

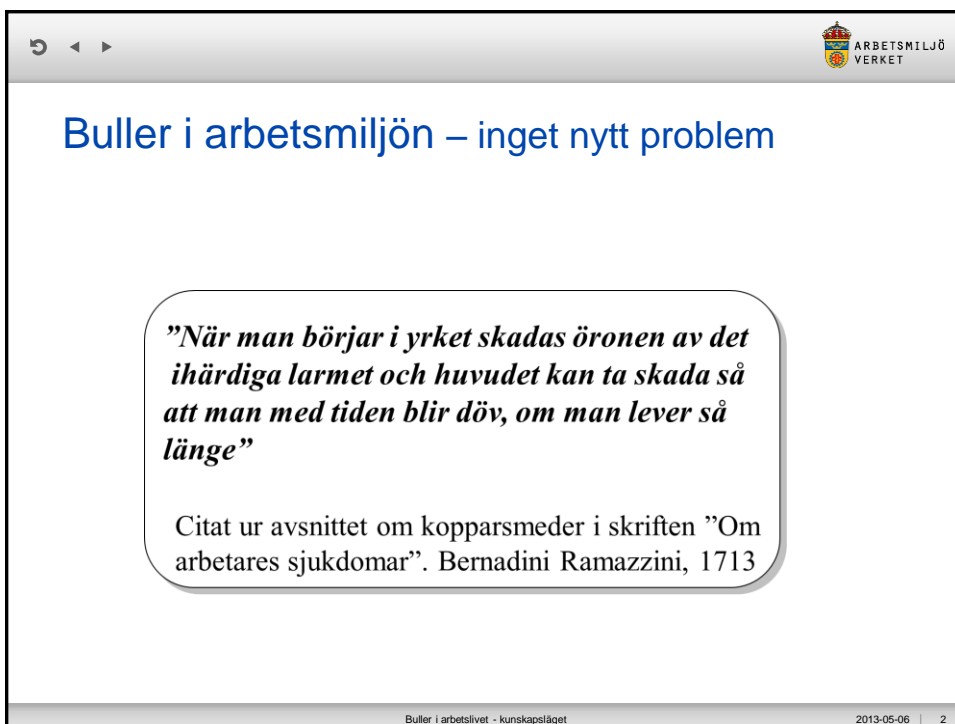


ARBETSMILJÖ
VERKET

Buller i arbetslivet

Kunskapsläget

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 1



ARBETSMILJÖ
VERKET

Buller i arbetsmiljön – inget nytt problem


”När man börjar i yrket skadas öronen av det ihärdiga larmet och huvudet kan ta skada så att man med tiden blir döv, om man lever så länge”

Citat ur avsnittet om kopparsmeder i skriften ”Om arbetares sjukdomar”. Bernadini Ramazzini, 1713

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 2

ARBETSMILJÖ
VERKET

Buller i många verksamheter



Traditionellt inom industrin
men nu inom många områden:

- Skola och förskola
- Musik- och underhållningsbranschen
- Kontor
- Sjukhus
- Restaurangbranschen
- mm.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 3

ARBETSMILJÖ
VERKET

Kunskapssammanställningar 2013

Rapport 2013:2



Rapport 2013:3



<http://www.av.se/publikationer/rapporter/>

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 4

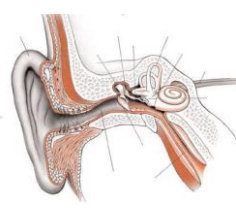
ARBETSMILJÖ
VERKET

Hörselskadligt buller

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 5

ARBETSMILJÖ
VERKET

Hörselskador



- Hörselnedsättning
 - Återspeglar främst skador på yttre hårceller
- Tinnitus
 - Kan uppträda utan hörselnedsättning (subklinisk skada)
 - Centrala mekanismer involverade
- Hyperakusis – överkänslighet för (starka) ljud
 - Ofta tillsammans med tinnitus (centrala mekanismer)
- Påverkan på andra hörfunktioner
 - Diplakusis
 - Frekvens- och tidsupplösning

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 6

ARBETSMILJÖ VERKET

Kliniskt normala hörtrösklar betyder inte alltid normal hörsel

- Två personer med identiska tonaudiogram kan skilja sig markant med avseende på sina hörselproblem i verkligheten.
- **Hörselnedsättning** orsakad av påverkan på innerörats funktioner återspeglar främst de **yttre hårcellernas** tillstånd.
- Ett antal studier på människa har påvisat försämrade hörselfunktioner, t.ex. i form av taluppfattning i bakgrundsbuller eller i form av tinnitus och hyperakusis, **trots** hörtrösklar inom kliniskt normalt område.
- En bedömning av eventuell tinnitus och/eller hyperakusis ska självfallet ingå i utredning av misstänkt bullerskada.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 7

ARBETSMILJÖ VERKET

Individuell känslighet för buller

- Hörselgångens akustik
- Mellanörereflexen
 - Aktiveringsnivå
 - Dämpningseffekt
 - Uthållighet
- m.m.

Ljudöverföringsfunktion [dB]

Frekvens [kHz]

— Lågfrekvent
— Mellankfrekvent
— Högfrekvent

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 8

ARBETSMILJÖ
VERKET

Buller och temporär hörselnedsättning, TTS

- Effective quiet = exponering som inte orsakar TTS: ca 76-78 dB(A)
- 8 timmars exponering vid 81 dB(A) gav medel-TTS på 7 dB
- TTS större än 25 dB innebär risk för permanent hörselnedsättning, PTS

Sammanställning av ett antal TTS-studier på människa efter engångs-exponering för musik med nivåer motsvarande 85 -100 dB för 8 timmars exponering visar skillnader på ca 15 dB mellan medelvärden och maximala värden.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 9



ARBETSMILJÖ
VERKET

Nervskador i snäckan efter tillfällig bullerinducerad hörselnedsättning

Metoder

- Möss i grupper om 4-21 djur beroende på undersökningsmetoder
- Exponering för oktavbandsbrus (8-16 kHz) på 100 dB ljudtrycksnivå under 2 timmar
- Oexponerade kontrollgrupper
- Några djur följdes upp till två år efter exponeringen



Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 10

Resultat

- Hörtrösklar återgick till nivåer före exponering
men...
- Halvering av antalet synaptiska band per inre hårcell
- Förluster i hela den basala delen av cochlean
- Progressiv förlust av nervceller efter exponering
Halvering av antal nervceller i hörselnerven två år efter exponering

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 11


Några slutsatser


"Resultaten indikerar att bullerorsakad skada i örat har progressiva konsekvenser som är mer utbredda än vad tonaudiogrammet visar. Denna primära nervskada antas bidra till svårigheter att höra i bullriga miljöer och kan bidra till tinnitus, hyperakusis och andra perceptuella problem som förknippas med inneröreskada."

"Resultaten indikerar att denervation av inre hårceller är en viktig följd av "reversibel" bullerorsakad hörselnedsättning som sannolikt gäller också människor."

"Data tillgängliga för närvarande indikerar att TTS som överstiger 20 till 30 dB 24 timmar efter en bullerexponering har förmåga att åstadkomma långsiktiga förändringar i nervbanorna, åtminstone hos gnagare, och det finns ingen anledning att anta att fenomenet inte gäller också andra däggdjursarter."

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 12







Sammanfattning

- Djurförsök har visat att bullerexponering som orsakar TTS men inte PTS trots detta kan ge väsentliga skador på inre hårceller och hörselnerv.
Om detta också gäller människa är okänt.
Validerade kliniska metoder saknas för att bedöma tillståndet hos de inre hårcellerna på människa.
- Flera forskare har påpekat att om försiktighetsprincipen ska tillämpas så bör man betrakta all TTS som uttryck för akustisk exponering som potentiellt kan orsaka permanenta skador på innerörats nervstrukturer.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget2013-05-06 | 13







Sammanfattande slutsats

Med målsättning att sannolikheten att drabbas av tillfällig hörselnedsättning i arbetsmiljön ska vara försumbar och med tillämpning av försiktighetsprincipen bör den dagliga bullerexponeringsnivån $L_{EX,8h}$ inte överskrida 80 dB.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget2013-05-06 | 14

Speciella grupper

Gravida

- Sannolikt försumbar risk för hörselskada eller annan påverkan på fostret när gällande gränsvärden inte överskrids.
- $L_{EX,8h} \geq 85$ dB kan ha negativa effekter i form av bl.a. låg födelsevikt hos barnet.

Äldre

- Epidemiologiska studier på människa är tvetydiga i frågan om en tidigt grundlagd bullerskada påverkar den åldersrelaterade hörselnedsättningen vid högre ålder.



Hörapparatbrukare

- Risken för att användande av moderna hörapparater skulle kunna bidra till försämrade hörtrösklar är försumbar.

Musiker

- Arbetsmiljön för yrkesmusiker orsakar i mycket liten utsträckning hörselnedsättning, men däremot är prevalensen av tinnitus, hyperakusis och diplacusis tydligt högre än i befolkningen i allmänhet.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 15

Behandling av bullerskador

Farmakologisk behandling

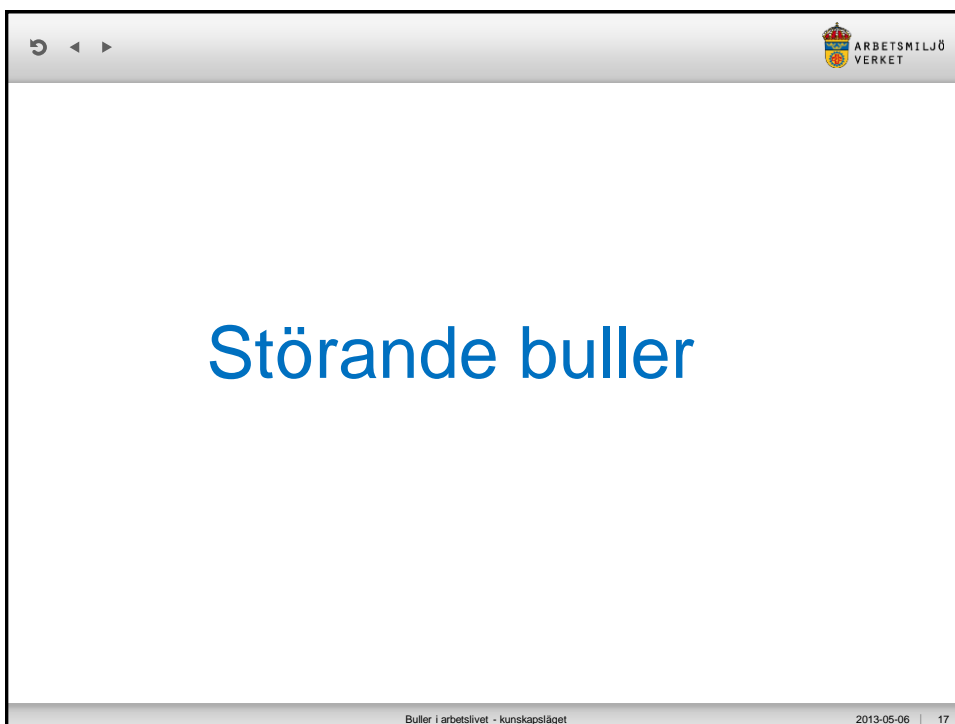
Antioxidanter och magnesium har på djur visats kunna förebygga och också tillförd strax efter exponering minska skada. Resultat på människa osäkra men vissa positiva fynd har rapporterats.

Återbildning av hårceller

Fåglar och många ryggradsdjur har förmåga att återskapa hårceller i innerörat efter skada men däggdjur inklusive människa tycks sakna detta.

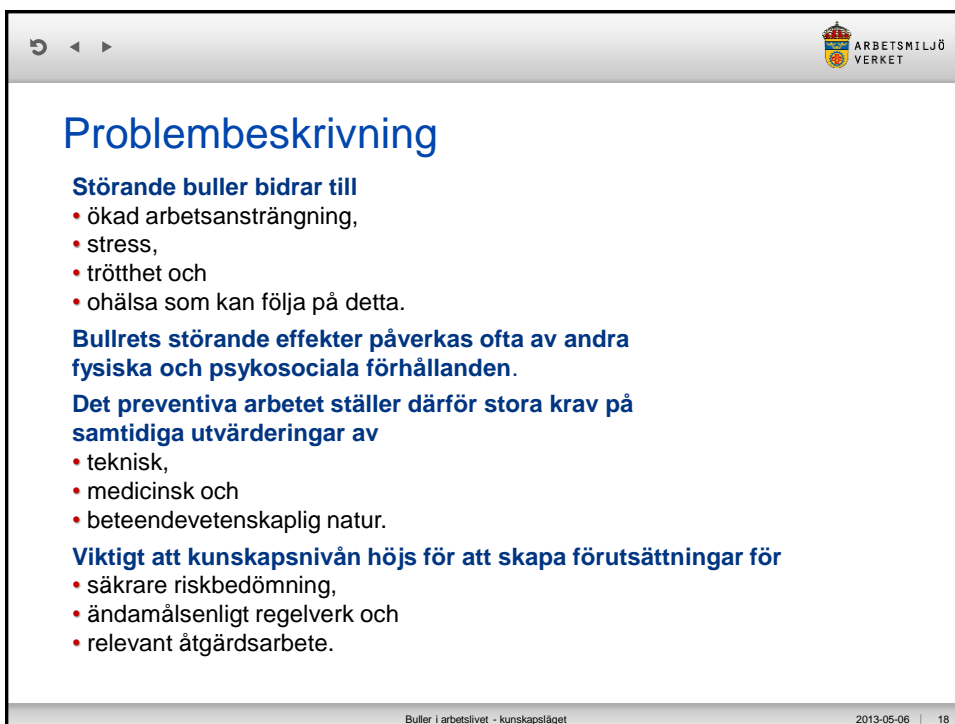
Genterapi och stamcellsbehandling har i djurförsök visat framgångsrika resultat på marsvin och möss. Till behandling på människa är vägen lång.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 16



Störande buller

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 17



Problembeskrivning

Störande buller bidrar till

- ökad arbetsansträngning,
- stress,
- trötthet och
- ohälsa som kan följa på detta.

Bullrets störande effekter påverkas ofta av andra fysiska och psykosociala förhållanden.

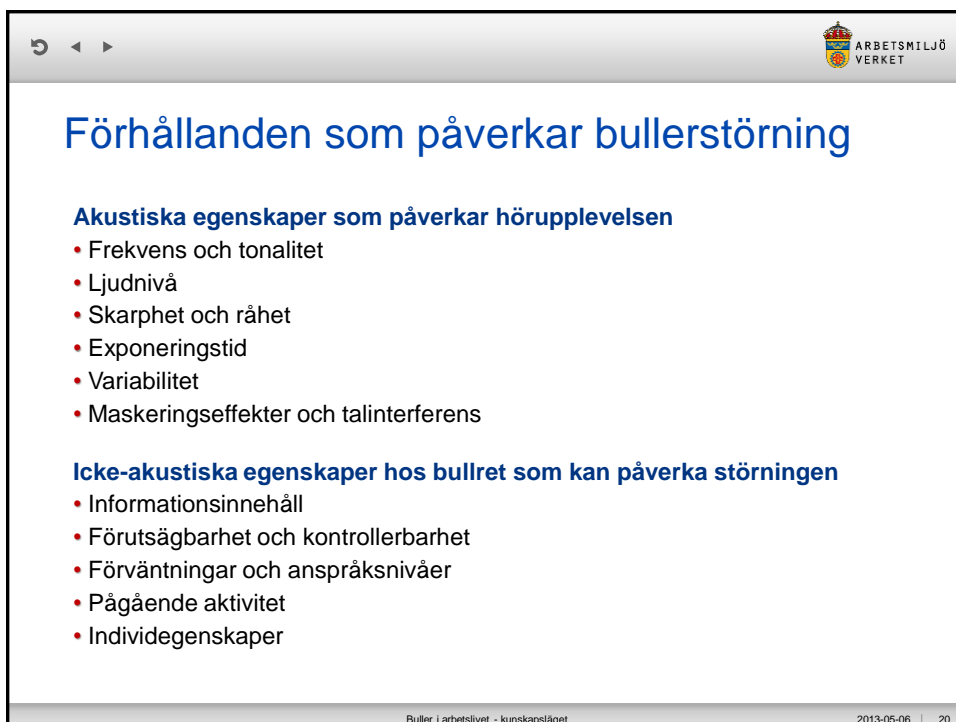
Det preventiva arbetet ställer därför stora krav på samtidiga utvärderingar av

- teknisk,
- medicinsk och
- beteendevetenskaplig natur.

Viktigt att kunskapsnivån höjs för att skapa förutsättningar för

- säkrare riskbedömning,
- ändamålsenligt regelverk och
- relevant åtgärdsarbete.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 18



Man blir mer störd ...

- När bullret gör det svårare att uppfatta viktig information
- När man arbetar med mer komplexa uppgifter, framförallt verbala
- När bullret varierar på ett sätt som den exponerade inte kan kontrollera eller förutsäga
- Om bullret inte ses som en naturlig eller oundviklig konsekvens av aktiviteten på arbetsplatsen (information om åtgärder mm. viktigt)
- När det störande ljudet är ovidkommande tal och arbetsuppgiften av verbal karaktär
- Om man har en negativ inställning till bullerkällan och arbetsförhållandena i övrigt
- Om man har en hörselskada

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 21



Påverkan på arbetsprestation och beteende

- Bullret maskerar viktig information
- Distraction
- Buller påverkar aktiveringsnivån
- Det ovidkommande ljudet tar samma processer i anspråk som arbetsuppgiften
- Trötthet

Förståelse och minne av muntlig information under sämre lyssningsförhållanden

- Maskering av information
 - Signal/brusförhållande
 - Efterklangstid
- Sämre minne under dåliga akustiska förhållanden, även när talförståelsen är god nog
- Kognitiv belastning för talförståelsen kritisk - hörselskadade och barn missgynnade

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 22



Särskilt drabbade av dålig ljudmiljö

De negativa effekterna av en dålig ljudmiljö blir större om man redan av andra orsaker behöver anstränga sig för att höra vad andra säger

Särskilt drabbade:

- Den som har en hörselskada
- Barn
Har inte hunnit lära sig språkets alla mönster och regler. De har därför svårare än en vuxen att utnyttja den information som finns i talet för att fylla i ord som de missat.
- Äldre personer
Hjärnan blir med ökande ålder sämre på att behandla information.
- Den som lyssnar till ett annat språk än sitt modersmål eller till en dialekt som man är ovan vid.
- Den som lyssnar till någon som talar otydligt, till exempel yngre barn.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 23

Ovidkommande tal - distraktion

Bearbetning av ovidkommande tal är automatisk

Tumregler

- Tänk på vilka som utsätts.
 - Det finns anledning att tro att barn allmänt är mer lätt distraherade än vuxna.
- Tänk på den akustiska omgivningen.
 - Längre efterklangstider minskar variabiliteten i bakgrundsljudet och gör det mindre distraherande - men kan ha andra oönskade konsekvenser
 - Ett jämnt bakgrundsbrabbel blir mindre distraherande än då man uppfattar individuella röster
- Tänk på vilka kognitiva uppgifter som utförs i lokalen
 - Minnesuppgifter och kalkyler där information måste hållas i huvudet kan förväntas vara särskilt känsliga
 - Arbete med läs- och skrivuppgifter störs särskilt mycket av ovidkommande tal

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 24

Hälsa

Störningsrelaterad ohälsa i arbetet

- Ökande ohälsorapportering från arbetsplatser med i många avseenden bristfälliga ljudmiljöer
- Huvuddelen av de ohälsosymptom som påvisats i senare års forskning har nära koppling till den störning som buller i arbetslivet kan ge på **koncentration, arbetsansträngning** och **ökad stress**

Röstohälsa

Ungefär en tredjedel av den yrkesverksamma befolkningen i Sverige har arbeten där rösten är ett viktigt och nödvändigt redskap, t ex lärare, instruktörer, telefonister, säljare, politiker och artister. Kvinnor i läraryrken verkar vara en mycket överrepresenterad grupp bland dem som söker behandling för röstproblem.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 25

Ekonomi

Ett exempel från Norge - Gjestland (trafikbuller)

- Kostnader för mycket bullerstörd individ - 1600 Euro per år
- Kostnader för lätt bullerstörd individ - 800 Euro per år
- Kostnaden för kraftigt bullerstörda personer i Norge > 800 miljoner Euro per år
- Målsättning 25 % minskning > 200 miljoner Euro kan avsättas och vara lönsamt

Ett annat räkneexempel

- En enprocentig nedsättning av arbetsprestation p.g.a. bullerstörning för en yrkesutövare med en månadslön inklusive LKP på 50 000 kr
 - Bortfall på 6000 kr per år.
- För landets 100 000 pedagoger inom förskolan - nationellt bortfall i lönsamhet på 600 000 000 kr per år.

Buller i arbetslivet - kunskapsläget
2013-05-06 | 26

Åtgärder

1. I första hand mot bullerkällan - traditionell och ny teknik
2. I andra hand för att begränsa bullrets utbredning
3. I tredje hand för att skydda mottagaren

- **Rumsakustik** - Sänkta efterklangstider eller på annat sätt öka den rumsakustiska kvaliteten
- **Arbetsorganisatoriska insatser** mot
 - Störningsupplevelser
 - Ljudtrötthet
 - Stress
 - Trötthet

Exempel

- **Hörselvilrum**
- **Pedagogiska insatser** för att påverka *attityder*, *röstanvändning* eller *ljudklimat*
- **Arbetsrotation** för minskning eller variation av bullerexponering

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 27

Tack för mig!

*"Till örat genom luftens vågor
fortplantar sig livets stora frågor
Men livets stora svar,
jag undrar vilken väg dom tar."*

Tage Danielsson

Buller i arbetslivet - kunskapsläget 2013-05-06 | 28