

Helkroppsvibrationer



I detta faktablad tar vi upp vad vibrationer är, vilka yrkesgrupper som utsätts, vilka hälsoriskerna är och hur man bäst skyddar sig. Faktabladet riktar sig främst till dig som arbetar inom företagshälsovården eller primärvården och som kommer i kontakt med personer som i sitt arbete utsätts för helkroppsvibrationer.

Exponering för helkroppsvibrationer i arbetet kan orsaka olika typer av besvär. I Arbetsmiljöverkets föreskrifter om vibrationer (AFS 2005:15) och medicinska kontroller i arbetslivet (AFS 2019:3) beskrivs de krav som ställs på arbetsgivare vars personal utsätts för vibrationer.

Vad är vibrationer?

En vibration är en rörelse fram och tillbaka i förhållande till ett jämviktläge. Vibrationen kan karakteriseras av styrka (amplitud), frekvens (hur många gånger per sekund rörelsen sker) och karaktär (kontinuerlig eller i form av stötar). Vibrerande föremål innehåller rörelseenergi. Om människan står på ett vibrerande underlag eller sitter på en vibrerande stol kommer en del av rörelseenergin att överföras till människan och kan då orsaka skador. Risken för skador är beroende av flera faktorer:

- Vibrationens styrka, riktning och frekvens. Frekvensen har bland annat betydelse för hur långt vibrationsenergin sprider sig i kroppen. Oftast används vibrationsaccelerationen a som ett mått på vibrationens styrka.
- Exponeringstiden: Hur länge man utsätts för vibrationer.
- Vilken del av människokroppen som är i kontakt med det som vibrerar.
- Hur nära kontakten är. En fjädrande stol minskar kontakten med ett vibrerande golv.

Vilka utsätts för helkroppsvibrationer?

Exponering för helkroppsvibrationer förekommer i till exempel truckar, skogs- och entreprenadmaskiner, traktorer, bussar, lastbilar och helikoptrar. I industrier med tunga vibrerande maskiner, som stenkrossar och kvarnar, kan vibrationer överföras till människan via olika byggnadsdelar.

Enligt Statistiska centralbyråns (SCB:s) Arbetsmiljöundersökning 2007

utsattes cirka 290 000 personer under minst en fjärdedel av sin arbetstid för helkroppsvibrationer. Det motsvarade 12 procent av alla förvärvsarbetande män och 1 procent av alla förvärvsarbetande kvinnor.

Andelen som exponeras för helkroppsvibrationer har ökat med 15 procent sedan 1997. Yrkesgrupper som är särskilt utsatta är maskin- och fordonsförare, samt de som arbetar inom skogs- och jordbruk.

Arbetsmiljöverket uppskattade att det år 2005 förekom riskabla vibrationsnivåer ($a > 0,5 \text{ m/s}^2$) hos cirka 28 procent av de undersökta fordonen. Särskilt gällde detta lyft- och dragtruckar, entreprenadmaskiner och minitraktorer där 60–70 procent av fordonen låg över $0,5 \text{ m/s}^2$.

Under 2006 fick Försäkringskassan cirka 130 anmälningar om belastningsskador i nacke, rygg eller andra kroppsdelar, där exponering för vibrationer nämndes som en bidragande orsak.

Effekter på hälsan

Exponering för helkroppsvibrationer kan ge upphov till olika typer av besvär. Vibrationer kan störa kropps rörelser, långsamma vibra-



tioner eller svängningar kan försämra uppmärksamheten och vara sövande, medan regelbundna svängningar kan vara aktiverande. Mycket långsamma svängningar (<1 Hertz) kan orsaka rörelsesjuka. Kraftig exponering kan medföra fysisk och psykisk trötthet och leda till nedsatt prestationsförmåga.

Det finns samband visade mellan helkropps vibrationer och ländryggsbesvär och ryggbesvär där smärta strålar ut i benet. Dock förekommer helkropps vibrationer ofta i yrken där man även sitter mycket, arbetar i böjda och vridna ställningar och lyfter tungt. Det är inte klarlagt om helkropps vibrationer som enda exponering kan orsaka ländryggsbesvär, eller om de medför en risk enbart i kombination med dåliga belastningsergonomiska förhållanden. Det finns även samband visade mellan helkropps vibrationer och besvär från nacke och skuldra, men det vetenskapliga underlaget är svagt.

När vibrationer och buller förekommer samtidigt kan vibrationerna förstärka bullrets hörselskadande effekt (samverkans effekt). Gravida bör inte utsättas för kraftiga helkropps vibrationer och stötar eftersom det kan öka risken för missfall och för tidig födsel.

Hur mäter vi vibrationsexponeringen?

Fortfarande saknas delvis kunskaper om hur vibrationernas egenskaper ska vägas mot varandra vid bedömning av hälsorisker. Grundat på befintliga kunskaper beslutade EU i sitt direktiv 2002/44/EG att standarden SS-ISO 2631-1 ska användas för bedömning av exponering för helkropps vibrationer.

EU-direktivet ligger till grund för de svenska föreskrifterna om vibrationer, AFS 2005:15.

Enligt föreskrifterna är alla arbetsgivare skyldiga att regelbundet göra en dokumenterad riskbedömning av arbetstagarnas vibrationsexponering. Som grund för riskbedömningen bör det finnas vibrationsmätningar eller egna mätningar som andra har gjort i liknande situationer.

Inverkan av frekvens och riktning

Man anser att kroppen (rygg, skuldror, nacke och inre organ) har störst känslighet för vibrationsfrekvenser i området 0,5 till 16 Hz. Mätinstrumenten ska därför vara utrustade med frekvensberoende elektriska filter som dämpar mätsignalen minst där kroppen har störst frekvenskänslighet.

De filter som enligt EU-standarderna ska användas för helkropps vibrationer (för en sittande eller stående person) benämns W_d för vibrationer i horisontalplanet (x-, y-riktningen), respektive W_k för vibrationer i höjddled (z-riktningen). Den acceleration som mäts med ett filter inkopplat kallas frekvensvägd. Mätningar ska ske samtidigt i de tre riktningarna.

Eftersom kroppen anses känsligast för vibrationer i horisontalplanet ska de frekvensvägda mätvärdena i x- och y-riktningen multipliceras med faktorn 1,4. Värdet i z-riktningen används som det är. Därefter jämförs värdena i de tre vinkelräta riktningarna med varandra och det maximala värdet i någon av riktningarna – a_{max} – används som mått på vibrationsnivån.

Beräkning av vibrationsdos

Vibrationsdosen är ett mått på den totala vibrationsenergi som överförs till en arbetstagare under en dag med varierande vibrationsnivåer.

Vibrationsenergin är ungefär proportionell mot a_{max}^2 . Ibland arbetar man med flera fordon eller maskiner som vibrerar olika mycket.

För att få fram den totala dagsdosen multiplicerar man a_{max}^2 för varje fordon eller maskin med exponeringstiden i timmar, t . Dagsdosen blir då:

$\sum a_{max,i}^2 * t_i$ där $i = 1, 2, 3 \dots$ beroende på antalet fordonstyper under dagen.

Normalt brukar man räkna om dagsdosen till en tänkt konstant acceleration $A(8)$, som om den pågick i åtta timmar skulle ha samma energiinnehåll som den verkliga exponeringen:

$$A(8) = \sqrt{1/8 \sum a_{max,i}^2 * t_i}$$

Som hjälp för att beräkna vibrationsexponering finns en kalkylator på www.vibration.db.umu.se.

Mätning av helkroppsvibrationer

En accelerometer (givare) sätts fast mot det vibrerande underlaget och kopplas sedan till själva mätaren. Accelerometern kan också vara inbyggd i en platta som man lägger på en stol och som personen sedan sitter på. Om man inte använder en sådan sittplatta är det viktigt att accelerometern monteras stumt mot underlaget. Mätningen måste upprepas under olika arbetsförhållanden och under så lång tid att man får en bild av de typiska vibrationsnivåerna och kan beräkna exponeringen.

Centrum för arbets- och miljömedicin hyr ut instrument för mätningar av vibrationer:

www.camm.regionstockholms.se/var-verksamhet/instrumentuthyrning/. Man kan även få hjälp att utvärdera och tolka mätdata. Databaser med uppmätta vibrationsnivåer för olika fordon och maskiner finns som vägledning till, eller ersättning för, egna mätningar.

De angivna värdena gäller vid en viss arbetssituation. Vibrationsnivåerna för fordon eller maskiner som används under andra förhållanden, eller som är slitna, kan avvika mycket från värdena i databasen.

Gräns- och insatsvärden

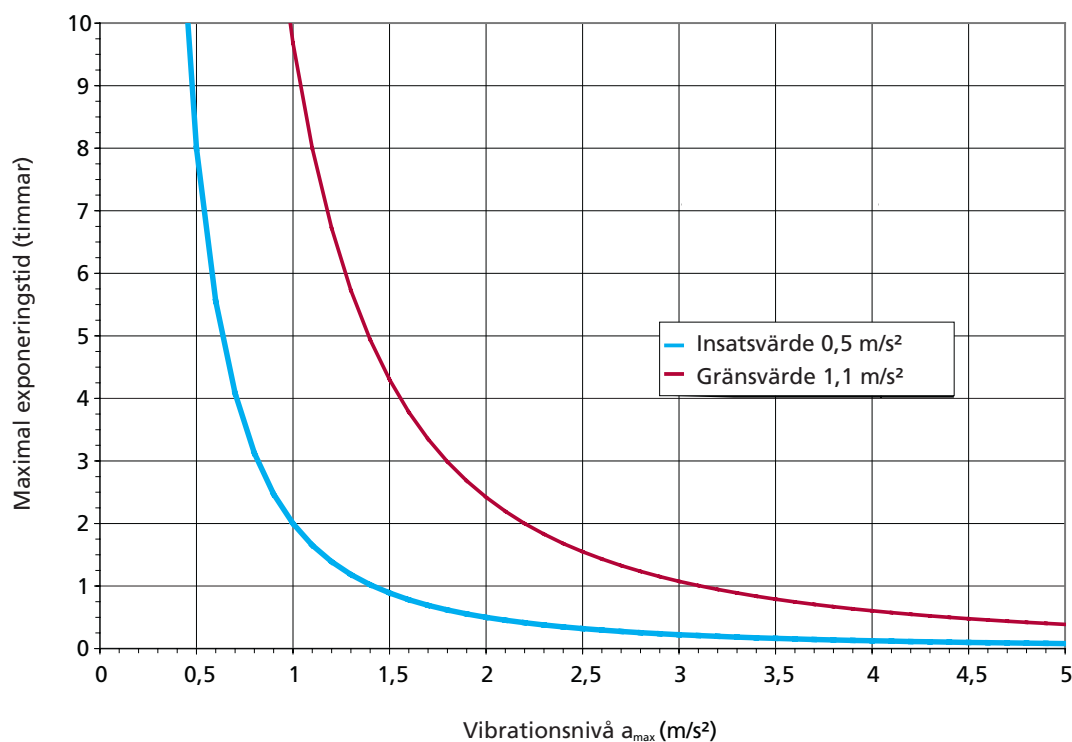
Enligt AFS 2005:15 är arbetsgivaren skyldig att informera personalen om vilka risker som finns med vibrationsexponering och hur de kan undvikas. Föreskrifterna innehåller ett gränsvärde för dagsexponeringen, $A(8)$ – se faktarutan på sida 3 – som inte får överstiga $1,1 \text{ m/s}^2$.

Det finns också ett så kallat insatsvärde för $A(8)$ vid $0,5 \text{ m/s}^2$. Om $A(8)$ överskrider $0,5 \text{ m/s}^2$ är arbetsgivaren bland annat skyldig att minimera riskerna med exponeringen.

Stöt vibrationer

I AFS 2005:15 framgår att hälsoriskerna vid stöt-exponering underskattas med det vanliga sättet att mäta och beräkna vibrationsdosen (se faktaruta sidan 3). Vad som menas med stöt-exponering framgår av standarden SS-ISO 2631-1.

Om det förekommer stötar bör man mäta och utvärdera enligt ytterligare en standard, SS-ISO 2631-5, men detta är mycket komplicerat.



Hur länge man kan arbeta med vibrerande fordon/maskiner innan insats- eller gränsvärdet för helkroppsvibrationer uppnås.

Åtgärder för att minska exponering för helkroppsvibrationer

- Ifrågasätt om arbetet kan utföras med fordon eller maskiner som vibrerar mindre och om arbetsmomentet är nödvändigt. Fjärrstyrning kan vara en möjlighet.
- Utför service regelbundet. Byt utslitna stötdämpare och förarstolar.
- Jämna till underlaget i transportleder. Minska hastigheten.
- Kör lugnt och undvik ryck och stötar. Välj en jämnare väg om möjligt. Kör inte på tomgång i onödan.
- Ta pauser ofta. Växla med andra arbetsmoment.
- Välj fordon med lämpliga hjul och däck och se till att rekommendationerna om lämpligt däcktryck följs.
- Ha vibrationsdämpande hytt och förarstol. Tyngre fundament, ökad golvtyjocklek eller kraftigare förankringar, kan minska vibrationerna liksom stötdämpare, fjädring av förarsitsar och flytande golv.
- Undvik körning vid varvtal som medför självsvängning.

Medicinska kontroller enligt AFS 2019:3

Syftet med den medicinska kontrollen av vibrations exponerade personer är att identifiera sär skilt känsliga individer och skydda dem från vibrationsorsakad skada, att upptäcka tidiga tecken på skador och att övervaka skadans progress. Dessutom hjälper kontrollerna till att identifiera ogynnsam vibrations-exponering, att informera arbetstagarna om

arbetsrelaterade hälsorisker, samt att skapa underlag för förebyggande åtgärder.

Kontrollernas omfattning, frekvens och utformning framgår i Arbetsmiljöverkets föreskrifter om medicinska kontroller i arbetslivet (AFS 2019:3) samt i föreskrifterna om vibrationer (AFS 2005:15). Arbetsgivaren är skyldig att erbjuda medicinska kontroller när arbetet med vibrerande verktyg eller maskiner:

- Kan misstänkas orsaka ohälsa (oavsett vibrationsnivå) *eller*
- Misstänks ha orsakat skador hos någon av arbetstagarna.

OBS! Det finns inget hinder för arbetsgivaren att sysselsätta den som har avböjt att genomgå medicinsk kontroll.

Arbetsgivaren ska ta del av läkares bedömning i fråga om tecken på vibrations-skador hos de undersökta, så länge det inte strider mot sekretess eller tystnadsplikt (undersöktes samtycke, AFS 2005:15). Arbetsgivaren ska även föra register över de arbetstagare som har genomgått medicinsk kontroll (AFS 2019:3).

Läkarundersökning vid nyanställning

Läkarundersökningen vid nyanställning syftar till att diagnostisera sjukdomar eller skador som kan innebära ökad risk för vibrations-skada.

Vid exponering för helkroppsvibrationer utgör felställningar, degenerativa eller inflammatoriska sjukdomar i ryggraden och nervrotsinklämningar exempel på tillstånd som kan öka risken för vibrations-skador.



Periodisk läkarundersökning

Periodisk läkarundersökning (med högst tre års mellanrum) syftar till att upptäcka tidiga tecken på vibrationsskador. Därmed kan man vidta lämpliga åtgärder för att minska exponeringen och förhindra ytterligare skada.

Screening

Screening med frågeformulär eller enklare hälsoundersökning kan ersätta varannan periodisk läkarundersökning och användas vid uppkomst av nya besvär mellan hälsokontroller.

Läkarundersökningens utformning

Anamnes: Yrke, arbetsuppgifter, tidigare sjukdomar, läkemedelsanvändning, tobaksbruk. Frågor om symtom- eller smärtvariation, utstrålning eller nervengagemang, tidigare besvär. Efterfråga debut och besvärens relation till vibrationsexponering. Ergonomiska förhållanden på arbetsplatsen ska också efterfrågas.

Status: Riktad undersökning av nacke, skuldror och rygg för bedömning av felställningar, rörlighet, smärta, tryckömhet, tecken på muskelsvaghet eller nervrotsinklämningar.

Utökad läkarundersökning

Vid misstanke om skada av helkroppsvibrationer, såsom ryggbesvär i mer än 14 dagar med ökad smärta eller försämrad funktion, utförs en utökad läkarundersökning. Den kan innehålla ett kompletterande frågeformulär med funktionsuppgifter och ett smärtformu-

lär, anamnes med ökad detaljspecificitet och utvidgat status, samt en laboratorieundersökning med provtagning som anpassas efter frågeställning (blodstatus, SR, CRP med flera) och röntgen.

Vid sjukdomsbild som inte kan kopplas till vibrationsexponering remitteras patienten vidare till vederbörande specialist.

För mer information om vibrationer och vad som kan ingå i medicinsk undersökning hänvisas till boken "Vibrationer – hur du minskar risken för skador", Arbetsmiljöverket 2005 och "Förslag till utredning av personer utsatta för helkroppsvibrationer" av Tohr Nilsson som finns på Arbets- och miljömedicin i Göteborgs hemsida www.amm.se (företagshälsovårdsmetodik).

Bedömning vid tecken på skada orsakad av vibrationer

När besvär från rörelseapparaten uppkommer och utredningen visar att vibrationsexponering eller ergonomiska faktorer i arbetsmiljön kan vara orsaken, är det viktigt med åtgärder för att minska exponeringen.

Behandling hos sjukgymnast kan också vara viktigt för att besvären inte ska bli kroniska. Om besvären fortsätter trots minskad exponering och behandling kan omplacering eller arbetsbyte bli aktuellt.

I svårbedömda fall kan patienten remitteras till specialist för vidare utredning och sambandsbedömning, i Stockholms län till Centrum för arbets- och miljömedicin (Camm), Solnavägen 4, 113 65 Stockholm.

Mer information

AFS 2019:03 Medicinska kontroller i arbetslivet, www.av.se

AFS 2005:15 Vibrationer, www.av.se

AFS 2007:5 Gravida och ammande arbetstagare, www.av.se
Vibrationer – hur du minskar risken för skador. Arbetsmiljöverket 2005.

Arbete och hälsa 2001:12. Arbete och besvär i rörelseorganen.
En vetenskaplig värdering av frågor om samband.

Vibrationsguiden – Helkroppsvibrationer. Prevent 2006.

SS-ISO 2631-1 Vibration och stöt – Vägledning för bedömning av helkroppsvibrationers inverkan på människan – Del 1: Allmänna krav.

SS-ISO 2631-5 Vibration och stöt – Vägledning för bedömning av helkroppsvibrationers inverkan på människan – Del 5: Metod för bedömning av vibrationer med många stötar.

SS-EN 14253 Vibration och stöt – Mätning och värdering av operatörens exponering för helkroppsvibrationer med avseende på hälsa – praktisk vägledning.

Databaser: www.vibration.db.umu.se

Övriga länkar: <https://fhvmetodik.se>

Författare: Annika Carlsson, Bodil Carlstedt-Duke, Corina Covaciu Katarina Kjellberg, Anders Lundin
Granskat av: Tohr Nilsson, överläkare och Per Jonsson, yrkeshygieniker

Centrum för arbets- och miljömedicin

Solnavägen 4, 113 65 Stockholm

08-123 400 00, camm.sls@regionstockholm.se

www.camm.regionstockholm.se



Centrum för arbets- och miljömedicin
REGION STOCKHOLM