

Hörselhälsa

Ett studiematerial för grundskolan



Hörselhälsa

Ett studiematerial för grundskolan

Kim Kähäri

ARBETSLIVSINSTITUTET VÄST

2004



Innehåll

- 3 Bakgrund**
- 5 Om materialet**
- 6 Hörselhälsa lämpligt från 7 till 10 år**
 - 6 Varför har vi öron?
 - 8 Hur fungerar hörseln
 - 9 Vilka ljud kan skada hörseln?
 - 10 Finns det ljud som känns bra och ljud som känns dåliga?
 - 11 Förslag på undervisningsmaterial
- 12 Hörselhälsa lämpligt från 11 till 15 år**
 - 13 Vad är ljud?
 - 14 Hur fungerar hörseln?
 - 17 Hörselnedsättning, tinnitus och ljudöverkänslighet
 - 20 Vilka ljud är särskilt farliga för hörseln?
 - 22 Förslag på undervisningsmaterial
- 24 Hörselhälsa till lärare**
 - 24 Vad säger lagen och vem bär ansvar för att ljudmiljön inte är hälsovådlig på skolan?
 - 27 Vilka gränsvärden för ljud är det som gäller?
 - 29 Miljöer på skolan där höga ljudnivåer förekommer
 - 33 En musklärares historia och goda råd
 - 35 Skoldiskotek och fritidsgård
 - 36 Hörselskydd, ljudnivåmätare och akustik
 - 39 Vid projektering, ombyggnation och renovering av skola
- 40 Intressanta tidningsartiklar**
 - 40 Tinnitus och hörselundersökning bland lärare
 - 41 Arbetsmiljöverket kräver att musiklinje använder hörselskydd efter att lärare fått tinnitus. Utan öronproppar stänger skolan.
 - 42 "I mitt klassrum bestämmer jag – över ljudet!"
- 44 Enkät till elever i åk 5: Ljud du tycker om och ljud du inte tycker om**
- 45 Förklaringar, begrepp och definitioner**
- 46 Internetlänkar för vidare läsning**
- 47 Referenser**

Bakgrund

Koncentration och inläring kräver intresse, lugn och harmoni men i dagens skola ser verkligheten ofta annorlunda ut. Barn och ungdomar är i dag i hög grad utsatta för ljud och höga ljudnivåer på fritiden men även i skolan, där ljudmiljön många gånger är både livlig och påfrestande. En påfrestande ljudmiljö i skolan kan förutom koncentrationssvårigheter och problem med hörseln även ge andra negativa effekter som trötthet, huvudvärk samt röstförslitning, bland både elever och lärare.

Ljud och buller genererar ännu mer höga ljud och buller. I dag är det till och med så att många barn och ungdomar flyr tystnaden genom att använda till exempel bärbar cd-spelare eller mp3 vid läsläsning osv. Tystnad och hörselvila är en bristvara.

I en avhandling publicerad 2003 från Umeå universitet har bland annat ljudmiljön i klassrum studerats. Där visade det sig att aktivitetsbullret under lektionstid var mycket högt. Detta har visat sig innebära högre störningseffekt för de yngre eleverna (årskurs 7) jämfört med de äldre i högstadiet (årskurs 8–9). Det var särskilt ljud i form av tal/okynnesprat och stolskrap som störde. Ljudnivåerna är inte skadliga för hörseln men kan inverka menligt på prestation, koncentration, taluppfattning och ge andra stresseffekter.

Lärarnas Riksförbund och Musiklärarnas Riksförbund initierade 1999 en enkätundersök-

ning av musiklärarens hörselstatus. Läs mer om undersökningen på sidan 40. Drygt hälften av de 1117 tillfrågade musiklärarna besvarade enkäten (626 stycken). Resultaten var nedslående. En hög andel av de intervjuade rapporterade subjektiva hörselproblem som ljudöverkänslighet (60 procent), tinnitus (25 procent) eller någon form av hörselnedsättning (33 procent). Det ligger nära till hands att misstänka att ljudmiljön i arbetet kan vara en bidragande orsak till problemen. Av de 626 lärarna ger 283 rådet till blivande musiklärare att använda hörselskydd, men endast 41 av dem gör det ofta eller alltid själva, vilket tyder på att det kan finnas svårigheter med tillämpningen i praktiken.

Enlig Hörselskadades Riksförbunds årsrapport 2004 har nästan en miljon svenskar i dag en hörselnedsättning som kan variera från lättare grad till dövhet. Av dessa befinner sig cirka 200 000 i en utbildnings- och arbetsmässigt hög-intensiv period i livet, 16–44 år. Nästan 60 procent av de med hörselnedsättning är under 65 år. Med ett 20 års perspektiv i backspegeln är trenden fortfarande tydlig; andelen hörselskadade ökar. Cirka 15 procent av befolkningen har tinnitus varav cirka 100 000 har svåra problem. Andelen hörselskador, bland annat tinnitus och ljudöverkänslighet, ökar även bland unga i dag. Det är därför en angelägen uppgift att utbilda barn och ungdomar om hur det känsliga hörsel-

systemet fungerar. Om man har den kunskapen med sig från tidiga år ökar också möjligheten att bevara sin hörsel genom att göra kloka ljudval genom livet.

I en undersökning bland elever i årskurs 5 var det endast 11 procent (12 av 109 elever) som angav att de hade haft lektioner om hörseln och ljud. Nästan 90 procent svarade att de inte hade haft det eller inte mindes. Över en tredjedel ville gärna lära sig mer i ämnet.

Skolverkets Läroplan 94

Inom ämnesområdet musik ska elever som uppnått slutet av nionde skolåret bland annat ha ”uppnått medvetenhet om olika ljud- och musikmiljöers påverkan på människan och vikten av hörselvård”.

I de naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi står det att elever som uppnått slutet av femte skolåret ska ha ”inblick i hur en argumentation i vardagsanknutna miljö- och hälsofrågor kan byggas upp med hjälp av personliga erfarenheter och naturvetenskapliga kunskaper”. I slutet av det nionde skolåret ska eleverna ha ”inblick i

konsekvenserna av olika etiska ställningstaganden i miljöfrågor”. För att dessa mål ska kunna uppfyllas behöver eleverna utbildning och därför har detta material utarbetats.

Syftet med studiematerialet *Hörselhälsa i grundskolan* är att:

- ge ett verktyg och stöd för lärare i undervisningen om hörseln för att kunna uppfylla målen enligt Lp094.
- barn ska få kunskap om hörseln och ljudmiljön omkring dem samt om negativa effekter av höga ljudnivåer. Det är ytterst angeläget att barn redan på ett tidigt stadium får lära sig hur värdefullt det är att kunna höra bra och hur viktigt det är att vara försiktig med sin och sina kamraters hörsel. Det är också angeläget att barn och ungdomar får lära sig hur de kan undvika hörselskador.
- ge särskilt bullerutsatta lärare råd kring hur arbetsmiljön kan utformas på hörselmässigt bästa sätt.
- öka kunskapen om gällande regelverk och ansvarsfrågan.

Om materialet

Utbildningsmaterialet *Hörselhälsa för grundskolan* består av två åldersanpassade delar tänkta att användas i undervisningen. Faktadelarna gör inte anspråk på att vara heltäckande utan syftar mer till att fungera som underlag och inspirationskällor till områden att fördjupa sig i. Materialet kan med fördel integreras och användas inom olika ämnesområden som till exempel musik, bild, biologi eller fysik.

Teori och praktiska övningar varvas. Förslag på arbetsmaterial lämpliga att använda som undervisnings- och kunskapsstöd presenteras också. I en ytterligare del riktad till lärare finns information om lagstiftningen, ansvarsfrågor och råd kring hanteringen av ljudliga aktiviteter på skolan.

Några av diskussionsövningarna i detta utbildningsmaterial är från boken *Lyssna till vad du hör* (se sidan 22) som är en handbok om ljud och hörsel, framtagen av Artister och musiker mot tinnitus (AMMOT). I boken *Lyssna till vad du hör* finns detaljerade anvisningar för ett tvådagarsprojekt riktad till elever mellan 12 och 15 år. Syftet är att öka kunskap kring hörsel och ljud och projektet avslutas med att eleverna får ett ljudpilotdiplom.

Oavsett om man följer AMMOTs tvådagarsprojekt eller väljer att lägga upp undervisningen enligt förslagen i *Hörselhälsa i grundskolan* så finns mycket värdefullt att hämta i boken *Lyssna till vad du hör*. Varje skola rekommenderas att köpa in

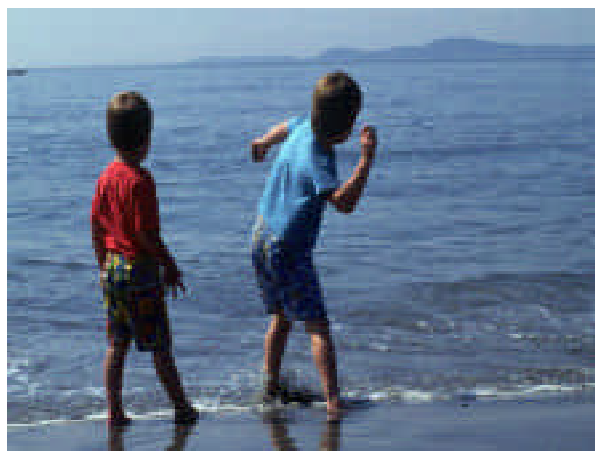
den. I boken finns bra faktadelar som kan användas i olika undervisningssammanhang.

Förhoppningen är att vi får se en ljud- och hörselmedveten generation växa upp, där nöjet med ljud kan kombineras med en sund och säker hantering. Förhoppningsvis kan andelen hörselskador i framtiden minimeras och skolmiljön utvecklas mot en ljudmässigt god arbetsmiljö för alla parter.

Tack till *Roswitha Melzer*, Arbetslivsinstitutet, *Berit Forsman*, mellanstadielärare, *Katbe Nonås*, Arbetslivsinstitutet Väst och till *Jacob* i åk 9, Nya Lundensskolan i Göteborg, för värdefulla synpunkter på materialet!

Materialet är sammanställt av Arbetslivsinstitutet, tema Skolans Arbetsliv, 2004.

Kim Kähäri, Arbetslivsinstitutet Väst



Hörselhälsa

lämpligt från 7 till 10 år

Till läraren

För denna åldersgrupp kan det vara lämpligt att lära sig örats generella anatomi och funktion. Man kan tala om varför vi har öron och vad som är bra med hörseln, vilka ljud som känns bra, som känns dåliga och vilka ljud som är farliga för hörseln.

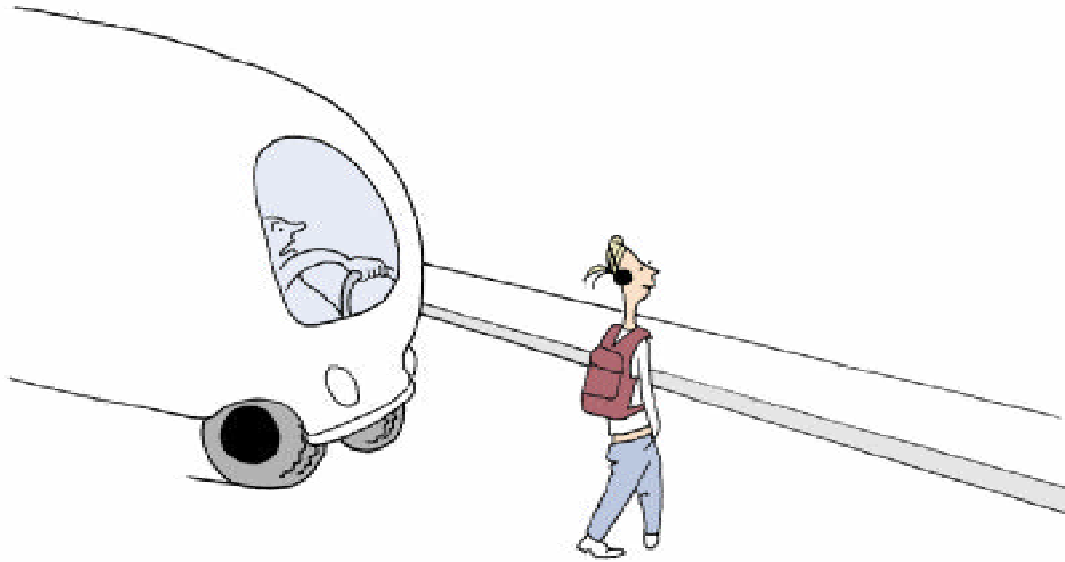
Avsnittet omfattar en hel del praktiska övningar, gemensamma samtal och bildövning. Texten på sidorna 6–11 kan användas i undervisningen för dessa elever. På sidan 11 följer förslag på andra material som är lämpliga att komplettera undervisningen med.

Varför har vi öron?

Vi har öron för att kunna höra olika slags ljud, för att kunna prata med varandra, för att kunna höra vad som händer omkring oss och för att kunna akta oss för faror. Vi har också vår hörsel för att kunna njuta av ljud som vi tycker om. Utan vår hörsel hade vi levt i en tyst värld och vi hade fått lära oss att tala med andra på teckenspråk. När man talar med teckenspråk så använder man sina fingrar och händer och synen för att kunna prata med andra. Utan hörsel skulle vi också få vara väldigt försiktiga för att inte missa faror som kan dyka upp, som bilar eller någon som ropar "akta dig"!

För att vi ska kunna veta varifrån ljud kommer och hur starka ljud är behöver vi två lika friska öron. Om vi håller för ena örat ordentligt så är det mycket svårare att höra. Det blir också svårare att höra varifrån ett ljud kommer. Om vi kuper handen bakom örat så fångas mer ljud upp och allt låter starkare och tydligare.

För mycket länge sedan levde människan i naturen och var jägare. Då var det viktigt att kunna höra bra för att undvika faror som till exempel farliga djur. Det var också viktigt att höra bra för att kunna höra djuren som man jagade för att få mat.



Nu lever vi på ett helt annat sätt men vi behöver fortfarande en bra hörsel för att kunna höra varandra och för att undvika faror. I dag ser farorna annorlunda ut. Kanske är de även fler i dag än för tusentals år sedan.

I dag blir vi nästan ständigt bombarderade av ljud från olika håll. I trafiken är det särskilt viktigt att kunna höra bra och att kunna höra varifrån bilarna kommer så vi kan akta oss.

Till läraren

- Gör ett test! Låt barnen hålla för ena örat och blunda medan du läser en text från ena sidan av rummet. Stå kvar och läs vidare medan de byter och håller för andra örat. Gör till slut samma test där de får blunda men lyssna med båda sina öron. Låt också barnen få kupa händerna bakom öronen och lyssna på förstärkningen det ger.
- Diskutera hur det lät och kändes när de endast lyssnade med det ena eller andra örat jämfört med båda öronen samtidigt.

Diskutera tillsammans!

- Är det någon som haft svårt att höra någon gång när det var viktigt? Vad hände då?
- Känner du någon som hör dåligt? Berätta!
- Hur gör du för att någon med dålig hörsel ska kunna höra dig?



Hur fungerar hörseln och vad finns inne i örat?

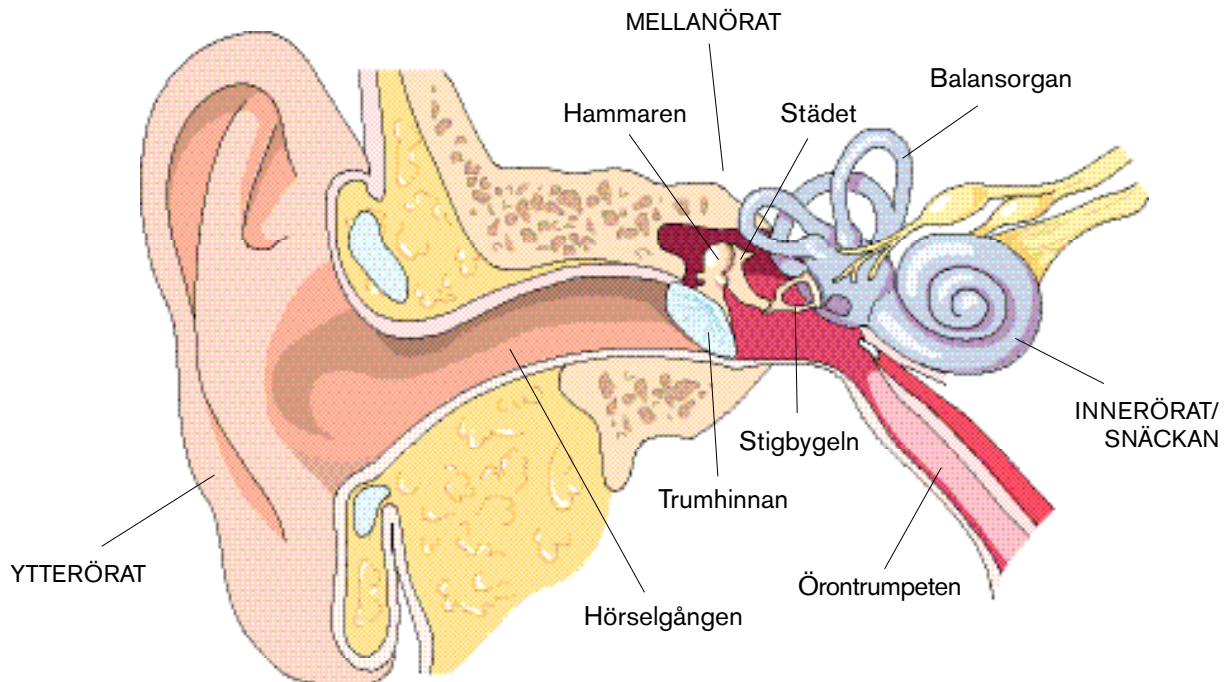
Örat består av tre delar: ytteröra, mellanöra och inneröra. Alla delar måste fungera och samarbeta för att vi ska kunna höra bra.

Ytterörat fungerar som en tratt som fångar upp ljudet. Vi människor kan inte vrida och vända våra öron som hundar och katter. Vi måste istället vrida huvudet för att rikta in vår hörsel när vi vill lyssna på någonting.

Längst in i hörselgången som är ett par cm lång finns trumhinnan. Den är väldigt tunn och känslig. Man ska aldrig peta med någonting i örat för då finns det risk för att man petar hål på

trumhinnan! Bakom trumhinnan finns kroppens minsta ben. De kallas för hammaren, städet och stigbygeln. Titta på stigbygeln på bilden! Den ser faktiskt ut som en stigbygel på en sadel som man sätter foten i när man rider.

När ljudet kommer in i örat så går ljudet som vågor genom hörselgången. Ljudet sätter trumhinnan i vibration (rörelse) som i sin tur sätter de små hörselbenen i vibration. Vibrationerna leds sedan vidare in till innerörat. Innerörat kallas för snäckan för att den ser ut som en liten strand-snäcka. Inuti snäckan finns det en vätska. Vibra-



Bilden visar hur örat är uppbyggt.

tionerna som kommer in till snäckan gör att det blir små, små vågor i vätskan. Inne i snäckan finns det många tusentals små hörselceller som reagerar på de här vågorna. Hörselcellerna är otroligt små och känsliga för starka ljud. Om ljudet blir väldigt starkt kan de helt enkelt gå sönder. De kan aldrig växa ut igen eller lagas! Man kan inte heller ta någon medicin som gör att de blir bra igen.

Om många hörselceller skadas eller dör får man en hörselskada. Skadan kan visa sig på olika sätt. Man kanske hör sämre eller också kan man bli väldigt känslig för ljud. Ett annat tecken på att örat har fått utstå alldeles för starka ljud och kanske skadats kan vara att man hör sus, tjut eller pip inuti örat. Det kallas för tinnitus. Det kan också kännas som ett lock för örat efter ett starkt ljud.

Diskutera tillsammans!

- Är det någon som hört starka ljud?
När var det?
- Vad var det för ljud? Hur kändes det?
- Är det någon som har eller har haft tinnitus? När var det?
- Hur låter/känns det att ha tinnitus?
- Har du träffat någon annan som sagt att han eller hon har tinnitus?
Hur säger de att det låter i örat?



Vilka ljud kan skada hörseln?

Alla riktigt starka ljud kan skada din hörsel. Det finns ljud som är särskilt farliga och som du ska akta dig extra noga för.

Musik

Om du lyssnar på musik med till exempel en bärbar cd-spelare tänk då på att inte höja ljudet för mycket! Örat vänjer sig efter ett tag och det är lätt att lura sig och höja volymen då. Ställ in en lagom styrka på ljudet från början som du sen inte ändrar på. Du ska inte heller lyssna för länge. Ta pauser och vila öronen.

Om du lyssnar på musik eller något annat från högtalare tänk då på att inte ha örat nära! Håll dig alltid på avstånd från högtalare.

Spelar du något musikinstrument så använd hörselskydd! Det finns olika hörselskydd. Prata med din musiklektör eller skolsköterska så kan du få veta vilka hörselskydd som är bäst för just dig.

Smällare, raketer och skott

Skott och smällare ger väldigt starka ljud! Ett enda skott eller en enda smällare kan skada din hörsel för livet om du har otur. Smällare och raketer kan dessutom orsaka allvarliga skador på ögon och händer. I Sverige är det förbjudet att köpa och använda smällare för barn under 15 år. För att få köpa och använda raketer ska man vara 18 år gammal.

Om du håller på med fritidsskytte eller är med vuxna och skjuter raketer tänk då på att hålla avstånd och att alltid använda bra hörselskydd av typen kåpor!

När du leker

Kom ihåg att aldrig skrika nära någons öra! Höga skrik nära örat på dig själv eller någon kompis kan skada hörseln för livet.

Det finns leksaker som låter väldigt starkt. Om du leker med något som låter starkt så håll inte leksaken nära öronen!

Kom ihåg!

Ljud och musik är inte farligt för hörseln om man tänker sig för! Musik är någonting vi ska ha glädje av och inte få problem av, eller hur? Lyssna gärna på musik men aldrig så högt att du får öronsus eller pip i öronen eller så att du känner det som att det slagit lock för öronen!

Säg ifrån om du är någonstans där det är för högt ljud! Din hörsel ska ju räcka länge, ja i hela



Så här kan hörselkåpor se ut. Man kan till exempel köpa dem på byggvaruhus.

ditt liv. Din hörsel kan ju aldrig repareras om den skadas av höga ljud!

Finns det ljud som känns bra och ljud som känns dåliga?

Det är fullt av ljud omkring oss. Särskilt i städerna. Överallt hör vi konstgjorda ljud och de naturliga ljuden blir allt svårare att höra. Många av stadens småfåglar måste till och med förenkla sina melodier och sjunga starkare för att göra sig hörda i allt ljud och buller.

Vissa ljud gör oss lugna eller glada medan andra ljud kan få oss att må dåligt. En del kan bli arga, trötta eller få huvudvärk av starka ljud och buller.



Diskutera tillsammans!

- Dela upp tavlan i två delar. Låt barnen säga vilka ljud de tycker är bra och vilka de tycker är dåliga och skriv upp dem på tavlan antingen på bra-sidan eller på dåligt-sidan.
- Diskutera gemensamt varför de tycker så eller så och hur ofta de hör bra respektive dåliga ljud. Om det visar sig att barnen tycker att de är mer utsatta för dåliga ljud än bra ljud så diskutera. Kan de göra något åt saken?
- Finns det ljud som man blir lugn respektive stressad av? Vilka ljud är det? Hur känns det?

- Låt barnen försöka att sitta alldeles tysta en kort stund (ca 2 minuter). Låt dem sedan berätta vilka ljud som hörts utifrån, till exempel en spårvagn, en dörr som stängs, någon som går eller sjunger i korridoren osv.
- Hur känns det när det är alldeles tyst? Anteckna på tavlan och diskutera gemensamt!
- Låt barnen teckna och måla bra ljud respektive dåliga ljud eller ljudsituationer. Sätt upp bilderna och diskutera gemensamt resultaten!



Förslag på undervisningsmaterial

OH-materialet *Skydda din hörsel* demonstrerar på ett lekfullt sätt innerörats hörselceller.

Det kan beställas från

Bacou-Dalloz AB (fd Bilsom)

Box 550, 26050 Billesholm.

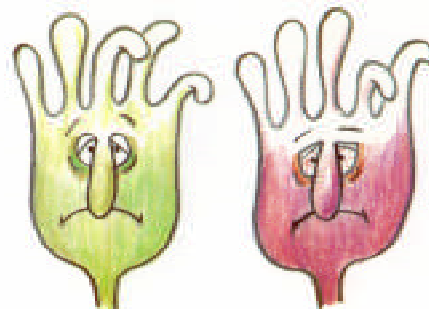
Tel: 042- 88100, Fax: 042-73968.

Kostnad ca 200 kr.

VHS Videofilm "SOS"

Filmen visar med samma lekfulla illustrationer som overheadbilderna hur hörseln fungerar. Den är ca 10 minuter lång och avslutas med en kort reklam-snutt där olika hörselskydd presenteras. Videofilmen kan beställas från adressen ovan. Den kostar 500 kr men kan lånas kostnadsfritt under en vecka.

Buller har fler negativa
verkningar



Bilder på hörselceller ur materialet
Skydda din hörsel

Hörselhälsa

lämpligt från 11 till 15 år

Till läraren

För denna åldersgrupp är det lämpligt med en ökad förståelse för hur hörsel-systemet är uppbyggt och fungerar för att också få en ökad medvetenhet för hur känsligt hörselsystemet är för höga ljud.

Det är också lämpligt med praktiska ljudmättningsövningar där eleverna själva lyssnar, mäter, dokumenterar och redovisar sina resultat.

Att på ett djupare plan diskutera ljud och ljudupplevelse är en annan viktig aspekt för att öka medvetenhet kring hörseln.

På sidorna 13–21 följer teoretiskt arbetsmaterial och diskussionsfrågor som kan användas i undervisningen kring hörselsystemet, hörselskador och hörselskadliga ljud.

På sidorna 22–23 ges förslag på andra lämpliga arbetsmaterial som med fördel kan användas i utbildningen.

För temadagar om arbetsmiljö och människokroppen finns ett häfte ***Kroppen bit för bit*** (se sidan 23) som kan användas som undervisningsmaterial. En rekommendation är också att följa AMMOT:s förslag till en tvådagarsutbildning från boken ***Lyssna till vad du hör*** som presenteras på sidan 22 tillsammans med övrigt arbetsmaterial som kostnadsfritt kan laddas hem från deras hemsida. Den första utbildningsdagen tar ca 2 timmar, den andra dagen som kan förläggas någon vecka senare tar en heldag i anspråk.

Vad är ljud?

Det finns flera definitioner av vad ljud egentligen är men rent grundläggande fysikaliskt så är ljud tryckvariationer i luften. Tryckvariationerna kallas ljudvågor. De transporteras genom örat och vidare upp till slutstationen för vårt hörselsystem: hörselcentrat i hjärnan.

Ljudvågorna behandlas av hela vårt hörselsystem, från ytteröra till hjärna. Hur vi uppfattar och begriper ett ljud påverkas av tidigare minnen, erfarenheter och känslor. Det är först när hjärnan har tagit emot, sorterat och analyserat ljudvågorna som vi *hör* och till slut kan *tolka* och *förstå* vad ljudet betyder.

Amplitud = ljudets styrka. Det anges i decibel (dB). Ljudvågorna kan ha olika amplitud (omfång eller storlek) vilket sammantaget påverkar ljudets totala styrka. När lufttrycket är konstant, det vill säga inga ljudvågor finns, så upplevs detta som tystnad. Beroende på hur mycket lufttrycket ändras när det träffar trumhinnan så uppfattas

ljudet som olika starkt. En stor förändring av lufttrycket upplevs som ett starkt ljud.

Frekvens = ljudets tonhöjd. Den anges i Hertz (Hz). Ju fler kompletta eller hela svängningar (perioder) under en sekund, desto högre blir ljudets tonhöjd. Hög tonhöjd (ljusare ljud) kallas diskanttoner, och låg tonhöjd (mörkare ljud) för bastoner.

Övning - ljudmättningsprojekt

Diskutera ljud och ljudnivåer som finns omkring oss i olika situationer och i olika miljöer. Gör praktiska mätprojekt, där eleverna får gå ut och mäta ljud och sedan redovisa och diskutera sina resultat. För inspiration, läs mer i boken *Lyssna till vad du hör* och ladda kostnadsfritt ner arbetsmaterial från AMMOTs hemsida (se sidan 22).

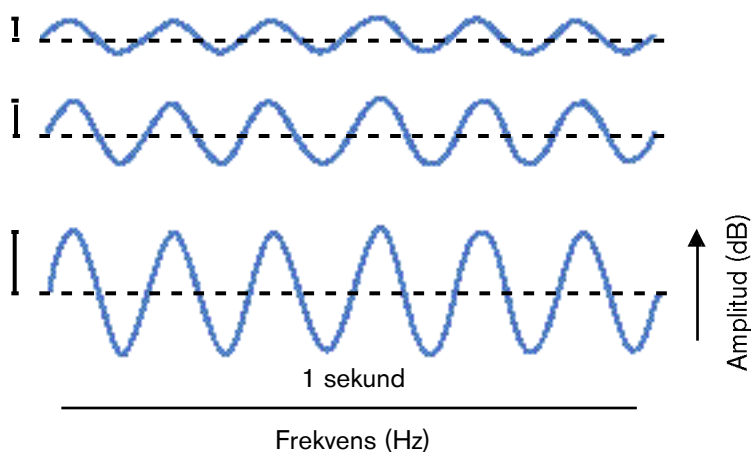


Bild 1.
Bilden visar en 6 Hz signal, med sex kompletta perioder under en sekund och med tre olika amplituder. Högst upp visas svagaste signalen (lägsta amplituden) och längst ner den starkaste signalen (högsta amplituden). Rena signaler som bilden visar (utan övertoner eller brus) kallas sinustoner.

Hur fungerar hörseln?

Vårt hörselsystem är ett fantastiskt sinnrikt och komplicerat sinnesorgan. En hörselfrisk person kan höra ljud från det svagaste vindsus till ett dånande jetflygplan och toner från den mörkaste, dovaste bas till den ljusaste, finaste diskante (20–20 000 Hz). Vi har också en fantastisk förmåga att urskilja olika toner och bestämma varifrån ljud kommer. Nå, hur fungerar det då?

Ytterörat

Våra ytteröron fångar upp tryckvariationerna i luften som finns omkring oss. Långa ljudvågor om det är bastoner (mörka toner) och korta snab-

ba ljudvågor om det är diskanttoner (ljusa toner). Ytterörat fungerar som en ljuduppsamlare "tratt". Ljudvågorna transporteras vidare genom luften i hörselgången som är ca 2–2,5 cm lång.

Mellanörat

I slutet av hörselgången finns trumhinnan som är väldigt tunn och spröd. Den kan lätt gå sönder och därför ska man aldrig peta med någonting i öronen! Ljudvågorna får trumhinnan att vibrera. Dessa vibrationer leds vidare av de tre små hörselbenen som finns bakom trumhinnan. De heter hammaren, städet och stigbygeln.

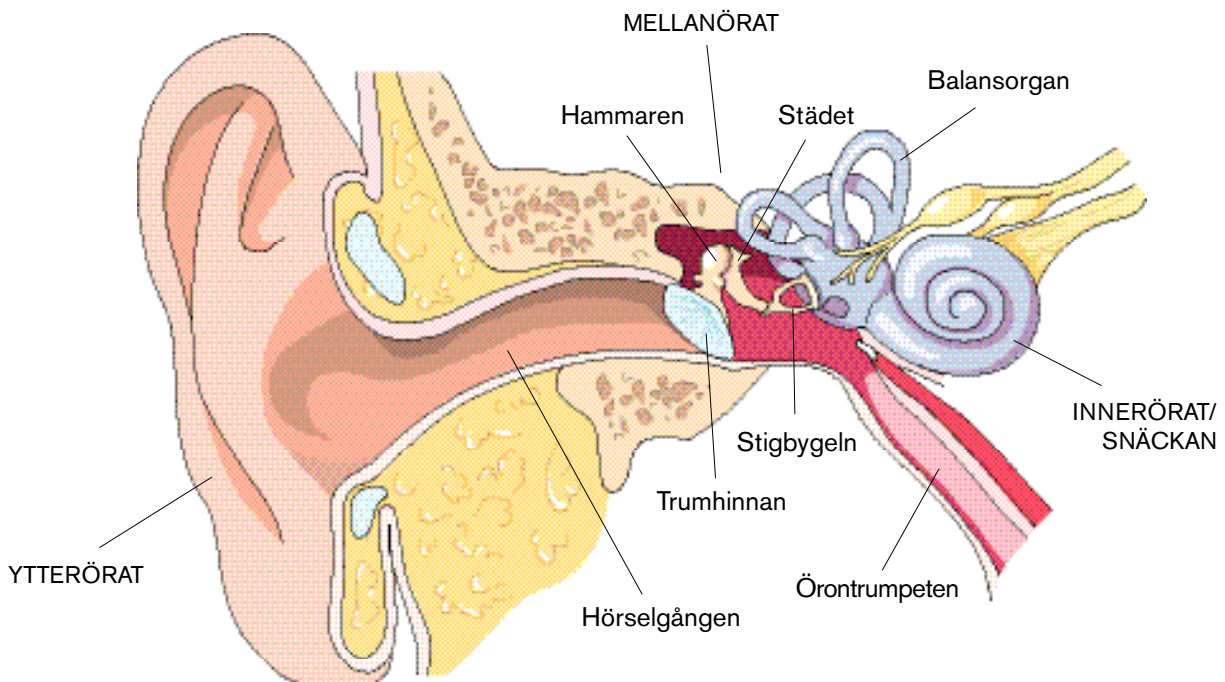


Bild 2. Schematisk bild över örats uppbyggnad.

Benen är mycket, mycket små och faktiskt kroppens minsta ben. De sitter ihop med varandra och om man får ett kraftigt slag mot huvudet så kan man bryta den här ”benkedjan” inne i örat! Skulle detta hända så blir hörseln skadad. Skador eller sjukdomar i ytterörat och mellanörat kan man i många fall åtgärda på olika sätt genom mediciner eller operation.

De förstärkta ljudvågorna leds sedan vidare in till innerörat eller till ”hörselnäcken” som den också kallas.

Beroende på utformning och storleksförhållande mellan hörselgång, trumhinna, hörselben och ingången till hörselnäcken så sker en förstärkning av ljudvågorna, särskilt för frekvenserna 2 000–4 000 Hz. Det är därför vi människor har lättast att uppfatta signaler vid dessa frekvenser.

Innerörat

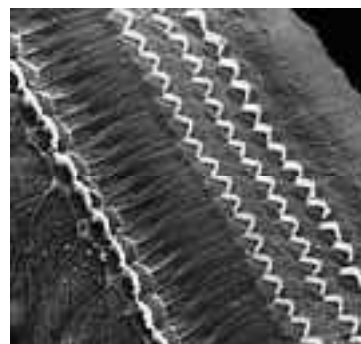
I ett friskt ungt inneröra finns cirka 20 000 hörselceller som reagerar när ljudvågorna rullar in i snäckan. Hörselcellerna sitter placerade tätt ihop i långa rader, tre yttre och en inre rad. Titta på bild 4!

Det har visat sig att de olika raderna av celler samarbetar med varandra enligt ett sinnrikt system. Hörselcellerna är frekvensspecifika. Det betyder att olika platser längs de här raderna och olika hörselceller reagerar för olika typer av ljud (olika frekvenser). I toppen på hörselcellerna sitter små, spröda strån (cilier). De kallas för hårceller.

Bild 4 och 5. Den övre bilden till höger visar friska hårceller i stark förstoring och hur de sitter placerade i tre yttre rader och en inre rad. Bilden under visar en närbild av en ”bunt” av hårceller.



Bild 3. Innerörat eller hörselnäcken, ser faktiskt ut som en snäcka som man kan hitta vid havet. Den är ungefär lika stor som en liten torkad gul ärt. Ett mänskligt inneröra har 2,5 vindlingar (varv) och det är ca 35 mm långt från basen till toppen.



Vissa hårceller reagerar för bastoner (mörka toner) och andra reagerar för diskanttoner (ljusa toner). De här reaktionerna skickas vidare som elektriska impulser via hörselnerven upp till hörselcentrum i hjärnbarken som finns i vår hjärna.

Cirka 70 procent av ljudet som kommer in i vänster öra, skickas över till höger hjärnhalva och behandlas där och de resterande 30 procenten behandlas på vänster sida. Motsvarande sker på andra sidan. Det är först när dessa elektriska impulser når hörselcentrum uppe i hjärnan som vi hör och kan börja tolka och förstå ljudet. Hela processen, från det att ljudvågorna träffar ytterörat till dess vi tolkat ljudet tar cirka 1 till 500 millisekunder (tusendels sekunder), beroende på hur komplicerad signalen är.

Hörseln är mer eller mindre ständigt ”påslagen”, även när vi sover, så man kan säga att vårt hörselsystem och hörselcentra uppe i hjärnan är igång hela tiden och analyserar ljud.

Om ljudvågen är stor (starkt ljud) så reagerar hårcellerna kraftigare och blir ljudet väldigt starkt så riskerar de att obotligt skadas eller brytas av (se bild 6).

Vi har cirka 20 000 hörselceller i vardera öra när vi föds! Det är ett stort antal och vi har lite reservkapacitet att ”ta av” när vi är unga och hörsel-friska. När reserven är förbrukad blir det kritiskt för hörseln om man fortsätter förlora celler.

Om ett stort antal hörselceller har knäckts eller försvagats så får man också sämre hörsel. Man kan även få andra problem med hörseln som tinnitus (då man hör ljud i öronen som kan låta som tjut, sus eller pip). Man kan också bli väldigt känslig för ljud som normalt inte är obehagliga (t ex trafikljud, musik, porcelinsskrummel eller tidningsprassel).

Kom ihåg!

Om man har förlorat hörselceller så kan de aldrig repareras. Det finns i dag ingen medicin som gör att hörselcellerna reparerar sig eller växer ut igen!

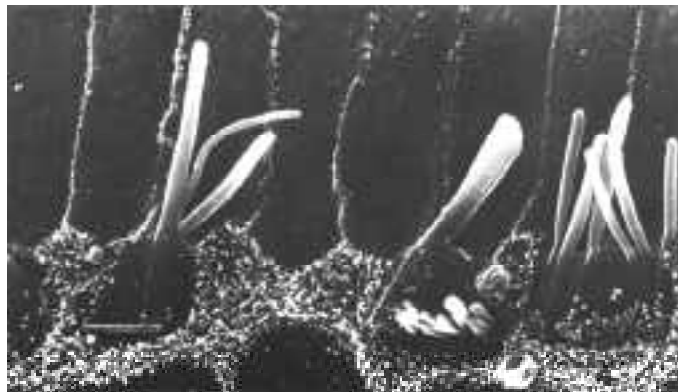


Bild 6. Bilden visar hur hårceller minskat i antal efter till exempel kraftig ljudexponering.

Hörselnedsättning, tinnitus och ljudöverkänslighet

Hörseln är ett viktigt sinnesorgan som spelar en stor roll vid inläring, kommunikation och socialt samspel mellan människor! Många gånger är till och med talets nyanser och ljuden mellan orden viktigare än det som faktiskt sägs.

Det unga, friska örat kan uppfatta frekvenser mellan 20 och 20 000 Hertz, men förmågan att uppfatta de allra högsta (ljusaste) frekvenserna blir sämre och sämre ju äldre vi blir. Det här är helt normalt och försämringen sker på samma sätt med våra andra sinnen. Det är någon gång vid 50-års ålder som hörseln sakta börjar försvagas och när man till slut hör sämre på grund av stigande ålder så kallas det att man har en åldersnedsatt hörsel.

Vi människor är ganska lika varandra när det gäller hur mycket, och starkt ljud vi tål. Det finns ändå en del personer som skiljer sig från mängden. Det finns nämligen de som har extra starka hörselorgan, så kallade stenöron, och en del har särskilt svaga hörselorgan som kallas glasöron. En späd flicka kan ha starkt och tåligt hörselorgan (stenöron) och en stor muskulös man kan ha känsliga och ömtåliga öron. Man kan inte på utsidan av människor se om de tillhör sten- eller glasörongruppen.

Hörselskador till följd av höga ljud eller buller

Temporär hörselnedsättning

Efter kraftig ljudexponering som hög volym med en bärbar cd-spelare eller mp3, eller på konserter, musikställen eller liknande, kan man uppleva lockkänsla och öronsus/tjut (tinnitus). Det är ett tecken från ditt hörselsystem som talar om för dig att du har utsatt dig för alldeles för starkt ljud.

Om du skulle få din hörsel testad när du känner så här så skulle det förmodligen visa sig att du har en sänkning av din hörsel. Har du tur så har hörseln återställts och blivit bra igen när du vilat dig i tysthet under natten.

Tänk på!

Din kropp talar om för dig vad som är bra och vad som inte är bra för dig. Får du ont i huvudet för att du stressar eller inte äter så är det kroppens sätt att säga till dig att du behöver ta det lugnt eller äta. Får du tinnitus eller lockkänsla om du lyssnat på starka ljud så är det kroppens sätt att tala om för dig att du lyssnat på för starkt ljud.

Du får alltså en varning av din egen kropp. Var smart och lyssna på den varnings-signalen och ta det försiktigare nästa gång! Undvik att stå nära högtalare och glöm inte att vila din hörsel. Ha med dig hörselskydd om du går på konsert eller någon annanstans där du vet att det kan bli starka ljud och du trots det vill lyssna eller får svårt att komma undan ljudet.

Det är varken tufft eller fräckt med en trasig hörsel som man inte kan höra musikens alla nyanser med, eller som man kanske inte alls kan lyssna på musik med. Det är bara onödigt och ledsamt.

Permanent hörselnedsättning

En hörselnedsättning som beror på starkt buller eller musik ger oftast en försämrad förmåga att uppfatta frekvenser kring 4 000–6 000 Hz. Fortsätter man att utsätta sig för starka ljud så försämras hörseln undan för undan. Om man istället aktar sig för höga ljud eller använder hörselskydd när man vet att det kan bli starka ljud så sparar man sin hörsel. Man hör ibland människor som säger att ”det är ingen idé att jag använder hörselskydd för hörseln är redan försämrad”. Men om man skyddar sig för starka ljud så behöver hörseln i alla fall inte bli ännu sämre.

Andra orsaker till hörselnedsättning

En hörselnedsättning kan ha flera andra orsaker än buller och höga ljud. Ett exempel är ärftlighet eller att man föds med en hörselnedsättning. Det finns också sjukdomar och en del mediciner som kan ge både tillfälliga eller permanenta skador på hörseln. Exempel på en öronsjukdom som kan ge en tillfällig hörselnedsättning är öroninflammation.

Tinnitus och ljudöverkänslighet

Namnet tinnitus kommer från latinets *tinnere* som betyder ringa. Cirka 1,5 miljon svenskar har någon form av tinnitus och cirka 100 000 personer har så svår tinnitus att det inverkar på deras dagliga liv. En undersökning som AMMOT utfört har visat att 16 procent av ungdomar i åldern 15–17 år upplevde dagliga problem med tinnitus. En annan undersökning bland 139 rock/jazzmusiker visade att 43 procent av dem hade tinnitus.

Att ha tinnitus innebär att man hör ljud i öronen eller huvudet som inte är verkliga ljud. Exakt var ljudet kommer ifrån vet man inte, men det finns gissningar om att det är hörselcellerna

som till följd av att de skadats skickar ut falska signaler till hjärnan som vi tolkar som ljud.

Tinnitus kan yttra sig på olika sätt och ha olika orsaker. Det kan låta som ett svagt susande, brusande, pipande, tjutande ljud, eller kombinationer av ljud. Det kan också vara så att man hör tinnitus i bara ena örat, i båda öronen eller någonstans mitt i huvudet.

Tinnitus kan vara utlöst av buller eller starka ljud men det finns också en rad andra saker som kan spela en viktig roll. Exempel på andra möjliga orsaker är depression, mediciner, sjukdomstillstånd, stress och stigande ålder.

I dag provar man olika behandlingsmetoder för att lindra eller bota tinnitus på sjukhusen runt om i landet. Exempel på behandlingar är sjukgymnastik, akupunktur och ljudstimulering som syftar till att maskera tinnitusljudet. I dag finns det inte någon behandling som botar all tinnitus men det finns flera behandlingar som ger god lindring av problemet.

Att ha och leva med tinnitus kan för vissa människor vara irriterande, särskilt när det är tyst runt omkring, medan det för andra personer kan innebära ett mycket svårt handikapp och stort lidande. (För mer information, se sidan 23 och länkar på sidan 46.)

Ett annat symptom som börjar bli allt vanligare bland till exempel musiker är överkänslighet för ljud. Bland 139 rock/jazzmusiker visade det sig att 39 procent var ljudöverkänsliga. En överkänslighet för ljud innebär att man inte tål att lyssna till ljud som normalt inte upplevs som starka eller obehagliga. Det kan vara trafikljud, porlinssskrammel, musik eller andra vanliga vardagsljud.

En vanlig orsak tycks vara att man utsatt sig för starka ljud och/eller stress. Det kan låta märkligt,

men en förklaring av symptomet kan vara att hörselsystemet är så överretat att det inte klarar av att processa ljud. Ljudöverkänslighet kan liksom tinnitus vara tillfällig eller permanent. De yrken som är vanligast bland de personer som söker sjukvård för ljudöverkänslighet är musiker och lärare. (För mer information, se länktips på sidan 46.)

Kom ihåg!

- Det är olika hur mycket ljud och buller man tål. En del personer är mycket känsliga och kan få stora problem med sin hörsel redan efter till exempel en enda rockkonsert, andra tål mer och kan klara upprepade "ljudsmällar" mot hörseln innan obotliga skador eller problem uppstår.
- En permanent hörselnedsättning kan inte läka. Om du är ovarsam och lyssnar på höga ljud när du är ung så kan du få bära med dig effekten i form av dålig hörsel resten av livet!
- Tinnitus och ljudöverkänslighet kan vara både tillfällig och permanent (ständig) och många gånger mildras problemet efter en tid, med eller utan behandling. Har man tillfällig tinnitus eller upplever sig vara ljudkänslig efter hög ljudexponering så är det kroppens signal att hörselsystemet är överbelastat och behöver vila!
- Om du fått tinnitus eller ljudöverkänslighet som inte försvinner trots att hörseln fått vila, så kontakta hörcentral, hörselklinik eller hörseldoktor för undersökning och råd!

Diskutera tillsammans!

- Är det någon som har eller som har upplevt tinnitus eller ljudkänslighet? När var det och hur kändes det?
- Är det någon som har eller som har upplevt temporär hörselnedsättning? När var det och hur kändes det?
- Hur tror du att du skulle reagera om du utsatt dina ögon för något farligt så att du fått tillfälliga eller permanenta skador på din syn? Tror du att du reagerar på samma sätt när det gäller din hörsel? Om inte, varför det?



Vilka ljud är särskilt farliga för hörseln?

Buller och andra höga ljud som till exempel musik

Den vanliga definitionen för buller är *oönskat ljud*. Den definitionen gäller fortfarande men börjar delvis bli lite gammalmodig eftersom mycket av dagens höga ljudnivåer i allra högsta grad är önskade. I dag minskar industribullret i och med att maskiner blir allt tystare och industriarbetet förändras. I stället blir det allt vanligare med önskat fritidsbuller som till exempel musik.

Men även önskade ljud som musik skadar hörseln när de blir för starka. Örat kan inte känna skillnad på om du älskar ljudet eller inte, utan går sönder av för höga ljud. Det finns tyvärr många exempel på detta, bland annat musiker som älskar sitt yrke och sin musik men som har stora problem med att fortsätta spela på grund av tinnitus eller ljudkänslighet.

Tänk på!

- Om du är på en bullrig plats och har svårt att höra vad kompisen som står nära säger med vanlig röst så är ljudet omkring er troligen för starkt. Gå därifrån eller använd hörselskydd!
- Om du tycker om att lyssna på musik, tänk då på att låta öronen vila ibland. Stanna aldrig kvar på en plats om du tycker att det låter för starkt eller känns obehagligt i öronen.
- Om du lyssnar på musik med någon form av portabel musikspelare, låt då volymen vara, håll inte på och höj ljudet undan för undan. Det är lätt att bli "fartblind" eller egentligen "ljuddöv", och det är ett tecken på att örat är uttröttat om du måste höja volymen. Till sist, kom ihåg att aldrig stå nära en högtalare!



Hör musik och hörselskydd ihop?

Tekniken blir bättre och bättre och vi har i dag stora möjligheter att återge ljud och musik på ett fantastiskt bra sätt. Visst kan man då tycka att det är korkat att tekniken och attityderna i vår tid driver upp ljudnivåerna så högt att både musiker och publik pluggar igen öronen med hörselskydd?

Kom ihåg!

Om du är en musikälskare så har du förhoppningsvis många goda år framför dig att lyssna. Se till att du inte förlorar den förmågan genom att bete dig ovarsamt mot din hörsel!

Diskutera tillsammans!

- Tycker du att man ska använda hörselskydd när man lyssnar på eller spelar musik? Varför det?
- Kan du tänka dig någon annan metod eller lösning?



Kortvariga ljud (impuls ljud)

Det är omöjligt att avgöra hur starkt mycket kortvariga ljud som skott och smällar egentligen låter. De här ljuden är så snabba att vårt hörselsinne inte hinner med att uppfatta ljudtoppen. Därför är det lätt att låta sig luras att tro att de inte låter så starkt som de egentligen gör. Kasta aldrig smällare nära dig själv eller någon annan! Om du är medlem i en skytteförening eller av någon anledning är nära någon som använder och skjuter med vapen, använd hörselskydd!

Snickeri är också en sysselsättning som kan ge höga impuls ljud, så använd hörselskydd om du snickrar eller använder verktyg som bullrar!

Förslag på undervisningsmaterial



**Bok: *Lyssna till vad du hör*
En handbok om ljud och hörsel**

I Ammot:s bok *Lyssna till vad du hör* finns praktisk vägledning i arbetet för två temadagar kring hörseln och ljud. Boken på 59 sidor, innehåller ett förslag till två temadagar om hörsel och ljud (Ljudpilot-utbildning), fördjupningsdelar med ljudhistorik, ljudens egen ordlista – från AMMOT till Öra, frågor och svar om tinnitus och tips på hur man med enkla medel kan göra sin skola mer hörselvänlig. Boken kostar 159 kr och beställs från AMMOT (Artister och Musiker mot Tinnitus), Tideliugatan 22B, 118 69 Stockholm tel 08-442 32 97, e-post ammot@dbdbdb.nu www.dbdbdb.nu

Overhead-material

Till boken *Lyssna till vad du hör* hör även en hemsida där man bland annat kostnadsfritt kan hämta hem bilder till en OH-serie och övriga dokument som är användbara under de två temadagarna.

Både boken och OH-materialet ingår i AMMOT:s *Lyssna projekt*. På sidan <http://www.dbdbdb.nu/lyssna/index.htm> kan man kostnadsfritt ladda ner arbetsmaterial för bland annat att mäta och spela in ljud, göra ljuddagböcker och ljudkartor och för att göra intervjuer.

Video: *Hör du du?! En film om musik och tinnitus*

Många har säkert varit med om att det tjuter i öronen efter att ha lyssnat på freestyle, varit på disco eller en konsert. Oftast går det över efter en natts sömn, men för en del människor så stannar ljudet kvar, ibland för resten av livet! I den här filmen får du träffa några som har tinnitus, du får veta lite om hur örat fungerar och om vad ljud egentligen är för någonting. Du får också lära dig hur man undviker att få tinnitus.

Videon är producerad av Artister och Musiker mot Tinnitus. Längd 16 min. Den kostar 100 kr och kan beställas från Konsumentverkets kundtjänst 118 87 Stockholm tel 08-429 05 00, fax 08-429 07 45 kundtjanst@konsumentverket.se



Skrift: *Den lilla boken om hörsel*

Den lilla boken om hörsel ger i text och bilder en översikt över örat, hörselsystemet och de vanligaste orsakerna till hörselnedsättning och tinnitus. I boken ges också en inblick i hur man med enkla medel kan förbättra möjligheterna att höra för dem som drabbats av en hörselskada.

Boken kan med fördel användas i grupparbeten kring örat och hörselsystemet och kostar ca 35 kr

och kan endast beställas 10 st/gång. Den är författad av Prof. Ulf Rosenhall, Karolinska sjukhuset och kan beställas från

Sparre Lifespan AB

Walling. 37, 111 24 Stockholm

tel 08-21 41 00

www.sparre.com

Broschyr: Huvudinstrument: Örat

Broschyr från AMMOT som kan användas som diskussions- och informationsunderlag.

Den åttasidiga broschyren innehåller hörselinformation och riktar sig till alla som älskar musik.

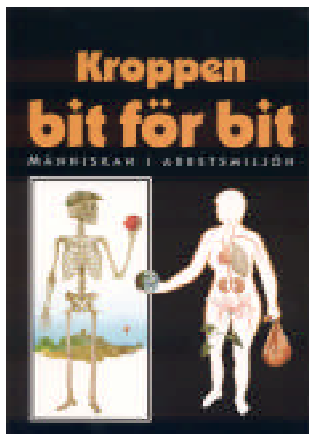
Broschyren kostar 4 kr och beställs från AMMOT (Artister och Musiker mot Tinnitus)

Tideliusgatan 22B, 118 69 Stockholm

tel 08-442 32 97

e-post ammot@dbdbdb.nu

www.dbdbdb.nu



Häfte: Kroppen bit för bit

Häfte från Arbetsmiljöforum, 48 sidor, som är användbart som studiematerial vid temaarbeten kring människan i arbetslivet.

Häftet presenterar i text och illustrationer människokroppen. Den tar upp hjärtat, lungorna, njurarna, magen, levern, nervsystemet, skelettet, musklerna, huden, blodet, ögat, *örat*, näsan, cellen,

fortplantningen och den hela människan.

Pris 60 kr. För beställningar under 500 kr tillkommer en avgift på 50 kr. Beställningsadress:

Arbetsmiljöforum

Box 17550, 118 91 Stockholm

tel 08-668 14 60, fax 08-668 25 05

www.arbetsmiljoforum.com

Kan även inhandlas från Akademibokhandeln's webshop. Pris 71 kr. www.akademibokhandeln.se

Föreläsning på skolan

Cathrine Forsberg föreläser sedan 1996 om tinnitus.

Hennes uppdragsgivare är främst skolor, företag, myndigheter och föreningar i hela Sverige. För att förebygga denna form av hörselskador visar skolorna i dag stort intresse för dessa föredrag inklusive elev- och grupparbeten som engagerar ungdomarna.

Föredragen innefattar även videofilm och ljudband. Åhörarna får själva en möjlighet att känna på hur det är att ha tinnitus. Cathrine berättar även om olika sorters öronproppar och vad man kan göra för att undvika att drabbas av eller förvärra sin tinnitus. Hon berättar om hur det är att leva med tinnitus och tipsar om vad som kan underlätta för den som redan drabbats.

Cathrine har själv en hörselnedsättning, använder hörapparater och har tinnitus. Musik är ett av hennes stora intressen och själv ådrog hon sig tinnitus efter att under en enda dag lyssnat på musik i freestyle på alltför hög volym.

Vill du anlita Cathrine som föreläsare eller läsa mer om hennes arbete så besök hemsidan www.tinnituskonsulten.se

Broschyr om tinnitus

Hörselskadades Riksförbund har givit ut en 24-sidig informationsbroschyr om tinnitus och som kostnadsfritt kan laddas ner från

<http://www.hrf.se/upload/pdf/material/tinnitusbroschyr.pdf> eller via HRF:s hemsida: www.hrf.se.

Hörselhälsa till lärare

Vad säger lagen och vem bär ansvar för att ljudmiljön inte är hälsovådlig på skolan?

Alla elever från årskurs 1 i den svenska grundskolan omfattas av **Arbetsmiljölagen** liksom lärare och övrig personal som är anställda och arbetar inom skolan.

”Arbetet skall planeras och bedrivs så att bullerexponeringen minskas genom att bullret elimineras vid källan eller sänks till lägsta möjliga nivå. Hänsyn skall tas till den tekniska utvecklingen och möjligheterna att begränsa bullret”.

Arbetsmiljölagen 3 kap, 2 §

Arbetsgivarens huvudansvar för arbetsmiljön betonas och utvidgas i 2 §, som ställer krav på att arbetsgivaren på ett systematiskt sätt ska planera, leda och kontrollera verksamheten så att arbetsmiljölagstiftningens krav uppfylls.

”Arbetsgivaren har ett formellt ansvar att vidta alla åtgärder som behövs för att förebygga att arbetstagaren utsätts för ohälsa eller olycksfall.”

Vem är arbetsgivare?

Med arbetsgivare menas en fysisk eller juridisk person med en eller flera arbetstagare. Kommu-

ner och landsting är juridiska personer. När arbetsgivaren är en juridisk person är alla som är anställda i verksamheten arbetstagare, även chefer och arbetsledande personal. Härigenom får de ofta en dubbel roll eftersom de också företräder arbetsgivaren. Skolans huvudman är mestadels kommunen. Inom offentlig förvaltning är det ytterst kommunpolitikerna, på privata skolor och förskolor är det styrelsen och VD som har ansvaret. Men ansvar och befogenheter brukar vara delegerade till olika chefer i organisationerna.

För en kommunal skola gäller att *kommunen* är arbetsgivare och har det yttersta ansvaret för arbetsmiljön enligt arbetsmiljölagen. Arbetsgivaren, exempelvis kommunen, delegerar vanligen skolans arbetsmiljöarbete till *rektorn*. Rektor har alltså ansvar för att ett väl fungerande arbetsmiljöarbete bedrivs i skolan. Krav på uppgiftsfördelning finns i 6 § i föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete, AFS 2001:1.

När det gäller privata skolor kan arbetsgivaren vara t ex en *stiftelse, ett aktiebolag eller en ideell förening*. Det kan även vara en *fysisk person*, det vill säga en enskild individ.

Skolverket och arbetsmiljön

Den eller de nämnder som driver skolverksamheten ska även se till att verksamhetens arbetsmiljöaspekter beaktas. Om vissa driftsfrågor lagts på en annan nämnd är det viktigt att detta uttryckligen framgår t ex genom att frågorna undantogs från skolverkets verksamhetsområde.

Skolverket ska se till att skolans arbetsförhållanden är sådana att ohälsa och olycksfall bland personal och elever förebyggs samt även i övrigt främja en tillfredsställande arbetsmiljö. Brister i arbetsmiljö ska undanröjas så snart som möjligt. Oavsett ekonomiska faktorer ligger uppgiften att åstadkomma en tillfredsställande arbetsmiljö i skolan på Skolverket.

Den löpande förvaltningen av skolans verksamhet ligger som regel på förvaltningschef, rektor och annan personal inom förvaltningen. Hur uppgifterna fördelats framgår av befattningsbeskrivningar. Rektors principiella uppgifter framgår dessutom av skollagen där det bl a anges att

”rektors uppdrag gäller bland annat synen på skolans roll, lärarnas uppgifter och ansvar samt arbetsmiljön som skolan erbjuder personal och elever”.

Rektor har således ett specifikt ansvar med särskilda skyldigheter.

Arbetstagarnas och elevernas inflytande i arbetsmiljöfrågor

Enligt arbetsmiljölagen ska arbetstagare och elever ges möjlighet att medverka i utformningen av den egna arbetssituationen. Skollagen ger eleverna rätt till inflytande över hur deras utbildning utformas.

Rektor ska samverka med lärare, elever och övrig personal i arbetsmiljöarbetet och gemen-

samt genomföra de åtgärder som behövs för att få en god arbetsmiljö.

Lärare och övrig personal utser skyddsombud via sina fackföreningar. Eleverna ska från och med årskurs sju ges möjlighet att utse elevskyddsombud som ska medverka i skyddsverksamheten på skolan.

Det är arbetsgivarens ansvar att se till att arbetstagarna, skyddsombuden och elevskyddsombuden får en möjlighet att medverka i det systematiska arbetsmiljöarbetet.

Det goda exemplet

Källby Gård är en skola med flera olika verksamheter för ca 400 barn i åldrarna 1–12 år. Skolan har bedrivit ett uppmärksammat systematiskt arbetsmiljöarbete sedan 1994 och 2003 blev Källby Gård certifierat av WHO som ”A Safe School”, den första i världen! Läs och bli inspirerade på: http://www.skolliv.nu/07/07_13/PDF/safe_school.pdf

Miljöbalken

Olägenhet för människors hälsa definieras i Miljöbalken 9 kap, 3 § (9).

Verksamhetsutövare skall ha kunskap (2 §) och vid behov vidta åtgärder för att förebygga, hindra eller motverka olägenhet för människors hälsa, samt vid yrkesmässig verksamhet använda bästa möjliga teknik (3 §).

Enligt Miljöbalken är det verksamhetsutövaren, det vill säga den som driver en verksamhet, som ansvarar för att miljöbalkens regler följs.

I Miljöbalkens 9 kap 9 § finns dock en särskild regel som säger att

bostäder och lokaler för allmänna ändamål (t ex skola) skall brukas på ett sådant sätt så att olägenhet för människors hälsa inte uppstår.

Enligt denna bestämmelse är det fastighetsägaren eller nyttjanderättshavaren (t ex skolförvaltningen om det är en skola som ägs av ett fastighetsbolag) som ska vidta de åtgärder som behövs för att förhindra störningar eller ohälsa.

Socialstyrelsens "Allmänna råd"

SOS FS 1996:7 (M)

Råden genomgår för närvarande en revidering och en skärpning av formuleringar och nuvarande rekommendationer är att vänta. Uppdaterad information kan hämtas från www.sos.se, sök på buller.

Från SOS FS 1996:7 (M) Allmänna råd

"Ljud kan påverka uppfattbarheten av tal (talmaskering) genom att ljudnivån överstiger talets. Då ett eller flera viktiga ord maskeras kan den totala informationen bli oförståelig. Buller som har en frekvenssammansättning som sammanfaller med talet, t ex trafikbuller, medför större risk för talmaskering. Buller i kombination med lång efterklangstid försämrar taluppfattbarheten ytterligare. Efterklang kan delvis liknas vid bakgrundsbuller – tidigare uttalade talljud eller buller "lever kvar" i rummet och bidrar till maskering av efterföljande ljud.

I situationer där talmaskering förekommer, t ex i undervisningslokaler, kompenserar talaren reflexmässigt denna effekt genom att höja rösten, vilket kan medföra stämbandsbesvär. En hög bakgrundsbullernivå, t ex i daghem och skollokaler, leder också ofta till förhöjda ljudnivåer totalt genom att de som vistas i lokalen höjer sina röster. Talmaskering kan medföra ökad olycksfallsrisk eftersom instruktioner eller varningsrop inte uppfattas. Svårighet att kommunicera med tal kan leda till minskad social kontakt – särskilt drabbade är personer med hörselnedsättning.

Buller kan leda till negativa effekter på prestation och inlärning genom att koncentrationsförmåga och möjligheten att uppfatta tal störs. Arbetets art, bullrets egenskaper (särskilt oregelbundet, okontrollerbart buller) och faktorer hos individen bestämmer om effekter uppkommer. För enkla, monotona arbetsuppgifter utan krav på talkommunikation kan buller ge en förbättrad prestation genom att aktivitetsnivån höjts.

I komplexa uppgifter, som ställer krav på god taluppfattbarhet eller minne och samtidig bevakning av flera informationskällor (t ex övervakningsuppgifter) och under läsning, påverkas prestationen negativt av buller.

Effekterna av buller på arbetsprestationen blir större ju längre tid arbete i buller pågår, ökad ansträngning kan kortvarigt kompensera bullrets negativa effekter, men i förlängningen uppstår ökad trötthet, nedsatt koncentrationsförmåga och sämre arbetsresultat".

Information om skolans arbets- och ljudmiljöarbete

På Arbetslivsinstitutets webbplats www.skolliv.nu finns mycket information och vidare länkar till intressant läsning kring aktuell forskning och systematiskt arbetsmiljöarbete inom skolan. Man kan till exempel ladda ner enkätverktyget *Skolmiljö 2000* som kan fungera som en god behovsindikator och inspirerande katalysator för det systematiska arbetsmiljöarbetet på den egna skolan.

CD-SAM är ett inspirationsmaterial i form av en cd-skiva som Arbetslivsinstitutet tagit fram i samarbete med Småföretagsenheten på Yrkes- och Miljömedicinska kliniken i Örebro. Cd:n är ett stöd för dig som vill inspirera andra, och inte minst själv låta dig inspireras, till att aktivt arbeta

med ett systematiskt arbetsmiljöarbete. CD-SAM består av intervjuer och exempel från olika typer av arbetsplatser som jobbat systematiskt med sin arbetsmiljö. CD-SAM kostar 200 kr + moms och porto och kan beställas från

Arbetslivsinstitutet

e-post forlag@arbetslivsinstitutet.se

tel 08-619 69 00, eller på

<http://www.smaforetagsnheten.nu>

På Arbetsmiljöverkets webbplats, <http://www.av.se/skola/> finns mycket information och

länkar att hämta kring ljud, buller och arbetsmiljöarbetet. Till exempel: Vad säger lagen? Skolans ljudmiljö. Vad krävs för en god ljudmiljö i undervisningslokaler? Rumsakustik. Exempel på placering av ljudabsorbenter i tak. Exempel på montage av diagonalabsorbenter. Möbler och inredning. Handikappanpassning. Buller i samband med trä- och metallslöjd, teknik. Åtgärder vid källan. Åtgärder som påverkar ljudets utbredning. Åtgärder vid mottagaren. Föreskrifter. Litteratur. Checklista för skolans ljudmiljö.

Vilka gränsvärden för ljud är det som gäller?

Gränsvärden och nya bullerföreskrifter

Regelverket omfattar elever och personal på skolan under arbetstid. Nuvarande regler om buller i arbetsmiljön finns i den svenska bullerföreskriften *AFS 1992:10 Buller*. De gränsvärden för hörselskadligt buller som anges i denna framgår av tabellen nedan.

Den 6 februari 2003 trädde ett nytt EG-direktiv (2003/10/EG) om buller i kraft. Direktivet finns på <http://europa.eu.int/eur-lex>. En revidering av den svenska bullerföreskriften pågår för

närvarande för att anpassa den till det nya direktivet. Anpassningen innebär vissa skärpningar av kraven. Bland annat har krav på information och utbildning samt krav på tillgång till hörselskydd vid en daglig bullerexponering på 80 dB tillkommit. Kraven har även blivit mer detaljerade bland annat beträffande riskbedömning, mätning, åtgärder och hörselkontroller. I samband med revideringen har också de allmänna råden om störande buller anpassats till kunskapsläget, standarder och andra myndigheters regler.

Ekvivalent ljudnivå under en 8-timmars arbetsdag (L_{pAeq8})	85 dB(A)
Maximal ljudnivå (L_{pAFmax})	115 dB(A)
Impulstoppvärde (L_{pCpeak})	140 dB(C)

Nuvarande värden och föreslagna nya värden för buller i arbetsmiljön.

Arbetsförhållanden	Exponering under normal arbetsdag Ekvivalent ljudtrycksnivå (dB A)	
	Värden gällande t o m 2005-06-30	Nya värden föreslagna att gälla fr o m 2005-07-01
Stora krav på stadigvarande koncentration och taluppfattbarhet (t ex i skola)	–	35*
Stora krav på stadigvarande koncentration eller behov av att kunna föra samtal obehindrat	40*	40*
Om det är betydelsefullt att kunna samtala eller stadigvarande krav på precision, snabbhet eller uppmärksamhet	60*	55*
Verksamhet där bullrande maskiner används	80	75

* Ljudbidrag från den egna verksamheten omfattas ej av angivet tabellvärde.

Socialstyrelsens nuvarande rekommendationer samt förslag till nya riktvärden för buller utanför skoltid men i skolans lokaler:

	Socialstyrelsens rekommendationer, SOSFS 1996:7 (M)	Nya, föreslagna allmänna råd eller "riktvärde"
Barn <13 år (rena barnevenemang av typen knattedisco, övr disco m.m.)	90 dB L_{pAeq} , 115 dB $L_{pA, max}$ *	90 dB L_{pAeq}, 115 dB $L_{pA, max}$ *
Vuxenevenemang där barn <13 år kan förväntas närvara	100 dB L_{pAeq} , 115 dB $L_{pA, max}$ *	97 dB L_{pAeq}, 110 dB $L_{pA, max}$ *
Barn >13 år och vuxna	100 dB L_{pAeq} , 115 dB $L_{pA, max}$ *	Ingen förändring

* Gäller under musikevenemanget

I förslaget till ny föreskrift har de värden som anges som vägledning vid projektering och planering samt vid inköp av ny utrustning ändrats enligt tabellen överst på sidan 28

Den nya föreskriften planeras träda i kraft den 1 juli 2005. Nuvarande föreskrift och förslag till ny föreskrift finns på arbetsmiljöverkets webbplats www.av.se under rubriken *Regler*. Föreskriftsförslaget hittas under rubriken *pågående AFS-arbete*.

På skoldiskotek, utanför skoltid, fast i skolans lokaler gäller Socialstyrelsens riktvärden

Tidpunkten för övergång till skärpta riktvärden är i juni 2004 ännu inte fastslaget, håll utkik på www.sos.se för information. Det generella riktvärdet är tillsvidare: högst 90 dB L_{pAeq} för barn under 13 år. Se tabellen underst på sidan 28.

Vad säger svensk lag om innehav och användande av smällare?

Från och med den 1 december 2001 är åldersgränsen för inköp och innehav av mindre smällare 15 år och för raketer 18 år. På förpackningen ska ålderskravet framgå.

Användandet får inte ske utan tillstånd av polisen med undantag för nyår, påsk och Valborg då toleransnivån är högre och tillstånd från polisen inte krävs.

Om ett barn under 15 år anträffas med smällare och raketer kan det medföra böter för vårdnadshavaren. Eventuella skadestånd riktas också mot vårdnadshavaren. Produkterna kan beslagtas av polisen. Ett ovarsamt användande kan medföra åtal för allmänfarlig vårdslöshet, ofredande eller vållande till kroppsskada eller skadegörelse.

Miljöer på skolan där höga ljudnivåer förekommer

Ju högre ljudnivåerna blir, desto större blir anspänningen och desto sämre blir koncentrationen. Det finns flera kritiska miljöer i skolan där ljudnivån kan bli livlig och högljudd, antingen till följd av verksamhetens art eller på grund av elevgruppernas storlek. Lågfrekventa och monotona ljud, t ex ventilationsbuller, är tröttande och plötsliga ljud, som stolskrap, smällande bänklöck, prat och pappersprassel, som vi inte kan kontrollera, distraherar oss lätt och kan leda till svårigheter att koncentrera sig. Det som stör allra mest är begripligt tal oberoende av ljudnivå.

På Arbetsmiljöverkets webbplats <http://www.av.se/Skola/ljudmiljo.htm> finns mycket att läsa kring olika ljudmiljöer i skolan där problem kan uppstå samt information om åtgärder.

Nedan identifieras några skolmiljöer där buller och höga ljud förekommer.

Matsal

I en undersökning utförd bland 109 stycken elever i åk 5 från storstad, mellanstor stad och från landsbygden så visade det sig att 60 procent av de tillfrågade eleverna tyckte att ljudnivån var ”gan-

ska dålig” eller ”dålig” i matsalen. Överhuvudtaget så upplevdes matsalen som den ljudligaste lokalen i skolan. En stor orsak till detta angavs vara att det var ”pratigt och stökigt”.

Några elevreflektioner om ljudmiljön i matsalen

”Alla pratar hela tiden och väldigt högt”

”Det brukar gapas därinne, men det är också mycket människor”

”Maten tystar mun men funkar inte så bra i vår matsal”

”I matsalen är det väldigt bra det är inte så jättetyst/gapigt men självklart så måste ju man prata i lagom volym”

”Det är många klasser samtidigt”

Förslag till åtgärder

- Skärma av lokalen, sträva efter att miljön är så behaglig som möjligt
- Inte för många elever samtidigt
- Sätt tassar på stolarna
- Dämpa skramliga vagnar med mjuka dämpmaterial
- Att vuxna äter tillsammans med elever ger ”måltidsvett” och ökad möjlighet till lugn och ro

Klassrum

I en undersökning som har gjorts bland elever kom det fram att eleverna tyckte att buller var störande under alla lektioner men framför allt under matematiklektionerna. När det gäller tal och andra önskvärda ljud kan buller helt eller delvis maskera dessa – man kan få svårare att höra de ljud man skulle vilja höra. Skillnaden i ljudstyrka mellan de ljud man vill höra och det buller som stör är viktig för talförståelsen. Denna skillnad är av större betydelse för barn än för vuxna. Anledningen till att denna skillnad är viktigare för barn är att deras förmåga när det gäller tal, språk och att lyssna inte är färdigutvecklad. Skolprestationer i allmänhet försämras av buller. Barn arbetar till exempel långsammare.

Elevers prat är en källa till buller som kan påverkas av det befintliga bakgrundsljudet (till exempel fläktljud) i klassrummet. En studie har visat att ljudnivån som elever alstrar (som prat och stolskrap) i sitt klassrum blir starkare med starkare bakgrundsbuller.

I studier som har gjorts har det kommit fram att det elever under lektionstid upplever som mest störande är småprat i klassrummet, skrapljud från stolar, ljud av elever i korridoren och ventilationsbuller. Även lärare tycker att elevers småprat och skrapande ljud från bord och stolar hör till de mest störande ljuden, visar en annan studie.

I en undersökning av ljudupplevelse visade det sig att 29 procent av 109 elever i åk 5 tyckte att ljudnivån i klassrummet var ”ganska dålig” eller ”dålig”. Det var 21 procent som upplevde att de påverkades av buller och andra starka ljud och 58 procent tyckte inte att de påverkades. Det var 20 procent som svarade ”vet ej” och 1 procent som svarade ”inte alls”.

Eleverna hade möjlighet att komplettera denna fråga med hur de påverkades. Det var 17 procent som skrev något, och de uppgav bland annat huvudvärk, koncentrationssvårigheter, stress och att de allmänt sett blev störda. Eleverna fick också själva ge förslag på vad som kan förbättra ljudmiljön i skolan. De ansåg att mycket beror på läraren och hur denne undervisar samt hur disciplinen upprätthålls.

Alla elever upplever inte att de behöver ha det helt tyst i klassrummet för att få arbetsro. Vid "handarbete" som att klippa, klistra eller måla upplevdes till och med bakgrundsljud ha en positiv effekt.

Några elevreflektioner om ljudmiljön i klassrummet

"Jag tycker att det är ganska dåligt i klassrummet. Det är mycket stökigt och pratigt och det stör koncentrationen"

"Klassrummet är inte alltid pratigt, det beror på vad man arbetar med"

"Jag tycker att det är bra att ha lite ljud när man jobbar i grupp/själv"

"Jag tycker att det är dåligt att vissa bara lyssnar på en lärare. Man ska lyssna på alla lärare"

"Eftersom vår lärare är bra så funkar det!"

Korridorer, trapphus

Korridorer har ofta dålig akustik eftersom det är vanligt att de är byggda i hårda och tåliga material

och ofta saknar dämpande material som t ex textilier. Detta kan vara orsaken till att elever i åk 5 upplevde ljudmiljön som sämre när det var mycket gap och skrik.

En del av eleverna skrev vad det var som påverkade dem och då nämndes t ex andras prat, skrik i korridoren under lektionstid och andra som springer runt och skriker. Det nämndes även att man påverkas mer om man är trött.

"Jag brukar få svårt att koncentrera mig och jag får ont i mitt huvud"

"Det blir svårt att jobba när man tänker på ljudet"

"Det är många som skriker i korridoren fast andra klasser har lektion"

"Jag blir stressad"

Förslag till åtgärd

Akustikbehandling av trapphus och korridorer

Slöjd

I slöjdsalen finns viss maskinell utrustning och där utförs arbete som ibland innebär höga och hörselskadliga ljudnivåer. Vid den typen av arbete ska hörselskydd användas. Andra elever som vistas i närheten ska också informeras och skyddas. I första hand ska dock bullret och bullerutbredningen dämpas vid källan i den mån det är praktiskt möjligt.

Gymnastik

Vid ljudmätningar som utförts under gymnastiklärarens arbetspass har det visat sig att ljudnivåerna under vissa dagar ligger strax över den av Arbetsmiljöverket rekommenderade dagsdosen (85 dB L_{Aeq}). Särskilt kritiska moment har visat sig förekomma vid inomhusaktiviteter (till exempel vid bollspel) med mycket skrik, musik och då visselpipa används. Det torde också innebära ett stort stressmoment att arbeta i en miljö där akustiken är dålig och man tvingas skrika eller använda visselpipa för att göra sig hörd. Ett råd är att se över möjligheter till akustikförbättring och att lugnare, tystare gymnastikpass varvas med livligare.

Musiksal och utrustning

Musikundervisning är ett moment som innebär risk för höga ljudnivåer som kan ge negativa effekter på hörseln.

Agerberg publicerade år 2000 en undersökning av musklärares hörselsituation som han genomförde på uppdrag av Lärarnas Riksförbund och som presenterades vid Musklärarnas Riksförenings ombudsmöte i Ronneby den 24 mars 2000. Rapporten kan hämtas hem via nätet på: <http://www.mrmusik.nu/> välj "fackligt" och sedan "nationella åtgärder mot tinnitus". Förutom resultat från undersökningen finns värdefull information som handlingsprogram för att minska

Förslag på åtgärder

- Elever och lärare ska ha kunskap om hörseln och hur man hanterar instrument och teknik så att ingen riskerar att hörselskadas.
- Alla lokaler där musikundervisning bedrivs måste förses med ljudnivåmätare för kontroll av ljudnivån.
- Lokalen ska åtgärdas på ett ur akustiskt perspektiv bästa sätt.
- Innan utrustning och lokal blivit akustiskt åtgärdade och musikklasser organiserats så att ljudnivåer är acceptabla ska individuellt anpassade hörselskydd tillhandahållas för musklärare och bekostas av arbetsgivaren. För elever ska så kallade musikhörselskydd tillhandahållas vid behov.
- Läs mer under *Hörselskydd, ljudnivåmätare och akustik* på sidan 36–39.

hörselskaderisken och praktiska råd att hämta från rapporten. Läs mer om undersökningen på sidan 40.

En musiklärares historia och goda råd

Hasse Nylén har arbetat som musik- och matematiklärare sedan 1981. Under en yrkesperiod 1997 med mycket höga ljud, stress och oro på grund av nedläggningsshot fick han tinnitus.

Efter en termins sjukskrivning från musiken bestämde han sig för att själv ta tag i ljudproblemet på sin arbetsplats. Tidigare hade han försökt dämpa akustiska trummor med att fylla dem med filter och frigolitspån. Nu åkte trummorna ut! Ut åkte också det akustiska pianot, gitarr och basförstärkare. In kom istället digitala trummor (D-drums) och digitalpiano, se bild 7 på nästa sida. Utrustningen köpte han in begagnad från olika musikhandlare och kunde på så sätt hålla nere kostnaderna. Det som var svårast att få tag på var de digitala trummorna.

Ett PA-system för sång, sånganläggning, ett annat för alla instrument och fullrangehögtalare för bra basåtergivning även vid låga volymer installerades. Synthar, keyboards, digitalpiano, digitala trummor, elgitar, bas och sång PA-behandlades och ljudnivån kunde efter detta sättas till en rimlig sådan. Inga elever visade missnöje, utan snarare tvärtom, det var lite fräckt med den ökade tekniken.

Det bildades också ett nätverk av intresserade musiklärare i Göteborg som träffas och delar erfarenheter. Vidare skaffade Hasse information om hörselskydd via Musikermagasinet och Hörselvårdsavdelningen, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, och började lära eleverna hur viktigt det är att vara försiktig med sin hörsel. Hasses mål har alltid varit att: *ha kontroll över ljudnivåerna så att hörselskydd aldrig behöver användas i*



Hasse Nylén

musikundervisningen! Däremot behöver eleverna i vissa fall använda hörselskydd vid repetitioner efter skoltid och i andra lokaler där den digitala utrustningen inte finns.

Sedan arbetsmiljön ljudsanerats har Hasse arbetat full tid som musiklärare. Han är fortfarande ljudkänslig och har sin oförändrade tinnitus men kan i dag hantera ljudsituationen på sin arbetsplats.

Kostnader

Hasse satsade egen tid på att leta upp bra begagnade instrument och teknisk utrustning vilket naturligtvis pressade priserna. Kan flera skolor slå sig samman så kan man säkert få än bättre priser.

Att utrusta en komplett modern musiksal kostar totalt cirka 100 000 kr. Då finns allt man behöver inklusive den PA-utrustning som är nödvändig för att hålla nere ljudnivån. En ”vanlig” musiksal med akustiska trummor, förstärkare och akustiskt piano eller flygel måste kompletteras med kanske halva den summan för att ljudmiljön ska förbättras. Man kan då sälja saker eller behålla dem och utrusta scenen med.

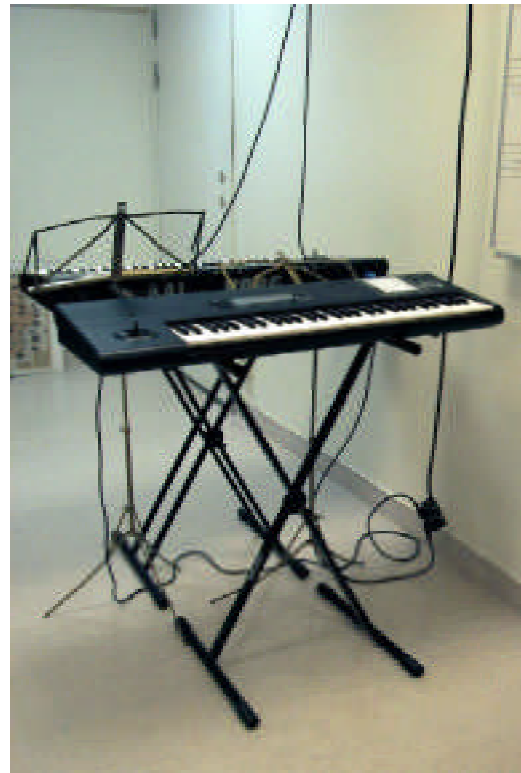


Bild 7. Digitala trummor (D-drums) och keyboard

Hasses tips

- Ta ljudkontrollen över din och dina elevers arbetsplats!
- Hörselskydd är bra men ska inte behövas! Om du trots allt måste använda hörselskydd se då till att de är individuellt anpassade! Se också till att dina elever har bra hörselskydd som används hela tiden! (Läs mer om hörselskydd på sidan 36–39)
- Kontrollera ljudnivån med PA-system, satsa på digitala instrument och/eller instrument som line:as direkt in i PA:t. Används akustiskt piano så fyll klanglådan med Gullfiber eller Rockwool!
- Dela på klasserna! Ha inte fler än 15 elever vid varje tillfälle och i samma lokal.
- Häng upp textilier, lägg mattor på golv, särskilt under trummor och andra platser där eleverna står.
- Certifiera ljudtekniker!

Skoldiskotek och fritidsgård

När det gäller elevernas fritid ingår musik till stor del. I en totalundersökning som gjorts i Göteborg 2002 (Fritidsvaneundersökningen), fick man fram att bland eleverna i årskurs 4–9 var 25 procent av pojkarna och 23 procent av flickorna på fritidsgården någon gång i månaden. Samma undersökning visade att 44 procent av pojkarna och 51 procent av flickorna gick på diskotek någon gång i månaden. Ytterligare en annan undersökning, gjord bland elever i åldrarna 15–20 år, visade att 38 procent av dem tyckte att ljudvolymen på skoldiscon var för hög.

Skoldiskotek

När diskotek anordnas utanför skoltid är detta att betrakta som fritidsverksamhet. De barn som

besöker diskoteket omfattas därför inte av arbetsmiljölagen utan då gäller annan lagstiftning som Miljöbalken och de regler som utfärdats med stöd av denna, exempelvis Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och höga ljudnivåer, SOS FS 1996:7 (M).

Både den som driver verksamheten, det vill säga arrangören, och lokalhållaren ansvarar för att ljudnivåerna hålls och att ingen kommer till skada.

Fritidsgården

I samband med fritidsverksamhet omfattas inte barnen av arbetsmiljölagen. Det gör personalen på fritidsgården däremot. Ansvaret för personalens arbetsmiljö ligger hos arbetsgivaren som då också har ansvar för att ljudnivåerna i verksamheten hålls med tanke på personalens exponering. Detta gäller oavsett om fritidsgården är belägen i skolans lokaler eller inte. Beträffande barnen så gäller lagstiftning som Miljöbalken och de regler som utfärdats med stöd av denna, exempelvis Socialstyrelsens allmänna råd om buller inomhus och höga ljudnivåer, SOS FS 1996:7 (M). Med andra ord är det både den som driver verksamheten, det vill säga arrangören, och lokalhållaren som har ett ansvar för att ljudnivåerna inte är ohälsosamma.

Förslag till åtgärder

- Musik/diskoteksansvarig ska ha kunskap om utrustningen som används och risker med höga ljudnivåer.
- Använd ljudnivåmätare för kontroll av ljudnivån.
- Tänk på att placera högtalare på säkerhetsavstånd så att ingen kan komma för nära.

Hörselskydd, ljudnivåmätare och akustik

En framtid där ljudnivåerna är så låga att inga hörselskydd behöver användas är den framtid vi måste sträva mot, men tills vi nått detta mål kan det ändå finnas behov av att använda hörselskydd i vissa situationer.

Det finns två grundtyper av hörselskydd. Dels proppvarianten som placeras i hörselgången och dels utanpåliggande kåpor. För att man ska trivas med ett hörselskydd måste man välja rätt typ. Vilken typ man väljer beror i första hand på verksamhetens art och behovet av ljuddämpning. Ur hörselskyddande synvinkel är det oerhört vik-

tigt att man oavsett typ av skydd applicerar hörselskyddet på ett korrekt sätt. Ett skydd får inte överdämpa för då är risken stor att skyddet inte kommer att användas. Skyddet måste också vara bekvämt av samma anledning.

Välj rätt hörselskydd vid behov av god signal/taluppfattbarhet i bullrig miljö

Av Anne Lindkvist, audionom, ANTO Hörselkonsult.

Traditionellt sett har varken musiker, musiklärare eller fritidslyssnare använt hörselskydd i någon större utsträckning. Många är de som visserligen försökt – med olika varianter från skumgummi-proppar till papper i öronen. Så fort man stoppar in någonting i öronen förlorar man örats egen förstärkning, diskantljuden får en kraftig sänkning, medan basljuden blir relativt opåverkad. Resultatet blir att ljudet oftast blir dovt och förvrängt. Dessutom har man ingen kontroll över dämpningen – ofta blir den onödigt stor. Därför kan det vara helt förklarligt att musiklyssnare tidigare slarvat med hörselskydd.

På senare år har hörselskyddstekniken förfinats. En person som lyssnar på musik eller musicerar själv behöver en sänkt ljudnivå men vill ändå höra alla instrument och naturligtvis även vad omgivningen spelar eller säger. Detta är faktiskt möjligt i dag. Tack vare avancerad teknik kan man skraddarsy ett hörselskydd med rak, jämn dämpning över alla frekvenser. Den jämna dämpningen är möjlig bland annat tack vare ett akustiskt filter. Effekten kan jämföras med en ren volymsänkning. Hur stor sänkningen ska vara kan man välja själv genom att helt enkelt byta filter.

För att ett hörselskydd ska ge fullgod effekt måste det användas *hela den bullriga tiden och underhållas.*

- Spänsten i bygel avtar med hörselskyddets stigande ålder. Testa om bygelspänsten är tillfredställande genom att dra ner båda "kopporna" i bottenläget, håll mitt i bygel, högst upp. Går kopporna ihop i nederkanterna är spänsten fortfarande ok.
- Tätningsringar ska bytas minst varje år. Ringarna torkar med tiden och detta innebär en sämre tätning runt örat vilket innebär ljudläckage och resulterar i sämre dämpning.
- Kolla att kopporna är hela. Finns det sprickor så ska hörselkåporna kasseras.

ER-Hörselskydd skräddarsys helt för varje individ efter avtryckstagning. Det sitter inne i hörselgången och tillverkas i mjuk, följsam silikon. Det är allergivänligt, tvättbart och håller i många år. Det dämpar fullt tillräckligt, men inte mer än att användaren kan kommunicera utan att ta ut hörselskydden. Man kan välja mellan tre olika filter som dämpar olika mycket: 9, 15 eller 25 dB, lika mycket för samtliga viktiga eller relevanta frekvenser. Vilket filter man väljer beror på vad man spelar eller lyssnar till, rummets akustik, antal personer, ljudnivå mm. Det är därför av största vikt att man kartlägger just sin egen ljudsituation tillsammans med audionomen, som utför avtryckstagningen. Dock har man några veckor på sig att testa ett filter och kan byta kostnadsfritt om det behövs. Man kan också ha flera olika filter att alternera mellan om man så önskar. Det kan vara särskilt bra om man till exempel som lärare har vanlig klass ibland och orkester ibland, med varierande ljudnivå.

Det finns också en billigare, standardmodell av musikhörselskydd (*ER-20*) som dämpar ca 20 dB, men som av musiker kan innebära och upplevas en för stor dämpning. Denna typ av hörselskydd kan i många fall lämpa sig bättre för tillfälligt musicerande, barn och ungdomar och disco-besökande.

ER-Hörselskydd är de enda individuella hörselskydd som i dag dämpar sk linjärt (det vill



ER-20



ER-9/15/25

säga skyddet dämpar relativt lika mycket över de viktigaste frekvenserna). Det finns många andra individuella hörselskydd, men dessa dämpar olinjärt; mycket mer i diskantområdet än i basområdet. De är avsedda för industribuller eller annat yrkesbuller men inte för användare som har behov av kommunikation! Det gäller således inte bara musiker och musiklyssnare, utan även lärare, förskollärare, kabinpersonal, poliser, bar- och restauranganställda m fl.

Vill du veta mer om *ER-Hörselskydd* kan du läsa om det på leverantörens hemsida:

www.bellman.symfon.se eller på: www.anto.se där du också kan få prisuppgifter. Vill du hitta återförsäljare i olika städer runt om i landet för avtryckstagning eller försäljning av musikhörselskydd titta på leverantörens hemsida, klicka på hörselskydd, musikhörselskydd standard eller på musikhörselskydd individuella och sedan på återförsäljare eller kontakt.

Ljudnivåmätare/logger: *Sound Signal modell T*

Sound Signal modell T är en liten svensk ljudmätare/ljudnivåindikator som visar, mäter och lagrar ljudnivån och som är speciellt framtagen för att användas på skolor. Utrustningen lagrar mätningar var tionde minut och kan lagra mätningar under 42 dygn. Beräkning av total ljudnivå, ekvivalent (medel) ljudnivå, görs med PC-programvara. Uppgraderingar av programvaran kan kostnadsfritt laddas ner från nätet. Resultat

redovisas både i diagram och i tabellform. I förebyggande syfte visar Sound Signal ljudnivån och varnar när ljudnivån blir för hög. Denna funktion kan dock stängas av om man vill mäta ljudnivån utan varningsindikation.

För teknisk information uppsök Sound Signals hemsida (se nedan). Produkten är konstruerad och tillverkas av: LRN Electronics AB, Lund, e-post info@lrn.se



Försäljning i Sverige:
JR Nilsson & Partners,
Regimentsgatan 6,
221 42 Malmö.
Tel 040-51 02 53
e-post info@soundsignal.se
www.soundsignal.se. Kostnad: 3 690 kronor

"Ljuddödare": **Sound Block**

Sound Block är en modul som kan kopplas till Sound Signal modell T. Den används t ex för att tända en varningsindikator av typ "saftblandare" eller bryta strömmen till musikanläggningar om ljudnivågränsen överskrids. Sound Block kan beställas från adressen ovan. Kostnaden är 1 190 kr.

Ljudnivåmätare

Det finns flera tillverkare och fabrikat att välja mellan och det kan löna sig att ägna lite tid till att jämföra priser och prestanda. Några förslag på leverantörer är:

Acoutronic tel 08-765 02 80 eller 031-744 34 50
JoR AB tel 018-34 28 20, 031-55 09 00 eller
0410-261 32
Mätforum tel 08-82 25 50
Saven tel 08-505 641 00

Man kan också kontakta närmaste akustikkonsult, miljöförvaltning eller hörcentral/hörselvårdsavdelning för råd. Välj en ljudnivåmätare med både A- och C-filer för mätning av ekvivalent och peak (impulstoppvärden). Observera att man kalibrerar sin utrustning regelbundet för korrekta mätresultat. Tala med försäljningsstället om detta.

Ljudnivåindikator: **SoundEar®2000**

SoundEar®2000 indikerar ljudnivån där den är upphängd. På grund av reflektion i väggar, tak och golv är ljudnivån i de flesta rum ungefär densamma oavsett var man mäter i rummet. Så länge ljudnivån är acceptabel lyser den gröna ytterkonturen av örat. När ljudnivån börjar bli hög, tänds också den gula innerkonturen och när inställt värde överskrids lyser dessutom örats mitt och "VARNING" rött. *SoundEar®2000* kan användas i t ex skolor, förskolor, gym, diskotek, restauranger. Apparaten design gör att den uppmärksammas och den är lätt att förstå.



Observera att *SoundEar inte är en precisionsljudnivåmätare utan endast en mätare som indikerar ljudnivån!*

Brüel & Kjaer säljer *SoundEar* i Sverige. Priset är i dagsläget (december 2003) 3 550 kr exkl. moms, inkl. frakt och svensk manual:

Brüel&Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S
Sverigefilialen, Förrådsvägen 18,
141 46 Huddinge
tel 08-449 86 02, fax 08-449 86 10,
e-post heli.simonen@bksv.com, www.soundear.dk.

Andra leverantörer i Sverige kan hittas på www.soundear.dk

"Ljuddödare": Sound Buster

SoundBuster™ är ett relä som kan kopplas till SoundEar®2000 eller till förstärkare, stereoanläggningar och andra apparater. Strömmen bryts automatiskt om ljudnivån överskrider inställt värde i mer än 5 sekunder. SoundBuster™ måste därefter återställas manuellt för att strömmen ska slutas. Den kan användas på alla platser där man vill ha en effektiv kontroll av ljudnivån, t ex i

musiklokaler, samlingslokaler, diskotek, gym, och restauranger. För tekniska upplysningar och beställning, se under Sound Ear.

Akustik

För råd och information rörande akustikbehandling sök närmaste akustikkonsult eller ljuddesigner på gula sidorna (www.gulasidorna.se).

Vid projektering, ombyggnation och renovering av skola

Sveriges största arbetsplats skolan omfattar en arbetsmiljö för både elever och skolpersonal. Därför är det viktigt att tillvarata värdefulla synpunkter från både elever och personal vid planering och ombyggnationer eller renovering av skolmiljöer.

En bok som är värdefull att ha vid projektering, ombyggnation eller renovering av skolor är *Att se, höra och andas i skolan*, Arbetsmiljöverket 1996, 141 sidor.

Denna handbok är resultatet av ett samarbete mellan Arbetsmiljöverket och Boverket. Syftet med boken är att skapa bättre ljus-, ljud- och luftförhållanden avseende skolans inre miljö.

Handboken vänder sig till alla som planerar och projekterar ny-, om- och tillbyggnader av undervisningslokaler eller som på annat sätt är engagerade i skolans innemiljö. Den inleds med ett avsnitt om byggprocessen. Därefter följer tre kapitel om ljus, ljud och luft i undervisningslokaler. Boken kan beställas från

Arbetsmiljöverkets Publikationsservice
tel 08-730 97 00, fax 08-735 85 55
www.av.se. Best nr H255. Pris enstaka ex 295 kr.
2-9 ex 266 kr/st, 10-49 ex 236 kr/st, 50 ex eller fler 207 kr/st. Moms och porto tillkommer.

Intressanta tidningsartiklar

Ur Musikläraren - Aktuellt nr 2, 2000

Tinnitus och hörselundersökning bland lärare

Musiklärarnas Riksförening genomförde tillsammans med Lärarnas Riksförbund under senhösten -99 en tinnitus och hörselundersökning. Ett preliminärt resultat ligger nu för handen. Siffrorna är alarmerande, menar MR:s utredare Torbjörn Agerberg och LR:s ansvarige för arbetsmiljöfrågor, Ove Torstensson.

33 procent av musiklärarna har någon form av hörselnedsättning. 25 procent av musiklärarna i undersökningen har besvär av tinnitus. Manliga musiklärare är mest drabbade av tinnitus och hörselnedsättning.

60 procent av musiklärarna upplever att de är överkänsliga för ljud.

73 procent av de tinnitusdrabbade och mer än 53 procent av de hörselskadade har fått sina problem under de senaste fem åren.

44 procent av musiklärarna anser att risken är stor eller mycket stor att de kommer att drabbas av hörselskador.

23 procent av musiklärarna har sökt hjälp för sina hörselproblem.

70 procent av de ljudöverkänsliga har svarat att de reagerar särskilt för ljud efter lektionspass med musicerande.

23 procent svarar att de utsätts för höga ljudnivåer 4-6 timmar per dag.

Framtiden oroar

Oron inför framtiden som musiklärare är stor. Få musiklärare tror sig orka arbeta ända fram till pensionen. Jämfört med övriga grupper är musiklärarna relativt unga. Forskning visar tydligt att både tinnitus och hörselnedsättning ökar med åldern. Efter femton år som musiklärare har nära

40 procent av männen besvär av tinnitus. I den största åldersgruppen av musiklärare, 41-50 år, finns enligt undersökningen högst andel av mycket svåra tinnitusbesvär (15 procent). Nära 63 procent av manliga musiklärare som arbetat 26 år eller mer har hörselnedsättning. Hur ska musiklärare kunna arbeta fullt fram till pensionen?

23 procent av musiklärarna har sökt hjälp för sina hörselproblem. Av dessa är det endast ett fåtal som fått förändrad tjänstgöring eller blivit sjukskrivna. De flesta sjukskrivna är ämneslärare, sex av åtta. Samtliga åtta arbetar som grundskollärare. Bland grundskolans musiklärare har nära en fjärdedel (23 procent) svarat att de utsätts för höga ljudnivåer 4-6 timmar per dag. Av grundskolans musiklärare finns även störst andel mycket svårt tinnitusdrabbade. De allra flesta tinnitusdrabbade anser att den utlösande faktorn är musik- och yrkesrelaterad. Ljudmiljön för musiklärare i grundskolan upplevs som mycket mycket besvärlig.

Förändrade arbetsvillkor för musiklärare

Sammantaget har förändringarna i skolan under 90-talet medfört en kraftigt försämrad ljudmiljö för musiklärarna vilket avspeglas i den stora andelen musiklärare som fått tinnitus eller hörselnedsättning. Större elevgrupper och en mer elevaktiv undervisning i form av ensemblespel med elförstärkta instrument har förmodligen bidragit till en försämring av musiklärarens ljudmiljö. Problemen verkar ha ökat drastiskt under de senaste åren.

*Följande artikel publicerades i Dagens Nyheter
den 8 februari 2004*

Arbetsmiljöverket kräver att musiklinje använder hörselskydd efter att lärare fått tinnitus. Utan öronproppar stänger skolan.

Runt musikeleven Susanna Sandins hals hänger ett snöre med två öronproppar. Använder hon inte dom när tjejbandet på Westerlundska gymnasiet i Enköping drar i gång låten "Tapetklister" hotas skolan av stängning. Och kommunen hotas av ett vite på 100 000 kronor. Susanna och hennes skolkompisar spelar trummor, elgitarr och sjunger i ett rum med helt kala, hårda väggar. Inga ljuddämpande plattor fångar upp ljudet och miljön kan vara helt hälsovadlig att vistas i. Två av musiklärarna på gymnasiet estetiska program som undervisar i den gamla 1800-talsbyggnaden har fått tinnitus. Andra har fått hörselnedsättningar.

Därför har nu Arbetsmiljöverket utfärdat förbud för verksamheten om inte både lärare och elever har hörselskydd när man använder instrument i undervisningen. Görs det ett enda stickprov och en elev inte använder sina hörselskydd så stängs skolan, enligt biträdande tillsynsdirektören Lena Printz på Arbetsmiljöverket. Och bryter skolan mot det förbudet och fortsätter sin verksamhet så ber Arbetsmiljöverket länsrätten att utdöma vitet på 100 000 kronor. *Kommunen som äger lokalerna får betala.*

I skolans lokaler har mätts upp ljudnivåer på 101,5 decibel. Bullerexperten Bengt Johansson, Arbetsmiljöverket:

– Mer än en kvart om dagen i en sådan miljö är skadligt för hörseln. Antalet decibel får inte överstiga 85 i en miljö som man vistas i en hel dag. Om den gör det måste man använda hörselskydd. Så nu sitter rektorn Peter Stenberg och funderar på vad han ska köpa in för typ av hörselskydd att utrusta eleverna med. Skydd som alltså blir obligatoriska för eleverna att använda. Hittills har användandet varit frivilligt och eleverna har

själva betalat sina hörselskydd. Nu kommer nya skydd att kosta skolan mellan 50 000 och 75 000 kronor. Dessutom måste hörselskydden förnyas eftersom eleverna växer medan de går på skolan. På kommunen sitter fastighetschefen Reijo Nygård och funderar på vad kommunen ska göra. På sitt bord har han ett förslag från i fjol där det skulle kosta 15 miljoner kronor att bygga om skolan för den verksamhet den faktiskt bedriver. Det vet Reijo Nygård att politikerna tycker är för dyrt. I slutet av denna månad hoppas han ha ett annat förslag på bordet där det handlar om att etappvis i upp till fem år anpassa skolan till musikundervisningen. Men ännu så länge är alltså inget bestämt. I många år har olika utredningar gjorts och alternativ funnits men de har stupat på ekonomin. För det är inte bara det att skolan inte är anpassad till ensemblespel och elgitarrer. Överhörningen från repetitionsrummen till andra rum med tystare verksamhet är stor, ventilationen är inte bra och eleverna är trångbodda. De har i dag 1 100 kvadratmeter till sitt förfogande. Kommunen beräknar att de skulle behöva nästan dubbelt så stor plats. På estetiska linjen med inriktning på musik går ett 50-tal elever. Men 600 andra musikutövare på den kommunala musik- och dansskolan vistas vid något tillfälle varje vecka i lokalerna.

Musikläraren Martin Flodén på Westerlundska gymnasiet har fått tinnitus. Han hör ständigt ett ljud som påminner om ett högt ljud från en tv-apparat. Nu motiverar han eleverna att använda hörselskydd genom att hålla särskilda lektioner i hörselkunskap.

Susannas och hennes kamraters hörselskydd åker hela tiden av och på. Det är så det måste bli. Inga hörselskydd när läraren pratar, hörselskydden på när instrumenten ska användas. Det händer att någon elev som spelar ett instrument glömmer sina hörselskydd. Om det infaller samtidigt som Arbetsmiljöverket gör ett stickprov så stängs alltså Westerlundska gymnasiet.

Intervju med Hasse Nylén, musiklärare med tinnitus och ljudöverkänslighet, som arbetar på Hammarkulleskolan i Göteborg

”I mitt klassrum bestämmer jag – över ljudet!”

– Ljudkänsligheten är egentligen mycket värre än tinnitusen. Men jag gör allt för att hålla nivån på en rimlig och uthärdlig nivå. Ingen får spela på akustiska instrument, förutom gitarr och mandolin. Det är D-drums och syntar som gäller. Det är klart, det finns ju timbalmespinnar. Men att sitta och peta med dessa blir liksom inget. Jag försöker hålla benhård kontroll över volymen. Alla elförstärkta instrument är kopplade till den här panelen. Hasse instruerar.

– Ingen annan än jag får röra den. Skulle ljudnivån av någon anledning bli för hög, kan jag på ett ögonblick slå av alla instrument. Som du ser finns här inga rytminstrument. De är alltför svåra att ”kontrollera”. Det hela låter lite bisarrt. Men vi måste ha det så här, jag och mina elever. Jag har bestämt mig för att jobba och att klara av den här jobbet trots min skada.

Mitt klassrum måste fungera – allt måste vara möjligt att styra från en mixer – med en rörelse måste jag kunna hantera allt. Det är minst lika mycket för mina elevers välbefinnande som för mitt eget, som jag försöker härska över ljudvolymen i rummet. Hasse ler igen. Nästan lite generat.

Hur har Du lyckats att införskaffa digitala trummor, syntar och övrig teknisk apparatur? Det kostar ju en slant.

– Att bli sjukskriven, kostar också arbetsgivaren och samhället en slant. Det måste vara bättre att satsa pengarna på min och mina elevernas överlevnad i musiksalen än att i ett senare skede, behöva betala min sjukskrivning och min konvalescens. Nu är det ju på sätt och vis för sent. Men jag har faktiskt inte varit sjukskriven en enda dag på grund av min tinnitus förutom en period direkt i anslutning till diagnosen. Jag har kämpat.

– Det handlar mest om organisation och teknik. Vi måste hindra våra unga kolleger att få tinnitus. Är man trettio när man börjar som musiklärare, så måste man ju orka längre än till fyrtio? Och då handlar det om att vara strateg. Att skriva brev till föräldrar. Att få deras stöd. Att tala om att alla elever måste ha hörselskydd. Det har hänt mycket på två år. Att få tinnitus – det är som att tappa synen på ett öga. Låter drastiskt, men det är något åt det hållet.

På vilket sätt har Du fått stöd utifrån?

– Mina kolleger har varit ett otroligt stöd. Samtliga musiklärare här på skolan arbetar efter samma riktlinjer och våra elever accepterar numera utan vidare att de måste ha hörselskydd vid eget spelande utanför lektionstid. De finländska trumnissarna kan hålla på och banka på de digitala trummorna hur mycket de vill. Fast själva trumdunket irriterar faktiskt. Nu finns ett slags nätskinn som är så gott som ljudlösa, hållbarare och som triggar bättre.

– Slöjdlärarna och gymnastiklärarna har ställt upp helhjärtat. Det finns väl förresten inte en enda lärare av dessa, som inte har tinnitus? Men det är kanske inte så offentligt. Musiklärarna borde samverka lite mer med dessa lärare i den här frågan, kanske? Få lite medhörning.

Hur stora elevgrupper har ni på skolan?

– Ja, i musiken har vi femton. Det är max. Fler än så är ”beyond the point of no return”.

– Det är klart att detta kostar pengar. Men vi pratar inte om mer än femton elever per gång.

Och om inte... ?

– Det är bara att gå till rektor. Tyvärr... Men för att jag ska kunna jobba kvar och för att eleverna ska kunna ha sin hörsel i behåll, så kan vi inte spela med fler än femton åt gången. Och för att vi ska kunna spela så många som femton åt gången, måste vi köpa in några syntar, digitala trummor, etc...

Om då rektor säger: ”Nej. Det blir inget med det”. Då går man till läkaren. När man börjar

känna början till tinnitus eller ljudöverkänslighet har man inget val. Man måste ta kontakt med en läkare. Det handlar om framtiden. Man blir sjukskriven. Man gör upp en rehabiliteringsplan. Kontaktar kommunens arbetsmiljöingenjör. Gör ljudmätningar. Och det blir inte billigare för vare sig skolan eller kommunen.

Och reaktionen?

– Vår rektor har inte ångrat en sekund de åtgärder skolan vidtagit för en bättre och hälsosammare musikundervisning.

Hasse verkar vara helt klar över hur man som musiklärare ska hantera situationen.

– Och får musiklärarna inga pengar till syntar och el-pianon kan de ju alltid packa det akustiska pianot fullt med gullfiber. Det dämpar och sparar energi samtidigt. Då blir väl alltid någon rektor glad.

Till 109 elever i åk 5 ställdes frågan:

Kan du beskriva ljud du tycker om och ljud du inte tycker om?

Svaren fördelade sig enligt tabellen nedan.



LJUD JAG TYCKER OM

Musikljud – 56 procent

Rap, pop och hip-hopmusik

Jag gillar lugn, ostörande musik
(ljudet på musiken)



Djurljud – 13 procent

En katt som spinner när den mår skönt

När hästen gnäggar

När fåglar kvittrar

Prat och skrattljud – 11 procent

Skriken från Liseberg

Mysigt prat

Snälla ord, fina ord



Sportljud – 5 procent

Bilmotorer

Folkjubel på arena

Skateboardhjul

Tystnad – 4 procent

När det är tyst

Tyst, men man får prata tyst med lärare/
bänkkompis

Andra ljud – 11 procent

Glassbilen

När pengar åker ner från en
enarmad bandit

Dom mesta ljuden men inte
oljud



LJUD JAG INTE TYCKER INTE OM

Skrik och gråtljud – 38 procent

Jag tycker inte om gap och skrik och sånt

När nån gråter jättehögt

När andra gapar och pratar på lektionstid

Gnisselljud – 21 procent

När gaffeln och kniven skrapas mot en tallrik

När man drar en krita på svarta tavlan

Ljudet av frigolit

Prat och fula ordljud – 12 procent

Fula ord och taskiga kommentarer

När det är för högt i klassrummet

Babbel

Jag tycker inte om sorl



Buller – 7 procent

Jag tycker inte att det är bra
med för höga ljud som hög musik

Höga, bullriga ljud

Buller från byggmaskiner

En lastbil

Ljud som tränger sig in

Musikljud – 5 procent

Opera

Hårdrock

Mammas musik



Andra ljud – 6 procent

Knäppande med penna

När min bror spelar dataspel

Förklaringar, begrepp och definitioner

dB	Decibel. Decibelskalan är ett logaritmiskt mått som används vid beskrivning av ljudtrycksnivå.
dB A och dB C	Filtervägd ljudtrycksnivå som används då man mäter olika typer av ljud. A-vägt filter används vid kontinuerligt buller och musik medan C-vägt filter används vid mätning av impulsjud.
L_p , ljudtrycksnivå	Ett logaritmiskt mått på ljudstyrkan (ljudtrycket i förhållande till 20 micro-pascal som är referensvärdet).
Ekvivalent ljudnivå	Motsvarar en form av medelljudnivå under en given tid. Miljöer med inslag av starka, kortvariga ljud (impulsjud) kan resultera i en hög ekvivalent ljudnivå omräknat för en hel arbetsdag på 8 timmar.
Impulsjud, Peak	Kortvariga ljud som varar mindre än en sekund (knallar, hammar-slag, virveltrums-slag osv) och vars toppvärde överstiger ljudnivån med mer än 15 dB.
$L_{pAeq,T}$	Ekvivalent A-vägd ljudtrycksnivå är ett energiekvivalent medel-värde under en given tidsperiod (T).
$L_{pA, max}$	Ljudnivåerna varierar, $L_{pA, max}$ indikerar den maximala ljudtrycksnivån under en mätperiod och mäts med instrumentets tidsvägning "Fast".
$L_{pC, peak}$	Maximal C-vägd ljudtrycksnivå som är uppmätt med ett instrument med en stigtid som är kortare än 50 microsekunder (impuls).
"Lika-energi-principen"	Om ljudnivån ökas med 3 dB så fördubblas ljudeffekten vilket betyder att vi får halvera maximal exponeringstid för oss människor. Detta innebär att om man räknar med att vi klarar av 85 dB under 8 timmar så måste vi halvera tiden om ljudnivån höjs till 88 dB och så vidare.

Exempel

dB	max exponeringstid, timmar
85	8
88	4
91	2
94	1
97	0.5

Internetlänkar för vidare läsning

<http://hpo.uas.se/audiol/tinnitus/behandling/info.html>

Information från Akademiska sjukhuset i Uppsala om tinnitus och andra hörselbesvär.

<http://user.tninet.se/~gor678w/TINNITUS.htm>

Apotekets sammanfattade information från HRF om vad tinnitus är samt vikten av att skydda sin hörsel.

http://www.av.se/publikationer/rapporter/2002_10.pdf

”Skolans arbetsmiljö”. Här kan man läsa resultaten av en enkätundersökning kring den fysiska och psykosociala arbetsmiljön på skolan och få information om ansvarsfrågor, från Arbetsmiljöverket, 2002.

http://www.av.se/regler/afs/2001_01.pdf

Arbetsmiljöverkets författningssamling om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1).

<http://www.hrf-sthlnsdistrikt.org/oflitt8.pdf>

Intresseföreningen Överkänslighet för Ljud i Stockholms län presenterar en diger litteraturförteckning om hörsel och hörselskador.

www.av.se

Arbetsmiljöverket. Här finns nyttig information och vidare länkar om buller och ljud

www.dbdbdb.nu

AMMOT:s hemsida om musik, höga ljudnivåer, tinnitus och konsten att musicera riskfritt.

www.hrf.se

Hörselskadades riksförbund. Här kan man förutom information om hörselskador och hörselskadades situation i Sverige ladda hem HRF:s årsrapport som bland annat innehåller statistik.

www.prevent.se

Här kan man hitta information och stödverktyg som kan användas vid skolans arbetsmiljöarbete.

www.skolliv.nu

Arbetslivsinstitutets hemsida för forskningstemat Skolans arbetsliv där det förutom aktuell forskning om skolan också finns ett enkätverktyg för undersökning av den egna skolans arbetsmiljö.

www.arbetslivsinstitutet.se

Arbetslivsinstitutets webbplats presenterar forskning och kunskap i arbetsmiljö- och arbetslivsfrågor.

www.sos.se

Socialstyrelsens hemsida. Sök på hörsel.

<http://www.tinnituswebben.se>

Tinnitusföreningens hemsida. Här finns vidare länkar om tinnitus och andra hörselskador.

<http://www.friVan.goteborg.se/>

Fritidsvaneundersökningen i Göteborg (FriVan) är den största undersökningen av barns och ungdomars fritidsvanor i en och samma kommun. FriVan är en totalundersökning av gruppen, årskurs 4–9 i grundskolan och årskurs 1–3 i gymnasieskolan, och är genomförd tre gånger, 1996, 1999 och 2002. Alla data är tillgängliga och resultaten är sökbara och möjliga att få i urval, t ex efter ålder, kön, geografiskt område och över tid.

Referenser

- Agerberg T. *Rapport från undersökning om hörsel och tinnitus bland musiklärare*. Lärarnas Riksförbund, 2000.
- AMMOT. *Höga ljudnivåer – ungdomars beteenden, kunskaper och attityder*, Socialstyrelsen, 2002.
- Arbetsarkyddstyrelsen. *Systematiskt arbetsmiljöarbete*. AFS 2001:1, 2001.
- Arbetsmiljöverket. *Arbetsmiljölagen*, 1977, rev. 2004.
- Arbetsmiljöverket. *Buller*. AFS 19921:10, 1992.
- Bengtsson J. *Low frequency noise during work-effects on performance and annoyance*. Göteborg University, ISBN 91-628-5639-1, 2003.
- Berg F, Blair JC, Benson PV. *Classroom acoustics: the problem, impact and solution. Language, speech and hearing services in schools*. 1996;27:16–20.
- Boman E, Enmarker I. Factors affecting pupils noise annoyance in schools: The building and testing of models. *Environment & Behavior*. In Press.
- Hörselskadades riksförbund. *Mitt i och utanför. Om hörselskadades situation i Sverige*, årsrapport, 2004.
- Idrotts- och föreningsförvaltningen, Göteborg. *Fritidsvaneundersökningen, FriVan 1999*, Tillgänglig från: URL: <http://frivan.goteburg.se>
- Karlsson L, Wilhelmsson L. *Hur upplever elever i årskurs 5 sin ljudmiljö i skolan?* Examensarbete, Göteborgs Universitet, HT 2003.
- Kähäri K, Zachau G, Eklöf M, Sandsjö M, Möller C. Assessment of Hearing and Hearing Disorders in Rock/Jazz Musicians. *Int. J of Audiology*, 42:5; 2003, 279–288.
- Kähäri K. *Sammanställning av mätresultat av gymnastiklärares ljudnivå på arbetsplatsen*. Rapport, Lindholmen Utveckling, 1994.
- Lundquist P, Holmberg K, Landström U. Annoyance and effects on work from environmental noise at school. *Noise and Health* 2000;8; 39–46.
- Lundquist P. *Classroom noise – Exposure and subjective response among pupils*. Umeå: Umeå University, ISBN 91-7305-460-7, 2003.
- Lundquist P. *The relationship between background levels and activity noise levels at school*. The International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering. Nice, France, 27–30 August, 2000.
- Miljödepartementet. *Miljöbalken 1998:808*, 1998.
- Persson Wayne K. *On the effects of environmental low frequency noise*. Göteborg University, ISBN 91-628-1516-4, 1995.
- Servais S G. *Arbetsmiljö kvalitet i skolan. Diskussion och fakta om skolans miljö och utveckling*. Stockholm: Lärarförbundet; 1995.
- Socialstyrelsen. *Buller inomhus och höga ljudnivåer*. SOS FS 1996:7 (M), 1996.
- Tesarz M, Kjellberg A. *Upplevda bullerproblem för lärare och annan personal I förskola, grundskola och gymnasium*. Arbetslivsrapport; 1998:28; ISSN 1401-2928. Arbetslivsinstitutet, Stockholm.

Hörselskador och besvär orsakade av höga ljudnivåer är något som stadigt ökar i vårt samhälle, även bland barn och ungdomar. Det är därför en angelägen uppgift att kunskap om det känsliga sinnesorganet *hörseln* lärs ut redan i grundskolan för att på sikt förändra attityder till ett sunt samspel med ljud.

Studiematerialet *Hörselhälsa* är uppdelat i tre delar som är tänkta att fungera som kunskapskällor men också som inspiration till vidare fördjupning i ämnet. Två separata delar riktar sig till barn i åldrarna 7–10 respektive 11–15 år. Språket är åldersanpassat och delarna är tänkta att kunna användas direkt i undervisningen. Här ges också tips om andra lämpliga material.

I en tredje del som riktar sig till lärare ges bland annat kunskap kring ansvarsfrågor och förslag på praktiska åtgärder för en god ljudmiljö på skolan.

Författaren *Kim Kähäri* är verksam vid Arbetslivsinstitutet Väst i Göteborg. Hon är audionom och doktorerade år 2002 om hörselskador hos musiker. Hon har i många år ägnat sig åt arbete kring buller, fritidsbuller och dess effekter på hörseln och har under lång tid sett behovet av ett utbildningsmaterial om hörselhälsa för de yngre eleverna i skolan.

Denna broschyr är utgiven av Arbetslivsinstitutet. Materialet kommer också att publiceras på webbplatsen www.skolliv.nu

Arbetslivsinstitutet är ett nationellt kunskapscentrum för arbetslivsfrågor. På uppdrag av regeringen bedriver institutet forskning, utveckling och kunskapsförmedling. I dialog med arbetslivets aktörer verkar vi för ett arbetsliv med goda villkor, utvecklingsmöjligheter och en hälsosam arbetsmiljö för både kvinnor och män. Institutet har omkring 400 anställda och finns på flera orter i landet. Besök gärna www.arbetslivsinstitutet.se för mer information.