

ARBETSMILJÖ

FONDENS

SAMMANFATTNINGAR

1097

Precisionshörtröskelmätningar för utvärdering av TTS-mätningarnas betydelse vid bullerexposition och de olika personliga hörselskyddens effektivitet

För innehållet i sammanfattningen svarar Bengt Erlandsson, Lunds universitet, Fysiska Institutionen, Sölvegatan 14, 223 62 Lund.

Pnr 81-0228 Buller (32)

Oktober 1987

Bakgrund och syfte

Om man utsätts för buller under en kortare tid, t ex en arbetsdag, så kan hörseln försämras för att sedan återhämta sig under en efterföljande viloperiod. Det har påståtts att denna temporära hörselnedsättning, kallad TTS efter den engelska benämningen Temporary Threshold Shift, som erhålls vid en viss bullerexposition kan ge indikationer på hur stor den permanenta hörselnedsättningen blir vid långvarig exponering för samma buller. Skulle detta vara riktigt så har man här ett mycket kraftfullt och värdefullt redskap i kampen mot bullerskador.

I denna undersökning har vi studerat den dagliga hörselnedsättning som ett antal varvsarbetare på Kockums i Malmö får vid två olika arbetsplatser. Undersökningen har gjorts under normala arbetsdagar, både på

sådana som använder hörselskydd och på sådana som inte använder hörselskydd. En anledning till att vi valt Kockums varv är att vi där i många år följt hörselns förändring på ett stort antal anställda.

De flesta arbetarna använder hörselskydd vilket reducerar bullrets inverkan. Man kan därför förvänta mycket små hörselförändringar. Därför krävs en mycket noggrann mätmetod för att kunna fastställa dessa. Vi har utvecklat en audiometer med mycket hög precision för detta ändamål inom tidigare projekt 79-0930 och 79-0940. (Sammanfattning 580)

Undersökningen inleddes med en pilotstudie på Kockums där en normalhörande individ exponerade sig för ett högt buller (Leq = 110 dB(A)) i en av arbetsplatserna

under två arbetsdagar, en dag med hörselskydd och en dag utan.

Som en jämförelse har vi också mätt TTS på en grupp kontorsanställda och forskare för att undersöka möjligheten av en TTS som är helt oberoende av buller, orsakad av trötthet eller andra fysiologiska faktorer.

Syftet med undersökningen har varit att studera storleken på den dagliga arbetsbetingade hörselnedsättningen, samt i vilket förhållande denna står till bullerdosen, hörseln, åldern och användning av hörselskydd.

Hörsel- och bullermätningar

Den hörtröskelförändring som erhålls under en dag kan uttryckas som hörtröskeln vid en viss frekvens uppmätt på kvällen minus hörtröskeln uppmätt på morgonen. Man kan också kombinera hörtrösklar på olika frekvenser och ta ett medelvärde. Den av oss utvecklade audiometern användes som fix-frekvens Békésyaudiometer. För att ytterligare öka mätnoggrannheten försågs hörtelefonerna med hörselgångstrattar.

I detta sammanhang är det viktigt att kunna ange osäkerheten i hörtröskelmätningarna, samt att minska denna osäkerhet så mycket som möjligt. Ju mer man kan minska mätosäkerheten desto mindre skillnader mellan hörtrösklar uppmätta morgon och kväll kan man säkerställa.

För att få ett representativt mått på hörseln har vi valt att ta medelvärdet av hörtrösklarna mätta vid de sju frekvenserna 2, 3, 4, 5, 6, 7 och 8 kHz. Detta område är det som i allmänhet först och mest påverkas av industribuller. Osäkerheten i detta medelvärde har vi funnit vara $\pm 1,7$ dB (en standardavvikelse). Detta värde har säkerställts i ett flertal av våra oberoende undersökningar. Jämför man två mätningar som fallet är här, så blir osäkerheten i hörtröskelförändringen under arbetsdagen $\pm 2,4$ dB, och vill man uttala sig med 95 % säkerhet att en skillnad uppkommit så skall denna vara större än 3,9 dB.

På bullermätningsområdet har vi vidareutvecklat vår öronburna mätare. Mikrofonen är fortfarande placerad vid ingången till hörselgången men registreringsenheten finns i en liten ask med dimensionerna

160×90×28 mm, som kan bäras i en ficka eller vid bältet (Fig 1). Utläsningen sker via en särskild utläsningsenhet. Signalerna leds från mikrofonen till registreringsenheten via en kabel som vid örat är så tunn att den utan att inverka på tätningen kan ledas in under hörselkåpan. Det är därvid möjligt att göra bullermätningar även under hörselkåpor.

De två grupper som undersöktes på Kockums varv bestod av fem personer från 2 olika arbetsplatser. Fyra mätningar utfördes under fyra på varandra följande dagar. Hörtrösklarna mättes morgon och kväll samt bullerdosen för den aktuella dagen, vid vissa fall under hörselkåpor, och i andra fall utanför.

Hörtröskelmätningar utfördes också på tio stycken kontorsanställda och forskare på Fysiska Institutionen, Lunds Universitet. Undersökningen komplementerades med totalt 35 bullerdosmätningar i samma bullermiljö fast ej alltid på samma personer.

Resultat och Diskussion

Resultaten från pilotstudien visade klart att större TTS erhöles när försökspersonen inte använde hörselskydd. På samma sätt som hörtrösklar kan uttryckas om ett medelvärde över ett antal frekvenser kan TTS också beräknas som ett medelvärde över samma frekvenser. Vi skall därför jämföra TTS_{2-8} vilket är den temporära hörselnedsättningen över frekvensområdet 2–8 kHz. Om vi ser på den TTS_{2-8} som erhöles utan hörselskydd för det högra respektive vänstra örat så ser vi att den är störst för det vänstra örat och har ett värde på 11 dB jämfört med 3 dB för det högra örat. (Se Fig 2.) Denna skillnad kan antagas bero på det faktum att högerörat är bullerskadat i frekvensområdet 5–6 kHz och är därför mindre känsligt. De TTS -värden som erhöles när svampgummiöronproppar användes är ej skilda från noll. (Fig 2) vilket är bra bevis på att hörselskydd fungerar bra när det används effektivt.

Resultaten från en av arbetsplatserna på Kockums, stärker dessa resultat. De fem arbetarna som ingick i den första gruppen använde alla hörselskydd (hörselkåpor) och trots att bullerdosen nådde 94 dB(A)

utanför hörselkåpan (minsta värde 70 dB(A)) så visade inga av dessa personer någon signifikant TTS. Av dessa fem personer hade tre bullerskador medan de andra två hörde normalt för sin ålder.

I den andra gruppen använde bara två stycken hörselkåpor medan de andra tre arbetade utan hörselskydd. Medelbullerdosen var något högre i denna lokal men bara en person visade en signifikant TTS. Han tillhörde gruppen som inte använde hörselskydd och hans maximala bullerdos uppgick till 93 dB(A). De andra två personerna som inte använde hörselskydd visade ingen TTS alls. Förklaringen till detta kan ligga i att de två som inte visade TTS fast de inte använde hörselskydd hade ganska kraftigt nedsatt hörsel medan den person som visade en signifikant TTS hörde ganska normalt för sin ålder.

Vi har tyvärr för lite material för att kunna visa något klart samband mellan hörtröskel och TTS men det finns indikationer på ett sådant. Samma sak gäller för ett eventuellt samband mellan TTS och bullerdos. Även om vi har få mätningar verkar det som om de personer som exponerades för bullerdoser under 85 dB(A) inte fått någon signifikant TTS.

Resultaten av undersökningen på icke bullerexponerade personer på Lunds Universitet visade ett medelvärde för TTS_{2-8} på 0,8 ($\pm 2,0$) dB, vilket ej är signifikant.

De bullerdoser som uppmätts låg mellan 67 och 80 dB(A) vilket man inte förväntar någon bullerskada av. Detta tyder på att man inte får någon temporär hörselnedsättning, med den mätnoggrannhet vi kan åstadkomma, under dagens lopp som följd av trötthet eller andra fysiologiska orsaker. Tvärtom, nästan hälften av de öron som undersöktes visade negativa TTS-värden, dvs man hörde bättre på eftermiddagen. Om detta beror på "morgontrötthet" kan inte bevisas här eftersom skillnaderna är små och ligger inom våra mätfelsgränser. En enda individ hade en signifikant TTS på 4,1 respektive 4,7 dB i det högra respektive vänstra örat. Det är anmärkningsvärt att han hade en mycket känslig hörsel med HTL_{2-8} på -2,8 och -4,6 dB (ej ålderskorrigerade) på höger respektive vänster öra. (Personen var vid undersökningstillfället 32 år gammal.)

Slutsatser

Det undersökta materialet visar att det finns indikationer på ett samband mellan dels TTS och hörselnedsättning dels mellan TTS och bullerexpositionens storlek. För att säkert kunna fastställa eventuella samband krävs ett större undersökningsmaterial. De här vunna erfarenheterna kan utan tvivel visa sig vara värdefulla för framtida undersökningar.

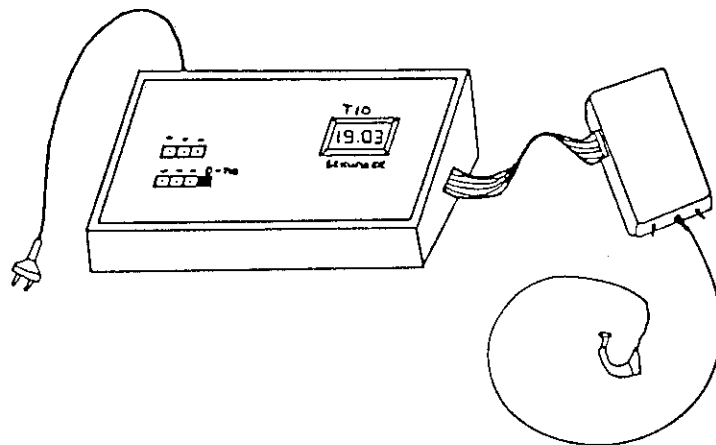


Fig 1 Bullermätaren, registreringsenheten och avläsningsenheten.

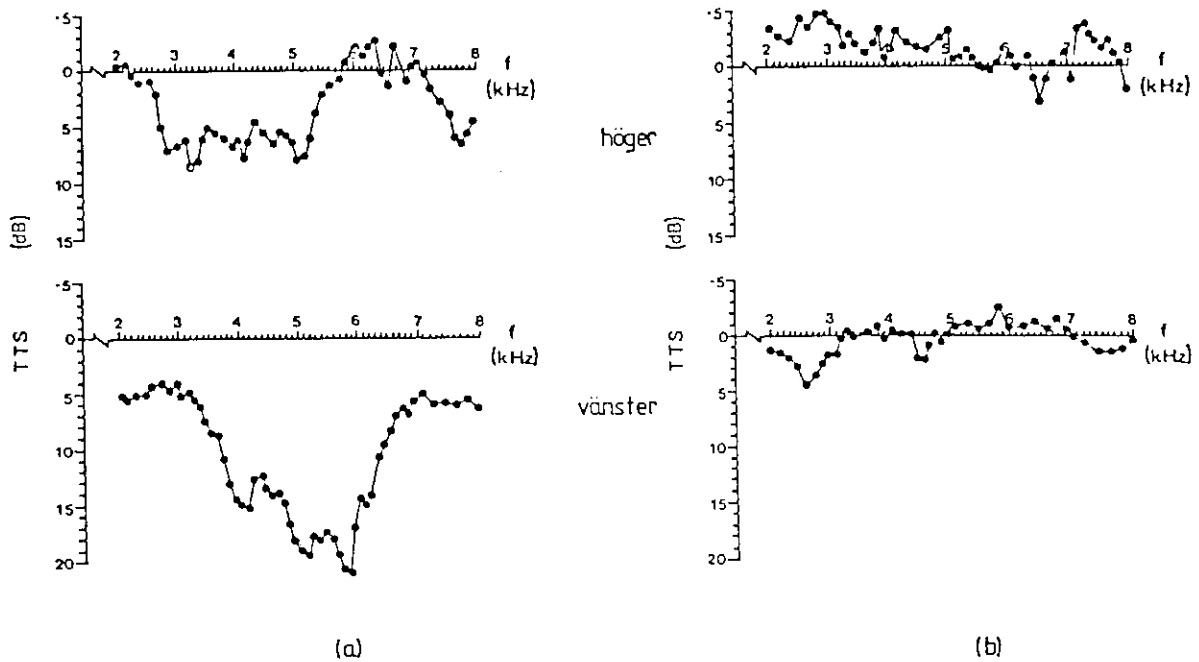


Fig 2 TTS- resultat från pilotstudien, (a) utan hörselskydd, (b) med hörselskydd. Exponering

ring – en dag på arbetsplats på Kockums varv.

Rapporten

Slutrapporten "Precisionshörtröskelmätningar för utvärdering av TTS-mätningarnas betydelse vid bullerexposition och de olika personliga hörselskyddens effektivitet" kan beställas från Bengt Erlandsson,

Fysiska Institutionen, Sölvegatan 14, Lunds Universitet, S-223 62 Lund, kostnad 20 kr st (inkl moms och porto).

Sammanfattning 580 kan beställas från Arbetsmiljöfonden. Gratis.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)