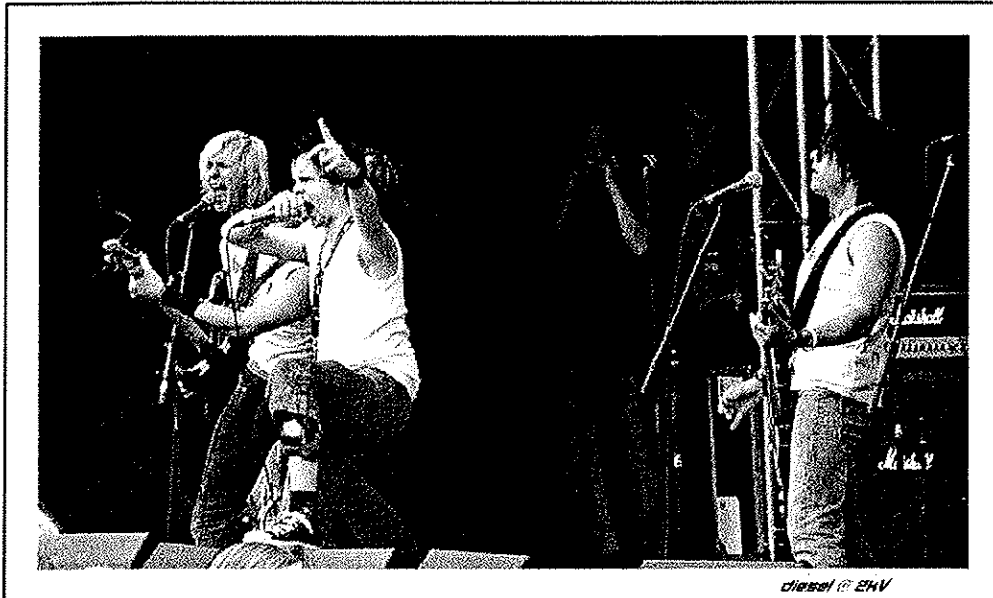


## Rockemusikk som risikofaktor for hørselstap, tinnitus og hyperacusis



Forfatter: *Carl Christian Lein Størmer*, Med. Fak., Universitetet i Tromsø

Medforfatter: *Niels Christian Stenklev*, Institutt for klinisk medisin, Med. Fak.,  
Universitetet i Tromsø

Institusjon: Med. Fak., Universitetet i Tromsø

Kontakt: Carl Christian Lein Størmer, Hansmarkveien 51, 9013 Tromsø.  
Email: [Carl.Christian.Lein.Stormer@gmail.com](mailto:Carl.Christian.Lein.Stormer@gmail.com)

Nøkkelord: *Hørsel. Musikk. Kultur.*

### **Sammendrag**

*Bakgrunn:* Rockemusikk står i særklasse når det gjelder støyeksposisjon. Vi har sett på forekomst av hørselstap, tinnitus og hyperacusis blant rockemusikere. *Materiale og metode:* Det ble gjort litteratursøk i Medline med kombinasjoner av søkeordene "hearing", "rock music", "tinnitus", "hyperacusis". *Resultater:* Seks artikler omhandlet hørselsskader hos rockemusikere. Forekomsten av hørselsskader varierer fra 5% til 74%. Litteraturen viste en gjennomsnittlig prevalens av hørselsskader på 20% (n=412). Tinnitus og hyperacusis forekommer signifikant hyppigere hos rockemusikere enn i en referansepopulasjon. Det er påvist økt motstandsevne mot musikkstøy hos rockemusikere og utøvelse over tid virker beskyttende mot støyfremkalt hørselstap. *Fortolkning:* Rockemusikere synes å ha økt risiko for å utvikle hørselsskade. Ytterligere forskning angående hørselsskade ved utøvelse av rockemusikk er påkrevd.

## Innledning

Støyeksponering kan gi skade av indre øre med påfølgende hørselstap. Hørselstap, tinnitus (øresus), diplacusis (patologisk sideforskjell i frekvens og volum), distorsjon (forvrengning av lydopplevelsen) og/eller hyperacusis (overfølsomhet for lave eller moderate lydnivåer) kan forekomme etter støyeksponering. Støy kan gi metabolsk skade av indre øre med påfølgende opphopning av frie oksygenradikaler og celledød (1). Skadene kan være forbigående (transient terskelskifte, TTS) eller permanente (permanent terskelskifte, PTS). Hørselstap, tinnitus og hyperacusis kan ha felles patofysiologi. Kokleær skade antas å kunne føre til inadekvat signalføring til hørselskortex som gir økt oppfatning av lydstimuli i cortex (hyperacusis) og opplevelse av fantomlyder (tinnitus) (2).

Objektiv tinnitus skyldes et reelt akustisk stimulus som kan registreres av en ekstern undersøker. Subjektiv tinnitus kan ikke måles med objektive metoder. Pasienten opplever lyd uten et reelt akustisk stimulus. Prevalensen av tinnitus hos menn og kvinner under 45 år i en standardpopulasjon er under 10% (3). Symptombildet ved tinnitus spenner fra mild affeksjon til invalidiserende.

Det er påvist tap av sensoriske celler i cochlea hos dyr eksponert for popmusikk (4). I tråd med utviklingen av stadig mer høytspillende PA (public amplifier)-teknologi og bærbare musikkspillere har man de siste tiår fryktet en kommende epidemi av øresus og hørselstap blant unge mennesker som eksponeres for musikkstøy.

Rockemusikk står i en særklasse når det gjelder støyeksponering (bilde 1). Presis definisjon av "rockemusikk" er problematisk. Vi bruker rockemusikk her om gitarbasert, røff populærmusikk som utøves med hjelp av forsterkere og PA-anlegg. Mens volumet i en orkestergrav ligger mellom 80 og 100 dB(A) ligger volumet på en rockekonsert ofte på mellom 100 og 115 dB(A) (5), med topper på over 140 dB(C) (6). I følge norske forskrifter om vern mot støy på arbeidsplassen er grenseverdier for daglig støyeksponering 80 Db(A) og grenseverdi for toppverdi av lydtryknivå 130 dB(C) (7). WHO anbefaler at man ikke overskrider et gjennomsnitt på 100 dB(A) over en fire timers periode i et konsertlokale (8).

Rockemusikken fremføres ved høye lydnivåer, den er sammensatt av alle frekvenser i hørbart område med hovedvekt på de lavere frekvenser, og den framføres i hovedsak med lite variasjon i lydstyrke (9).

### **Materiale og metode**

Det ble gjort søk i Medline. Kun norsk- og engelsktalende artikler ble inkludert. Søket hadde ingen begrensninger med hensyn til årstall for publikasjon eller type artikkel. Søket ble utført i tidsrommet 01.10.04-11.01.06. Av det innhentede materialet inkluderte vi alle artiklene som omhandlet hørselstap, tinnitus og-/eller hyperacusis i relasjon til rockemusikk, jfr. vår overnevnte definisjon på "rockemusikk".

Følgende kombinasjoner av søkeord ble brukt (antall treff angitt i parentes): Tinnitus + Musicians (10), Hearing + Musicians (143), Rock Music + Hearing (39), Rock Music + Tinnitus (5), Hyperacusis + Musicians (1), Hyperacusis + Rock Music (1).

Ytterlig relevant litteratur ble oppsøkt etter gjennomgang av referanselistene til de innhentede artiklene.

### **Resultater**

Det ble identifisert seks artikler om hørselsproblematikk hos utøvere av rockemusikk. En litteraturoversikt publisert i 1976 (9) av Axelsson & Lindgren sammenfatter resultatene fra seks tidligere publikasjoner om rockemusikerens hørsel. Fire tverrsnittsundersøkelser blant rockemusikere (n=53-139) redegjør for sensorineuralt hørselstap hos musikere (6, 10-12). Kun to av artiklene ser spesifikt på tinnitus og hyperacusis (6, 12). En artikkel er en oppfølgingsstudie og retester musikernes hørsel etter 16 år (12). En artikkel redegjør for risikofaktorer for hørselstap hos pop-/rockemusikere (13). En artikkel undersøker for TTS hos et rockeband etter én konserts støyeksposisjon (14).

Det finnes en del litteratur om støyindusert hørselstap som følge av lytting til forsterket musikk, og mye fokus har vært rettet mot bærbare musikkspillere. Dette er hovedsakelig tverrsnittstudier gjort blant unge mennesker (5, 15-18).

### *Spørreskjema/intervju*

Litteraturen baserer seg i stor grad på spørreskjema og/eller intervju for å kartlegge forekomsten av hørselsskade og hvordan den arter seg hos den enkelte pasient.

Spørreskjemaene har flere felles karakteristika (tab 1).

### *Audiometri/Lydnivåmålinger*

Rentoneaudiometri er den vanligste metoden for å diagnostisere hørselstap. Kriteriene for hørselstap er varierende, eksempelvis  $\geq 2$  frekvenser på  $\geq 25$  dBHL eller én frekvens på  $\geq 30$  dBHL i et eller begge ørene (6). Hørselskurvene til probanden sammenlignes enten med en fra kontrollgruppen i studien, betraktes i relasjon til standardiserte kurver som ISO 7029 (5), eller sammenlignes før og etter eksposisjon hos hvert enkelt individ (TTS, se under). Ved funn av hørselstap blir det ofte gjort benlednings-målinger for å utelukke hørselstap av konduktiv type (6).

Det vanligste er å se på PTS (permanent hørselstap), noen studier undersøker også for TTS (10).

### *Forekomst av hørselsskade hos rockemusikere*

Axellson & Lindgren publiserte i 1978 en artikkel om rockemusikeres hørsel. De fant en gjennomsnittlig prevalens av permanent hørselstap på 5 % (0-8%) hos rockemusikere basert på seks tidligere publikasjoner (9). I deres materiale fra 1981 påvises et sensorineuralt hørselstap hos 13% av de 83 svenske/britiske musikerne testet med rentone-audiometri. Hørselstap er her definert som gjennomsnittlig terskelverdi  $\geq 20$  dB for frekvensene 3, 4, 5, 6 og 8 kHz (11). I oppfølgingsstudien (1995) ble den opprinnelige studiepopulasjonen undersøkt på nytt (12). Man fant at 67% av musikerne hadde normal hørsel i talefrekvensområdet, mens 15% hadde en mild reduksjon av hørsel. Konklusjonen var at musikernes hørsel ikke var forverret etter 16 år med musikkutøvelse. Ingen av de 13 musikerne som ikke spilte aktivt lenger oppga hørselsskade som årsak til avsluttet musikerkarriere. De 40 aktive musikerne ble også undersøkt med hensyn til TTS og sammenlignet med en kontrollgruppe. Lydnivå hadde innvirkning på det temporære hørselstapet, med større TTS demonstrert på høyere lydnivåer. Da musikerne i gjennomsnitt hadde dårligere hørsel enn referansepopulasjonen var også TTS signifikant lavere ( $p < 0.05$ ) hos musikerne enn i kontrollgruppen.

En finsk studie fra 2003 postulerte at rockemusikere ikke har høyere forekomst av hørselsskade enn en referansepopulasjon. 139 rock/jazzmusikere deltok i studien, som var basert på spørreskjema og rentoneaudiometri. Man fant hørselsskader hos 74% av rock/jazzmusikerne, hvor hørselstap, tinnitus og hyperacusis var mest vanlig og forekom signifikant oftere i denne gruppen enn i referansepopulasjonen. 43% av musikerne anga tinnitus og 39% hyperacusis. 22% hadde kombinasjonen hørselstap og tinnitus, 11% hørselstap, tinnitus og hyperacusis. Man konkluderte med at rockemusikere var mer utsatt for hørselsskade enn ikke-musikere (6).

Audiometri av bandmedlemmene i amerikanske Man-O-War før og etter en 90 minutt lang konsert påviste forbigående hørselstap i alle frekvensområdene. Størst tap var det i de lave frekvensområdene. Man så også begynnende permanent hørselsskade med dipp i audiogrammet ved 6 kHz (14).

#### ***Forekomst av hørselsskade hos rockepublikummet***

Målinger fra seks rockeklubber i New York viser et gjennomsnittlig lydnivå fra 94,9 til 106,7 dB(A) under konserter. Tinnitus og subjektivt hørselstap forekom signifikant hyppigere hos personale i de høystspillende klubbene. Symptomer på TTS forekom hyppigst hos dem med kortest fartstid i bransjen. (19).

En fransk undersøkelse av hørselsskade ved lytting til forsterket musikk fra 1996 viser en signifikant økt forekomst av hørselsplager blant regelmessige rockepublikummere sammenlignet med en kontrollgruppe. (5). Blant 22 publikummere i Toronto, Canada, påviste man med rentoneaudiometri TTS på  $\geq 10$  dB etter 5-25 minutter hos 81% av studieindividene. Hos 76% bestod hørselstapet etter 40-60 minutter (17). I en annen kanadisk tverrsnittsundersøkelse blant 204 publikummere mente 34,3 % at rockemusikken kunne være skadelig for hørselen, mens 39,8% hadde en klar formening om at støyen var skadelig. Av disse hadde respektivt 84,7% og 37,8% opplevd tinnitus i forbindelse med konserten. 80,2% av tilhørerne brukte ikke hørselsvern (15). En sveitsisk studie ser også på forholdet mellom forekomst av hørselsbesvær, holdninger til hørselsskade og behovet for høy musikk blant 700 unge mennesker i alderen 16-25 år ved et musikk institutt. 52% gikk regelmessig på rockekonsert, og av disse mente 35% av lydnivået på slike konserter var for høyt. 71% hadde opplevd tinnitus og 11% fikk påvist hørselstap ved rentoneaudiometri. Studien

kunne ikke bekrefte at risikoen for hørselstap økte i takt med økt eksposisjon for høy musikk (20).

### ***Risikofaktorer***

Axellson & Lindgren redegjør for risikofaktorer for hørselsskade hos musikere i en egen artikkel (13). 83 rockemusikere ble undersøkt med rentoneaudiometri og besvarte et spørreskjema hvor man retrospektivt kartla alder, total eksposisjon i antall år, eksposisjon per uke, eksposisjon per hendelse, instrument, militærtjeneste og stereofonisk lytting. Man konkluderte med at risikoen for hørselsskade økte i takt med alderen for alle frekvensområder, men forskjellene mellom de to ytterpunktene med hensyn til totaleksposisjon i antall år var kun signifikant ved 2 kHz. Kun trommeslagerne skilte seg ut med dårligere hørsel enn andre musikere. Studien viser også at musikere med kortest eksposisjon per øving/konsert hadde signifikant dårligere hørsel enn musikere med lengst eksposisjon per øvelse/konsert.

### ***Beskyttende faktorer***

Litteraturen omtaler flere modeller som forsøker å forklare musikers resistans mot høy lyd. En av disse betegnes som *treningseffekten*. Muskelproteiner i de ytre hårcellene som knyttes her opp mot en treningseffekt hvor dyr som utsettes for gjentatt støyeksposisjon får en økt motstandskraft mot ytterligere akustiske traumer. Denne hypotesen har blitt bekreftet hos blant annet hamstere (21). Hos tenåringer eksponert for popmusikk med volum 70 dB(A) seks timer daglig var TTS etter et akustisk traume signifikant mindre enn i kontrollgruppen som brukte hørselsvern i den samme perioden. Kontraksjon av stapediusmuskelen antas også å kunne virke beskyttende (22). Hormonelt betingete forskjeller i det indre øres perfusjon avhengig av om støyen oppfattes som vakker eller grusom nevnes også (11). Det hevdes at musikalsk støy ikke oppleves like irriterende som for eksempel industriell støy (23). En annen teori er at naturlig seleksjon kan forklare de individuelle forskjellene. Støysensitive musikere forlater yrket, mens de støyresistente musikere fortsetter (10).

### **Fortolkning**

Høy rockemusikk har en skadelig virkning på cochlea. Flere studier har vist forbigående hørselstap og tinnitus hos publikum og personale ved rockeklubber. Det rapporteres en prevalens av hørselsskader blant musikere som spenner fra 5% i 1978

til 74% i 2003. Dette kan kanskje ses i sammenheng med utviklingen av bedre høytalersystemer som tillater høyere lydnivåer uten lydforvrenging. Samtidig viste Axelsson og Lindgren tilnærmet uforandret hørsel hos en gruppe musikere etter 16 års musikkutøvelse. Rockemusikken synes å ha en skadelig effekt på rockemusikerne, men litteraturen er ikke entydig.

Det finnes data som antyder motstandsdyktighet mot støyskade hos rockemusikere. Disse antas å få en kondisjonering mot TTS og tinnitus i forbindelse med plutselig støyeksposisjon.

Vårt innsamlede materiale peker mot at tinnitus og hyperacusis forekommer signifikant oftere hos rockemusikere enn i kontrollgruppen. Det er små utvalg som studeres og vi mener det foreligger et udekket behov for ytterligere forskning med sikte på å kartlegge risikoen for utvikling av tinnitus, hyperacusis og hørselstap hos rockemusikere.

### **Referanser**

1. Clark WW. *Noise exposure from leisure activities: a review*. J Acoust Soc Am, 1991. 90(1): p. 175-81.
2. Nelson JJ, Chen K. *The relationship of tinnitus, hyperacusis, and hearing loss*. Ear Nose Throat J, 2004. 83(7): p. 472-6.
3. Lockwood AH, Salvi RJ, Burkard RF. *Tinnitus*. N Engl J Med, 2002. 347(12): p. 904-10.
4. Lipscomb DM. *Ear damage from exposure to rock and roll music*. Arch Otolaryngol, 1969. 90(5): p. 545-55.
5. Meyer-Bisch C. *Epidemiological evaluation of hearing damage related to strongly amplified music (personal cassette players, discotheques, rock concerts)--high-definition audiometric survey on 1364 subjects*. Audiology, 1996. 35(3): p. 121-42.
6. Kaharit K, Zachau G, Eklof M et al. *Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians*. Int J Audiol, 2003. 42(5): p. 279-88.
7. *Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen*, in FOR-2006-04-26-456. 2006.
8. WHO, *Guidelines for Community Noise*. 1999.
9. Axelsson A, Lindgren F. *(Does pop music cause acoustic injuries? Review of the literature)*. Lakartidningen, 1976. 73(22): p. 2105-7.
10. Axelsson A, Lindgren F. *Pop music and hearing*. Ear Hear, 1981. 2(2): p. 64-9.
11. Axelsson A, Lindgren F. *Hearing in pop musicians*. Acta Otolaryngol, 1978. 85(3-4): p. 225-31.
12. Axelsson, A, Eliasson A, Israelsson B. *Hearing in pop/rock musicians: a follow-up study*. Ear Hear, 1995. 16(3): p. 245-53.



13. Axelsson A, Lindgren F. *Factors increasing the risk for hearing loss in 'pop' musicians*. Scand Audiol, 1977. 6(3): p. 127-31.
14. Drake-Lee AB. *Beyond music: auditory temporary threshold shift in rock musicians after a heavy metal concert*. J R Soc Med, 1992. 85(10): p. 617-9.
15. Bogoch, II, House RA, Kudla I. *Perceptions about hearing protection and noise-induced hearing loss of attendees of rock concerts*. Can J Public Health, 2005. 96(1): p. 69-72.
16. Hagberg M, Thiringer G, Brandstrom L. *Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education--a retrospective cohort study*. Int Arch Occup Environ Health, 2005. 78(7): p. 575-83.
17. Yassi A, Pollock N, Tran N et al. *Risks to hearing from a rock concert*. Can Fam Physician, 1993. 39: p. 1045-50.
18. West PD, Evans EF. *Early detection of hearing damage in young listeners resulting from exposure to amplified music*. Br J Audiol, 1990. 24(2): p. 89-103.
19. Gunderson E, Moline J, Catalano P. *Risks of developing noise-induced hearing loss in employees of urban music clubs*. Am J Ind Med, 1997. 31(1): p. 75-9.
20. Mercier V, Hohmann, BV. *Is Electronically Amplified Music too Loud? What do Young People Think?* Noise Health, 2002. 4(16): p. 47-55.
21. Canlon B, Borg E, Flock A. *Protection against noise trauma by pre-exposure to a low level acoustic stimulus*. Hear Res, 1988. 34(2): p. 197-200.
22. Miyakita T, Hellstrom PA, Frimanson E et al. *Effect of low level acoustic stimulation on temporary threshold shift in young humans*. Hear Res, 1992. 60(2): p. 149-55.
23. Swanson SJ, Dengerink HA, Kondrick P et al. *The influence of subjective factors on temporary threshold shifts after exposure to music and noise of equal energy*. Ear Hear, 1987. 8(5): p. 288-91.

## Tabeller

Tabell 1: Relevante punkter i spørreskjema/intervju av rockemusikere.

<i>Eksklusjonskriterier</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andre otologiske tilstander (eks.: otittsekveler, trommehinneperforasjoner, otosklerose)</li> <li>• Støyeeksponerte yrkesgrupper (eks.: mekanikere, lagerarbeidere, militære)</li> <li>• Støyeeksponerte fritidsaktiviteter (eks.: skyttere)</li> </ul>
<i>Støyeeksposisjon</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antall år</li> <li>• Antall øvinger/konserter per uke</li> <li>• Støyeeksposisjon per øving/konsert</li> <li>• Instrument</li> </ul>
<i>Støyeeksposisjon ved musikklytting</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsertbesøk</li> <li>• Bruk av bærbare musikkspillere</li> <li>• Klubb-/Diskotekbesøk.</li> </ul>
<i>Symptombeskrivelse</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hørselstap</li> <li>• Tinnitus</li> <li>• Hyperacusis</li> </ul>
<i>Holdninger</i>
<i>Bruk av hørselvern</i>

Tabell 2: Prevalens av hørselsskader, permanent hørselstap (PTS), tinnitus og hyperacusis hos musikere.

	Design	Utvalg	Hørsels-skade	PTS*	Tinnitus	Hyper-acusis
Kaharit K, Zachau G, Eklof M et al. 2003 (6)	Deskriptiv tverrsnittstudie	139 rock/jazz-musikere	103 (74%)	57 (41%)	60 (43%)	54 (39%)
Axelsson A, Lindgren F. 1981 (10)	Deskriptiv tverrsnittstudie.	69 pop/rockemusikere, 4 DJ's, 4 managere, 6 lydteknikere. Totalt 83 individer		9 (13%)		
Axelsson, A, Eliasson A, Israelsson B. 1995 (12)	Deskriptiv tverrsnittstudie. Oppfølgingsstudie	40 pop/rockemusikere (aktive)	26 (68%)	9 (22%)	9 (22,5%)	8 (20%)
Axelsson A, Lindgren F. 1976 (9)	Litteraturoversikt	164 pop/rockemusikere.		8 (5%)		
	Sum antall musikere:	412	Sum antall hørselstap:	83	Prevalens av hørsels-skade:	20%

\* PTS: Permanent terskelskifte

Tabell 3: Prevalens av hørselsskade og midlertidig hørselstap (TTS) hos rockepublikum.

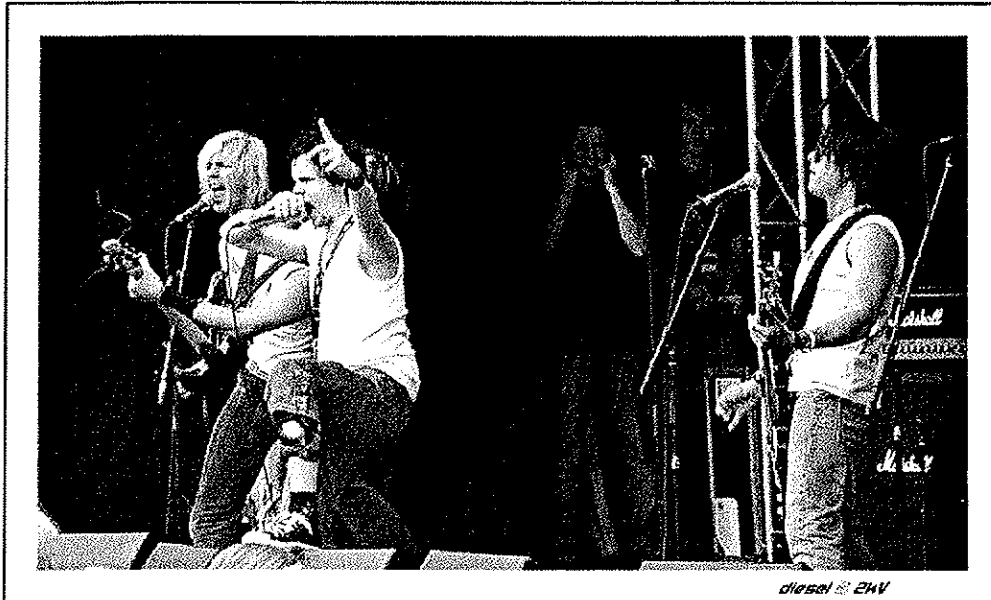
Artikkel	Design	Utvalg	Hørselsskade	TTS*
West PD, Evans EF. 1990 (18)	Deskriptiv tverrsnittsstudie.	60 ungdom 15-23 år eksponert for amplifisert musikk.		23 (38%)**
Meyer-Bisch. 1998 (5)	Deskriptiv tverrsnittsstudie.	224 ungdom som går på rockekonsert $\geq 1$ i mnd.	44%, signifikant ( $p < 0.001$ )	
Yassi A, Pollock N, Tran N et al. 1993 (17)	Deskriptiv tverrsnittsstudie.	22 ungdom på rockekonsert, TTS >10dB etter 5-25 min.		18 (81%)

\* TTS: Temporært terskelskifte

\* TTS og/eller PET – Post-exposure tinnitus

## Bilder

Bilde 1: Både utøveren og lytteren utsettes for høyt volum på rockekonsert.



### Summary (in English)

*Background:* Continued exposition to loud noise is a well-known risk factor for the development of various hearing disorders including hearing loss, tinnitus and hyperacusis. The aim of this paper was to investigate rock music's impact on the hearing of the musicians. *Materials and methods:* We did a targeted literature search in the Medline-database, using combinations of the words "hearing", "rock music", "tinnitus" and "hyperacusis". *Results and interpretation:* The literature search yielded six publications on the hearing of rock musicians. The prevalence of hearing disorders varies from 5 to 74% in rock musicians. On average 20% of the rock musicians had a permanent hearing loss. The incidence of temporary hearing loss in rock musicians is much higher. Tinnitus and hyperacusis in the musician is only studied in two of the articles. Tinnitus would seem to appear significantly more often in rock musicians compared to non-musicians. Further research is needed to assess rock music's impact on the musicians hearing.

### Tekstboks

Oversiktsartikkel om rockemusikkens virkning på hørselstap, tinnitus og hyperacusis. Eksperimentelle og kliniske studier tyder på kokleær skade ved utøvelse av rockemusikk, men litteraturen er ikke entydig. Rockemusikere kan bli motstandsdyktige mot skade etter eksposisjon av høy lyd.