

1999:21

Buller och fysisk träning i motionslokaler

Marianne Byström
Ulf Landström

ARBETSLIVSRAPPORT

ISSN 1401-2928 <http://www.niwl.se/arb/>

TEKNISK YRKESHYGIEN
PROGRAMCHEF: ULF LANDSTRÖM



Arbetslivsinstitutet

Förord

Följande undersökning utgör del i den forskningsverksamhet kring buller, som bedrivs vid Arbetslivsinstitutet. Med olika inriktningar syftar forskningsverksamheten kring buller till, att utreda sambanden mellan exponering för buller, bullrets effekter och behov av åtgärder i arbetslivet. Forskningen bedrivs i form av fältstudier samt laborativa undersökningar och finns avrapporterade i ett stort antal svenska och internationella rapporter. Följande undersöknings syfte är, att studera förekommande exponeringsnivåer för buller och dess effekter på idrotts-/gymnastikledare/instruktörer (i rapporten benämnda instruktörer) och deras deltagare samt att utvärdera hur musiken inverkar på den fysiska ansträngningen. Undersökningen är en fältmässig utveckling av den laborativa studie som tidigare redovisats i rapporten ”Temporär hörselnedsättning i samband med fysisk ansträngning och exponering för buller/musik”, Arbetslivsrapport 1998:18.

Undersökningen har genomförts vid Programmet för Tekniks Yrkeshygien Arbetslivsinstitutet i Umeå.

Tack till Peter Anton vid Institutionen för Matematisk Statistik vid Umeå Universitet för hjälp med statistisk bearbetning.

Ett särskilt tack till instruktörer och deltagare, som gjort undersökningen möjlig.

Författarna

Innehåll

1. Inledning	1
2. Metod	3
2.1 Träningspass med mätning av ljudnivåer och enkäter	3
2.1.1. Inledande mätning	3
2.1.2. Kontakt med instruktör	3
2.1.3. Ljudnivåmätning under träningspasset	3
2.1.4. Enkäter till instruktörer och deltagare	4
2.1.5. Inför andra mättillfället	4
2.1.6. Återföring till instruktören	5
2.1.7. Hörseltest på instruktörer	5
2.2 Mätning av ljudnivåer utan enkäter	6
2.2.1. Mätning av fritidsbuller i motionslokaler enligt Socialstyrelsens råd.	6
2.3. Statistisk analys av mätningarna	6
3. Resultat	7
3.1. Redovisning av uppmätta ljudnivåer	7
3.1.1. Uppmätta ljudnivåer på träningspassen med enkät	7
3.1.2. Uppmätta ljudnivåer i motionslokaler enligt Socialstyrelsens råd.	10
3.2. Resultat av enkäter	12
3.2.1. Instruktörernas enkäter	12
3.2.2. Deltagarnas enkäter	13
3.3. Statistisk bearbetning av uppmätt ljudnivå och upplevd ansträngning	19
3.4. Hörseltest på instruktörer	21
4. Diskussion	22
5. Sammanfattning	23
6. Summary	24
7. Referenser	25

1. Inledning

Bullerexponering är en vanlig faktor i arbetsmiljön och det är av betydelse att söka efter möjliga samverkansfaktorer, som kan ha inverkan på hörselnedsättning, störningsupplevelse eller annan påverkan av kombinationer med buller.

Exponering för höga ljudnivåer innebär ett ökat uttag av energi från örats hårceller i innerörat och därmed ett ökat behov av syresättning och näringstillförsel. Höga ljudnivåer kombineras således med särskilda krav på blodcirkulation i innerörat. Höga bullernivåer ökar också utsöndringen av katekolaminer, vilket ger ökad hjärtfrekvens, ökat blodtryck samt en ökning av den perifera vasokonstriktionen. Forskningen kring sambanden fysisk ansträngning, buller och inverkan på hörsel är emellertid mycket begränsad.

I en undersökning av Lindgren m.fl. (1988) studerades, om fysisk ansträngning i samband med samtidig bullerexponering skulle ge mindre hörselnedsättning än endast bullerexponering. Försökspersoner exponerades för en bullerdos som motsvarar 85 dBA under en hel arbetsdag. Arbetskapaciteten var 40 % av maximal syreupptagningsförmåga. De fann, att TTS ökade för ljudfrekvenserna 5 och 6 kHz vid fysisk ansträngning i samband med bullerexponering jämfört med endast bullerexponering eller fysisk ansträngning. Författarna anser det dock mindre troligt, att kravet på syre i de arbetande muskelvävnaderna skulle resultera i en syrebrist i snäckan och därmed ökad hörselnedsättning. Lindgren m.fl. anser det mer troligt, att en förändring av blodets temperatur eller kemiska sammansättning på grund av den fysiska ansträngningen skulle ligga bakom den erhållna TTS-effekten.

Liknande studie som Lindgren m.fl. (1988) har genomförts av Engdahl (1996). Även i denna studie påvisades en högre TTS under samtidigt buller och fysiskt arbete jämfört med enbart buller eller fysisk ansträngning.

Alessio och Hutchinson (1992) har ifrågasatt om 40% eller 50% av maximalt syreupptag under 10 min är en tillräckligt hög belastning för att få förändringar på cirkulation eller metabolism i innerörat och därmed en arbetsrelaterad TTS. TTS-effekten vid bullerexponering testades av Alessio och Hutchinson vid två olika ansträngningsnivåer; 40% resp 70% av maximalt syreupptag. I motsats till de resultat som erhöles av Lindgren m.fl. (1988) och Engdahl (1996) påvisades i Alessio och Hutchinson studie ingen förhöjd TTS på grund av den samtidiga fysiska ansträngningen.

Få studier har specifikt inriktats på att utvärdera effekten av musik och samtidig fysisk ansträngning. I en undersökning av Vittow m.fl. (1994) påvisades, att en exponering för musik vid 95 dBA kombinerad med fysisk ansträngning vid 70 % av maximal förmåga leder till en högre TTS än enbart musik eller fysisk ansträngning.

Lindgren m.fl. (1988) studerade också ifall ökad cirkulation av fysisk ansträngning före en bullerexponering skulle ge mindre temporär hörselnedsättning (TTS) än bullerexponering utan förgående ansträngning. Försökspersonerna cyklade 10 minuter på en ergometercykel före en bullerexponeringen på 10 minuter. Expo-

neringen utgjordes av en 2 kHz ton med 1/3 oktavs bandbredd och 105 dB (hörtelefon). Lindgren m.fl. fann ingen signifikant skillnad för TTS för de fall bullerexponeringen förgåtts eller inte förgåtts av fysisk ansträngning. Effekten av fysisk ansträngning före bullerexponering har även studerats i aspekten vad träning och motion skulle kunna innebära. I en fältstudie på varvsarbetare fann Sandén och Axelsson (1981), att arbetare med sämre kondition fick en högre TTS än de med bättre kondition vid samma bullerexponeringar. Liknande resultat erhöles av Ismail m.fl. (1973), som lät en grupp individer träna upp sin kondition i 8 månader. Testpersonerna, som genomgått fysisk träning, visade sig få en lägre TTS vid samma bullerexponering jämfört med innan träningsperioden. Huruvida träningseffekten skulle bero på ändrade cirkulatoriska förutsättningar är dock oklart. Talbott m.fl. (1985) anser dock, att det finns antydning till att grupper med högt blodtryck löper större risk för hörselnedsättning vid bullerexponering än personer med normalt eller lågt blodtryck.

I en studie av Byström m.fl. (1998) för att utreda hur fysisk ansträngning i samband med exponering för buller/musik, 93 dBA, påverkade temporär hörselnedsättning (TTS), deltog tio försökspersoner (5 män och 5 kvinnor) i tre olika försöksbetingelser. Försöksbetingelserna varade i 45 minuter. Vid fysisk ansträngning arbetade försökspersonen på en ergometercykel med en belastning, som motsvarar 50% hans/hennes syreupptagningsförmåga.

a) Fysisk ansträngning och musik resulterade i en TTS på frekvenserna 4 och 6 kHz med 15 resp. 12 dB. b) Fysisk ansträngning utan musik gav ingen TTS. c) Vila och musik gav TTS < 10 dB. Signifikant skillnad erhöles för TTS mellan betingelserna "fysisk ansträngning och musik" och "vila och musik" vid frekvenserna 4 och 6 kHz med högre TTS för betingelsen fysisk ansträngning och musik. TTS vid "fysisk ansträngning och musik" samt "fysisk ansträngning utan musik" var signifikant åtskillnad för frekvenserna 3, 4 och 6 kHz med högre TTS för betingelsen fysisk ansträngning och musik.

Föreliggande studies syfte är, att studera förekommande bullerexponeringsnivåer och dess effekter på olika idrotts- och gyminstruktörer och deras deltagare samt att motivera en sänkning av exponeringsnivån, i händelse av risk för uppkomst av skada eller påverkan på hälsan.

Träning sker ofta till hög musik i träningshallar och speciellt vid aktiviteter såsom aerobic, cycling och högintensiv gymnastik. När studien startade löd deltagarna under Socialstyrelsens Råd och Anvisningar, vilken för träningsstudios var "diskonormen" och instruktörer under Arbetsmiljölagen. 1999 började Miljöbalken att gälla, vilken kan tolkas, att även deltagare inte får utsättas för högre ljudnivåer än 85 dBA.

2. Metod

Undersökningen är utförd på flera gym- och träningsstudios och under olika typ av träning. Ljudnivåer och träningsintensitet mättes vid ett eller två tillfällen. Vid det senare tillfället var den ekvivalenta ljudnivån från musiken sänkt eller höjd med ca 5 dBA. Anledningen till att ljudnivån inte alltid sänktes vid det senare mättillfället, orsakades av att nivån redan var reducerad vid det första mättillfället jämfört med en tidigare genomförd rekognoscering. Förutom mätning av ljudnivå fick instruktörer och deltagare besvara var sin enkät, som var riktad mot det nyss genomförda passet.

I undersökningen ingår också ljudmätningar från andra träningspass.

2.1 Träningspass med mätning av ljudnivåer och enkäter

2.1.1. Inledande mätning

Efter att kontakt tagits med ansvarig för träningsstudio och undersökningen godkänts, gjordes i de flesta fall en rekognoscering på olika träningspass för att finna lämpliga pass. Vid den rekognosceringen kände ingen i träningslokalen till att en bullermätning pågick, helt efter Socialstyrelsens rekommendationer i "Bullriga fritidsmiljöer" (1998). En liten mikrofon från en dosimeter, Larsson-Davis 712, var placerad på försöksledaren på ca 1,5 meters höjd från golvet och kamouflerad. En annan bullermätare, TES-1350, var instoppad i en pärm. Dessa mätningar benämns "referensmätning" i resultatdelen. Instruktören var dock tillfrågad, ifall försöksledaren fick titta på passet, för att eventuellt ha med gruppen i en kommande enkätstudie.

2.1.2. Kontakt med instruktör

Inför den första officiella mätningen kontaktades instruktören för passet. Denne informerades om att mätningarna var en del i en studie, där man tittar på träningsintensitet och ljudmiljö, dvs. hur stor betydelse ljudet har för träningen. Instruktören informerades om hur undersökningen gick till och att den skulle upprepas om en vecka på samma pass. Instruktören informerades om att det var viktigt, att de hade exakt samma musik båda gångerna, men rörelserna kunde modifieras.

2.1.3. Ljudnivåmätning under träningspasset

Före passet informerades instruktören om hur ljudmätning och enkäter till deltagare och instruktör skulle ske. Deltagarna informerades om, att en studie om träningsintensitet och ljudmiljö skulle ske på passet med en upprepning om en vecka.

Instruktören hade en dosimeter, Larsson-Davis 712 med 3/8" mikrofon. Mikrofonen var monterad på ett pannband och placerad bakom örat ca 1 dm från hörsel-

gången. Dosimetern fästes på ett midjebälte och placerades på ryggen (vid "ryggläge" fördes dosimetern fram på magen). Vid den placeringen eliminerades något av instruktörens ljudnivå från instruktionen till deltagarna, som vid en främre placering av mikrofonen bidragit mer till den uppmätta ljudnivån. Instruktören var placerad på sin ordinarie plats, mitt i rummet eller en bit från väggen i lokalen. Mätningen skedde från träningspassets start fram till nedvarvning och avslappning, då ljudnivån blev avsevärt lägre. Ekvivalenta ljudnivån från passets start till nedvarvning noterades samt maximal ljudnivå. Även minutvärden noterades, för att användas vid den kommande reduceringen eller ökningen av ekvivalenta ljudnivån till nästa mättillfälle.

En annan dosimeter placerades på samma sätt på en deltagare, dock med mikrofonen placerad framför örat. Deltagaren placerades på en plats i salen, som hade samma exponeringsnivå från musiken såsom instruktören exponerades för och ombads att inte prata, skrika eller klappa händer. Detta för att få en registrerad ljudnivå, som denne verkligen exponerades för. Dock fick man vid deltagarens position mindre ljudbidrag från instruktörens direkta instruktion. Samma mätvärden togs tillvara här såsom för instruktören.

En tredje ljudmätningen gjordes under passet med ljudnivåmätare, Brüel&Kjaer 2231, försedd med 1/2" mikrofon, Brüel&Kjaer 4155. Ljudnivåmätaren placerades så, att den gav samma ljudnivå från högtalarna som instruktören hade. Från ljudnivåmätaren registrerades nivån på DAT-bandspelare, SONY PC 204A eller TEAC PA-P20 för vidare analys.

Dessutom registrerades punktvis ljudnivån vid försöksledarens position, i närheten av ljudanläggningen, för att underlätta sänkningen/höjningen av ljudnivån till nästa mätning av passet. Denna mätningen gjordes med en ljudnivåmätare, TES 1350.

2.1.4. Enkäter till instruktörer och deltagare

Instruktören fick efter första passet fylla i en enkät, för att bl.a. få reda på hur ofta hon/han exponeras för höga ljudnivåer, om hon/han får besvär i öronen efter ett pass, om hon/han har fått utbildning om buller, hörselskador mm.

Deltagarnas enkät var mer inriktad på hur musiken upplevdes, ansträngningsnivå och frågor, som gav instruktören en information om passets uppläggning samt en information om hur ofta man går på "gym".

Enkäter har ifyllts direkt efter träningspasset i eller utanför träningslokalen eller i omklädningsrummet. Deltagarna deltog anonymt i undersökningen. En mindre ersättning utgick för deras deltagande.

2.1.5. Inför andra mättillfället

Instruktörerna har olika musik och olika ljudnivå till skilda rörelser, vilket de även tilläts att ha vid denna undersökning. Det var därför viktigt att under hela första passet notera rörelser, typ av musik, ändring i volym, läge på volymknapp för musik och eventuellt användande av mikrofon. Därtill noterades ljud från deltagarna, som kunde påverka ljudnivån såsom handklapp, höga rop och visslingar.

Till det andra mättillfället skulle den ekvivalenta ljudnivån fram till nedvarningen ändras men med bibehållen harmoni till rörelserna och musik, t.ex. att partier/ rörelser som kräver mera ljudstyrka skulle fortfarande upplevas mer stimulerande. Den inspelade ljudsignalen från första passet analyserades först med avseende på ekvivalent ljudnivå och sedan ljudnivåer för varje melodi/rörelse på realtidsanalysator, Brüel&Kjaer 2133. Därefter bestämde försöksledaren var ljudnivån kunde ändras utan att förstöra känsla för harmoni musik - rörelse. De preliminära ”nya” ljudnivåerna för olika delar av musiken testades i träningslokalen, för att veta i vilka lägen volymratten skulle vara för att uppnå rätta ljudnivåer. Om instruktören hade använt mikrofon, så justerades dess nivå så att instruktionen blev lagom hög.

Vid andra mättillfället informerades instruktören i förväg, att medelljudnivån skulle komma att sänkas/ ökas något under träningspasset. Försöksledaren informerade instruktören och markerade ibland ett läge på volymratten, som instruktören inte fick överskrida. Försöksledaren informerade också instruktören att denne inte fick säga något till deltagarna, att ljudnivån skulle bli annorlunda än förra gången och att det var viktigt att instruktören agerade som vanligt.

Av skilda anledningar har inte ljudregistrering skett vid alla tre mätpunkterna vid andra mätningen. En anledning har varit, att instruktören fått slippa dosimetern vid ena tillfället. De övriga mätvärdena har ansetts tillräckliga. Eller att lokalen varit så trång, att registrering på ljudnivåmätare har bara skett under en del av träningspasset.

2.1.6. Återföring till instruktören

Efter mätningarna fick instruktören ta del av resultaten. Han/hon fick uppgift om vilka ljudnivåer som han/hon exponerades för vid första och andra mättillfället samt hur länge man kan exponeras för den ljudnivån under en dag innan risk för hörselskada uppstår. Instruktören fick också rapporten om uppkommen temporär hörselnedsättning vid fysisk ansträngning i samband med musik (Byström m.fl. 1998). Detta för att instruktören skulle förstå vikten av, att inte exponera sig själv och andra för alltför höga musiknivåer samt informationsblad om ”Högsta tillåtna bullerdos per arbetspass”. Instruktörerna uppmanades, att hos sin arbetsgivare begära att ljudnivåmätare införskaffas, för att kunna mäta sin tänkta musiknivå innan de exponerar andra och sig själva.

Instruktörer, som deltagit under 1999, informerades också om den nya Miljöbalken.

2.1.7. Hörseltest på instruktörer

Instruktörerna hade möjlighet att göra en hörseltest vid Arbetslivsinstitutet. I samband med hörseltesten informerades igen vikten av att inte använda för hög musiknivå under träningspassen, att hörselnedsättning är något som kommer smygande och att det tar många år innan man märker en hörselnedsättning och då är skadan definitiv. Dessutom demonstrerades en enkel ljudnivåmätare, som kunde vara ett alternativ för instruktörerna att använda.

Audiogram utfördes i en ljudisolerad hörselbur, modell 3224 C-A Tegner AB, T-hytt. Hytten uppfyller kraven enligt ISO 8253. Audiometern var AD229, Interacoustics, med TDH 39. Testet gjordes med automatisk Békésy tröskeltest, steglös signalnivåändring. Vid avvikande svar gjordes dessutom en manuell tröskeltest för vissa frekvenser.

2.2. Mätning av ljudnivåer utan enkäter

2.2.1. Mätning av fritidsbuller i motionslokaler enligt Socialstyrelsens råd.

Träning sker ofta till hög musik i träningshallar och speciellt vid aktiviteter såsom aerobic, cycling och högintensiv gymnastik. För att mäta buller i "Bullrig Fritidsmiljö" rekommenderar Socialstyrelsen för Gym, att "Mätningar måste göras utan personalens vetskap och bör därför utföras av någon som regelbundet går på gym och kan delta i förekommande övningar". Av erfarenhet säger Socialstyrelsen, att om ljudnivån mäts "öppet" sänks ljudet till en lägre nivå än normalt. Varför Socialstyrelsen rekommenderar dold mikrofon och ej göra mätningarna öppet.

Mätningarna är gjorda på hela - eller delar av träningspasset. Vid mätningarna har en mikrofon från dosimeter (Larsson-Davis 712) placerats på en deltagare, hängts upp bredvid en instruktör eller en besökare gått runt med den. Alternativt en bullermätare, TES-1350, instoppad i en pärm och försöksledaren gått runt såsom besökare med pärmen.

2.3. Statistisk analys av mätningarna

Vid beräkningar av sammanfattande mått och statistisk analys har såväl samtliga deltagare som enbart de 104 som deltog i samma pass med båda ljudnivåerna studerats. För att kunna utnyttja teorin för stickprov i par och därmed få starkare test och en avgränsad statistisk analys, har analysen främst inriktats och tolkats utifrån gruppen, som deltog vid båda ljudnivåerna. Frågorna 4 t.o.m. 13 är kategoriska och har sammanfattats i korstabeller. I de fall då det bedömts som relevant har χ^2 -test genomförts för att avgöra om signifikanta skillnader föreligger mellan svarsfördelningen vid hög respektive låg ljudvolym.

3. Resultat

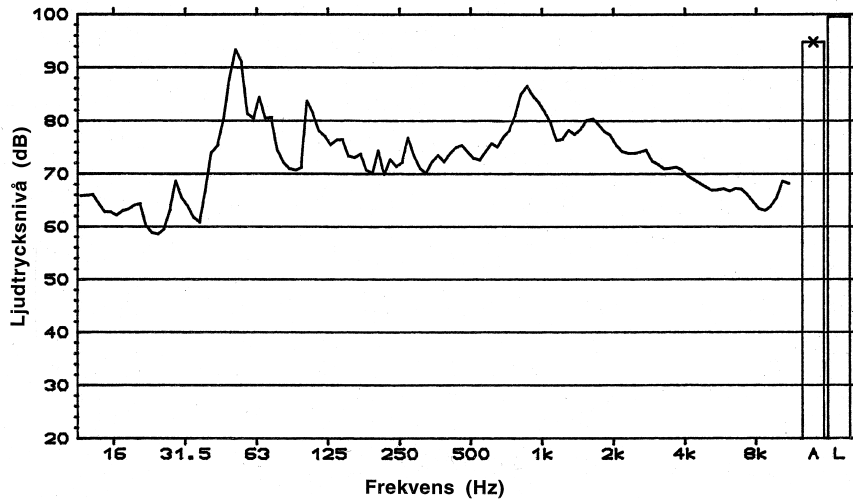
Totalt besöktes 32 olika träningspass. Tio av passen deltog i undersökningen med ljudnivåmätning och enkäter. Vid övriga pass mättes bara exponeringsnivå från högtalaranläggningen under passet. Totalt deltog elva instruktörer och 272 deltagare i enkätdelen. Av dessa deltagare medverkade 104 stycken vid båda mätningarna under träningspassen, 93 stycken bara vid den högre ljudnivån och 75 stycken endast vid lägre ljudnivå. I gruppen, som deltog vid båda mätningarna var det 13 män och 91 kvinnor med en medelålder av 28,8 resp. 23,1 år. För alla 272 var medelåldern 24,7 år, 38 var män och 232 var kvinnor med en medelålder av 32,5 resp. 23,3 år (2 deltagare ej angett kön).

3.1. Redovisning av uppmätta ljudnivåer

3.1.1. Uppmätta ljudnivåer på träningspassen med enkät

Ingen av de besökta träningslokalerna, som ingick i enkätstudien, var utrustad med ljudnivåvakt. Två av de tio studerade träningspassen var "lunchpass" och de övriga genomfördes klockan 16.00 eller senare. På större träningsstudios upplever övrig personal, att musiken ökar under dagen och är högst på kvällen. De flesta uppmätta passen är förlagda till senare på dagen. Ingen av instruktörerna hade haft möjlighet att mäta ljudnivån, som användes under passen. De sade, att de undvek nivåer, som "gjorde ont" i öronen, dvs. troligtvis ljudnivåer vid 110 dBA och däröver.

Ljudbilden var tämligen lika på de olika träningspassen med musik. Skillnaden mellan de uppmätta dBA-värdena och de linjära-värdena var <10dB, vilket visar att ljudbidraget från de lägre frekvenserna hade marginell betydelse för dBA-nivån. (Se Figur 1)



Figur 1. Ett representabel frekvenspektra från ett träningspass med musik och instruktion. (1/12 oktavband och frekvensområde från 11,5 Hz. A = dBA-nivå , L = linjärnivå.)

Den ljudnivå, som instruktören påverkas av, kommer först och främst från högtalarna, dessutom ökas maxnivån av deltagarnas skrik. Instruktörens eget tal/instruktion ökar dennes ekvivalenta exponeringsnivå med 3 – 5 dB. Skriker instruktören högt, så kan exponeringsnivån öka med 10 dB över musikens nivå. Använder instruktören mikrofon, så ökar inte instruktörens exponeringsnivå nämnvärt, men deltagarnas exponeringsnivå. Även om instruktören använder mikrofon, så höjer instruktören rösten betydligt. Instruktören skall ju motivera deltagarna att ”kämpa” och anstränga sig. Då måste instruktören ge kraftfulla och stimulerande instruktioner och även få kraftfulla respons tillbaka.

Vid gym- och vattenaerobicpass uppmättes lägre ekvivalenta ljudnivåer än för aerobic- och team-cyclingpass. Vid aerobic- och team-cyclingpass ger instruktören instruktioner mest hela tiden. Gympass, som besöktes i denna studie, innehöll mindre tät instruktion från instruktören jämfört med aerobicpass.

Tre instruktörer använde mikrofon för instruktion, fastsatt vid kind-mun. Det bidrog inte till en större ökning av ljudnivån än instruktion utan mikrofon. Dock blev den totala nivån högst här, för att instruktörerna kunde ha högre ljudnivå på musik och ändå hördes deras instruktion.

Alla instruktörer utom två exponerades under passet för ekvivalenta ljudnivåer över 85 dBA (dosimetervärde för instruktören). Fyra instruktörer hade fyllt sin ”dagsdos” (85 dBA) innan passet var klart, se Tabell 1. Instruktören med tre pass/dag hade vid det uppmätta passet en dosnivå, som fyller dagsdosen för buller efter två timmars exponering.

Instruktörer, som deltar eller leder pass dagligen kan således redan under passet uppnå eller överskrida den rekommenderade dagsdosen för buller.

Av de svar, som erhållits från enkäten, framgick att instruktörerna inte går särskilt ofta på disco eller dans under veckan, vilket skulle kunna öka på dagsdosen och därmed bidra till en ökad risk för temporär hörselnedsättning.

Tabell 1. Uppmätta ljudnivåer under träningspass med enkät samt uppgift om när den rekommendera dagsdosen för buller är uppfylld (inget angivet = efter 8 timmar).

Mätplats	pass	referens dBA nivå	Mättid 1:a och 2:a ggn	Ljudnivåer dBA 1:a mättilfället <i>dagsdosen för buller fylld efter</i>				Ljudnivåer dBA 2:a mättilfället <i>dagsdosen för buller fylld efter</i>				ca. totalt antal del- tagare	antal enkäter 1:a mät- ningen	antal en- käter 2:a mät- ning- en
				leq- och (maxnivå)			dBA	leq- och (maxnivå)			dBA			
				deltagare	ledare	2231	musik	deltagare	ledare	2231	musik			
1	gym	78	42	79 (98)	79 (108)	–	–	–	–	–	–	45	22	
2	aerobic	84	42	89(108) 2 tim	99 (117) 15 min	87 4 tim	80 - 97	86 (102) 4 tim	98 (117) 15 min	84	78 - 88	30	17	16
3	vatten aerobic	76 - 86	51	77 (93)	81 (105)	76	73 - 80	80 (91)	84 (107)	81	78 - 84	23	19	14
4	gym	–	50	84 (98)	88 (111) 4 tim	85	75 - 91	80 (96)	86 (109) 4 tim	–	75 - 85	60	43	33
5	aerobic	81 - 90	61	84 (105)	94 (114) 1 tim	86 4 tim	80 - 93	84 (104)	94 (114) 1 tim	–	80 - 85	30	15	12
6	aerobic	90	52	95 (111) 30 min	100 15 min	91 2 tim	80 - 93	92 (107) 1 tim	97 (115) 30 min	88 4 tim	78 - 89	60	35	41
7	cycling	94	42	89 (108) 2 tim	– 2 tim	87 4 tim	70 - 94	91 (111) 2 tim	– 2 tim	89 2 tim	75 - 88	24	20	20
8	cycling	–	23	94 (108) 1 tim	96 (112) 30 min	91 2 tim	75 - 95	88 (104) 4 tim	90 (108) 2 tim	85	75 - 85	9	6	9
9	aerobic	–	45	97 (112) 30 min	98 (115) 15 min	95 30 min	80 - 93	93 (110) 1 tim	– 1 tim	91 2 tim	78 - 86	30	21	24
10	gym	–	39	–	89 (108) 2 tim	84	78 - 84	82 (98)	89 (106) 2 tim	81 (107)	70 - 80	8	4	3

3.1.2. Uppmätta ljudnivåer i motionslokaler enligt Socialstyrelsens råd.

Ljudnivåmätningar har gjorts på 22 st träningspass förutom de pass, som redan är redovisade. Mätningarna är gjorda på hela- eller delar av passen. Av referensmätningarna framgår att vattenträning, på de platser där mätningen genomfördes, låg vid godtagbar ljudnivå. Gymnastikpass med medelhög ansträngningsnivå hade lägre uppmätt ljudnivå än aerobic- och team-cyclingpass. Pump var en ny träningsform för säsongen.

Det var stora praktiska och administrativa svårigheter att göra referens- och rekognoseringsmätningarna och därför har bara 22 stycken mätplatser kommit att ingå. Svårigheter kunde vara; passen fullbokade, svårt att delta själv med helt nya rörelser, svårigheter att dölja utrustning, försöksledaren blev igenkänd, svårt att anteckna och samtidigt delta, svårt få rätt plats i salen mm. På en del pass med svårigheter har flera representativa ”stickprovsmätningar” gjorts under passet istället för en längre registrering.

Vissa träningslokaler tillhandahöll hörselskydd för deltagarna, instruktören bar aldrig hörselskydd och tillhandahöll ej heller skydd till deltagarna.

I Tabell 2 redovisas uppmätta ljudnivåer, mättider, aktivitet och när på dagen passet var. Tid för passet är uppdelat i intervaller, för att man inte skall kunna spåra något pass. Vanligtvis är ett träningspass 60 eller 75 min. Team-cycling kan ha kortare pass.

Tabell 2. Uppmätta ljudnivåer i motionslokaler enligt Socialstyrelsens råd.

aktivitet	mättid/ passets fram till nedvarvning (min)	uppmätta dBA-nivåer (max nivå)	Ljudnivåmätarens placering/ ljudnivån beräknad	instruktion med mikrofon	Tidsperiod kl.
vattenaerobic	37/37	80 – 86 (96)	vid instruktören	nej	18 – 20
vattenaerobic	20/35	79 (103)	vid instruktören	ja	18 – 20
vattenaerobic	33/35	76 (89)	vid instruktören	ja	18 – 20
vattenaerobic	50/50	77 (112)	vid instruktören	ja	18 – 20
vattenaerobic	20/35	79 - 82 (90)	vid instruktören	ja	18 – 20
vattengymnastik	40/40	72 – 80 (90)	vid instruktören	nej	14 – 16
vattengymnastik	48/48	80 – 90 (110)	vid instruktören	ja	11 – 14
gymnastik medelpass = m	15/45	75 (82)	instruktören placerad närmare högtalare än ljudmätning	nej	18 – 20
gymnastik, m	46/46	80 – 88 (104)	vid instruktören	nej	11 – 14
gymnastik, m	46/46	80 – 85 (97)	instruktören placerad närmare högtalare än ljudmätning	nej	11 – 14
gymnastik, hi = högintensivt pass	totalt 10 min/45 3 stickprov	85 – 94 (100)	sämre position från högtalare än instruktören	nej	16 – 18
Step up nybörjare	45/45	73 – 77 [90]	vid instruktören (få deltagare)	ja	11 – 14
Step up	38/38	78 – 86 (99)	instruktören placerad närmare högtalare än ljudmätning	ja	11 – 14
pump	6 stickprov under passet/45	78 – 85	vid deltagare	ja	efter 20.00
team-ycling	33/33	82 – 88 (108)) leq 86	vid instruktören	ja	11 – 14
team-cycling	48/50	83 – 88 (100)	vid instruktören	ja	11 – 14
aerobic	48/48	86 – 95 (107)	vid deltagaren	ja	18 – 20
aerobic	44/44	82 – 89 (100)	vid deltagaren	ja	16 – 18
aerobic dance	23/45	>85	nivåer 2 m framför dörröppningen var 82 dBA	ja	16 – 18
muskelpass	28/50	83 – 90 (101)	vid deltagaren	ja	18 – 20
muskelpass	12/45	86 – 90 (100)	vid deltagaren	ja	18 – 20
power	12/45 4 stickprov	85 (100)	vid deltagaren	ja	efter 20.00

3.2. Resultat av enkäter

3.2.1. Instruktorernas enkät

Instruktorernas enkät innehöll 16 frågor, inriktade mot hur ofta de motionerar (anstränger sig) och samtidigt exponeras för hög musikinivå, om de upplever hörselbesvär samt vad som styr valet av musik och ljudnivå. Eftersom bara elva instruktörer deltog, har endast frekvensanalys utförts på de inhämtade uppgifterna. Utfallet av enkäten redovisas fråga för fråga.

Fråga 1 *Träningspassets längd idag fram till nedvarvning och avslappning – varierade mellan 39 – 60 min.*

Fråga 2 *Hur många träningspass leder du? – Alla instruktörer utom två hade ett pass/dag och i snitt tre pass/vecka. Två instruktörer uppgav 7 respektive 13 pass per vecka och upp till 3 pass/dag.*

Fråga 3 *Hur många träningspass utförs till musik? – Alla.*

Fråga 4 *Hur många gånger i veckan tränar du själv såsom deltagare?*

–Instruktörerna tränar på andra pass själva, vilket leder till att antalet ”fysisk ansträngning i samband med hög musikexponering” ökar under veckan. I snitt gav det en ökning, så att instruktörerna exponerades 6ggr/vecka, en instruktör dock 16 ggr/vecka är då borträknad.

Fråga 5 *Hur ofta går du på disco, dans eller annan plats med bra musik under en vecka? – Tre instruktörer hade uppgett, att de besökte sådana platser högst 1 ggn/vecka. Eventuella ljudexponeringar från dessa ökade inte antalet ”fysisk ansträngning i samband med hög musikexponering” under veckan.*

Fråga 12 *Hur ofta springer/cyklar/tränar du med Freestyle under en vecka? –*

Endast en av instruktör uppgav att denne tränade med freestyle.

Därmed kan man dra slutsatsen, att av de 11 intervjuade instruktörerna, så finns risken att de exponeras 6ggr/vecka av musik med hög volym i samband med egen fysisk ansträngning.

Fråga 6 *Vem/Vad kräver den ljudnivå du hade idag? – Fyra instruktörer svarar att de måste ha en nivå, som de själva blir stimulerad av. Fem ledare anser, att den nivån krävs för att deltagarna ska orka anstränga sig bättre. Dessutom förekom enstaka svar såsom att vid hög nivå är det lättare att hålla takten och att hög nivå ger mer stämning samt mitt humör kräver hög nivå.*

Fråga 7 *Den musik Du hade idag, varför hade Du valt just den? – En fråga som har ringa betydelse, för instruktören måste ju ha musik som passar till rörelserna samt att den skall vara bra, medryckande och rolig att träna till.*

Fråga 8 *Tror Du, att man kan anstränga sig mer om musikinivån är hög men till lägre puls? – Alla instruktörer utom en trodde att det var möjligt.*

Fråga 9 *Hur har Du valt musiken till detta träningspass?* – Genomgående är det rytmen i musiken, som skall passa rörelserna och att passet blir roligare att genomföra med musik. (Två andra kryss-alternativ fanns, ”musiken skall vara avkopplande” och ”musiken har ingen koppling till rörelserna”.)

Fråga 10 *Hur lång tid av träningspasset användes musik med rytm för att underlätta rörelserna?* – Svaret blev, hela passet.

Fråga 11 *Har Du fått någon information om buller och hörselskador i Din utbildning till instruktör?* – Av de 11 instruktörerna uppgav fyra, att de hade fått information. Ingen av dem hade fått information i instruktörsutbildningen utan den hade i så fall ingått i den ordinarie yrkesutbildningen t.ex. sjukskötskeutbildning.

Fråga 13 *Hur bedömer Du, att din hörsel är jämfört med andra människor i din ålder?* – Sju av elva instruktörer bedömde, att de hade lika bra hörsel som andra människor i samma ålder. Tre ansåg, att de hörde sämre. Av dessa tre avstod två att göra hörselundersökning. (Deras uppmätta ekvivalenta exponeringsnivåer under träningspassen var 86 resp 95 dBA.)

Fråga 14 *Tror Du, att Du är mer eller mindre känslig för bullret på din arbetsplats här än dina arbetskamrater?* – Fem ansåg sig mindre känsliga än sina arbetskamrater. Två av dessa uppgav även att de hörde sämre. Den tredje av dessa fem hade nedsatt hörtröskel på båda öronen på frekvensen 6000 Hz. Två uppgav att de var mer känsliga än sina arbetskamrater. Ingen av dessa två ansåg sig höra sämre ej heller hade någon av de två sänkt hörtröskel.

Fråga 15 *Händer det någon gång efter ett träningspass, att Du upplever ”sus” i öronen?* – Två av instruktörerna hade haft besvär med ”sus i öronen” efter träningspass. En av dessa hade begynnande hörselnedsättning (6000 Hz). Den andre uppgav, att den även upplevt tillfällig hörselnedsättning efter träningspass. (Deras uppmätta ekvivalenta exponeringsnivåer var 88 dBA.)

Fråga 16 *Händer det någon gång efter ett träningspass, att Du tycker dig tillfälligt höra sämre?* – Endast en instruktör uppgav tillfällig hörselnedsättning efter träningspass.

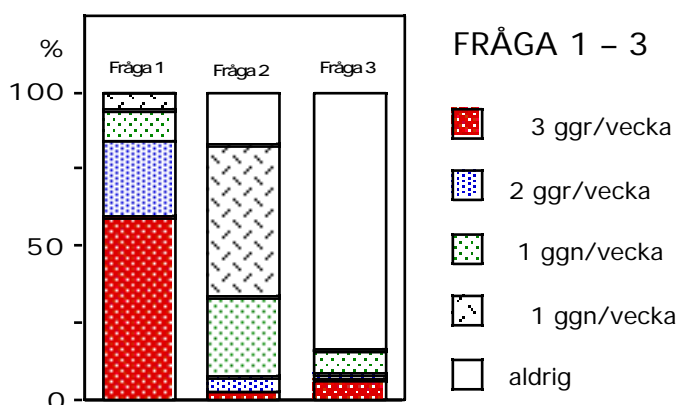
3.2.2. Deltagarnas enkäter

Deltagarnas enkäter innehöll 15 frågor samt möjlighet att lämna ”Övrig information”. Fråga 1– 3 har inte besvarats av alla, eftersom enkäterna inte räckte på något pass, utan försöksledaren fick ta till ”andra enkäten”, som saknade dessa frågor.

Fråga 1 Hur många gånger i veckan går Du på ”gympa”, aerobic, träningsstudie etc?

Fråga 2 Hur ofta går Du på disco, dans eller annan lokal med bra musik under en vecka?

Fråga 3 Hur ofta springer/cyklar/tränar Du med Freestyle under en vecka.



Figur 2. Procentuell fördelning på svaren från frågorna 1 -3 (n=261).

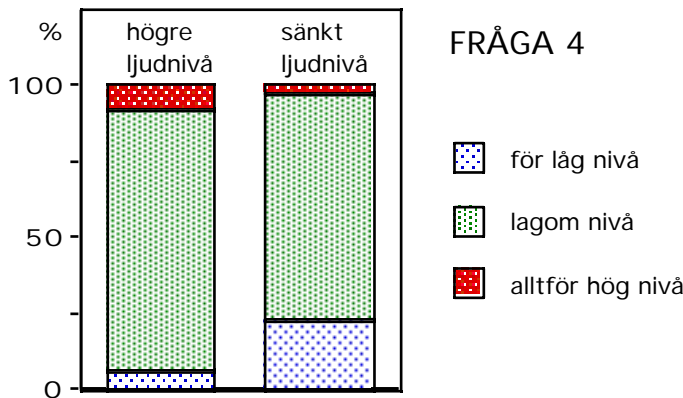
Av 272 tillfrågade och 261 svar, så går 59 % på gym 3 gånger i veckan eller mer. 25 % gick 2 gånger i veckan.

25 % av de tillfrågade går på disco eller dans 1 gång/vecka. 5 % 2 gånger/vecka och endast ett fåtal 3 gånger i veckan.

Att springa/cykla/träna med freestyle var inte så frekvent. Endast drygt 7% gör det en gång/vecka och fler träningspass med freestyle under veckan utförs bara av ca 2 % av de tillfrågade.

Dvs. att ljudbidrag i samband med fysisk ansträngning skedde främst vid träning (Fråga 1). Ingen av deltagarna var dock tillfrågade om, vilka ljudnivåer de utsattes för under resten av dagen/dygnet.

Fråga 4 Hur var ljudnivån under detta träningspass?



Figur 3. Procentuell fördelning på svaren på fråga 4 uppdelad på högre resp. lägre ljudnivå. Resultat från gruppen som deltog båda gångerna (n=104).

75 % tyckte att ljudnivån var lagom under passet med lägre ljudnivå och 86 % vid den högre ljudnivån.

Om man jämför svaren på de deltagare, som deltog i pass med båda nivåerna (104 st), så tyckte 29 % (30 st) att den låga nivån blev för låg. Av dessa, som tyckte att nivån blivit för låg, var mer än hälften från samma träningspass. Nivån på passet var sänkt genomsnittligt 3 dB på den uppmätta deltagarens plats. Antalet deltagare som tyckte att ljudnivån var alldeles för hög på den högre ljudnivån, 10 st, minskade till 5 st vid den lägre ljudnivån.

Många deltagare har under Fråga 15 "Övrig information" ändå passat på att påpeka rädslan för höga ljudnivåer.

Fråga 5 Är träning till musik mer medryckande än träning utan musik?

Fråga 6 Är träning till musik roligare än träning utan musik?

I stort sett tycker alla deltagare (98%), att träning till musik är mer medryckande än utan musik.

Samma svar erhöles på fråga 6. Endast 6 st av 272 tycker inte att musiken gör det roligare eller anser att det är ingen skillnad med och utan musik.

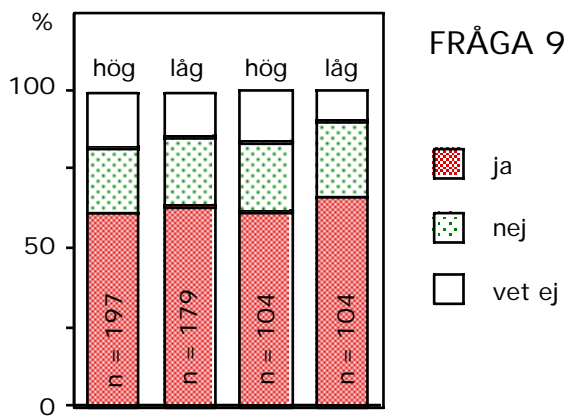
Fråga 7 Är träning till musik mindre ansträngande än träning utan musik?

Om man jämför svaren på de deltagare, som deltog i pass med båda nivåerna (n=104), anser merparten att det är så. 70% anser detta vid pass med högre nivå och 71% under pass vid lägre nivå. 15% vid den högre ljudnivån och 14% vid den lägre anser inte det och 15% respektive 11% anser inte att det är någon skillnad. Dock hade några ändrat uppfattning mellan de båda passen.

Fråga 8 Passade musiken till aktiviteterna?

Ett ringa antal tyckte att musiken inte passade till aktiviteterna

Fråga 9 Orkar Du bättre om musiken är hög?



Figur 4. Procentuell fördelning av svaren på fråga 9. De två kolumnerna till vänster gäller alla, som deltog och de högra kolumnerna, de som deltog båda gångerna.

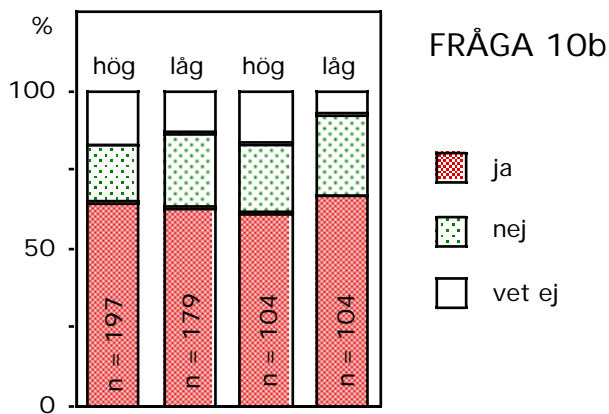
I gruppen som deltog två gånger på samma pass (104 st) svarade 62% från den högre ljudnivå JA på den frågan och 66% från den lägre ljudnivå. Knappt 25 % anser, att man inte orkar bättre när musiken är hög. Från ena gången till den andra har lika många ja bytts till nej och vice versa. 25% av gruppen från den låga nivån anser, att de orkar mer om nivån är hög och tycker dessutom att nivån var för låg (Fråga 4).

Sett på alla deltagare, så anser drygt 60 % (61 på hög och 63 på låg) att nivån har betydelse och drygt 20 % (21 på hög 22 på låg) anser, att de inte orkar bättre när musiken är hög. Resten vet ej.

Fråga 10a Den nivå, som musiken hade under träningspasset, var den medryckande?

I gruppen som deltog två gånger på samma pass (104 st) ansåg 86% vid högre ljudnivå att musiken var medryckande och 82% av gruppen svarade så vid den lägre ljudnivån. Dessa siffror stämmer också väl om man tittar på alla deltagare, 87% resp 83%. 12 av 104 tyckte att den lägre ljudnivån inte var medryckande. Av dessa 12 var nio från samma träningspass, dvs mer än hälften. Nivån på passet var genomsnittligt sänkt 3 dB på den uppmätta deltagarens plats.

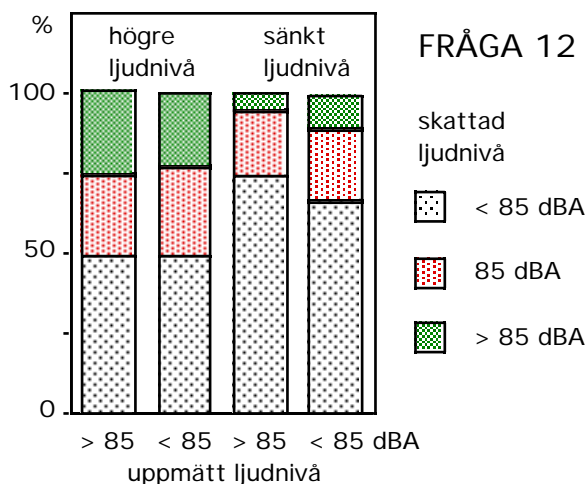
Fråga 10b Den nivå, som musiken hade under träningspasset, bidrog den till att Du kunde anstränga Dig mer än om ljudnivån hade varit lägre?



Figur 5. Procentuell fördelning av svaren på fråga 10b.

I gruppen som deltog två gånger på samma pass (104 st) ansåg 61% vid högre ljudnivå, att musikinivån de hade under träningspasset bidrog till att de kunde anstränga sig mer, än om ljudnivån hade varit lägre och 67% av gruppen svarade så vid den lägre ljudnivån. Antalet ”vet ej” i gruppen hade minskat från 17 till 7 st vid den lägre nivån och preciserat sig lika på ”ja” och ”nej”. 23% resp 26% ansåg inte att musikinivån bidrog till att man kunde anstränga sig mer. För alla deltagare var siffrorna ungefär desamma.

Fråga 12 Gränsen för hörselskaderisk går vid 85 dBA. Över den nivån föreligger risk för hörselnedsättning, om man exponeras för höga ljudnivåer ofta. Tror Du, att nivån du tränade till idag var <85 dBA, 85 dBA eller >85 dBA?



Figur 6. Procentuell fördelning av svaren på fråga 12 (n=104).

53% av de som exponerades för en ekvivalent ljudnivå >85 dBA trodde att ljudnivån var < 85 dBA (ljudnivån varierade mellan 86 - 97 dBA) och 23% trodde att den var > 85 dBA.

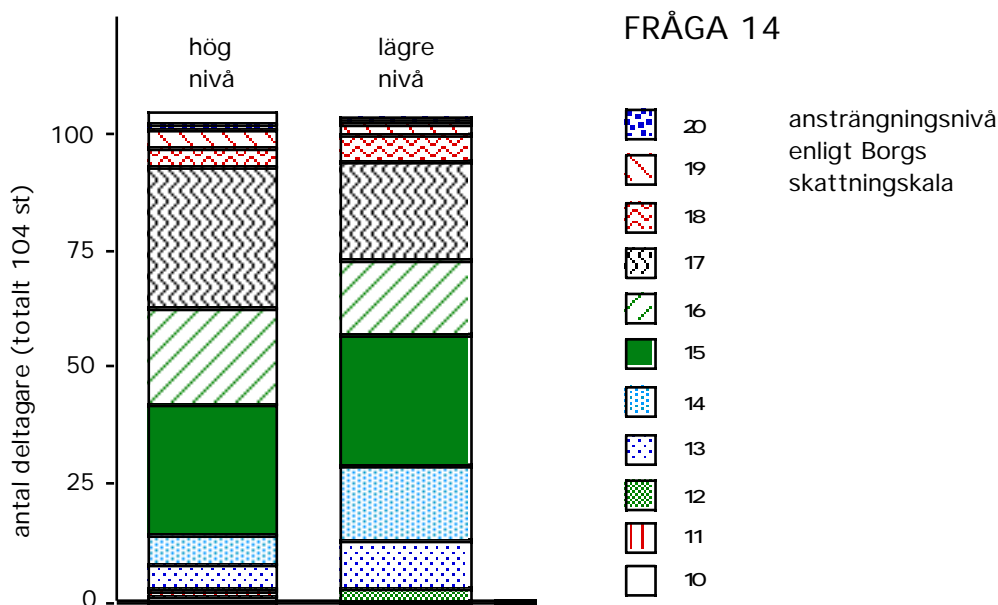
En signifikant skillnad ($p < 0,001$) förelåg att man har upplevt en nivåskillnad vid de två mätillfällena, för gruppen som deltog på två pass. De tränande kunde upptäcka volymförändring på 3 dBA. I den gruppen trodde dock fler att ljudnivån

var <85 dBA vid den andra mätningen än första mätningen, fast ljudnivån fortfarande var >85 dBA, 74% mot 49% (alla deltagare). Troligtvis trodde de, att försöksledaren bidragit till att sänka ljudnivån till rekommenderade högst 85 dBA. Endast 3 st av 57 st, som hade nivå >85 dBA, trodde att ljudnivån var >85 dBA vid den lägre ljudnivån, fast den var 86-93 dBA.

Fråga 13 Om ledaren använde "headset", var nivån från det – för låg, lagom eller för hög?

Omkring 80 deltagare med högre - resp. lägre ljudnivå exponerades även för ljud från ledarens headset. Flertalet ansåg att ljudnivån från det var lagom.

Fråga 14 Hur mycket ansträngde Du Dig under träningspasset enligt Borgs skattningsskala? (Hur jobbigt var det?)



Figur 7. Fördelning av ansträngningsnivå under den högre- resp. lägre musiknivån (n=104).

Skillnaden i ansträngningsnivå mellan passen med högre - resp. lägre ljudnivå var mycket liten hos gruppen som deltog på båda passen. De hade högre ansträngningsnivå (enl. Borgs skattningsskala) vid högre ljudnivå (mv= 15,843) än på den något lägre ljudnivån (mv = 15,427).

Borgs skattningsskala stämmer tämligen väl med pulsslåg/min, så pulsen skilde troligtvis inte nämnvärt mellan passen (Borg 1970).

Fråga 15 Övrig information

Omkring 1/3 har lämnat övrig information. Färre vid andra mätningen än första. Synpunkterna är uppdelade på allmänna synpunkter och synpunkter beroende om den exponerade ljudnivån varit under eller över 85 dBA. Sammantaget har följande synpunkter kommit fram.

Allmänt:

Bra undersökning
Många pass har för hög musiknivå
Speciellt aerobics har hög nivå
Viktigt med musik med takt och rytm till träning
Står man nära högtalare kan det spränga i öronen
Vissa ledare har alltför hög nivå
Oro för att musiknivån kan vara skadlig
Många pass dålig musikkvalitet

Pass med musiknivå >85 dBA:

Andra pass har högre nivå
Musiken för hög - använder öronprop-
par
Hög musik är störande på träningen
Nivån bör var lägre
Höj inte nivån mot slutet, det skär i öro-
nen om man står vid en högtalare
Mer motiverad till hög musik
Nivån för hög för hörselskadad
Det räcker med denna nivå

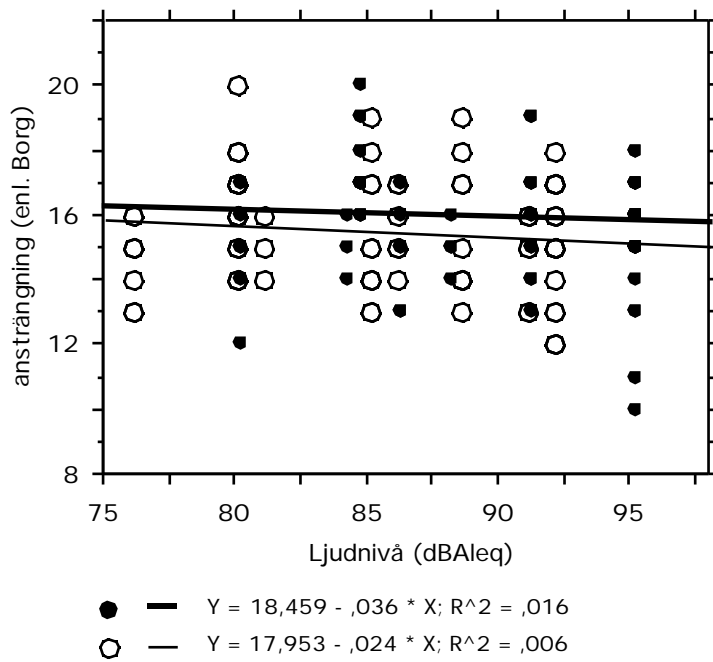
Pass med musiknivå <85 dBA:

Bra ljudnivå
Taktfast och medryckande
Musiken kan sänkas ytterligare
Orkar man mer vid högre musik?

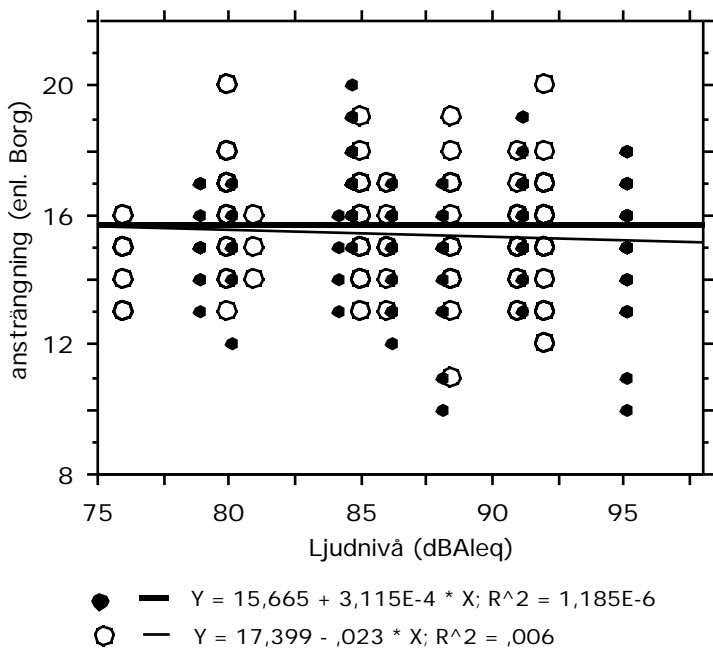
3.3. Statistisk bearbetning av uppmätt ljudnivå och upplevd ansträngning

Svaren på fråga 14, som behandlar hur mycket deltagarna bedömer att de anstränger sig enligt Borgs 20-gradiga skattningsskala, kan betraktas som kvantitativa. De parvisa differenserna mellan försökspersonernas uppskattade ansträngningsnivåer vid hög volym ($mv=15,843$) och låg volym ($mv=15,427$) beräknades och nollhypotesen att skillnader enbart är slumpmässiga förkastades ($p=0,011$) med Wilcoxons tecken-rangtest. Baserat på en jämförelse mellan de två grupperna, har gruppen som tränar vid hög nivå således en tendens att anse, att den anstränger sig mer vid högre volym.

Sambandet mellan upplevd ansträngningsnivå och uppmätt ljudnivå, baserat på uppgifter på ansträngning och ljudexponering för varje enskild deltagare, visar ingen signifikant korrelation ($r = 0,001$ $p = 0,988$ för hög nivå, $r = 0,08$ $p = 0,3$ för låg nivå), vilket även framgår av analysen i Figur 8 och 9. Ljudnivån saknar således betydelse för ansträngningsnivån. Den statistiska analysen av skattad ansträngning och uppmätt ljudnivå ger en annan bild än deltagarnas generella uppfattning om ljudnivåns betydelse (se utfallet på Frågorna 9 och 10b).



Figur 8. Samband mellan skattad ansträngning och ljudnivå för gruppen som deltog på båda passen (n=104). Fyllda ringar passen med högre ljudnivå och ofyllda ringar passen med lägre ljudnivå .



Figur 9. Samband mellan skattad ansträngning och ljudnivå för alla deltagare. Fyllda ringar passen med högre ljudnivå (n=197) och ofyllda ringar passen med lägre ljudnivå (n=179).

3.4. Hörseltest på instruktörer

Av elva instruktörer var åtta intresserade att kontrollera sin hörselstatus. Två av instruktörer hade begynnande hörselnedsättning på frekvensen 6000 Hz. De hade inte exponerats för något annat högt buller än musik. Ingen var jägare eller skytt. De hade varit instruktörer i 5 resp. 1,5 år. Resultat av hörseltest framgår av tabell 3.

I tabellen är inte mätplats angiven med hänsyn till kravet på anonymitet.

Tabell 3. Resultat av hörseltest på instruktörer.

Test- frekvens (Hz)	instruk- tör 1 kvinna	instruk- tör 2 man	instruk- tör 3 kvinna	instruk- tör 4 kvinna	instruk- tör 5 kvinna	instruk- tör 6 kvinna	instruk- tör 7 kvinna	instruk- tör 8 man
250	h 5 v 9	h -2 v 0	h -5 v 3	h 1 v -4	h 3 v 0	h -2 v 2	h 8 v 1	h 12 v 10
500	h -3 v 2	h -3 v -3	h -3 v -4	h -2 v -3	h -6 v -6	h -2 v -4	h 1 v 0	h 4 v 2
1000	h -3 v -4	h -2 v -3	h -1 v 0	h -3 v 4	h -7 v -5	h -3 v -4	h 3 v 2	h -2 v -6
2000	h -1 v -3	h -6 v -5	h 8 v 8	h 2 v 6	h -3 v -8	h -5 v -9	h 5 v 8	h -2 v -6
3000	h 1 v -4	h -6 v -3	h 3 v 6	h 0 v 3	h -8 v -8	h -6 v -8	h -5 v 0	h -6 v -6
4000	h -3 v 0	h -1 v 0	h -2 v 5	h -7 v -2	h -7 v -8	h -4 v -6	h -4 v -4	h -2 v -3
6000	h 6 v 0	h 6 v 4	h 27 v 20	h -4 v 0	h -6 v -7	h 4 v -2	h 27 v 25	h 12 v 12
8000	h 14 v 4	h 5 v 9	h 25 v 18	h 3 v 24	h 0 v 10	h 10 v 14	h 2 v -8	h 26 v 20
Ålder	40	25	38	25	22	22	27	30
Ledare antal år	7	4	1,5	2	1,5	2	5	5

4. Diskussion

Av den genomförda undersökningen framgår att ljudnivåerna i många fall ligger mycket högt under träningspassen. Många instruktörer riskerar att överskrida en exponeringsdos på 85 dBA/8h. Det bör påpekas, att även i de fall där dagsdosen ligger vid 85 dBA, kommer 10% av de exponerade att drabbas av hörselskada. Tidigare undersökningar har dessutom visat, att hörselskaderisken förhöjs, när bullerexponeringen kombineras med fysisk eller mental stress (Byström m.fl. 1998). Vikten av att begränsa bullerexponeringarna för instruktörer och även deltagare måste därmed framhållas.

Om instruktörerna väljer musik med lägre ljudnivå och som samtidigt är taktfast, så blir kraven inte så höga att använda mikrofon för instruktion. Därmed uppnår både instruktören och deltagarna lägre exponeringsnivå. Rytmen på musiken, som behövs för rörelserna, ligger inom det lågfrekventa området, vilket också är mindre hörselskadligt. Men framförallt behövs tillgång till ljudnivåmätare eller annan teknik för att veta, vilken ljudnivå som förekommer i träningslokalen. För närvarande kan instruktörerna bara gå på känsla, när de bestämmer ljudnivån, vilket kan missledas av instruktörernas ambition att få fart på gruppen och rörelserna.

Det bör påpekas, att människan generellt sett har förhållandevis begränsade förutsättningar avgöra, vilka ljudnivåer som förekommer i omgivningen.

Av den genomförda undersökning framgår också, att insikten om vilka faktiska ljudnivåer som förekommer under träning är låg. Medvetenheten ifall en ljudnivå är hög eller låg är förhållandevis god, däremot inte hur höga ljudnivåerna faktiskt är. En målsättning måste således vara, att underlätta bedömningen om vad den upplevda höga- eller låga nivån innebär ur dBA-synpunkt.

I vissa fall förekom lunchpass, som hade ljudnivåer > 85 dBA. Arbetsgivaren betalade således för en ljudexponering, som man bör undvika under en arbetsdag.

Den högre ljudnivån motiveras av instruktörer och deltagare med, att musiken är en viktig förutsättning för att stimulera och underlätta träning och rörelser. Musikrytmen har förvisso en given funktion i detta. Viktigt är å andra sidan, att ljudmässigt begränsa musikexponeringen till de perioder, då övningarna genomförs och utnyttja musiken för rörelsestimulering, där så är motiverat. Ett centralt konstaterande från den genomförda undersökningen är, att de höga ljudnivåerna inte är avgörande för den fysiska ansträngningen, vilket deltagarna tycks tro. Undersökningen visar, att deltagarna har en uppfattning om att högre ljudnivåer är mer stimulerande och positivt avseende förmågan att anstränga sig. Den statistiska analysen av den faktiska ansträngningen under exponering för olika musiknivåer visar att ljudnivån inte alls har denna effekt. Inom det ljudnivåintervall, som uppmätts vid denna undersökning, ligger deltagarnas ansträngning på i stort sett samma nivå. Instruktörer och deltagare skulle med hänsyn till detta samband lika gärna kunna välja en lägre musiknivå.

5. Sammanfattning

Byström M & Landström U. Buller och fysisk träning i motionslokaler.

32 olika träningspass besöktes för att studera förekommande exponeringsnivåer för buller. Tio av dessa pass deltog i undersökningen med ljudnivåmätning och enkäter för deltagare och instruktörer, för att studera musikinivåns effekter på instruktörer och deltagare. exponeringsnivåerna utvärderades map. risk för uppkomst av skada eller annan påverkan på hälsan. Elva instruktörer och 272 deltagare deltog i enkätstudien. Av dessa deltagare medverkade 104 stycken vid ett andra tillfälle, varvid ljudnivån hade sänkts eller höjts 3-5 dB.

Uppmätta ljudnivåer för instruktörer under träningspass överstiger i flera fall den för arbetslivet högsta tillåtna dagsdosen på 85 dBA/8h. Två instruktörer hade begynnande hörselnedsättning. De hade arbetat 1,5 resp. 5 år som instruktör. Alla instruktörer utom en trodde att man kunde anstränga sig mer och till lägre puls om musikinivån var hög. Ingen av de besökta träningslokalerna hade ljudnivåvakt eller tillgång till ljudnivåmätare.

För deltagarna visade det sig, att ansträngningsnivån var oberoende av ljudnivån från musiken, trots att deltagarna själva hade den generella uppfattningen, att högre nivå på musiken skulle underlätta deras ansträngning. Deltagarna exponerades under träningen i flertalet fall för ljudnivåer över 85 dBA. Mer än hälften av dessa trodde felaktigt, att ljudnivån i lokalen var lägre än 85 dBA.

Nyckelord: ansträngning, ljudnivå, musik, träning.

6. Summary

Byström M. & Landström U. Noise and physical exercise at gym.

In total 32 different physical exercise groups were studied regarding noise exposures and related sound levels. For all the groups the equivalent sound levels during exercise were measured. In ten of the groups the instructors and participants were asked to fill in a questionnaire to study the adverse effects of noise.

The questionnaire group included 11 instructors and 272 participants. 104 of these participants took part in a second exercise occasion at which the sound level had been increased or reduced by 3-5 dB.

In several cases the measured equivalent sound levels exceeded 85 dB(A)_{eq}. Two of the instructors had a light hearing impairment. All instructors but one meant that they could put in more effort and at a lower pulse rate when music is played at high sound levels. None of the visited gyms had equipment for sound level measurements.

For the participants the rated level of effort was independent of the sound level of the music. Their subjective opinion was that loud music facilitated their effort in training. The participants were in most cases exposed to sound levels exceeding 85 dB(A). More than half of the participants thought that the sound level during exercise was lower than 85 dB(A).

Keywords: amplified music, effort, physical exercise, sound levels.

7. Referenser

- Alessio HM and Hutchinson KM. Cardiovascular adjustments to high- and low-intensity exercise do not regulate temporary threshold shifts. *Scand. Audiol.*1992;21(3):163-172.
- Borg G, A, V. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehab Med* 2, 1970. sid 92-98
- Byström M., Olofsson B. & Landström U. *Temporär hörselnedsättning i samband med fysisk ansträngning och exponering för buller/musik*. Arbetslivsinstitutet 1998 (Arbetslivsrapport 1998:18)
- Engdahl B. Effects of noise and exercise on distortion product otoacoustic emission. *Hearing Research*. 1996;93(1-2):72-82.Socialstyrelsen.Bullriga Fritidsmiljöer. Socialstyrelsens Kundtjänst 1998. ISBN 91-7201-263-3.
- Ismail A, H., Corrigan D. I., MacLeaod D.F., Anderson V. L., Kasten R. N. & Elliott P. W. 1973. Biophysiological and audiological variables in adults. *Arch. Otolaryngol* 97, 447.Socialstyrelsen. Buller inomhus och höga ljudnivåer. SOSFS 1996:7
- Lindgren F, Axelsson A. The influence of physical exercise on susceptibility to noise-induced temporary threshold shift. *Scand. Audiol.*1988;17:11-17.
- Naturvårdsverket. Miljöbalken SFS 1998:808
- Socialstyrelsen. Buller inomhus och höga ljudnivåer. SOSFS 1996:7
- Socialstyrelsen.Bullriga Fritidsmiljöer. Socialstyrelsens Kundtjänst 1998. ISBN 91-7201-263-3.
- Vittitow M, Windmill IM, Yates JW, Cunningham DR. Effect of simultaneous exercise and noise exposure (music) on hearing. *J. Am. Acad. Audiol.* 1994;5:342-348.