.

3.1 Situationer där ljudarbetare riskerar hörselskada

De mest riskabla situationerna kunde kopplas ihop med konserter, där ljudnivåerna kan vara över 100 dB SPL. Det är vanligt att ljudarbetare också är aktiva musiker, och riskerar i konsert- och övningssammanhang exponering för skadliga ljudnivåer ifall de inte skyddar sin hörsel. Samtliga deltagare har upplevt tillfällig tinnitus efter konserter eller repövningar i bandsammanhang, speciellt efter höga peakar eller rundgång i monitorer som körde över smärtgränsen. Respondent C spräckte trumhinnan när hen mixade en spelning och var överkänslig för 1 kHz i ca. sex månader och respondent E har haft permanent tinnitus i tio år till följd av trumspel eller konsertbesök med oskyddad hörsel. Respondent B, som tidigare jobbat som livetekniker men som numera jobbar i studiomiljö kommenterade riskerna med konserter:

Ex. 1: Det spelas ju förbannat hårt live. Jag har inte egentligen varit på livegrejs på 15 år. Fick min beskärda del i början. Om man justerar PA systemet fel och har det hårt så har man nog problem med hörseln. Om du kör 100–105 dB konstant en och en halv timme så är det garanterat att du har gäng med hörselskada. Helt säkert. [...] Var nog alltid väldigt försiktig hur jag justerade PA:t. De farliga områdena ligger ju där från 1 kHz uppåt. Där man söker en presens som nog bränner hörseln ganska hastigt (Respondent B).

Respondent B kommenterade också att folk som gått på klubbar sedan ung ålder utan öronskydd garanterat har gropar i hörselspektrumet.

Flera av deltagarna kommenterade att in-ear monitorer som blivit allt mer vanliga har minskat mycket på grava hörselskador.

Golvmonitorer måste överrösta trummor och förstärkare, medan in-ear monitorer sitter rakt i öronen, vilket gör att alla kan höra precis det de behöver höra, och att hela scenvolymen kan sänkas. Respondent A kommenterade att hen känner många musiker med tinnitus och att lite äldre musiker som har spelat mycket utan in-ear monitorer i stora band på stora klubbar och festivaler nästan alltid har det. Respondent F höll med om att musiker är mer utsatta för hörselskador och respondent B att de ofta har grava dips på olika ställen i hörselspektrumet. Respondent E lyfte upp att hen inte får samma känsla då hen spelar med in-ears, men alla var överens om att de är bättre för hörseln.

I studiomiljö verkar risken för hörselskada vara lägre eftersom ljudnivåerna är lägre, men det kan fortfarande vara riskabelt om man håller på för länge med för hög volym. Här har man ändå själv ofta kontroll över ljudnivån och mängden pauser. De som höll på med musikinspelning i studiomiljö kommenterade att det högljuddaste i en inspelningssituation ofta är instrumenten. Respondent D, som jobbat mycket med musikinspelning fick hörselskada i ena örat när trummisen slog på virveltrumman medan hen justerade mikrofonpositionen.

Alla deltagare har ganska bra koll på sin lyssningsvolym och för alla deltagare i den här studien var den i studiomiljö på eller under det rekommenderade 85 dBA. Respondent F monitorerar på 85 dBA vid inspelning för att utnyttja örats jämnhet över frekvensspektrumet, men mixar på en lägre volym för att orka längre. Den genomsnittliga lyssningsnivån i studiomiljö ligger hos deltagarna mellan 65–85 dBA (se tabell 2). Alla säger alltså att de inte går över det rekommenderade 85 dBA, men nivåerna har inte kontrollerats i samband med studien. Respondent A kommenterar sin lyssningsnivå:

Ex. 2: Det sades att man skulle lyssna på ungefär 85 dBA, men det tycker jag är otroligt hårt. Jag skulle inte orka lyssna så i mer än en kvart. Så jag mätte det och jag var just där någonstans kring 73 dBA [...] 85 dBA går ju över gränsen för att du måste ha öronskydd om du till exempel kör lastbil eller traktor. Går du in i en traktor så står det på en lapp på väggen. För i världen så fanns det nog folk som mixade jättehårt, och det finns det säkert fortfarande men jag tyckte att det var svårt att förstå sig på detaljerna, mixarna blev helt fel tyckte jag (Respondent A).

Tabell 2. Respondenternas genomsnittliga lyssningsnivå i studiomiljö

Respondent A	73 dBA
Respondent B	83–85 dBA (korta perioder)
Respondent D	79 dBA
Respondent E	65–82 dBA
Respondent F	85 dBA (inspelning, tystare vid mix)

Live är ljudnivåerna ofta betydligt högre. Respondent C kommenterade typiska lyssningsnivåer i sitt arbete:

Ex. 3: De flesta festivaler har gräns kring 96–98 dBA. Amatörfestivaler har ofta inte gränser. [...] På små klubbar med amatörpunkband med någon trummis som hackar hårt är man lätt på 100 dBA med peakar långt över 110 dB SPL (Respondent C).

3.1.1 Trender

Det verkar ändå finnas en tydlig trend som gått mot det bättre hållet, både i live och studiomiljö. Respondent C kommenterar att decibelgränserna, i kombination med in-ear monitorer och att folk också spelar tystare har gjort att ljudnivåerna har sänkts live. Respondent F tror att en orsak till att volymerna i studiomiljö har blivit lägre är att det används mer nearfield-monitorer. Respondent A har också liknande erfarenheter:

Ex. 4: sen har man varit situationer där bandet sitter i kontrollrummet, att de vill lyssna väldigt hårt från högtalarna, och det är ju därför man har stora högtalare i studion, förr i världen hade man de nästan bara för att imponera på skivbolagen, så drog man på med stora högtalarna så lät det maffigt. Och så såg det bra ut. Det är ju bara strunt, ingen mixar med sådana. Förr i världen var det alltid någon som satt i soffan när man mixade men inte mer så man behöver inte mixa åt dem (respondent A).

3.2 Att jobba effektivt och tryggt med ljud

Eftersom det finns situationer i ljudarbetares arbete som är skadliga för hörseln identifierar jag i det följande hur man kan ta dem i beaktande i sitt arbete i olika omgivningar, i studiomiljö samt live.

3.2.1 Att jobba med ljud i studiomiljö

Det rådde konsensus om att det är viktigt att känna till sin lyssningsmiljö så att man kan lita på vad man hör. Respondent A har använt samma högtalare sen 1994, och använder sina mixhörlurar också på fritiden så hen vet hur de låter. Respondent B kommenterade

att hen ofta märker om någon av hens kunder bytt ut högtalare, hörlurar eller plugins, och att det för det mesta går åt det sämre hållet. Hen anser att vi har en farlig tendens att fästa oss vid förvrängd psykologi där man tror att det senaste man köpte är bäst, och att det i själva verket bara gömmer eller förvärrar. Då man litar på sin lyssningsmiljö kan man vara säker på sina beslut och jobba effektivt. Det är också viktigt att vara noga med sin lyssningsnivå och de flesta anser att det är viktigt att inte ändra på den. Respondenterna använder sig av referenslåtar eller SPL-mätare för att bestämma nivån och lämnar den sedan där:

Ex. 5: Byt inte lyssningsvolym! Det tar förvånansvärt länge för öronen att anpassa sig. När du rör volymen när du lyssnar i solo tappar du uppfattningen om balansen var det ligger. Ska det vara svagt ska det också vara svagt i solo. Om du alltid lyfter volymen i refrängen så lyfter det inte när du inte höjer lyssningen (Respondent B).

Det är viktigt att inte höja volymen under dagens lopp i takt med att öronen tröttnar för då riskerar man att röra sig på skadliga ljudnivåer. Alla respondenter tar regelbundna pauser för att låta öronen återhämta sig. Det här hjälper dem också att bibehålla ett analytiskt perspektiv som går förlorat efter tillräckligt lång sträcklyssning. Flera respondenter kommenterade att även hjärnan blir trött om man inte tar tillräckligt med pauser. Det här leder till att det tar längre att nå samma mål, eller att man jobbar på saker som inte är relevanta ifall man förlorar helhetsbilden:

Ex. 6: Jag försöker alltid att mixa jättefort så att efter femton minuter så ska det vara en lika lång paus. Och det ska gå fort, inget funderande, men det kräver ju lite av att projektet också. Att du har nivåerna på kanalerna Rätt, att du har gain stagingen färdig för annars blir det inte bra. På femton minuter får du hela bandet i balans och så tar du en paus. Följande femton minuter så börjar du göra lite effekter på instrumenten. Då har det gått en halv timme och börjar vara musik redan. Effektreturerna och busskompressorerna är i bruk redan efter en halvtimme. Vid en timme börjar det redan likna en mix. Man kan inte sitta där i flera timmar, då tappar du hörseln (Respondent A)

Exempel på stunder när det är bra att ta en paus är bland annat då man känner sig fysiskt trött i öronen eller hjärnan, då allt känns jobbigt eller tråkigt, eller då man känner att man har lust att göra stora ändringar eller gå tillbaka och göra om någonting. De flesta brukar ta en paus med ett par timmars mellanrum med en längre paus mitt på dagen. Respondent B kommenterar att pausernas längd bestäms av lyssningsnivån och lyssningstiden och att långa eller intensiva jobbperioder kräver längre pauser. Respondent A kommenterar att det även finns andra fördelar med att hålla volymen relativt låg.

Då man lyssnar för hårt lurar man sig själv att det finns intensitet och tryck i musiken som i själva verket orsakas av volymen. Hen anser att det är lättare att hitta rätt balans på låg volym, och att man då märker om det fattas intensitet i mixen. Hen påpekar också att man måste komma ihåg att inte vrida på med för mycket bas eller diskant när man lyssnar på låg volym för då kommer det att vara i obalans när man höjer volymen (se avsnitt 2.2)

3.2.2 Att jobba med ljud live

Respondent C kommenterade hur hen förhåller sig till höga ljudnivåer live, och hur hen försöker motarbeta dem:

Ex. 7: Jag försöker köra med SMAART [program för ljudanalys] och ha en kalibrerad decibelmätare [...] Jag märker att om jag inte har decibelmätare så blir mixen hårdare. Det är lättare att hålla sig på en viss nivå som inte stiger under spelningen. Många ställen som festivaler har en decibelgräns så det är bra att lära sig att mixa efter decibelmätare. Med det sagt så skyddar jag nu inte hörseln på det sättet när jag jobbar, men direkt jag lägger av med arbete eller om någon annan mixar om jag är som husets tekniker så lägger jag i öronproppar direkt. Men jag tänker på det sättet att om det känns som om jag inte klarar av ljudnivån som jag mixar så gör nog ingen i publiken det heller. Det finns ju folk som använder öronproppar men själv gör jag det inte, jag har inte riktigt lärt mig att mixa med dem utan tycker jag får lite sämre resultat (Respondent C).

Respondent C gav även tips på hur man kan hålla ljudnivåerna lägre på live-evenemang. Hen tycker att det är lättare att lyssna länge om det är ett bra sound:

Ex. 8: Jag har börjat köra med plexin framför cymbaler. Cymbaler fixar jag nog men när de går in i fyra sångmickar som man ändå vill ha presens i blir det jävligt påfrestande. Sen gör det mycket att band har in-ears för det sänker volymen på keikkan helt otroligt. [...] Försök mixa saktare. Ibland väntas det ju att man kör högt men jag försöker undvika såna band. Också för att jag inte gillar musiken så mycket. Om man kan köra på 95–96 dBA - det är ju omöjligt på små ställen men på större ställen är det en bra nivå - då brukar folk vara nöjda och det låter ändå som rock men det beror ju på musiken också, med metall och sådant så väntar sig publiken att det ska vara lite hårdare. Sen försöker jag undvika allt som har med heavy metal att göra (Respondent C).

Vid festivaler finns det sällan tid för soundcheck och då brukar mixaren ha med sig ett eget förprogrammerat mixerbord. Respondent C brukar på förberedande genomdrag med band eller artister spela in multitracks som hen sen använder för att ställa in bordet i studiomiljö:

Ex. 9: De mixarna låter ganska bra i ett neutralt PA. Bottnet är lite svårt att få riktigt rätt direkt. Under proddrepen satsar vi mer tid på att ställa in monitormixen. Jag har nog ganska sakta volym på i arbetsrummet, ungefär samma som studiomixningar. Om det är för sakta blir det ju svårt att få det att translatera men har nog inga PA-nivåer i arbetsrummet. Jag har aldrig kollat exakta nivåer men så att man kan prata med lite högre röst om man är två (Respondent C).

Respondent C flyttar alltså en del av det kritiska arbetet från livemiljö till studiomiljö, där nivåerna är lägre. Att ha en färdig mix som fungerar bra från ställe till ställe gör att man inte behöver lyssna lika länge på PA-nivåer, varken vid förberedande genomgångar eller på konsertställe, och kan potentiellt göra det lättare att använda hörselskydd under spelningar om man är bekant med mixen och materialet. Det här funkar för turnerande tekniker men inte för hustekniker som jobbar med nya akter varje kväll.

3.3 Hörselskador och hur de kompenseras

I det följande presenterar jag hur respondenterna påverkas av hörselskador, samt hur de kompenseras för brister i sin hörsel.

3.3.1 Om vikten av hörseltester

Två av sex respondenter gör regelbundna hörseltest med relativt normala resultat. De fyra andra hade ingen koll på hur deras hörselkurva såg ut och ansåg det inte heller viktigt:

Ex. 10: Jag har inte varit på hörseltest sen jag gick civiltjänstgöring. Senaste testet bestod av att läkaren frågade om jag hör bra och jag svarade ja. Jag har en bekant som har varit ljudtekniker länge som hade varit på hörseltest och läkaren sa att det inte är så stor vits att göra hörseltest för ljudtekniker och musiker för de vet vad de ska lyssna efter. Han sa att vi troligen har samma hörselskador som alla andra som jobbat på fabrik hela livet typ [...] jag tycker själv att jag inte har svårt att höra folk fast det är mycket ljud. Men om jag skulle testa mig skulle jag säkert ha gropar här och där (Respondent C).

Respondent D litar inte riktigt heller på hörseltest och tycker att det spelar större roll om man är trött när man gör dem. Hen kommenterar att det är en helt annan form av lyssning som krävs vid mixning än om du kan höra ett pip i olika intervaller, men att ett hörseltest ändå kan berätta ifall du har ett helt omänskligt fel i din hörsel

3.3.2 Hörselskador och kritisk lyssning

Frånvaron av medicinsk mätdata gör det svårt att veta hur hörseln egentligen ser ut hos deltagarna:

Ex. 11: Jag tror att det finns mer hörselskador i branschen än vad folk är medvetna om [...] Jag har en kund som är mixare som i princip är helt döv på vänster öra. Hans mixar låter förvånansvärt bra med tanke på att han saknar all stereobild. Hjärnan är ju galet bra på att kompensera för saker, speciellt hörsel och syn. Saknar man ena örats hörsel så skapar hjärnan ändå en bild av var saker ligger. Plus att för att han bara hör mono så funkar hans mixar bättre än många andras i mono. Jag vet nog en del andra som har grava dippar och gropar men de får vara ganska stora för att det faktiskt ska vara något problem.

Största problemet är kanske de som inte vet om sina hörselskador och som överkompenserar (Respondent B).

Respondent B kommenterade ändå att vissa av hans kunder inte har någon uppfattning om stereobild och att det kan bero på att de har obalanserad hörsel. Respondent D och Respondent E kommenterade också båda att det viktigaste är att du är medveten om någonting händer med hörseln:

Ex. 12 Jag tror att vi alla har olika bild av världen och samma med hörseln. Jag tror att själva hörseln är en ganska liten del av mixarens egenskaper. Nog måste man ju höra normalt på något sätt men det handlar ju om att reagera på saker och bestämma vad man gör när man reagerar på dem. Öronen förmedlar ju till hjärnan men tror att hjärnprocessen är viktigare än om jag hör till 30 Hz. Om jag är mindre känslig på den frekvensen så spelar det ingen roll om min hjärna vet om det och vet när det är bra (Respondent E).

Respondent D kommenterar att någon med perfekt hörsel ändå kan ha värdelöst tonsinne.

Respondent A Tycker inte heller att man behöver vara orolig för att hörseln ändras:

Ex. 13: Om jag inte hör det, så lär jag mig att hi-hatten eller cymbalen låter så. [...] Inte är det mycket till hörseln man behöver för att kunna mixa men man måste kunna lyssna och det är en helt annan sak. Jag tror inte att någon av de stora mixarna som hållit på i 30–40 år hör så mycket mer men ändå gör de bra mixar. Hjärnan kompenserar nog lite och sen går det ju långsamt så man tror ju att man hör lika bra hela tiden. När man är van vid sin lyssning och är säker med den så gör det inget fast man tappar lite höga frekvenser. [...] Nu är jag ju så gammal så någonstans måste det ju börja synas och inte hör jag så mycket mer än 13 kHz med god tur. Har jag lite snuva och är lite täppt så då är det nog där någonstans kring en 12kHz. Och jag tycker det är helt okej. Jag tror att jag hör sämre med mitt ena öra men det varierar dag till dag. (Respondent A)

Både respondent B och respondent A berättar att de märker av de högsta frekvenserna som de inte längre hör genom underresonanser som speglar nedåt. Respondent A kommenterar också att ett EQ-lyft på 20 kHz även påverkar frekvenser längre ner som man reagerar på snarare än den ursprungliga 20 kHz. Hen brukar även ibland använda sig av frekvensmätare för att kolla att allt ser okej ut. Respondent B använder sig av ett par hörlurar som kompletterar hans hörselrespons, men tycker att det överlag är onödigt att försöka eftersträva en linjär frekvensrespons i sin lyssningsmiljö och kompenserar inte heller med frekvenskorrigering i högtalarna.

Hälften av deltagarna kommenterade att de inte anser sig kompensera genom att lyfta diskanten trots att de har förlorat en del höga frekvenser med åldern, och att deras mixar snarare är mörkare än många andras:

Ex. 14: Ingen har sagt att jag har för mycket topp i mina mixar, snarare tvärtom. Så jag kompenserar inte i alla fall fast höga frekvenserna säkert försvinner först. Inte heller i musikmixning. Jag tror att

hjärnan lär sig och kompenserar. På slutet av 80-talet till 90-talet var det mycket topp i soundet. Jag har väl lärt mig att jag inte tycker om det. Hörseln blir ju sämre med åldern ändå men jag känner att det inte går att göra något åt det (Respondent E)

Respondent B och respondent A kommenterar också att det för tillfället är mode med ett mörkare sound i musiken i jämförelse med hur det var från 80–90-talet ända fram till 2010 talet. Respondent C undrar ifall hans mörkare mixar kan bero på en överkänslighet för höga frekvenser, men är inte säker.

3.3.3 Övrig påverkan

Flera av deltagarna nämnde att hjärnan också blir trött om man lyssnar för länge, också på svaga nivåer. Respondent E kommenterade att hans tinnitus hörs tydligare efter en lång dag, även om lyssningsvolymen inte är på en skadlig nivå. Han störs inte av den eftersom den ändå är relativt tyst och tror att den inte har blivit värre med tiden. Respondent D som fått en hörselskada vid truminspelning använde länge starka öronskydd varje gång han gick in i inspelningsutrymmet, men är nuförtiden noga med att säga till musikerna att sluta spela innan han kommer in i rummet. Idag märker respondent D inte av någon hörselnedsättning:

Ex. 15: Den omedelbara reaktionen var smärta och tillfällig hörselnedsättning. I flera veckor var det som att ha en -20 decibels pad i örat. Det blev sen bättre men i säkert 10 år började örat knastra varje gång jag ens hade lite flunsa. [...] Antingen har skadan förbättrats eller så har min hjärna lärt sig att kompensera, men jag misstänker att det har blivit bättre för han inte märkt att lyssningen skulle luta åt ena hållet på något sätt (Respondent D).

Respondent D tror att hela kroppens skick påverkar på hörseln, och kommer ihåg att han hade mer symptom i öronen på trötta dagar. Och respondent E noterar samma sak angående sin tinnitus.

Ex. 16: Jag tror att det fanns andra saker som påverkade hörseln också. För långa dagar, för mycket kaffe, tobak, för dålig mat. Tror att allt det här påverkade på hörseln när där fanns en svag punkt. Det har varit bättre i stressfria situationer. Stress påverkar också (Respondent D).

Respondent C som spräckte trumhinnan under en spelning hade svårt att jobba i början men har sedan dess återhämtat sig:

Ex. 17: I säkert ett halvår efteråt hade jag en viss frekvens kring 1 kHz som var otroligt känsligt som resonerade i örat över en viss nivå. Det försvann sen med tiden. Man ska ju betala hyran [...] men jag tog faktiskt nån vecka ledigt. Det var ju omöjligt att mixa i början, som om man skulle ha haft en tubescraper i örat i en vecka. När det kom tillräckligt hårt lät allting som en elgitarr (Respondent C).

3.4 Hur skydda sin hörsel på fritiden

Nästan alla respondenter undviker högljudda situationer men inte alltid med syftet att skydda sin hörsel. Flera av dem kommenterade att de undviker konserter, men främst för att de inte tycker om hårt ljud. Respondent D kommenterar att det har kommit med åldern, och att hen ibland upplever att hen måste lägga papper i öronen på bio, och var en gång tvungen att köpa öronproppar i ett shoppingcenter. Respondent B kommenterade att hen överlag är varsam med hörseln och att det känns inbyggt. Hen använder hörselskydd vid gräsklippning och skyddar öronen till exempel om en hund skäller i närheten. Hen har inte på grund av jobbet stor lust att lyssna på musik på fritiden. Respondent F visade ett likadant beteende och undviker vägarbeten, samt stoppar fingrarna i öronen om en ambulans kör förbi. Hen använder också öronproppar på konserter och placerar sig långt borta från scenen där ljudnivån är lägre. Två av deltagarna lyfte fram att de använder sig av brusreducerande hörlurar på fritiden i syftet att minska på ljudnivån omkring sig. Respondent E använder öronproppar på konserter om det är högt eller dåligt ljud, men inte automatiskt, och anser inte att det påverkar hens tinnitus på ett negativt sätt. Respondent C är medveten om att ljudnivåerna hen utsätts för på jobbet inte är hälsosamma i längden men försöker kompensera för det på fritiden. Hen går sällan på konserter förutom om det är en kompis band eller en spelning som verkar intressant ur ett tekniskt perspektiv. Hen använder då öronproppar, ibland först efter ett par låtar. Hen lyssnar mycket på musik på fritiden men på väldigt låg nivå, och aldrig med hörlurar:

Ex. 18: jag beslutade för länge sen att jag aldrig använder hörlurar på fritiden utan bara när jag jobbar. Jag har samma känsla i öronen när jag lyssnar med hörlurar - fast ljudnivån inte är värst hög, som när jag lyssnar på livemusik som kommer någorlunda högt, det är säkert när de är så nära öronen. Om man till exempel har en sådan där decibelkalibrator med 1 kHz ton på 94 dB, du kan ha på den riktigt vid örat utan att det känns fruktansvärt högt, vilket betyder att om du lyssnar på musik med hörlurar måste det vara en jäkla grym decibelnivå det motsvarar jämfört med live (Respondent C).

4 DISKUSSION

Respondenterna är överens om att live-evenemang är speciellt riskabla för hörseln, och att hörselskador är ännu vanligare hos musiker. Respondent E nämnde att hen inte får samma känsla på låga volymer, vilket kan vara en förklaring till varför många inte skyddar sin hörsel på live-evenemang. Flera andra kommenterade ändå att de undviker sådana evenemang på grund av höga ljudnivåer och det går därför inte att dra några absoluta slutsatser. Det är möjligt att folk inte känner till vilka nivåer som är skadliga, vilket tidigare konstaterats av Bulla (2003), och att de inte heller märker att de inträffar eftersom de utvecklas långsamt och man vänjer sig vid dem. Alla var överens om att in-ear monitorer hjälper för att sänka scenvolymen, samt att det har hjälpt att minska mängden grava hörselskador, speciellt hos musiker. Eftersom många ljudarbetare också håller på med musik är det viktigt att ta dessa tankar i beaktande, även om de inte skulle jobba som livetekniker.

Som vi ser i exempel 3 är det vanligt att livetekniker utsätts för kontinuerliga ljudnivåer över 100 dBA, och även med lagstadgade decibelgränser ligger nivån ofta kring 96–98 dBA. Livetekniker utan hörselskydd riskerar alltså hörselskada relativt snabbt, potentiellt vid varje spelning även med volymrestriktioner (se tabell 1). Decibelgränser tar inte heller korta peakar i beaktande, även om de kan orsaka omedelbar hörselskada, och eftersom ljudnivåer live ofta mäts med A-vägning kan man ha ganska mycket bas i ljudet utan att det påverkar mätaren värst mycket. Det här är bra att tänka på eftersom även låga frekvenser kan vara skadliga för hörseln.

Som vi ser i exempel 7 använder respondent C inte öronproppar på jobbet, och en av orsakerna är att kunna känna av hur ljudnivåerna känns för publiken. Skillnaden är ändå att respondent C som proffs troligtvis verkar i konsertsammanhang oftare än de enskilda åhörarna och i längden är mer utsatt för skador. Trots allt detta anser hen sig inte ha problem med hörseln, men har inte heller data på sin hörsel i form av audiogram. Hen är däremot väldigt försiktig med sin hörsel utanför jobbet, och hens öron har därmed tid att återhämta sig, vilket kan vara en avgörande faktor till hur hen inte påverkas mer av ljudnivåerna. Respondent C säger också att hen antagligen har gropar i hörselspektrumet som hen inte vet om. I exempel 8 säger respondent C att 95–96 dBA är en bra volym där

spelningar börjar kännas som rock. Säker lyssningstid för 95–96 dBA är ca 45 minuter, (se tabell 1) vilket kan räcka för vissa typer av spelningar. Det är ändå viktigt att komma ihåg att andra högljudda situationer i samband med spelningen, som soundcheck och eventuella andra uppträdanden förlänger exponeringstiden. Det gäller också att inte röra sig i andra högljudda sammanhang före öronen har återhämtat sig, eller före själva spelningen så att öronen redan är uttröttade före man ens börjar jobba.

Utifrån respondenternas svar kan vi alltså dra slutsatsen att det finns en tydlig skillnad mellan live- och studiomiljö vad gäller risken för hörselskador. Det enda konkreta exemplet på hörselskada i studiomiljö dokumenterat i denna studie inträffade efter en olycka då trummisen slog på virveltrumman nära respondentens öra. Exempel 10 och 11 tyder ändå på att hörseln oundvikligen påverkas då man jobbar med ljud dagligen, även om det är på så kallade säkra nivåer, men till vilken grad är osäkert. Det är också svårt att jämföra hörseln hos personer som jobbar i live- respektive studiomiljö eftersom så få av dem har data på hur deras hörsel ser ut, samt för att det överhuvudtaget verkar vara svårt att fastställa exakta testresultat hos ljudarbetare (se avsnitt 3.3.1). Det är alltså inte alltid tydligt att se vem som egentligen har skador. Sammanfattningsvis kan vi konstatera att ljudarbetare ofta arbetar i miljöer som i längden kommer att påverka hörseln, i likhet till andra yrken med konstant bakgrundsljud, till exempel i fabriksmiljö. Ljudarbetare kan ändå utsättas för situationer där de kan riskera ännu större skador, och det är bra att kunna identifiera dem så att de kan förebyggas eller undvikas.

Ett av de mer intressanta resultaten av studien var att det rådde konsensus om att det inte krävs perfekt hörsel för att kunna göra bra mixar, utan att hjärnan kompenserar och att själva hörseln är en ganska liten del av mixares egenskaper. (se avsnitt 3.3.). Respondent B kommenterade att det är viktigt att känna till vilka hörselskador man har för att inte överkompensera, men fyra av sex respondenter hade egentligen ingen koll på hur deras hörselrespons ser ut, och upplever inte att de överkompenserar på något sätt. Respondenternas svar tyder alltså på att det ska finnas ganska stora brister i hörseln före de skapar problem, och flera av dem anser sig snarare mixa dovare än många andra. Det här kan bero på ett mode som för tillfället finns i musik, men respondenter som mixar film och livespelningar kommenterade samma sak. Utifrån resultaten i denna studie går det inte att dra några absoluta slutsatser om orsaken, men det är inte omöjligt att det finns

någon sanning i respondent C:s tanke om att det kan bero på en överkänslighet till följd av regelbunden exponering för höga eller långvarande ljudnivåer.

Eftersom flera respondenter kommenterade att hjärnan blir trött när man jobbar med ljud även på låga volymer, kan det hända att personer med hörselskador som inte enbart är kopplade till örats funktioner utan även hjärnan - som tinnitus och ljudöverkänslighet - påverkas annorlunda av sina skador än deltagarna i denna studie. Respondent E:s kommentar om att hans tinnitus är högre efter en lång dag stöder denna tanke. Respondent C hade svårt att jobba under tiden hen var överkänslig för vissa frekvenser, och eftersom hen senare återhämtat sig går det inte att dra slutsatser om hur en sådan skada påverkar ens arbetsförutsättning på lång sikt. Gemensamt för alla deltagare med tydliga skador är ändå att de återhämtat sig eller att de inte desto mer påverkas av dem idag. Detta i kombination med att alla fortfarande är aktiva efter minst 25 år i branschen bådär ändå gott för ljudarbetare som oroar sig för att skada sin hörsel, även om samplet är för litet för att dra några absoluta slutsatser. Det är även värt att komma ihåg att deltagarna valdes för att de fortfarande är aktiva, och det är möjligt att det finns andra exempel på personer som valt att sadla om till följd av problem med hörseln, och som därför inte har kunnat beaktas i studien.

Som vi kan se i avsnitt 3.4 visar deltagarna överlag tecken på vanor som bidrar till hälsosamt lyssnande. De flesta undviker höga ljudnivåer på fritiden, men det svårt att säga om det är relaterat till yrket eller bara har kommit med åldern, eftersom samplet är relativt litet och studien inte innefattade en kontrollgrupp. Vi kan också konstatera att flera respondenter på ett eller annat sätt beaktar sin användning av hörlurar på fritiden, och att även de kan vara skadliga för hörseln.

5 SAMMANFATTNING

De mest riskabla situationerna uppstår då man hanterar höga ljudnivåer, speciellt i live-sammanhang där ljudnivåerna kan bli skadliga redan inom minuter. För att skydda sig kan man använda öronproppar, använda decibelmätare och se till att man inte har för mycket presens över 1 kHz - där hörseln börjar bli extra känslig - i sin live-mix. In-ear monitorer hjälper också att sänka scenvolymen vid musikevenemang. Ju längre man exponeras, desto större risk för skada, och ljudarbetare i studiomiljö kan också riskera hörselskador om de lyssnar för länge med för hög volym. För att jobba effektivt i studiomiljö ska man känna sin lyssning och ta regelbundna pauser, och inte lyssna på ljud över 80–85 dBA över 8 timmar (respondenternas genomsnittliga lyssningsnivåer låg mellan 65 och 85 dBA, och endast en lyssnade på 85 dBA i längre perioder). Vid musikinspelning är det bra att vara varsam när man handskas med högljudda instrument på nära håll. Fyra av sex deltagarna i studien går inte på hörseltester, och har inte konkreta data på hurdana eventuella hörselnedsättningar de har, men anser inte heller att det är viktigt. Detta gör ändå att det är svårt att veta vad respondenterna egentligen hör. Konsensus är att hjärnan kompenserar för hörselnedsättning och att man kan jobba med dem. Ingen av deltagarna upplever att åldersrelaterad hörselnedsättning påverkar deras jobb även om de har märkbar nedsättning vid högre frekvenser, och känner inte att de aktivt måste kompensera för sin hörsel när de arbetar. Hälften av respondenterna kommenterade att de snarare mixar dovre än andra, men detta kan också bero på mode och trender. En deltagare har permanent tinnitus men störs inte av den. Två av deltagarna har varit med om olyckor som lett till hörselnedsättning respektive ljudöverkänslighet, men båda upplever att de återhämtat sig. Det går därför inte att utesluta att studiens resultat angående hörselskador och deras påverkan inte gäller för personer med gravare skador. Deltagarna har överlag vanor som bidrar till hälsosam lyssning, och undviker i stort sett högljudda situationer som konserter på fritiden men inte alltid medvetet med syftet att skydda sin hörsel. Det konstaterades också att många ljudarbetare troligtvis har samma hörselskador som andra som jobbat i högljudda miljöer som fabriker, men att de får bättre resultat i tester för att de är mer tränade att urskilja detaljer i ljud. Forskningen är relevant eftersom den undersöker risksituationer som är vanligt förekommande bland ljudarbetare även om de undersökts relativt lite, och ger en överblick av risksituationer och attityder som kan hjälpa andra ljudarbetare i sitt yrke.

5.1 Förslag på fortsatta studier

Forskningen har öppnat upp ämnet om riskfyllda situationer vid arbete med ljud, och hur professionella ljudarbetare på hög nivå ser på och påverkas av hörselskador. I fortsatta studier kunde man göra hörseltester i samband med intervjuer och jämföra dessa mellan personer som jobbar i studio- respektive livemiljö. Det skulle också vara intressant att göra en liknande studie med ett större sampel livetekniker för att ytterligare närma sig problematiken med höga ljudnivåer i live-sammanhang. Man kunde också försöka få tag på personer med erfarenheter av gravare skador för att se ifall det leder till andra resultat. Vidare kunde man fortsätta att undersöka attityder hos ljudarbetare, och hur medvetna de är om risksituationer i sitt yrke.

KÄLLOR

- Arvin, B., Prepageran, N., & Raman, R. (2013). "High Frequency Presbycusis"—Is There an Earlier Onset? *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 65(Suppl 3), 480–484. <https://doi.org/10.1007/s12070-011-0356-x>
- Arbetsmiljöverket – Risker med buller. Tillgänglig:
<https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/buller/risker-med-buller/>
Hämtad: 1.6.2022.
- ASHA – Conductive hearing loss. Tillgänglig:
<https://www.asha.org/public/hearing/conductive-hearing-loss/>
Hämtad: 1.6.2022.
- ASHA – Loud noise dangers. Tillgänglig:
<https://www.asha.org/public/hearing/loud-noise-dangers/>
Hämtad: 1.6.2022.
- ASHA – Sensorineural hearing loss. Tillgänglig:
<https://www.asha.org/public/hearing/sensorineural-hearing-loss/>
Hämtad: 1.6.2022.
- Baguley, D. M. (2003). Hyperacusis. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(12), 582–585.
- 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)
- Bulla, Wesley A. (2003). Daily Noise-Exposure of Audio Engineers: Assessment of Daily Noise-Exposures of Professional Music-Recording Audio Engineers Employing OSHA PEL Criteria, *MEIEA Journal Vol 3 No 1*, 55-83. (u.å.). Hämtad 06 juni 2022, från https://www.meiea.org/resources/Journal/html_ver/Vol03_No01/Vol_3_No_1_A4.html
- CDC – How does loud noise cause hearing loss? Tillgänglig:
https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/how_does_loud_noise_cause_hearing_loss.html
Hämtad: 1.6.2022.
- CDC – Noise & Hearing Loss Prevention, 2018. Tillgänglig:
<https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/default.html>
Hämtad: 1.6.2022.
- Cullen, C. (2022). *The Sonic Representation of Mathematical Data*.
- El Dib, R. P., Silva, E. M., Morais, J. F., & Trevisani, V. F. (2008). Prevalence of high frequency hearing loss consistent with noise exposure among people working

with sound systems and general population in Brazil: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 8(1), 151. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-151>

Hearingreview – What is normal hearing for older adults. 2020 Tillgänglig:
<https://hearingreview.com/inside-hearing/research/what-is-normal-hearing-for-older-adults>

Hämtad: 1.6.2022.

WHO – 1.1 billion people at risk of hearing loss, 2015 Tillgänglig:
<https://www.who.int/vietnam/news/detail/10-03-2015-1.1-billion-people-at-risk-of-hearing-loss>

Hämtad: 1.6.2022.

WHO – ITU H.870 Global standard for safe listening devices and systems, 2019.
Tillgänglig:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/280085/9789241515276-eng.pdf>

Hämtad: 1.6.2022.

Huang, Q., & Tang, J. (2010). Age-related hearing loss or presbycusis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 267(8), 1179–1191.

<https://doi.org/10.1007/s00405-010-1270-7>

McGinnity, S., Beach, E. F., Cowan, R. S. C., & Mulder, J. (2021). The hearing health of live-music sound engineers. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 76(6), 301–312. <https://doi.org/10.1080/19338244.2020.1828241>

Møller, H., & Lydolf, M. (2000). Background for revising equal-loudness contours. *Proceedings of Internoise 2000*, 3635–3640.

NIH – Noise-induced hearing loss, Tillgänglig

<https://www.nidcd.nih.gov/health/noise-induced-hearing-loss>

Hämtad: 1.6.2022.

Noisemeters Inc. – Frequency Weighting. Tillgänglig:

<https://www.noisemeters.com/help/faq/frequency-weighting/>

Hämtad: 1.6.2022.

Pienkowski, M. (2021). Loud Music and Leisure Noise Is a Common Cause of Chronic Hearing Loss, Tinnitus and Hyperacusis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4236.

<https://doi.org/10.3390/ijerph18084236>

Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Katz, L. C., LaMantia, A.-S., McNamara, J. O., & Williams, S. M. (2001). The Audible Spectrum. *Neuroscience*. 2nd Edition. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10924/>

Ryan, A. F., Kujawa, S. G., Hammill, T., Le Prell, C., & Kil, J. (2016). Temporary and Permanent Noise-Induced Threshold Shifts: A Review of Basic and Clinical

Observations. *Otology & neurotology* : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology, 37(8), e271–e275.
<https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001071>

Salvi, R., Ding, D., Jiang, H., Chen, G.-D., Greco, A., Manohar, S., Sun, W., & Ralli, M. (2018). Hidden Age-Related Hearing Loss and Hearing Disorders: Current Knowledge and Future Directions. *Hearing, balance and communication*, 16(2), 74–82. <https://doi.org/10.1080/21695717.2018.1442282>

Sengpiel audio – Decibel levels and perceived volume change. Tillgänglig:
<http://www.sengpielaudio.com/calculator-levelchange.htm>
Hämtad: 1.6.2022.

Soundstop – What is the decibel scale? Tillgänglig:
<https://www.soundstop.co.uk/decibel-scale>
Hämtad: 1.6.2022.

Stenfelt, S. (2011). Acoustic and Physiologic Aspects of Bone Conduction Hearing. *Implantable Bone Conduction Hearing Aids*, 71, 10–21.
<https://doi.org/10.1159/000323574>

Strasser, H., Irle, H., & Scholz, R. (1999). Physiological cost of energy-equivalent exposures to white noise, industrial noise, heavy metal music, and classical music. *Noise Control Engineering Journal*, 47(5), 187–192.
<https://doi.org/10.3397/1.599303>

TENK – God vetenskaplig praxis och handläggning av misstankar om avvikelser från den i Finland, 2012. Tillgänglig:
<https://www.nidcd.nih.gov/health/noise-induced-hearing-loss>
Hämtad: 1.6.2022.

Työsuojelu – Melu 2022. Tillgänglig:
<https://www.tyosuojelu.fi/tyoolot/fysikaaliset-tekijat/melu>
Hämtad: 1.6.2022.

Westin, V. (2006). Tinnitus och acceptans: Effekter på tinnitusbesvär och livskvalitet. *Undefined*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Tinnitus-och-acceptans-%3A-effekter-p%C3%A5-tinnitusbesv%C3%A4r-Westin/c0e3a259659cca6a78d69e00fb94082615c153bd>