



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Sahlgrenska akademien
Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Enheten för Audiologi

VT 2015

SJÄLVSTÄNDIGT ARBETE I AUDIOLOGI, 15 hp

Grundnivå

| | |
|--|--|
| Titel Riskerar tatuering hörselnedsättning i arbetet? | |
| Författare Fredrik Jungstrand Daniel Allde | Handledare Lennart Magnusson |
| Examinator Kim Kähäri | |
| Sammanfattning <p><i>Syfte:</i> Att undersöka arbetsmiljön för tatuering med hänsyn till buller samt om de exponeras för arbetsrelaterat buller enligt arbetsmiljöverkets riktlinjer. <i>Metod:</i> Med hjälp av en dosimeter uppmättes ljudnivån en tatuering utsätts för i samband med en session under cirka en timme. Totalt uppgick våra mätningar till sju sessioner med en duration om cirka en timme. Mätningarna var uppdelade på fem olika studios i Göteborg. Ett frågeformulär på tolv frågor användes för att undersöka vanor, upplevda ljudmiljö samt ifall man kunde se några mönster med hänsyn till hörsel. <i>Resultat:</i> Ljudnivåmätningarna visar att det undre insatsvärdet $L_{pAeq,8h} 80 \text{ dB(A)}$ uppnås i ett fall, då om den uppmätta nivån appliceras på den genomsnittliga arbetstiden på sex timmar. De flesta mätningarna gav emellertid resultat som var strax under det undre insatsvärdet. De högsta ljudnivåerna uppmättes när musik fanns i bakgrunden samt tatueringsmaskin av typen coil användes. <i>Slutsats:</i> Studien ger en indikation på att ljudmiljön i en del tatueringstudios kan bidra till en permanent hörselnedsättning - särskilt om man dagligen exponeras för hörselskadligt buller utanför arbetet. Den begränsade omfattningen på studien gör dock att inga långtgående slutsatser kan dras.</p> <p>Sökord: Bullerrelaterad hörselnedsättning, Buller, Ljudnivåmätning, Tatuering,</p> | |



UNIVERSITY OF GOTHENBURG
The Sahlgrenska Academy
Institute of Neuroscience and Physiology
Unit of Audiology

SPRING 2015

BACHELOR RESEARCH THESIS IN AUDIOLOGY, 15 ECTS

Basic level

| | |
|--|--|
| Title Are tattoo artists at risk of developing hearing loss at work? | |
| Authors Fredrik Jungstrand Daniel Alde | Supervisor Lennart Magnusson |
| Examiner Kim Kähäri | |
| Abstract <p>Purpose: To examine the hearing environment for tattoo artists regarding occupational noise and to see whether tattoo artists are exposed to hazardous noise according to Swedish Work Environment Authority regulations. Method: Using a dosimeter we measured a total of seven sessions of approximately one hour on seven different subjects, located on five studios in Gothenburg. As a complement we did also hand out surveys based on twelve questions to examine habits, experienced sound environment and to see if there were any hearing related patterns. Results: Sound level measurements showed that the lower exposure action value $L_{pAeq,8h}$ 80 dB(A) in one case was reached if applied to the average working time of six hours. However, most measurements were slightly under the lower exposure action value. The highest measurement was measured when there were music in the background and a coil machines were used. Conclusion: The study gives an indication that the sound environment can contribute to a permanent hearing loss - especially if daily exposed to hazardous noise outside of work. However, the limited study group makes it hard to draw an extended conclusion.</p> | |
| Key words: Noise-induced hearing loss, Noise, Sound level measurement, Tattooing | |

Förord

Vi vill först och främst tacka de tatueringsstudios vi besökte i samband med studien. Samtliga bemötte på oss på ett föredömligt sätt, svarade på våra frågor och ställde sig till förfogande för våra ljudnivåmätningar.

Vi vill även tacka vår handledare Lennart Magnusson för stödet och genomläsning av arbetet samt Sofie Fredriksson med hjälp av teknisk utrustning.

Slutligen vill vi tacka Gabriel Jungstrand för genomläsning och därefter gav värdefull konstruktiv kritik.

//Fredrik Jungstrand & Daniel Alde

Definitioner

Vi kommer under studien behandla ett antal begrepp som finns sammanfattade nedan. De är hämtade ifrån Arbetsmiljöverket (AFS 2005:16).

A-vägd ljudtrycksnivå, L_pA . Vägt medeltal av ljudtrycksnivån inom det hörbara frekvensområdet mätt med vägningsfilter A enligt standarden SS-EN 61672-1. Anges i enheten dB. Som förkortat skrivsätt för A-vägd ljudtrycksnivå används även begreppet *ljudnivå* med enheten $dB(A)$.

C-vägd ljudtrycksnivå, L_pC . Vägt medeltal av ljudtrycksnivån inom det hörbara frekvensområdet mätt med vägningsfilter C enligt standarden SS-EN 61672-1. Anges i enheten dB. Som förkortat skrivsätt för C-vägd ljudtrycksnivå används även begreppet *ljudnivå* med enheten $dB(C)$.

Daglig bullerexponeringsnivå, $LEX,8h$. Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå normaliserad tillen åtta timmars arbetsdag. Omfattar allt buller på arbetsplatsen, inklusive impulsbuller.

Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå, $L_{pAeq,Te}$. Energiekvivalent medelvärde av en varierande Avägd ljudtrycksnivå under en given tidsperiod T_e . Anges i enheten dB. (Exempel på skrivsätt: $L_{pAeq,4h} = 85$ dB, om exponeringstiden är fyra timmar).

Gränsvärde. Värde som inte får överskridas.

Impulstoppvärde, L_{pCpeak} . Maximal C-vägd momentan ljudtrycksnivå mätt med ett instrument med stigtid mindre än $50\mu s$.

Insatsvärde. Värde som innebär krav på insatser om det uppnås eller överskrids.

Ljudtrycksnivå, L_p . Logaritmiskt mått på ljudets styrka baserat på ljudtrycket i förhållande till referensvärdet $20\mu Pa$ (mikropascal). Anges i enheten dB (decibel). (Exempel på skrivsätt: $L_p = 85$ dB).

Maximal A-vägd ljudtrycksnivå, L_{pAFmax} . Maximal A-vägd ljudtrycksnivå bestämd medtidsvägningen "F" (Fast) enligt standarden SS-EN 61672-1.

| | |
|---|----|
| 1. Bakgrund | 1 |
| 1.1. Att arbeta som tatuerare | 1 |
| 1.2. Buller | 2 |
| 1.3. Att utsättas för buller | 2 |
| 1.4. Att mäta buller | 3 |
| 1.5. Filter | 3 |
| 1.6. Riktvärden för buller | 4 |
| 1.7. Hörselskadliga ljudnivåer över en åtta timmars arbetsdag | 5 |
| 1.8. Bullerinducerad och åldersrelaterad hörselnedsättning | 5 |
| 1.9. Temporär och permanent hörselnedsättning | 5 |
| 1.10. Hörselnedsättning i kombination med vibrerande verktyg | 6 |
| 1.11. Tidigare studier | 7 |
| 1.12. Syfte | 9 |
| 1.12.1. Frågeställningar | 9 |
| 2. Material och metod | 9 |
| 2.1. Urvalsgrupp | 9 |
| 2.2. Ljudnivåmätning | 9 |
| 2.3. Frågeformulär | 11 |
| 2.4. Dataanalys | 11 |
| 2.5. Etiska överväganden | 11 |
| 3. Resultat | 12 |
| 3.1. Ljudnivåmätning | 12 |
| 3.2. Frågeformulär | 13 |
| 4. Diskussion | 14 |
| 4.1. Metoddiskussion | 14 |
| 4.1.1. Ljudnivåmätning | 14 |
| 4.1.2. Frågeformulär | 15 |
| 4.2. Resultatdiskussion | 16 |
| 4.2.1. Ljudnivåmätning | 16 |
| 4.2.2. Frågeformulär | 17 |
| 4.3. Framtida studier | 18 |
| 5. Slutsats | 18 |
| 6. Referenslista | 20 |

1. Bakgrund

I ett modernt samhälle utsätts vi dagligen för ljud, önskade som oönskade. Ibland reflekterar vi inte ens kring dem. Vissa yrkesgrupper är mer exponerade än andra, exempelvis byggnadsarbetare. Idag är många av dessa yrkeskategorier medvetna kring hörselskadliga nivåer och preventiva åtgärder såsom tystare maskiner samt hörselskydd. Ett yrke som författarna under utbildningstiden har reflekterat över är tatuering, hur är ljudmiljön för dem? Utsätts de för höga ljudnivåer? Anledningen till vår nyfikenhet är främst att det verkar vara brist på forskning. Lägg därtill att en allt större del av Sveriges befolkning tatueringar sig. Lindholm (2011, 7 juni) skriver i Metro att 33 procent av Stockholmsinvånarna mellan 18-49 år har minst en tatuering. Denna ökade efterfrågan efter tatueringar i Sverige har lett till att det idag finns fler tatueringssalonger än någonsin, vilket gör att vår studie är högst aktuell.

Vår studie är begränsad i sin omfattning men kan ändå ge vissa indikationer med hänsyn till vilka ljudnivåer tatueringssalonger exponeras för. Vår förhoppning också är att studien skall ge inspiration till vidare studier på yrkesgruppen.

Under våra inledande veckor av studien var vi i kontakt främst genom personliga samtal med uppskattningsvis 100 tatueringssalonger och vi vill där under **kapitel 1.1** klargöra en del saker som vi tror är relevanta för att underlätta läsningen och tolkningen av vår studie.

1.1. Att arbeta som tatueringssalonger

Det första vi upptäckte var det faktum att tatueringssalonger använde sig av olika apparatur, så kallade tatueringssalonger. Den klassiska är den så kallade coilmaskinen (spolmaskin) och är ofta den man ser användas i TV-program. Den drivs av elektromagnetisk ström genom en spole. Den andra tatueringssalongen rotarymaskin (rotormaskin) drivs istället av en elmotor. Båda maskiner bygger på samma princip där de i högt tempo för en nål fram och tillbaka för att på så sätt föra in bläck i huden. De avger båda ett högfrekvent ljud som bäst kan beskrivas surrande. Det finns delade meningar mellan tatueringssalonger om vilken tatueringssalong som är bäst men de tatueringssalonger vi varit i kontakt kan ge goda argument för sin egen användning av maskin.

Tatueringssalongerna vibrerar i olika stor utsträckning. Det är svårt att ange graden på vibrationerna eftersom att det finns en uppsjö av fabrikat och modeller. Majoriteten av coilmaskinerna är också egentillverkade vilket gör det svårt att följa en standard med hänseende till maximala vibrationsnivåer. Det finns handtag att sätta på maskinen för att motverka vibrationer i handen men dessa används inte av alla tatueringssalonger med argument att de

är vana vid vibrationer samt att de kan uppleva en minskad precision. Rotarymaskiner avger generellt mindre vibrationer och kan därför av vissa upplevas mer komfortabla.

Det är svårt att säga hur stor arbetsgruppen tatuereare är i Sverige eftersom det inte finns någon officiell statistik. Då vi kommit i kontakt med cirka 100 bara genom att besöka tatuereare i Göteborg och en mäsä i Trollhättan gör dock att vi uppskattar att det är minst ett 100-tal, kanske uppemot 1000 stycken som bedriver seriös verksamhet i Sverige. Anställningsformen för dessa varierar men majoriteten av de vi varit kontakt med är egna företagare som hyr en plats på en större studio. De är därmed sina egna arbetsgivare vilket de själva ofta ser som en fördel då de själva kan bestämma sina arbetstider, kunder, stil på tatueringar och val av tatueringmaskiner. Det ger tatuerearna kort sagt en frihet att profilera sig själva. Lokalmässigt är variationen stor och vissa arbetar själva, men de allra flesta arbetar i ett kollektiv tillsammans med andra tatuereare. Musik är ofta förekommande vid kundbesök och ofta får kunden vara med och påverka både val av musik såväl som ljudnivån. Musiken spelas upp via högtalare i lokalen.

1.2. Buller

Buller är ett begrepp som tolkas på flera sätt och har därmed fått ett flertal definitioner.

Arbetsmiljöverket definierar buller strikt som "icke önskvärt ljud" vare sig det är hörselskadligt eller inte (AFS 2005:16). Med denna strikta tolkning utesluts alltså exempelvis musik som buller om det är önskvärt.

1.3. Att utsättas för buller

Exponering för höga bullernivåer ökar risken för en bestående hörselskada som går att koppla till skador i innerörat (Noir, 2014). I innerörat finns inre och yttre hårceller som kommer till skada vid höga ljudtrycksnivåer. Ju längre exponeringstid desto större blir risken för att utveckla en hörselnedsättning. Även ett så kallat impulsjud kan räcka för att skada hörseln permanent. Dessa ljud är ofta högre men under en kortare tidsintervall, ett exempel på ett sådant ljud är gevärskott. Bullerinducerad hörselnedsättning är den näst vanligaste typen av sensorineural hörselnedsättning efter den åldersrelaterade som orsakas till följd av ett naturligt åldrande (Sataloff & Sataloff, 2005). Sensorineural hörselnedsättning betyder att skadan är lokaliserad i innerörat eller senare i kedjan in mot hörselcentrum i hjärnan. Begreppet täcker alltså även in skada på t.ex. hörselnerven. Den åldersrelaterade varianten degenererar innerörat i form av förlust av neurala element, förlust av hårceller, förändring av metaboliska processer samt degeneration av stödjeceller (Toppila, 2001). Buller däremot har ingen neural påverkan utan skadar endast hårcellerna som skickar impulser till hörselnerven.

Arbeten där exponering för ett kontinuerligt buller med ett fåtal pauser är riskfyllda då denna typ av exponering gör att hårcellerna aldrig får vila (Kirscher, Evenson, Dobie, Rabinowitz, Crawford & Kopke, 2012).

1.4. Att mäta buller

För att mäta buller används en ljudnivåmätare som ger värden i enheten decibel, och förkortas dB. Denna enhet är relativ då den alltid jämförs mot en referens. I ljudnivåmätningar jämför man mot en given ljudnivå, ett så kallat ljudtryck (Jerkert, 2009). Ljudtrycket är i sin tur ett mått på hur mycket energi ljudet innehåller. För att skapa sig ett begrepp är ljud en mekanisk vågrörelse som transporteras genom ett medium, i de allra flesta fall luft.

För att exemplifiera detta så kan man istället skriva 0 dB ref 20 μ Pa eller $L_p = 0$ dB. Detta betyder att man använt referensvärdet 20 mikropascal, ett referensvärde som ungefär motsvarar hörtröskelnivån vid 1 kHz. En ljudnivåmätare mäter den totala ljudnivån, det vill säga på alla frekvenser inom ett givet frekvensintervall.

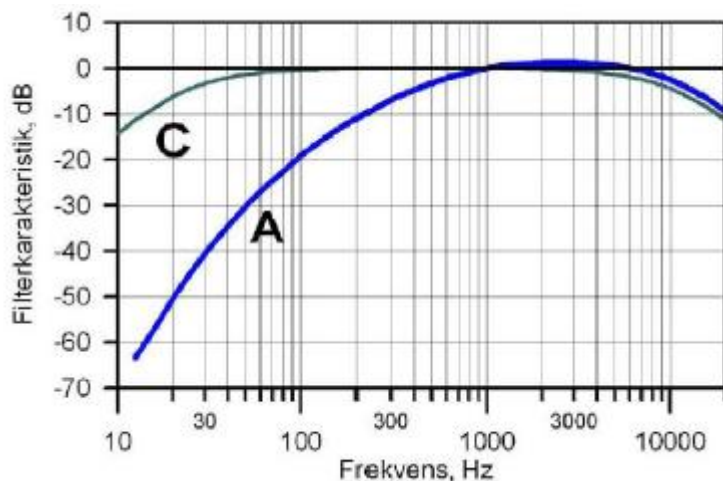
1.5. Filter

Våra hörtrösklar varierar för varje frekvens och därför används ofta ett filter, ett så kallat A-filter för att efterlikna vår mänskliga hörsel. Det dämpar exempelvis låga frekvenser i större utsträckning än ett så kallat C-filter (se figur 1). C-filter används vid mätning av impuls ljud, detta eftersom att den mänskliga hörseln är mer rak i frekvenskänslighet vid höga ljudnivåer.

Med mer avancerad utrustning kan man även analysera inom vilka frekvensområden den mesta av energin återfinns. Detta möjliggörs eftersom mätinstrumentet har olika filter för olika frekvensband. Det är lämpligt vid sådana analyser att koppla sitt instrument till en dator med programvara för att överskådligt kunna analysera.

Mätvärdet som tillgodoses när man använder ett A-filter brukar anges i dB(A), då underförstått att referensvärdet är 20 μ Pa. Viktigt att ha i beaktning är att mätvärdet inte är momentant utan är samplat inom ett givet tidsintervall, s.k. integrationstid - vilket oftast är något man kan justera på ljudnivåmätaren. Vid mätning av ett kortvarigt ljud som t.ex. ett handklapp krävs en kort integrationstid för att på ett korrekt sätt kunna mäta ljudnivån.

Figur 1. Ljudnivåmätarens filterkaraktäristik för vägningsfilter A och C (Arlinger, 2011)



1.6. Riktvärden för buller

Arbetsmiljöverket har riktvärden för hur höga energiekvivalenta medelvärden som är tillåtna under en arbetsdag (AFS 2005:16). Riktvärdena är baserade på en ekvivalent ljudtrycksnivå över åtta timmar, det vill säga den konstanta ljudnivå som ger den totala energi som det varierade uppmätta ljudet. Den ekvivalenta ljudnivån är således ett genomsnitt på det varierade ljudtrycket över tid. Det undre ekvivalenta insatsvärdet är $LEX,8h$ 80 dB(A) och det övre $LEX,8h$ 85 dB (A). Med undre gräns menas att skyddande åtgärder måste vidtas medan det övre gränsvärdet är det maximala tillåtna. Hur starkt buller man får utsättas är en kombination av ljudtrycksnivå och exponeringstid. Vid exponering av en fördubbling av ljudtrycket krävs en halvering av exponeringstiden för att utsättas för samma dos exponering. En fördubbling av ljudtrycket är en ökning på 6 dB (Andersson & Arlinger, 2007). En fördubbling av ljudintensiteten (W/m^2) motsvarar istället en nivåökning på 3 dB (Jerkert, 2009). Detta förklarar det faktum att det som siffermässigt ser ut att vara en liten ökning av ljudnivån i själva verket är mer rent fysikaliskt. Matematiskt beror detta på att ljudnivån, som alltså anges i dB, är logaritmisk och räknas fram genom fysikaliska storheter.

Andra riktvärden enligt arbetsmiljöverkets föreskrifter är inte ekvivalenta utan baseras på den maximalt erhållna nivå vilka är $LpAFmax$ 115 dB(A) med integrationstid 125 ms respektive $LpCpeak$ 135 dB(C) med integrationstid $<50 \mu s$ på 135 dB(C).

Sverige ligger linje med USA som har en liknande gräns för bullerexponering där man inte får utsättas för mer än 85 dB(A) över en åtta timmars arbetsdag. Om så ändå sker kan detta ge arbetstagaren rätt till ersättning (Sataloff et al., 2005).

I samband med nöjesevenemang i lokaler som diskotek samt utomhus i form av konserter

finns inga definitiva gränsvärden utan där finns rekommendationer (SOSFS 2005:7). Den högsta A-vägda ljudnivån bör då inte överskrida 115 dB. Över en längre tidsperiod bör den inte överskrida det A-vägda ekvivalenta värdet 100 dB. Rekommendationerna är snävare när barn under 13 år är närvarande.

1.7. Hörselskadliga ljudnivåer över en åtta timmars arbetsdag

Det övre gränsvärdet på 85 dB(A) över åtta timmar är satt efter att den ljudnivån statistiskt kan orsaka visa en permanent hörselnedsättning på 5 dB vid 4 kHz, detta efter tio års exponering för buller vid denna nivå (Arlinger, 2011). Detta är emellertid en median vilket innebär att hälften drabbas i samma utsträckning eller mer medan hälften är mindre känsliga och drabbas i lägre utsträckning eller inte alls. Det undre insatsvärdet på 80 dB(A) under en åtta timmar ligger i gränzonen men har inte kunnat påvisa någon signifikant påverkan på hörtrösklarna sett över en längre tidsperiod.

1.8. Bullerinducerad och åldersrelaterad hörselnedsättning

Vid åldersrelaterad hörselnedsättning är det främst de högre frekvenserna som kommer till skada men så även vid en bullerinducerad nedsättning. Dessa kan därför vara svåra att särskilja ifrån varandra - särskilt vid högre ålder. För att upptäcka inslag av bullerpåverkan på hörseln brukar dessa upptäckas i de högre frekvenserna (Sataloff et al., 2005). För att särskilja en bullerskada ifrån övriga hörselnedsättningar bör detta göras i ett tidigt stadium via hörselprov. Det som är karaktäristiskt för en bullerinducerad hörselnedsättning i ett audiogram är notchen vid 4 kHz. Under 3 kHz är sällan märkbart påverkat av arbetsrelaterat buller utan att först ha skadat örats förmåga att höra de högre frekvenserna.

I praktiken vid hörselprov, speciellt vid högre åldrar, kan det vara svårt att särskilja en åldersrelaterad nedsättning ifrån en bullerinducerad. I regel är en hörselskada orsakad av buller bilateral då båda öronen ofta exponeras samtidigt men detta kan även gälla en åldersrelaterad nedsättning (Kirscher et al., 2012).

1.9. Temporär och permanent hörselnedsättning

Det skiljer mellan temporär hörselnedsättning, TTS och permanent hörselnedsättning, PTS. En bullerexponering kan trötta ut hårceller samt stödjefibrerna vilket då ger en temporär hörselnedsättning. Efter vila ifrån ytterligare påverkan kan de återhämtas. Om hårcellerna inte återhämtas blir hörselnedsättningen permanent (Quaranta, Portalatini & Henderson, 1998). En bullernedsättning i form av PTS och TTS är beroende av ljudtryck (eller ljudintensitet),

frekvensinnehåll samt duration på ljudet. Andra faktorer som spelar in är genetiska, åldermässiga och medicinska grunder (Hodgkinson & Prasher, 2006).

När en temporär hörselnedsättning kvarstår i mer än 48 timmar anses den vara permanent men den kan vara så kort som ett par sekunder (Clark, 1991). TTS är en riskindikator för en mer permanent nedsättning (Andersson et al., 2007). Det är dock svårt att förutsäga framtida hörselnedsättningar utifrån en enskild temporär nedsättning. Även tinnitus och lockkänsla är starka riskindikatorer för att en person utsatts för skadligt ljud - önskat som oönskat (Kirscher et al., 2012).

1.10. Hörselnedsättning i kombination med vibrerande verktyg

Ett flertal yrkesgrupper utsätts för höga ljudnivåer samtidigt som de använder handburna vibrerande verktyg. Teorin bakom att detta skulle vara hörselskadligt är att användandet av handburna vibrerande verktyg påverkar det autonoma nervsystemet på ett sådant sätt att det orsakar minskat blodflöde till innerörat. Flera studier har gjorts men inte nått någon konsensus kring huruvida dessa arbetsgrupper är en riskgrupp. En tidigare studie har visat att denna kombination ökar risken för en hörselnedsättning på lång sikt (Pettersson, Burström, Hagberg, Lundström & Nilsson, 2012). Bland riskyrken räknas bland annat upp industriarbetare, skogsarbetare samt byggnadsarbetare och bland verktygen slipmaskiner, bormaskiner samt hammare. I studien jämfördes hörselprov över en lång tid mellan åren 1987 och 2008. Jämförelsen har skett i relation till hur mycket vibrationer samt den bullexponering subjekten utsatts för. Hänsyn togs till att arbetarna som håller i maskinerna utsatts för mer vibrationer än förmännen. Resultaten visar att de som använt vibrerande verktyg i större utsträckning har en signifikant sämre hörsel. Författarna väljer dock att tolka resultaten med försiktighet då de haft svårt att frångilja användandet av vibrerande verktyg samt ökad utsatthet för höga ljudnivåer. Ljudnivåerna som uppmättes på arbetsstationerna med hjälp av en dosimeter uppmätte i genomsnitt 95 dB(A). Då arbetarna i genomsnitt använde verktygen 52 minuter per dag motsvarar detta en ekvivalent bullernivå på 88 dB(A) över en åtta timmars arbetsdag.

I en annan studie utfördes hörselprov på 122 skogsarbetare som använder motorsåg i sitt arbete. Då motorsågar har olika starka vibrationer men ändå kan uppmäta likvärdiga ljudnivåer möjliggjordes studien på vibrationernas påverkan av hörseln genom audiogram. Författarna till studien fann emellertid inget signifikant samband mellan ökad risk för hörselnedsättning och vibrationer (Pyykkö, Pekkarinen & Starck, 1987). De hittade emellertid ett starkt samband mellan minskat blodflöde till fingrar, vilket orsaker vita fingrar och

hörselnedsättning. De drog därmed slutsatsen det inte går att fastställa gruppen som arbetar med handhållna vibrerande verktyg som en riskgrupp i sig. De poängterar dock att ju starkare vibrationsexponering, desto större benägenhet får vita fingrar i samband med arbete. Andra bidragande orsaker till vita fingrar kan vara kyla samt genetiska faktorer.

I en mer kortsiktig studie ingick 22 unga friska personer för att testa hur deras TTS påverkades efter att ha blivit utsatta för olika miljöer (Pettersson, Burström & Nilsson, 2011). Samtliga hade goda hörtrösklar och goda taktila förmågor. Deltagarna fick under 20 minuter utsättas för (1) simulerat ljud ifrån en vinkelslip genom hörlurar, (2) Handhållna vibrationer genom två handtag motsvarande vibrationskraften av en modern vinkelslip, samt (3) kombinerat simulerat ljud med handhållna vibrationer. Ljudnivån var 99 dB(A) vilket under 20 minuter motsvarar 85 dB(A) över en åtta timmars arbetsdag. Deltagarna hörsestestades på 1 kHz, 4 kHz och 8 kHz efter 0.5, 3, 5.5, 8, 10.5, 13, 20 samt 30 minuter efter att de blivit utsatta. Resultaten visade att endast vibrationer inte gav någon signifikant påverkan på hörtrösklarna. När testpersonerna utsattes för ljudexponering visade resultaten en signifikant försämring på samtliga frekvenser och att 4 samt 8 kHz hade längst återhämtningstid. De såg ingen signifikant skillnad på hörtrösklar när testpersonerna utsattes för ljudexponering i kombination med vibrationer jämfört med endast ljudexponering. De drar därmed slutsatsen att handhållna verktyg i kombination med ljudexponering inte påverkar hörtrösklarna mer än ljudexponering som enskild faktor. Forskarna väljer även i denna studie att tolka resultatet försiktigt främst med tanke på att samtliga deltagare var unga och friska. En tolkning av studien är det är ljuden maskinerna skapar som kan orsaka en hörselnedsättning och inte vibrationerna i sig.

1.11. Tidigare studier

Det finns ett flertal studier som påvisar bullers negativa effekter på hörseln särskilt på lång sikt. En sådan är en studie ifrån Sahlgrenska (Rosenhall, Pedersen & Svanborg, 1990). I den studien har författarna jämfört två grupper, en utsatt grupp samt en kontrollgrupp av 70 åringar genom att under ett flertal år ta audiogram. Deltagarna fick i denna undersökning själva göra uppskattning kring om huruvida de utsatts för buller i arbetslivet. Författarna fann att deltagarna som arbetat inom traditionellt bullexponerade yrken såsom plåtslagare, tyngre industrier samt varvsarbetare hade signifikant sämre hörtrösklar än de som arbetat i lugnare miljöer. I studien följdes sedan den utsatta gruppens samt kontrollgruppens hörselutveckling fram till att de blev 79 år. Resultaten visade att gruppen som utsatts för buller i yrkeslivet hade 10-15 dB sämre hörtrösklar framförallt vid de högre frekvenserna i 70 års ålder.

Skillnaden mellan grupperna visade sig ha minskat vid 79 års ålder. Det var då svårt att differentiera de två grupperna på grund av den åldersrelaterade faktorns inverkan på hörseln.

Graden av hörselpåverkan på kortare sikt studerades genom en studie utförd i England. De som låg bakom studien tog hjälp av en dosimeter och mätte den bullernivå vakter och personal i baren utsattes för under ett arbetspass på ett diskotek under cirka sex timmar (Sadhra, Jackson, Ryder & Brown, 2002). Ljudnivåerna varierade på olika ställen i nattklubben och därmed varierande den exponerande bullerdosen mellan personalen. Samtliga anställda utsattes dock för en bullernivå motsvarande över 85 dB(A) i genomsnitt över arbetspasset. Vakterna utsattes för så höga nivåer som över 90 dB(A) i snitt över arbetspasset. I studien hade det innan - och efter arbetspasset gjorts hörselmätningar på respektive deltagare. Resultaten efteråt gentemot innan visade på att det var signifikant sämre hörtröskelnivåer både på lägre och högre frekvenser efter arbetspasset. Störst samband mellan bullerexponering och TTS hittades vid 4 kHz.

Författarna menar på att även om resultatet endast redovisar en TTS så indikerar detta på en risk att i längden riskera att få en PTS. Därutöver hade fyra av de 13 deltagarna indikationer på PTS genom att ha hörtrösklar över 30 dB HL på antingen lägre eller högre frekvenser på audiogrammet redan innan arbetspasset. I studien hade det uteslutits personer som tidigare haft hörselbesvär såsom kroniska sjukdomar eller utsatt för höga ljudnivåer utöver musik. De hade inte tagit hänsyn till åldern men eftersom samtliga deltagare var under 25 år med en medelålder på 22 år (range 20-25 år) drog de slutsatsen att den åldersrelaterade faktorn i sammanhanget borde vara insignifikant.

Vi har inte kunnat finna några tidigare studier relaterade till risken för hörselnedsättning hos arbetsgruppen tatuerade. Liknande studier har emellertid gjorts på andra yrkesgrupper, däribland tandläkare som arbetar kliniskt. En sådan studie visar att tandläkare inte riskerar arbetsrelaterade hörselskador på grund av att arbetsverktygen såsom borrar och ultraljudsinstrument inte kommer upp till ljudnivån 85 dB(A) (Setcos & Mahyuddin, 1998). De höga ljudnivåerna är dessutom begränsade till endast dessa moment vilket gör att exponeringstiden blir kort. Samma studie undersöker även arbetsmiljön för tandtekniker och kommer fram till att denna arbetsgrupp löper större risk för hörselnedsättning. En särskild risk var borren för tillverkning av t.ex. modeller av kronor och bryggor i sten som överskred ljudnivån 85 dB(A). Arbetsmomentet kunde dessutom vara kontinuerligt över en hel dag vilket gjorde att exponeringstiden ofta uppgick till åtta timmar.

1.12. Syfte

Syftet med studien är att med hjälp av ljudnivåmätningar samt skriftliga frågor kartlägga de bullerrelaterade riskerna med arbetet som tatuereare.

1.12.1. Frågeställningar

- Exponeras tatuereare för hörselskadliga ljudnivåer enligt arbetsmiljöverkets riktlinjer?
- Behövs särskilda hörselskyddande åtgärder såsom t.ex. hörselskydd?
- Upplever tatuereare hörselrelaterade besvär?

2. Material och metod

Vår studie innehåller två delar, en kvalitativ samt en kvantitativ del som redovisas separat och beskrivs nedan. Den kvalitativa delen består av ett frågeformulär medan den kvantitativa delen består av en ljudnivåmätning.

2.1. Urvalsgrupp

I studiens initiala skede besökte vi omkring tjugo tatueringstudios i Göteborg. Av dessa utfördes ljudnivåmätningar i fem av studiorna och totalt på sju deltagare. Urvalet av studios och tatuereare gjordes med vissa inklusionskriterier. Tatueringstudion skulle inneha F-skattsedel, inneha en specifik lokal där verksamheten bedrivs samt ha minst två personer verksamma. Utöver detta behövde deltagaren ha arbetat aktivt i minst två år. Då vi fick många matchningar till våra kriterier gjordes ett bekvämlighetsurval. Det slutgiltiga urvalet gjordes då av bekvämlighet utefter de tatuereare som initialt uppvisat störst intresse.

Framförallt ljudnivåmätningarna har ställt krav på att det skall passa rent praktiskt med hänsyn till kunden och deltagaren. Studien begränsades därför till sju ljudnivåmätningar.

Frågeformuläret delades ut till samtliga tatuereare vi kom i kontakt med. Det enda kravet vi hade var att personen skulle arbeta självständigt vilket exkluderade lärlingar.

2.2. Ljudnivåmätning

Vår hypotes var att tatuereare utsätts för ett kontinuerligt buller under en längre period. Vi fokuserade därför främst på att få fram ett energiekvivalent medelvärde sett över en hel arbetsdag, LEX,8H. Detta valdes också med anledning av att arbetsmiljöverket har tydliga riktlinjer kring detta. Vi använde oss av en dosimeter av typen Larson Davis modell Spark 705+. Dosimetern var kalibrerad av arbets- och miljömedicin på Sahlgrenska akademien. Inför mätningarna gjordes dosimeterinställningar enligt tabell 1.

Tabell 1. Dosimeterns inställningar vid ljudnivåmätningarna.

| Inställningar | |
|---------------------|-------------|
| Exchange Rate: | 3 |
| Threshold: | 40dB(A) |
| Criterion Level: | 85dB(A) |
| Criterion Duration: | 8 hours |
| RMS Weight: | A Weighting |
| Peak Weight: | C Weighting |
| Detector: | Fast |
| Gain: | 30dB |
| Sample Intervall: | 15 sec |

Vi använde det kortaste samplingsintervallet som var möjligt med vår utrustning, 15 sekunder, eftersom att vi då kunde utläsa mest information över tid. Gain valdes till 30dB eftersom att vi ville få ett så rättvisande resultat som möjligt. Denna inställning gav oss möjlighet att även få med tystare partier i vår mätning som exempelvis naturliga pauser i tatuerares arbete.

Vid mätningarna placerades dosimeterns i deltagarnas ficka och mikrofonen fästes på den axeln som var närmast tatueringsskärmen. Vi var noggranna med att mikrofonen satt stabilt på axeln och på samma sätt på alla, cirka 20 cm ifrån örat och kontrollerades med linjal med en felmarginal på ± 5 centimeter. Dosimetern startades i samband, eller i mycket nära anslutning till tatueringssessionen. För få ett verklighetstroget resultat lät vi dosimetern vara påslagen under hela sessionen så att de kunde spegla verkligheten. Samma resonemang tillämpades kring musik som de allra flesta tatuerares använder sig av under kundbesök (se tabell 4).

Mätningarna varierade i tid främst på grund av att sessionerna var olika långa. Vi siktade dock på att få mätningar omkring en timme. Då det förekommer två olika typer av tatueringsskärmer - coil samt rotary. Användandet av båda dessa vanliga (se tabell 4), därför såg vi till att fånga upp denna variation genom att mäta på olika tatuerares med olika skärmer. När vi hade gjort sju mätningar ansåg vi också att vi hade uppnått en önskad variation med hänseende till typer av skärmer, musik under arbetet samt olika akustiska miljöer.

För att kvalitetssäkra resultaten kompletterade vi våra mätningar med att använda av oss en vanlig ljudnivåmätare av typen ST - 805. Denna hölls under cirka tio sekunder vid

dosimeterns mikrofonplacering. Detta gjordes för att kunna rimlighetsbedöma resultaten vid dataanalysen.

2.3. Frågeformulär

Frågeformuläret innehöll tolv frågor (se bilaga 1). Frågorna valdes efter diskussion mellan denna studies författare och godkändes därefter av handledaren. Totalt delade vi ut ca 80 enkäter. Utdelningen skedde genom att vi besökte i det närmaste alla centralare tatueringstudios i Göteborg. Även vissa tatueringstudios i Stockholm fick ta del av frågeformuläret.

Alla tatuereare som var på plats när vi besökte dem hade möjlighet att fylla i formuläret när vi var på plats. Av praktiska skäl kunde inte alla göra det vilket gjorde att majoriteten fick ett kuvert förmärkt med adress och frimärke för att kunna sända till oss i efterhand. Vi var medvetna om att detta skulle innebära att svarsfrekvensen skulle sjunka. Vi valde därför att besöka en tatueringsmässa i Trollhättan för att komma i kontakt med fler tatuereare från andra delar av Sverige. Totalt, allt inräknat fick vi 36 svar. Av dessa var 15 ifrån mässan, tolv ifrån våra besök på tatueringstudios i Göteborg samt nio svar blev inskickade. De inskickade svaren var både ifrån mässan och besöken.

2.4. Dataanalys

När sessionen var klar kopplades dosimetern till en bärbar PC med den installerade programvaran Blaze version 5.06 där informationen kunde analyseras genom ett enkelt gränssnitt. För att få fram ett ekvivalent resultat över åtta timmar användes en kalkylator (<https://www.noisemeters.co.uk/apps/naw/lepd.asp>). Då våra frågeformulär visade att en tatuereare arbetar ungefär sex timmar i genomsnitt med tatueringmaskinen per arbetsdag (se tabell 4) utgick vi från detta vid vår beräkning.

2.5. Etiska överväganden

I samband med utlämnandet av frågeformulär när dessa erbjöds att fyllas i på plats fanns en risk att deltagarna hade svårt att avböja. På grund av detta var vi tydliga med att alltid ge alternativet att efteråt skicka in svaren med ett bifogat kuvert.

Det fanns inga risker relaterade till våra ljudnivåmätningar då de är kliniskt beprövade. Deltagarna informerades om syftet med vår undersökning samt att alla individuella svar kommer vara anonyma. Deltagandet baserades på frivillighet.

3. Resultat

3.1. Ljudnivåmätning

I tabell 3 sammanfattas resultaten ifrån ljudnivåmätningarna. Mätningarna visar spridda resultatet med hänsyn ljudnivåerna. Resultaten visar att musik har en stor påverkan på den uppmätta ljudnivån. Det är även tydligt att coilmaskiner producerar högre nivåer av ljud än rotarymaskiner. Durationen på mätningarna varierar från 49 till ca 79 minuter.

Tabell 2. Gränsvärden enligt arbetsmiljöverket

| | Övre/undre insatsvärde | Gränsvärde | Genomsnittlig h/dag för arbetsgruppen |
|----------------|------------------------|------------|---------------------------------------|
| LpAFmax | | 115 dB(A) | |
| Lex, 8H | 80/85 db(A) | 85 db(A) | 6 h |

Tabell 3. Resultat från ljudnivåmätningarna, vilken typ av maskin samt förekomst av musik under sessionen.

| | Maskin | Studio | Duration | Musik | LpAFmax | LpAeq,Xh ¹ | LEX,8H ² |
|------------------|---------|--------|----------|-------|---------|-----------------------|---------------------|
| Mätning 1 | Coil | A | 0:57:30 | - | 95,0 | 76,3 | 75,1 |
| Mätning 2 | Coil | B | 0:55:45 | - | 91,8 | 80,3 | 79,1 |
| Mätning 3 | Coil | C | 1:03:15 | Ja | 109,2 | 80,8 | 79,6 |
| Mätning 4 | Coil | D | 1:04:45 | Ja | 99,5 | 81,2 | 80,0 |
| Mätning 5 | Blandat | E | 1:18:45 | Ja | 110,4 | 80,7 | 79,5 |
| Mätning 6 | Rotary | A | 0:49:00 | - | 91,4 | 63,7 | 62,5 |
| Mätning 7 | Rotary | C | 1:06:15 | Ja | 111,4 | 79,1 | 77,9 |
| Range | Coil | | | | | 76,3 - 81,2 | 75,1 - 80,0 |
| | Rotary | | | | | 63,7 - 79,1 | 62,5 - 77,9 |

¹ Den ekvivalent uppmätta ljudnivån över sessionstiden

² Den ekvivalenta ljudnivån vid exponering över åtta timmars arbetsdag, baserat på 6 timmar med maskinen.

3.2 Frågeformulär

I tabell 4 sammanfattas resultaten ifrån frågeformuläret. Arbetsgruppen har arbetat i genomsnitt cirka tio år. Variationerna av maskiner är spridda men det vanligaste är att coilmaskin används i någon utsträckning – antingen under alla sessioner eller i kombination med rotarymaskin. Det framgår tydligt att det är vanligt med förekomst av musik i arbetet.

Tabell 4. Sammanställning av svaren på frågeformuläret

| Antal=36 | | | |
|---|--|--|--|
| Hur många år har tatueringarna arbetat i genomsnitt? | 9,7år | | |
| Hur många timmar per dag arbetar tatueringarna med maskinen? | 5,9 timmar/dag | | |
| Hur många dagar i veckan arbetar tatueringarna i genomsnitt? ³ | 5,0 dagar/vecka | | |
| Vilken typ av tatueringssmaskin använder de sig av? | Coil: 13 st (36%) Rotary: 7 st = (19,5%) Blandat: 16 st = (44.5%) | | |

| Antal=36 | Ja | Ibland | Nej |
|---|------------|-----------------|------------|
| Upplever du att du har en hörselnedsättning? | 11 (30.5%) | Ibland: 9 (25%) | 16 (44.5%) |
| Har du reflekterat över om ljudmiljön är skadlig för hörseln? | 23 (64%) | 6 (16.5%) | 7 (19.5%) |
| Använder du hörselskydd i arbetet? | 1 (3%) | 4 (11%) | 31 (86%) |
| Upplever du arbetsljudet som störande? | 5 (14%) | 9 (25%) | 22 (61%) |
| Upplever du dig ljudtrött efter en arbetsdag? ⁴ | 9 (26.5%) | 12 (35.5%) | 13 (38%) |

³ Antal svar = 35

⁴ Antal svar = 34

| | | | |
|---|-----------|------------|----------|
| Upplever du dig besvärad av tinnitus? | 7 (19.5%) | 6 (16.5%) | 23 (64%) |
| Upplever du "vita fingrar" efter en arbetsdag? | 6 (16.5%) | 11 (30.5%) | 19 (53%) |
| Har du musik på samtidigt som du arbetar? | 33 (92%) | 3 (8%) | 0 (0%) |

4. Diskussion

Diskussionsdelen är uppdelad i en metod- och en resultatdiskussion dels för ljudnivåmätningarna och dels för frågeformulären.

4.1. Metoddiskussion

4.1.1. Ljudnivåmätning

Då syftet med vår studie var att undersöka realistiska situationer har vi därför genomgående försökt göra detta i så autentiska miljöer som möjligt. Då det tidigt kom till kännedom att det fanns en stor spridning av arbetsmiljöer runt tatuerna såg vi det som ett krav att vi åtminstone var på flera studios och som dessutom hade en spridning kring vilka maskiner som användes.

Det finns en del i detta avsnitt som vi själva reflekterade över under arbetets gång. En sådan sak var placeringen av mikrofonen som vi alltid placerades på den axeln ovanför den armen tatueringen främst arbetar med. Detta eftersom att det i realiteten är svårt att mäta vid örat - åtminstone med de verktygen vi hade att tillgå. Det hade varit önskvärt om mikrofonen placerades närmre örat då tatuerna oftast lutar sig närmre ljudkällan med huvudet - detta är vår generella uppfattning även om det fanns en variation av arbetsställningar.

Den dosimeter vi använde oss av hade inte heller en start-stopp knapp vilket gjorde att vi ständigt var tvingade till att koppla upp oss mot vår dator för att både påbörja och stäng av en mätning. Det hade varit önskvärt med en dosimeter som var enklare att hantera, alternativt om vi hade haft tillbehör där vi kunnat avläsa vår dosimeter i realtid. Dessa brister var dock inget som påverkade resultatet.

Vi hade flera tankar kring hur vi skulle hantera ljudmiljöerna runt deltagarna och landade i att det vore missvisande att helt exkludera ljudkällor omkring såsom musik särskilt då detta är ett vanligt inslag i tatueringstudios (se tabell 4).

Dosimeterns inställningar är delvis valda genom rekommendationer av arbetsmiljömedicinverket men även erfarenhet från testmätningar vägdes in. En sådan parameter var gain som i slutändan sattes till 30 dB vilket gjorde att vi fick betydligt mer precisa resultat när det var tyst. Vid högre ljudnivåer uppmätte vi i våra tester emellertid ingen större skillnad mellan 0 och 30 dB. Då vissa maskiner är i det närmaste helt tysta var det helt enkelt naturligt att därför använda gain.

Vid ljudnivåmätningarna har vi svårt att se vad vi skulle kunna ha gjort annorlunda med hänsyn till reliabilitet. Det hade dock varit intressant att låta deltagarna under en hel arbetsdag ha på sig dosimetern. Självklart hade även fler ljudnivåmätningar ökat studiens validitet.

4.1.2. Frågeformulär

Frågeformuläret såg vi till en början som ett enkelt komplement till ljudnivåmätningarna. När vi hade våra första samtal med tatuereare kring vår studie insåg vi dock att deras arbetsmiljö är komplex och understuderad vilket gjorde att vi sent tog ett beslut att utvidga våra frågor. Samtliga frågor är ställda med hänseende till tatuerearnas utsagor kring arbetsmiljön. I efterhand ser vi de flesta av frågorna som relevanta men även någon fråga som oklar och inte tillräckligt precis i sin fråga. En sådan fråga är den kring vita fingrar eftersom att begreppet är svårbegripligt och lätt blandas ihop med känseltapp i fingrarna. Vi har ändå valt att redovisa frågorna i sin helhet som ni ser i tabell 4. Vissa frågor anser vi som högst relevanta främst för att inga tidigare studier kunnat hittas samt att det inom branschen finns mycket spekulationer om exempelvis vilken typ av maskin som används mest frekvent. För oss var det därför viktigt att på ett objektivt sätt få fram statistik kring detta.

Det finns även fler frågor vi hade velat lägga till och gå till djupet med. Studien avgränsades emellertid till dessa frågor då ljudnivåmätningarna var det centrala i vår studie. Det hade dock varit önskvärt med dels fler men framförallt mer utstuderade frågor som går att dra statistiska slutsatser kring. Detta hade dock ställt krav på bättre syfte med frågorna samt kontakt med någon som var expert kring hur frågorna skall ställas. En sådan fråga hade kunnat vara kring ljudtrötthet för att sedan jämföra om de som använder coil upplever detta i större utsträckning än de som använder rotary. Denna typ av mer utstuderade frågor vi gjort om studien skulle göras på nytt. Även mer djupgående muntliga intervjuer genom en kvalitativ studie kring tatuereares arbetsmiljö hade varit intressant. Svaren vi redovisat med hjälp av frågeformulären är korta och lätta att överskåda men med konsekvensen att den förenklar en mer komplex verklighet, där det är önskvärt med fler infallsvinklar. Vår studie ger emellertid

förhoppningsvis en indikation kring den verklighet tatueringarna arbetar i med hänsyn till ljudmiljöer.

Som beskrivit i metoden besökte vi flera studios, skickade e-post och besökte en tatueringssmessa. Vi fick genom studien en väldigt god relation med flera människor i branschen. Vi blev utslutande positivt bemötta överallt och glada över den respons vi fick kring den studie vi utförde. Antalet svar vi fick bedömer vi som tillräckligt för att kunna svara på våra frågeställningar. Då tatueringarna både fick fylla i enkäten på plats samt även möjlighet att skicka enkäten via ett frankerat kuvert till oss gav vi många möjligheten att delta. Det visade dock vara så att svarsfrekvenserna var betydligt större om vi och tatueringarna tog oss tid och såg till att enkäterna blev ifyllda på plats - tyvärr var dock detta långt ifrån alltid möjligt.

4.2. Resultatdiskussion

4.2.1. Ljudnivåmätning

Denna studie visar inte på något tydligt samband mellan praktiskt tatueringarbete och risk för hörselnedsättning. De ljudnivåer som uppmättes är inte så höga att de överskrider arbetsmiljöverkets rekommendationer kring det övre insatsvärdet. Stora variationer förekommer dock inom arbetsgruppen vilket tydligt åskådliggörs genom våra tabeller. Framst är detta beroende på vilken typ av maskin samt förekomst av musik i bakgrunden.

Vid användning av rotarymaskin utan musik (se tabell 3 mätning 6) uppgick medelvärdet på sessionen till 63,7 dB(A) vilket inte är i närheten av riktvärdena. Detta visar på att det som tatueringarna går att arbeta i en mer eller mindre lugn ljudmiljö. Oavsett längd på arbetspass kan detta inte överskrida arbetsmiljöverkets riktlinjer. I mätning 7 används också en rotarymaskin med skillnad att det samtidigt var musik i bakgrunden vilket förhöjde den genomsnittliga ljudnivån avsevärt till 79,1 dB(A) under sessionstiden. Detta visar att musik har en stor inverkan på resultatet.

Vid användning av coilmaskin utan musik (se tabell 3, mätning 1 & 2) uppgick det ekvivalenta medelvärdet på sessionerna till 75,3 respektive 80,3 dB(A) vilket tyder på att coilmaskiner låter betydligt mer än rotary, denna konsensus finns även inom branschen. Rotarymaskinerna är i det närmsta tysta medan coil är avsevärt högre. Baserat på dessa mätningar utan musik uppnås det undre insatsvärdet om arbetspasset är över åtta timmar endast för en mätning (mätning 2). Beräknat på den genomsnittliga arbetstiden på sex timmar underskreds det dock.

Till sist, vid användning av coilmaskin med musik (se tabell 3, mätning 3 & 4) uppgick

medelvärde på ljudnivån under sessionerna mellan 80,8 till 81,2 dB(A) vilket får ses som att det generellt sätt uppnås högst ljudnivåer då coil samt musik kombineras. Dessa mätningar överskrider det undre insatsvärdet på 80 dB(A) över en åtta timmars arbetsdag. Mätning 4 uppgår till denna redan vid en sex timmars arbetsdag.

Ingen av mätningarna uppmäter så högt som det över insatsvärdet på 85 dB(A) över en åtta timmars arbetsdag. Sadra et al. (2002) visar i sin studie hur personal i baren utsattes för en ljudnivå över 85dB(A) över ett sex timmars arbetspass och att en påtaglig risk för TTS då förekom. Setcos et al. (1998) uppmätte även att tandtekniker överskred även de denna nivå och arbetade då ofta hela dagar med borren. Vi kan i vår studie inte påvisa att tatuering ligger i samma riskgrupp för hörselnedsättning. Den högsta ljudnivån vi uppmätte över ett arbetspass, beräknat på den genomsnittliga arbetstiden på sex timmar motsvarade 80 dB(A). Ingen studie vi funnit har kunnat påvisa att det föreligger en signifikant risk för hörselnedsättning vid exponering av denna ljudnivå (Arlinger, 2011).

Vår studie visar att flera verksamma tatuering ligger i närheten av eller överskrider det undre insatsvärdet över en arbetsdag. Enligt arbetsmiljöverket skall arbetsgivaren i dessa fall tillgodose hörselskydd. Då arbetet har kommunikativa krav i och med kundkontakt är dock användandet av hörselskydd något som ställer till problem. De flesta tatuering är också sina egna arbetsgivare varpå de själva ansvarar för införskaffandet av dessa.

4.2.2. Frågeformulär

Studien inleddes med att samla in information genom vårt frågeformulär. Resultaten ifrån dem gav nödvändig information. Svaren visade exempelvis på att nästintill alla lyssnande på musik när de arbetade. Under våra mätningar tillät vi därför musik i bakgrunden för att avspegla den verkliga miljö som de arbetar i. Enligt vår studie är musik i bakgrunden ett stort inslag för den ljudexponering man utsätts för. Annan viktig information som var högst relevant var hur ofta och länge tatuering arbetade.

Eftersom vi inte funnit någon liknande studie kring tatuering så ville vi ta reda på hur de upplever sin ljudmiljö. Vi ville också ta reda på hur många som upplevde hörselrelaterade problem. Även om det är en liten datamängd och mer skulle behövas så är det ändå uppseendeväckande att så många som 30,5 procent upplever att de har en hörselnedsättning och 44,5 procent som aldrig upplever någon hörselnedsättning. Så många som 64 procent har reflekterat kring att ljudmiljön är hörselskadlig. Som ett komplement på båda dessa frågor hade det varit önskvärt med följdfrågor såsom vad i ljudmiljön de tror kan vara hörselskadligt

samt på vilket sätt de upplever en hörselnedsättning.

Ett stort problem med svaren på dessa frågor är givetvis om det är arbetet som direkt orsakat problemet eller om det är mer kopplat till kultur inom yrkeskåren med exempelvis konserter eller genom att man själv är musiker. Då vår frågeställning emellertid handlar om yrket i sig orsakar hörselproblematik låter vi därför ovanstående vara osagt.

Forskning vi tagit upp i bakgrunden har inte kunnat visa att handhållna vibrerande verktyg ökat risken för en hörselnedsättning i samband med att man utsätts för högre buller. Däremot om har en tendens till att få vita fingrar. Denna fråga kändes därför relevant men vi känner att den är för otydligt ställd för att här i diskussion kunna resonera kring.

4.3. Framtida studier

För att kunna dra några generella slutsatser kring arbetsgruppen krävs dels ett genomarbetat frågeformulär där statistiska analyser i exempelvis SPSS kan göras. För vårt ändamål hade det dock varit mer önskvärt med en longitudinell studie där vi kunnat följa upp med regelbundna audiogram som sedan jämförts med normalpopulation. Dessa skall då vara kompletterade med djupgående intervjuer framförallt kring hur och var de utsätts för bullernivåer. Önskvärt är om denna kohortstudie är innehåller så många deltagare som möjligt.

Då vi genom vårt formulär visat att det finns en hörselproblematik inom yrkesgruppen tatuere finns det ett stort behov av en sådan forskning.

5. Slutsats

Det är svårt att dra några generella slutsatser kring ljudmiljön då den är heterogen för tatuere. Ljudnivån tatuere utsätts för är i högsta grad beroende av vilken maskin som används samt ljudnivån på musiken. Vi har emellertid i vår studie inte direkt kunnat påvisa några särskilda risker för arbetsgruppen tatuere då ingen tatuere kommer upp i det övre insatsvärde på $L_{pAeq,8h}$ 85 dB(A).

En stor del av testpersonerna utsätts dock för ljudnivåer i gränstrakten till det undre insatsvärdet $L_{pAeq,8h}$ 80 dB(A). Detta är särskilt påtagligt vid användning av coilmaskin i kombination med hög musik. Hörselskydd skall tillgodoses i dessa fall. Ljudnivåerna är emellertid ofta i stor utsträckning självvalda och användandet av hörselskydd kan vara problematiskt då kundkontakt ofta krävs i yrket. Andra hörselpreventiva åtgärder kan därför vara att föredra. Ökad kunskap kring hörsel hos tatuere, minskad exponeringstid, använda en tystare maskin såsom rotary men framförallt tänka på att dämpa musiken är bara några förslag. Det är även önskvärt med kontinuerliga hörselprov för att finna eventuella risker för

utvecklingen av en permanent hörselnedsättning. Detta är av särskilt intresse då det forskningsmässigt är oklart vad vibrationsexponering samt höga ljudnivåer i kombination har för långtgående effekter på hörseln.

Trots att denna studie inte kan påvisa några större risker för hörselnedsättning kopplat till yrket är det viktigt att understryka att den bullerexponering man utsätts för utöver sin arbetstid adderas ovanpå den redan befintliga dosen av ljudexponering. Detta gör att vissa tatueringare i kombination med sin fritidssysselsättning kan vara i riskzonen för att bilda en permanent hörselnedsättning och kan förklara det faktum att hela 30 procent i vår undersökning upplever att de har en hörselnedsättning. Tatueringare som vet med sig att de arbetar i höga ljudnivåer bör därför vara extra observanta på vad de utsätts för på fritiden och tänka till kring sin arbetsmiljö.

6. Referenslista

- Andersson, G., & Arlinger, S. (2007). *Nordisk lärobok i audiologi*. Bromma: CA Tegnér.
- Arbetsmiljöverket. (2005). AFS 2005:16: Arbetsmiljöverkets föreskrifter om buller. Solna: Arbetsmiljöverket Publikationsservice
- Arlinger, S. (2011). Höga ljudnivåer från musik och dess effekter på vuxna och barn (Rapport till socialstyrelsen). Hälsouniversitetet & Institutionen för klinisk och experimentell medicin, Linköpings universitet.
- Clark, W. (1991). Noise exposure from leisure activities - a review. *Journal of the Acoustical Society of America*, 90(1), 175-181.
- Esko Toppila. (2001). Age and noise-induced hearing loss. *Scandinavian Audiology*, 30(4), 236-244. doi:10.1080/01050390152704751
- Hodgkinson, L., & Prasher, D. (2006). Effects of industrial solvents on hearing and balance: A review. *Noise & Health*, 8(32), 114-133. doi:10.4103/1463-1741.33952
- Jerkert, J. (2009). *Akustik från grunden*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Lindholm, P. (2011, 7 juni). Metro. Hämtad 2015-04-21, från <http://www.metro.se/stockholm/stockholmarna-varldens-mest-tatuerade-folk/EVHkfg!ScAXwXIBtSAk/>
- Kirchner, D., Evenson, E., Dobie, R., Rabinowitz, P., Crawford, J., Kopke, R. (2012). Occupational noise-induced hearing loss. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 54(1), 106-108. doi:10.1097/JOM.0b013e318242677d
- Nair, C. (2014). Noise-induced hearing loss. *Innovait*, 7(4), 204-208. doi:10.1177/1755738013518903
- Pettersson, H., Burström, L., Hagberg, M., Lundström, R., Nilsson, T. (2012). Noise and hand-arm vibration exposure in relation to the risk of hearing loss. *Noise & Health*, 14(59), 159. doi:10.4103/1463-1741.99887
- Pettersson, H., Burström, L., Nilsson, T. (2011) The effect on the temporary threshold shift in hearing acuity from combined exposure to authentic noise and hand-arm vibration.

International Archives of Occupational and Environmental Health, 84(8), 951-957.

doi:10.1007/s00420-011-0635-6

Pyykkö, I., Pekkarinen, J., & Starck, J. (1987). Sensory-neural hearing loss during combined noise and vibration exposure. An analysis of risk factors. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 59(5), 439-454. doi:10.1007/BF00377838

Quaranta, A., Portalatini, P., & Henderson, D. (1998). Temporary and permanent threshold shift: An overview. *Scandinavian Audiology. Supplementum*, 48, 75.

Rosenhall, U., Pedersen, K., & Svanborg, A. (1990). Presbycusis and noise-induced hearing loss. *Ear and Hearing*, 11(4), 257-263. doi:10.1097/00003446-199008000-00002

Sadhra, S., Jackson, C. A., Ryder, T., & Brown, M. J. (2002). Noise exposure and hearing loss among student employees working in university entertainment venues. *The Annals of Occupational Hygiene*, 46(5), 455-463. doi:10.1093/annhyg/mef051

Sataloff, J., & Sataloff, R. T. (2005). *Hearing loss*. New York: Taylor & Francis.

Setcos, J. C., & Mahyuddin, A. (1998). Noise levels encountered in dental clinical and laboratory practice. *The International Journal of Prosthodontics*, 11(2), 150.

Socialstyrelsen. (2005). SOSFS 2005:7. Höga ljudnivåer. Kungälv: Socialstyrelsens författningssamling.

Bilaga 1. Statistisk analys kring upplevd hörselnedsättning

Vi ställde oss frågan om vi med hjälp av våra enkätsvar kunde utläsa om tatuering som arbetat längre i större utsträckning upplevde en hörselnedsättning.

För att göra denna enklare statistiska analys använde vi oss av programmet SPSS version 22.

Vi förde in vår data ifrån enkäterna och kategoriserade in tatueringarna i två grupper, de som arbetat mer än tio år och de som arbetat mindre än tio år som tatuering. Den andra kategoriseringen som gjordes var om individerna upplevde en hörselnedsättning ja eller ibland som en kategori samt nej en annan.

Vi satte upp två hypoteser:

H0: Det finns ingen skillnad i upplevd hörselnedsättning mellan de tatuering som arbetat mer än tio år och de som arbetar mindre än tio år.

H1= Det finns en skillnad i upplevd hörselnedsättning mellan de tatuering som arbetat mer än 10 år och de som arbetat mindre än tio år.

Testet genomfördes signifikansnivå 0.05.

Antal år som tatuering * Upplever du hörselnedsättning Crosstabulation

| | | Upplever du hörselnedsättning | | Total |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----|-------|
| | | Ja/ibland | Nej | |
| Antal år som tatuering | Arbetat mer än tio år | 9 | 7 | 16 |
| | Arbetat mindre än tio år | 10 | 10 | 20 |
| Total | | 19 | 17 | 36 |

Chi-Square Tests

| | Value | df | Asymp. Sig. (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Pearson Chi-Square | ,139 ^a | 1 | ,709 | | |
| Continuity Correction ^b | ,001 | 1 | ,970 | | |
| Likelihood Ratio | ,139 | 1 | ,709 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,749 | ,485 |
| Linear-by-Linear Association | ,135 | 1 | ,713 | | |
| N of Valid Cases | 36 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,56.

b. Computed only for a 2x2 table

P värde (0.709) > signifikansnivån (0.05), H0 är sant. Det vill säga det finns ingen skillnad i upplevd hörselnedsättning mellan de tatuerare som arbetat mer än tio år och de som arbetat mindre än tio år.

Testet får tolkas med högsta försiktighet. Först och främst på grund av en grov kategorisering gjorts samt att det endast varit 36 tillfrågade. För det andra på grund av frågan om upplevd hörselnedsättning är en högst subjektiv sådan och inte kan likställas med en faktisk hörselnedsättning.

Bilaga 2. Frågeformulär



Denna enkät ligger till grund för en kandidatuppsats inom audiologi med syftet att se om tatuereare riskerar hörselnedsättning i arbetet. Du är garanterad fullständig anonymitet och all insamlad information hanteras konfidentiellt.

1. **Hur många år har du arbetat som tatuereare?**
År:
 2. **Hur många timmar per dag arbetar du med tatueringssmaskinen?**
Timmar:
 3. **Hur många dagar arbetar du i veckan?**
Dagar:
 4. **Vilken typ av tatueringssmaskin använder du dig av?**
 - Coil Märke och modell:
 - Rotary Märke och modell:
 - Blandat Märke och modell:

Om blandat, hur många år med Rotary: , år med Coil:
 5. **Upplever du att du har en hörselnedsättning?**
 - Ja
 - Nej
 - Ibland

Om ja eller ibland, vänligen specificera vilket öra
 6. **Har du reflekterat över om ljudmiljön på din arbetsplats är skadlig för din hörsel?**
 - Ja
 - Nej
 - Ibland
-

7. Använder du hörselskydd i arbetet?

- Ja
- Nej
- Ibland

8. Upplever du arbetsljudet som störande? (Bullret)

- Ja
- Nej
- Ibland

9. Upplever du dig ljudtrött efter en arbetsdag?

- Ja
- Nej
- Ibland

10. Upplever du dig besvärad av tinnitus?

- Ja
- Nej
- Ibland

11. Upplever du "vita fingrar" efter en arbetsdag? (Förlorar känslan i ett finger)

- Ja
- Nej
- Ibland

12. Har du musik på samtidigt som du arbetar?

- Ja
- Nej
- Ibland

Tack för din medverkan!

Skriv gärna din mailadress om ni få ta del av vårt resultat

.....

Vid övriga frågor kontakta oss på

Daniel Allde - alldedaniel@gmail.com

Fredrik Jungstrand - fredrik.jungstrand@gmail.com
