

Korta fakta



Vibrerande verktyg och maskiner

En skakande upplevelse...

Vibrerande verktyg och maskiner

Vibrerande verktyg innebär risk för ohälsa. Mest känt är risken för ”vita fingrar”. Även neurologiska besvär kan uppträda med känselbortfall och domningar som följd.

Helkroppsvibrationer kan ge upphov till ländryggsbesvär. Vibrationerna kan även medföra ökad trötthet med sänkt prestationsförmåga och i vissa fall rörelsesjuka.

Stötar från t.ex. spikpistoler är en speciell typ av vibration.

Dessa stötar har kort varaktighet men ger toppvärden som är extremt höga. Oförsiktig användning av spikpistoler kan innebära en betydande risk för belastningsskador.

Risken för att drabbas av vibrations-skador beror på accelerationsnivån och exponeringstiden. Vilket som betyder mest vet man ännu inte säkert. Olika individers känslighet varierar starkt. Någon kan få besvär redan efter några månader medan andra klarar sig i årtal trots att man använt samma typ av vibrerande verktyg på ett jämförbart sätt.

Frekvensen på handverktyg har betydelse för vilken del av kroppen som påverkas. Ju högre frekvens, desto mer påverkade blir de yttre delarna av handarmsystemet.



Hur vanliga är vibrationsskador respektive belastningsskador?

Under 2003 anmäldes 25 fall av arbetssjukdom (vita fingrar) i byggbranschen med vibrationer som misstänkt orsak. Totalt i samtliga näringsgrenar i hela riket anmäldes ca 140 fall. Det anmälda antalet fall av vita fingrar är i stort sett konstant de senaste åren.

Antalet belastningsskador som har ett samband med vibrerande verktyg är osäkert. Det totala antalet belastningsskador i bygg-, väg- och anläggningsbranschen var 808 fall år 2003. Den årliga frekvensen för belastningsskador har ökat under senare delen av 1990-talet, men tenderar nu att återigen minska. Om det bland belastningsskadorna finns en ökande eller minskande andel som har en koppling till arbete med vibrerande verktyg är oklart.

Någon bra statistik över neurologiska besvär är inte tillgänglig, men tecken finns på att dessa besvär blir allt vanligare.



Vad säger reglerna?

Grunden för det förebyggande arbetet mot ohälsa är de anvisningar som ges i lagar och föreskrifter. Tillämpliga regler för vibrerande verktyg återfinns i **Arbetsmiljölagen (AML)** och **Arbetsmiljöverkets föreskrifter (AFS)**.



Arbetsmiljölagen föreskriver i **3 kap 8§** att...

...den som tillverkar, importerar, överlåter eller upplåter en maskin eller redskap eller annan teknisk anordning ska se till att anordningen erbjuder betryggande säkerhet mot ohälsa och olycksfall när den släpps ut på marknaden eller avlämnas för att tas i bruk. Uppgifter om anordningen som är av betydelse för att förebygga ohälsa och olycksfall skall lämnas.

AFS 1994:48, Maskiner och vissa andra tekniska anordningar anger att...

...nya maskiner skall vara konstruerade och tillverkade så att risker till följd av vibrationer minskas till lägsta möjliga nivå med hänsyn till de tekniska framstegen. Vidare stadgas att bruksanvisningen skall ange vibrationsnivån om nivån överstiger $2,5 \text{ m/s}^2$. Om accelerationen inte överstiger $2,5 \text{ m/s}^2$ så skall även det förhållandet anges.

AFS 1998:4, Användning av arbetsutrustning
föreskriver att...

...arbetstagarna skall informeras om risker med viss arbetsutrustning samt att medföljande bruksanvisningar skall finnas tillgängliga för de arbetstagare som berörs.

AFS 2005:15 Vibrationer

Föreskriften behandlar både *hand-armvibrationer* och *helkroppsvibrationer*.

Allmänt gäller

- Arbete ska planeras och bedrivas så att riskerna elimineras eller reduceras till lägsta möjliga nivå.
- Riskbedömning ska göras som innehåller exponeringens nivå, karaktär och varaktighet. Vidare ska beaktas indirekta effekter, tillverkarinformation samt särskilda arbetsförhållanden t.ex. kyla. Vid riskbedömningen kan antingen tidigare kända data eller tillverkar-data användas, eller vibrationsmätningar enligt standard utföras.
- Information och utbildning till exponerad personal.

Särskilt viktigt är att fastställa om vibrationsexponeringen överskrider *insatsvärdet* och *gränsvärdet*.

Insatsvärde är den exponeringsnivå vid vilken arbetsgivaren ska genomföra ett åtgärdsprogram. Programmet kan innebära alternativ arbetsmetod eller utrustning, underhållsrutiner, tekniska hjälpmedel t.ex. dämpningsanordningar, utbildning om användningssätt eller begränsning av arbetstid. Vidare ska arbetsgivaren erbjuda medicinsk kontroll till den exponerade.

Om det finns skäl att misstänka att exponeringen kan vara skadlig, t.ex. vid användning av slående maskiner, ska medicinsk kontroll erbjudas även om insatsvärdet inte överskrids.

Gränsvärde får inte överskridas. Om detta sker måste arbetsgivaren omedelbart vidta åtgärder för att minska exponeringen samt se till att ytterligare överskridande undviks.

För *hand-armvibrationer* är insatsvärdet 2,5 m/s² och gränsvärdet 5,0 m/s². Värdet gäller den dagliga exponeringen normaliserat till 8 timmar. Värdet beräknas enligt en ISO-standard som vektorsumman av tre riktningar. Mest belastad hand gäller.

För *helkropps vibrationer* är insatsvärdet 0,5 m/s² och gränsvärdet 1,1 m/s². Värdet gäller den dagliga exponeringen normaliserat till 8 timmar beräknat enligt en ISO-standard, inkl. en k-faktor. Den riktning som har högst värde gäller.

Beräkning av tillåten arbetstid

Vanligt är att man genom mätningar eller uppgift från tillverkaren vet vibrationsnivån för ett visst verktyg, en viss maskin eller för en viss typ av arbete. Frågan är då hur länge (effektiv tid) man kan arbeta innan man uppnår insatsvärdet eller gränsvärdet för daglig exponering.

Följande lathund för beräkningen kan då vara till nytta.

Hand-armvibrationer

$$\text{Gränsvärde: } T = \frac{200}{a_v^2}$$

$$\text{Insatsvärde: } T = \frac{50}{a_v^2}$$

T= Tillåten arbetstid per dag (timmar)

a_v = känd vibrationsnivå (vektorsumman av tre riktningar) (m/s²)

Helkroppsvibrationer

$$\text{Gränsvärde: } T = \frac{4,9}{a_{x,y}^2} \quad T = \frac{9,7}{a_z^2}$$

$$\text{Insatsvärde: } T = \frac{1,0}{a_{x,y}^2} \quad T = \frac{2,0}{a_z^2}$$

T= Tillåten arbetstid per dag (timmar)

$a_{x,y}$ = känd vibrationsnivå i x respektive y-riktningen (m/s²)

a_z = känd vibrationsnivå i z-riktningen (m/s²)

Exempel 1

Hur länge (effektiv tid) under samma dag får man arbeta med en viss borrhammare innan gränsvärdet respektive insatsvärdet nås?

Borrhammaren har vibrationsnivån 6,8 i x-led, 11,2 i y-led och 9,6 i z-led.

Vektorsumman a_v blir då $\sqrt{6,8^2 + 11,2^2 + 9,6^2} = 16,2 \text{ m/s}^2$

$$\text{Gränsvärde} = \frac{200}{16,2^2} = 0,76 \text{ tim} = 46 \text{ minuter}$$

$$\text{Insatsvärde} = \frac{50}{16,2^2} = 0,19 \text{ tim} = 11 \text{ minuter}$$

Exempel 2

En dumper transporterar jord vid ett vägbygge. Hur länge får samma förare köra innan han når gränsvärdet respektive insatsvärdet?

Vibrationsnivåerna är 0,8 i x-led, 1,0 i y-led och 1,0 i z-led.

Gränsvärdet är den kortaste av de tre tiderna:

$$\frac{4,9}{0,8^2} = 7,7 \text{ tim} \quad \frac{4,9}{1,0^2} = 4,9 \text{ tim} \quad \frac{9,7}{1,0^2} = 9,7 \text{ tim}$$

Gränsvärdet är alltså 4,9 timmar.

Insatsvärdet är den kortaste av de tre tiderna:

$$\frac{1,0}{0,8^2} = 1,6 \text{ tim} \quad \frac{1,0}{1,0^2} = 1,0 \text{ tim} \quad \frac{2,0}{1,0^2} = 2,0 \text{ tim}$$

Insatsvärdet är alltså 1,0 timmar.

Här är exempel på typiska vibrationsnivåer för några olika slag av maskiner samt daglig exponeringstid innan insatsvärde respektive gränsvärde uppnås.

Maskingrupp	Vibrationsnivå a_v (m/s ²)	Insatsvärde (timmar)	Gränsvärde (timmar)
Cirkelsågar	< 2,5	> 8	> 8
Borrhammare	8 - 18	0,7 - 0,15	2,9 - 0,6
Borrmaskiner	< 2,5	> 8	> 8
Vibrostavlar	< 1 - 7	> 8 - 1	> 8 - 4
Skruvdragare	< 2,5	> 8	> 8
Spikpistoler*	3 - 9	5,5 - 0,6	> 8 - 2,5
Bilningshammare	10 - 40	0,5 - 0,03	2 - 0,13
Kedjesågar	4 - 14	3 - 0,3	> 8 - 1
Slipmaskiner	4	3	> 8

* Ger höga toppvärden d.v.s. hårda stötar

Om vibrationer

Vibrationer är mekaniska svängningar. Svängningarna kan beskrivas främst med tre storheter, nämligen riktning, frekvens och amplitud.

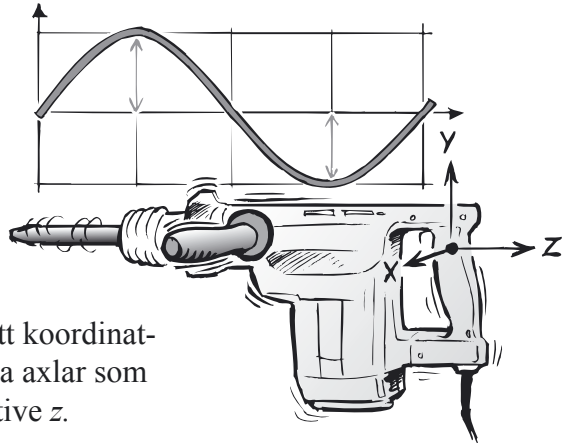
Riktningen kan anges i ett koordinatsystem med tre vinkelräta axlar som brukar kallas x , y respektive z .

Frekvensen talar om hur ofta svängningarna sker och anges vanligen som antal svängningar per sekund, enheten kallas Hertz (Hz).

Amplituden anger hur mycket det svänger eller skakar och är alltså en sträcka som kan anges i t.ex. *millimeter*. Oftast räknar man om amplituden till ett *accelerationsvärde* som anges i m/s^2 .

Det vanligaste måttet på vibrationer i ett verktyg är accelerationsvärdet. Accelerationen är då i regel uppmätt på ett bestämt sätt som ett vägt medelvärde för olika frekvenser.

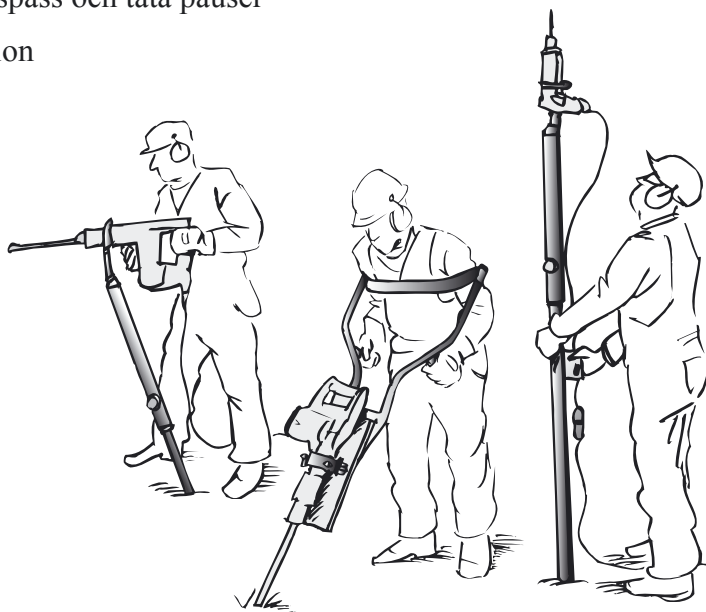
En annan betydelsefull faktor i sambandet mellan vibrationer och ohälsa är *exponeringstiden*. Den anges vanligen dels i *minuter eller timmar* per dag, dels i *antal år* som den dagliga exponeringen varat.



Då arbete med vibrerande handhållna verktyg inte kan undvikas så bör man förutom vibrationerna också tänka på den ergonomiska helheten.

Sträva efter

- lägsta möjliga vibrationsnivåer
- effektiva verktyg
- stativ framför direkt handhållet
- korta arbetspass och täta pauser
- arbetsrotation

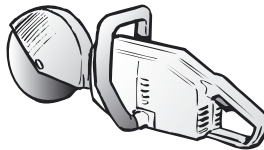
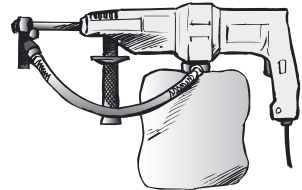
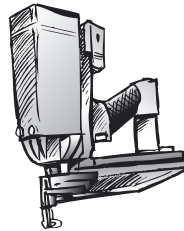
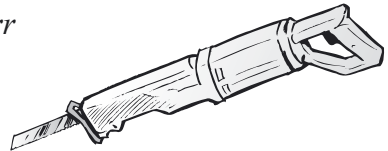
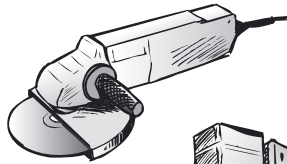
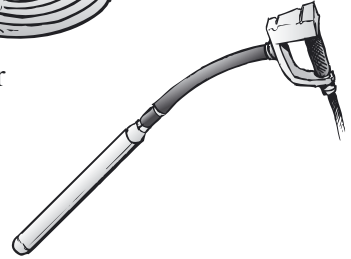
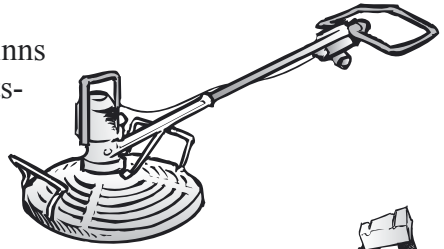


Mer information

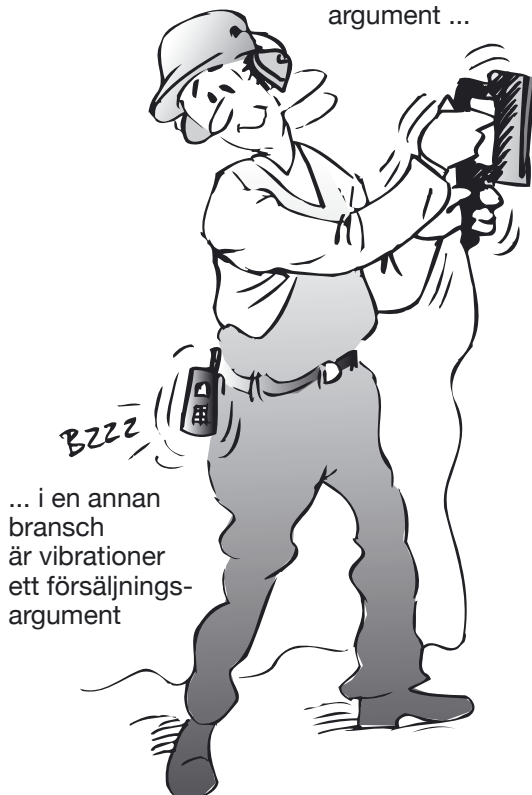
Mer detaljerad information om vibrationer och dess verkningar finns bland annat i rapporter från Arbetslivsinstitutet.

Arbetslivsinstitutet i Umeå tillhandahåller två databaser med vibrationsnivåer för handhållna maskiner respektive markbundna fordon t.ex. entreprenadfordon.

Dessa databaser är ett EU-gemensamt projekt. Databaserna nås via institutets hemsida som har adress <http://www.arbetslivsinstitutet.se/norr>



I vår bransch
är vibrationer
ett förslitnings-
argument ...



... i en annan
bransch
är vibrationer
ett försäljnings-
argument



BYGGINDUSTRINS CENTRALA ARBETSMILJÖRÅD