

Hög och långvarig exponering för vibrationer kan ha påverkan på hälsan

Sedan 6 juli 2005 gäller direktiv 2002/44/EG från den 25 juni 2002 om minimikrav för arbetstagares hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikalisk agens (vibration) i arbetet. Direktivet måste införlivas i nationell lagstiftning och det är tänkt att skydda arbetare mot hälsoproblem som till exempel nerv- och cirkulationsproblem orsakade av hand- och armvibrationer. Därutöver ska det förebygga skelett- och ledproblem. I Sverige är det införlivat i AFS 2005:15

- Hand- och armvibrationer kan vara skadliga för blodkärl, nerver i fingrar samt skelett och muskler.
- Långvarig exponering för vibrationer kan exempelvis resultera i vita fingrar (Morbus Raynaud/Raynauds syndrom), problem med känsel och finmotorik.

Tre nyckelfaktorer påverkar risken för vibrationsskador

- Exponeringstiden
- Vibrationsnivån
- Hur mycket vibrationer som överförs från verktyg till hand

Vem är i riskzonen?

Störst risk vid hand- och armvibrationer löper de som regelbundet använder verktyg med starka vibrationer – såsom vissa handverktyg, vibrations-vältar m.m. – under längre tidsperioder.

Vilka är symptomen?

Exponering för kraftiga vibrationsnivåer kan orsaka många olika skador och vanliga symtom på detta är följande

- Myrkrypningar
- Smärta och domningar i fingertopparna
- Försämrad känsel
- Handledssmärta

Med EU-direktivet har man som målsättning att skydda arbetare från hälsorisker som orsakats av vibrationer

Ett av målen med direktivet är att skydda arbetare från hälsoproblem som orsakats av hand- och armvibrationer, t.ex. vita fingrar eller nerv- och cirkulationsproblem. Därutöver ska det förebygga skelett- och ledproblem.

För bedömning av en arbetares exponering för vibrationer har två nivåer fastställts

Insatsvärde för daglig vibrationsexponering $A(8)_{2,5} = 2,5 \text{ m/s}^2$

Gränsvärde för daglig vibrationsexponering $A(8)_5 = 5 \text{ m/s}^2$

Dessa värden är viktiga vid fastställande av om åtgärder krävs och för att fastställa vilken åtgärd arbetsgivaren ska använda (se nedan).

Tillverkare av handverktyg måste förse kunden med information

- Att man konstruerar och tillverkar utrustning som orsakar minsta möjliga risk för vibrationsskada
- Att man varnar kunder för alla övriga vibrationsrelaterade risker
=> bruksanvisningen
- Att man tillhandahåller information om vibrationsnivåer, vilken kan användas för att göra bedömning av skaderisk och exponeringstid (detta gäller inte bultpistoler men kommer införlivas inom kort)
=> bruksanvisningen
- Att man tillhandahåller instruktioner om hur utrustningen ska användas för att reducera skaderisken från vibrationer
=> bruksanvisning

Vad bör varje arbetare göra?

- Omedelbart rapportera alla indikationer på uppkomna vibrationskador. Exempel på symtom är
 - Myrkrypningar
 - Smärta och domningar i fingertoppar
 - Försämrad känsel
 - Värk i handleder
- Använd rätt verktyg – och använd dem rätt
 - Välj verktyg med låga vibrationer (“Lika bra resultat – utan att du själv skakar”)
 - Undvik överdrivet högt tryck på verktyget (“Låt verktyget göra jobbet”)
 - Håll inte för hårt i verktyget
 - Använd skarpa verktyg så minimeras vibrationerna samtidigt som prestandan maximeras
- Försök hitta alternativa sätt att utföra jobbet
 - Diamantborring istället för bilning
 - Bultpistol istället för förborring
- Varför måste en person göra allt arbete? Arbetsrotation!

Varje arbetsgivare måste informera sina arbetstagare

Information och utbildning för arbetstagare måste täcka följande områden

- Resultaten av genomförda riskbedömningar
- Arbetsgivaren måste vidta åtgärder för att eliminera eller reducera risker vid vibrationer
- Gränsvärde och insatsvärde
- Resultaten från bedömning och mätning av vibrationsvärden samt den eventuella skada som kan uppstå från den utrustning som används
- Hur man upptäcker och rapporterar tecken på skada och varför detta är nödvändigt
- Under vilka omständigheter arbetare är berättigade till medicinsk kontroll
- Säkra arbetsmetoder som minimerar exponering för vibrationer

Arbetsgivaren måste enligt lag bedöma och åtgärda hälso- och säkerhetsrisker

Vad krävs av arbetsgivaren enligt lag?

- Att bedöma arbetstagarnas risk att utsättas för skador uppkomna av vibrationsexponering samt att planera för hur denna kan undvikas
- Åtgärda skaderisken
- Tillhandahålla lämplig utrustning för sina arbetstagare
- Underhålla utrustningen på ett riktigt sätt
- Ge arbetstagare information och utbildning så att verktygen används på ett riktigt och säkert sätt, för att minimera vibrationsexponeringen
- Tillhandahålla hälsokontroll för anställda i de fall hälsorisker inte kan undvikas
- Arbetstagarna ska ha möjlighet att medverka och ha insyn i förbättringsarbete relaterat till vibrationer.

Hur kan man som arbetsgivare utföra en inledande riskbedömning?

- Gör en lista över alla de *verktyg* som används. Samla sedan information om dessa verktyg (vibrations- och bullervärden, riskvarningar). Denna information finner du i bruksanvisningen eller hos din verktygsleverantör.
- Gör en lista över alla *jobb* som kan innebära exponering för vibration och buller (fråga dina arbetare om deras åsikter).
- *Dela in* dessa jobb i olika kategorier, t.ex.
 - Högrisk: hög vibration och långvarig användning
 - Medelrisk: medelhög vibration
 - Lågrisk: låg vibration
- För de verktyg som befinner sig i medel- och högriskgrupperna bör du göra en individuell bedömning av varje situation. På nästa bild ges ett exempel.

För anteckningar över detta!

Indelning av verktyg efter skaderisk

	Normal användning	Intensiv användning	Risk vid normal användning	Risk vid intensiv användning
Borrhammare < 4 kg	15 min	30 min	medel	hög
Borrhammare >= 4 kg	15 min	30 min	medel	hög
Kombihammare	15 min	30 min	medel	hög
Mejselhammare < 12 kg	15 min	30 min	medel	hög
Mejselhammare >= 12 kg	30 min	45 min	medel	hög
Borrmaskiner	15 min	30 min	låg	låg
Slagborrmaskiner	9 min		medel	hög
Skruvdragare	15 min	60 min	låg	låg
Sladdlösa skruvdragare	15 min	30 min	låg	låg
Cirkelsågar	15 min	30 min	låg	låg
Sticksågar	9 min	30 min	låg	medel
Tigersågar	15 min	30 min	medel	hög
Slipmaskiner	30 min	60 min	låg	medel
Vinkelslipmaskiner < 1500 W	30 min	90 min	låg	medel
Vinkelslipmaskiner >= 1500 W	30 min	60 min	låg	medel

Riskbedömningen måste omfatta all information som krävs för att kunna fastställa nödvändiga åtgärder

Arbetsgivaren måste ta extra mycket hänsyn till följande punkter när riskbedömning genomförs:

- Vibrationens storlek, typ och varaktighet (även vid oregelbunden och återkommande exponering)
- Gränsvärde och insatsvärde
- Alla följder som berör extra utsatta arbetares hälsa och säkerhet
- Alla indirekta följder för arbets säkerheten till följd av samverkan mellan mekanisk vibration och arbetsplatsen eller annan arbetsutrustning
- Information från tillverkare av arbetsutrustning
- Om det finns annan utrustning som är tänkt att reducera exponeringen för vibrationer
- Vissa arbetsförhållanden, t.ex. låga temperaturer
- Lämplig information från medicinska kontroller

Arbetsgivaren måste dokumentera och uppdatera riskbedömningen

Vilken åtgärd som krävs är beroende av den dagliga mängden vibrationer man exponeras för

Daglig exponering för vibrationer A(8)	Vibrationsmängd	Nödvändig åtgärd från arbetsgivare
$A(8) \leq 2,5 \text{ m/s}^2$	Insatsvärdet för exponering överskrids inte	Vidta lämplig åtgärd för att reducera risker vid vibrationer så mycket som möjligt. Informera och utbilda arbetare om vibrationer.
$2,5 \text{ m/s}^2 < A(8) \leq 5 \text{ m/s}^2$	Över insatsvärde men gränsvärdet har inte överskridits	Implementera en handlingsplan för att på så sätt minimera exponering och risker. Se till att utsatta arbetare får genomgå medicinska kontroller.
$5 \text{ m/s}^2 < A(8)$	Över gränsvärdet	Vidta omedelbara åtgärder för att få ner exponeringen under gränsvärdet.

Åtgärder som kan bidra till minskad exponering för vibrationer är förändringar i arbetsorganisationen, användning av verktyg med lägre vibrationsvärden eller alternativa arbetsmetoder.

Vid beräkning av den dagliga exponeringen för vibrationer används vibrationsnivå och exponeringstid

- Vid riskbedömning är den dagliga exponeringen för vibration av betydelse
- Den dagliga exponeringen är en kombination av vibrationsnivå och exponeringstid
- Vid beräkning av exponeringstid tar man med i beräkningen hur lång tid verktyget är i operatörens hand och används
- Om du använder flera vibrerande verktyg samma dag måste beräkningen göras för alla verktygen, och värdena ska sedan sammanställas enligt formeln längre ner i texte.

Beräkning av daglig exponering för vibrationer A(8) (i m/s^2) under en 8-timmars arbetsdag (användning av ett vibrerande verktyg)

$$A(8) = \text{vibrationsvärde}(\text{m/s}^2) \times \sqrt{\frac{\text{användningstid}(\text{min})}{480(\text{min})}}$$

Exempel: En borrhammare har ett treaxligt vibrationsvärde på 16,5 m/s². Riskbedömningen visar att du för din applikation måste borra 30 hål med diameter 16 mm (100 mm djup), vilket kommer att ta 9 minuter i anspråk (borrtiden mäts på arbetsplatsen). De vibrationer man utsätts för A(8) är därför 2,26 m/s², vilket fortfarande är under insatsvärdet.

Om flera olika vibrerande verktyg används måste exponeringsvärdena läggas ihop

Om du använder flera vibrerande verktyg samma dag måste beräkningen göras för alla verktygen, varefter värdena ska sammanställas enligt följande formel

Beräkning av daglig exponering för vibrationer A(8)_{total} (i m/s²) under en 8-timmars arbetsdag (användning av olika vibrerande verktyg)

$$A(8)_{\text{total}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2(8)}$$

A_i (8) = vibrationsexponering vid användning av verktyg "i"

Exempel:

En borrhammare har ett treaxligt vibrationsvärde på 11 m/s². Du vill borra 50 hål med diameter 8 mm (100 mm djup). Tidsåtgång är 10 sek/hål.
 Därutöver ska du kapa 10 rör med diameter 33 mm med en vinkelslip och borra 10 hål med diameter 35 mm genom en vägg som är 200 mm tjock med en slagborrmaskin. Vinkelslipens vibrationsvärde är 5,7 m/s² och varje kapning tar 20 sekunder. Slagborrmaskinens vibrationsvärde är 17 m/s², och varje hål tar 72 sekunder att borra.

	Exponeringstid	Vibrationsexponering
Borrhammare	50 x 10 sek = 500 sek = 8,33 min	11 x kvadratroten ur (8,33/480) = 1,45 m/s ²
Vinkelslipmaskin	10 x 20 sek = 200 sek = 3,33 min	5,7 x kvadratroten ur (3,33/480) = 0,48 m/s ²
Slagborrmaskin	10 x 72 sek = 720 sek = 12 min	17 x kvadratroten ur (12/480) = 2,69 m/s ²
Totalt	23,6 min	Kvadratroten ur (1,45 ² + 0,48 ² + 2,69 ²) = 3,09 m/s ²

Vilken standard används för att mäta vibrationer från (elektriska) handverktyg?

**Före 2006:
EN 50144:
Mätning i en axel**



**Med start 2006:
EN 60745:
Mätning i alla tre axlarna**



Till vänstra bilden!

Fram till slutet av 2005 gjordes alla mätningar av handverktyg i laborieförhållanden enligt en Europeisk standard som heter EN 50144. Endast en axel (huvudaxeln) mättes. Ett treaxligt värde kan uppskattas genom att detta värde multipliceras med en verktygsspecifik faktor.

Till högra bilden!

År 2006 började man använda en reviderad utgåva som heter EN 60745. Enligt denna standard ska mätning göras i alla tre axlarna under laboratorieförhållanden mycket lika verkliga arbetsplatsförhållandena.

Hur man beräknar insatsvärde och gränsvärde för handverktyg

Beräkning av insatsvärde $A(8)_{2,5}$

Användningstid $T_{2,5}$ för att uppnå insatsvärde $A(8)_{2,5}$ beräknas enligt följande:

$$T_{2,5} = \left(\frac{2.5}{\text{vibrationsvärde}} \right)^2 \times 8$$

Beräkning av gränsvärde $A(8)_5$

Användningstid T_5 för att uppnå gränsvärde $A(8)_5$ beräknas enligt följande:

$$T_5 = \left(\frac{5}{\text{vibrationsvärde}} \right)^2 \times 8$$

För dessa beräkningar måste de treaxliga vibrationsvärdena användas. För närvarande finns det två källor för det vibrationsvärde som används i beräkningarna.

- 1) Uppmätta treaxliga värden enligt den reviderade versionen av EN 60745 (för närvarande endast tillgänglig för borrhammare, mejselhammare, bultpistoler och diamantverktyg)
- 2) De uppskattade treaxliga värdena enligt CEN/TR 15350 (enaxligt vibrationsvärde multiplicerat med verktygsspecifik konversionsfaktor)