

ARBETSMILJÖ

FONDENS

SAMMANFATTNINGAR

1029

Exponeringstid vid arbete med handhållna maskiner

För innehållet i sammanfattningen svarar Mats Zackrisson, Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, Mölndalsvägen 85, 412 85 Göteborg, tel 08-783 80 00.

Pnr 85-0739 Vibrationer (33)

Januari 1987

Rapporten är resultatet av etapp I i projektet "Bestämning av exponeringstid vid arbete med handhållna maskiner".

Etapp I hade som mål att utreda mätbehovet samt att ta fram en kravspecifikation för en exponeringstidmätare.

Mätbehov

Hur stor är risken att få vita fingrar av vibrerande maskiner? Den kunskap som finns om denna fråga i dag har sammanfattats i en ISO-standard, ISO 5349.

En svårighet vid utarbetandet av standarden har varit att ett tillräckligt underlag saknats. ISO har försökt att finna ett samband mellan exponeringstid, vibrationsnivå och uppkommen skada – ett så kallat dos-respons-samband. De undersökningar kring vilken standarden är uppbyggd kännetecknas av att en grupp individer studerats. Av de tre ingående faktorerna – exponerings-

tid, vibrationsnivå och uppkommen skada – är exponeringstiden den som ägnats minst uppmärksamhet. Ofta, för att inte säga alltid, har operatören själv uppskattat exponeringstiden. Det förefaller troligt att operatören överskattar den tid han arbetar med sin handhållna maskin.

Om ett systematiskt fel föreligger, dvs operatören överskattar *alltid* den tid han tror sig arbeta med maskinen, innebär det att ISO-standardens delvis grundar sig på felaktiga uppgifter. Om tiden överskattats, innebär detta att skaderisken överskattats.

Användningen av vibrerande handmaskiner ökar och följaktligen också skadorna. Därmed blir behovet av att kartlägga vibrationsdoserna för operatörer i verkstäderna allt större. Med hänsyn till det mycket stora antal människor som idag arbetar med vibrerande handmaskiner har man all anledning att befara att efterfrågan på mätningar vida kommer att överstiga mätkapaciteten.

Strävan måste därför i första hand vara att eliminera mätningarna och i andra hand att effektivisera dem.

Eliminering

I första hand vore det därför attraktivt om man vid skrivbordet kunde planera arbetet så att gränsen för tillåten vibrationsexponering inte överskrides. Större verkstäder har standardtider (MTM-tider) för varje arbetsmoment. Om vibrationsnivåerna för arbetsmomenten var kända vore det således möjligt att beräkna vibrationsdosen för varje arbetsmoment. Genom summering erhålles därefter den totala vibrationsdosen. I en dylik metod att planera för tillåten vibrationsexponering blir tiden ett exakt mått. Om metoden ska kunna användas måste framtida föreskrifter om tillåten vibrationsexponering också vara grundade på exponeringstider som är exakta. Detta medför att ISO 5349 måste verifieras med dos-respons-samband som fastställer exponeringstiden minst lika exakt som man önskar *planera* exponeringstiden. ASS' tidigare *förslag* till kungörelse om handöverförda vibrationer hade en utformning som stimulerade till planering av vibrationsdosen.

$$\text{Vibrationsdos} = T \times a_{hw}^2 < 34$$

T = exponeringstid per dag i timmar

a_{hw} = frekvensvägt vibrationsvärde (m/s^2)

Av olika anledningar togs gränsvärdet bort ur kungörelsen. En av anledningarna var att underlaget, dvs ISO 5349, bedömdes som för osäkert. Detta understryker ytterligare vikten av att verifiera ISO 5349.

För att i framtiden radikalt minska mätbehovet krävs i nuläget flera stora undersökningar av vibrationsexponering och skadefrekvens.

Effektivisering

Den ovan beskrivna metoden att planera vibrationsexponeringen förutsätter att företagen har standardtider för varje arbetsmoment. Det är rimligt att anta att det även i framtiden kommer att finnas många mindre företag som inte har en så noggrant planerad produktion. Även för denna kategori av företag måste det finnas möjlighet att genom mätningar fastställa vibrationsdo-

sen. Men eftersom ASS' kungörelse ännu inte innehåller något gränsvärde är behovet av att kartlägga vibrationsdoser i dag begränsat till stora undersökningar som skisserats ovan. Dessa undersökningar bör givetvis ske på ett så rationellt sätt som möjligt.

Försäkringsmedicinska bedömningar

Lagen om arbetsskadeförsäkringar (LAF) innebär för vibrationsskadeärenden (vita fingrar), att om vibrationsexponering föreligger så ska sambandet mellan den faktiska exponeringen och besvären bedömas. Bevisregeln i detta sammanhang innehåller en presumtion för samband. Detta innebär, att lagen utgår från att samband föreligger och att den för ett avböjande kräver att "betydligt starkare skäl talar emot" ett samband.

Detta innebär praktiskt för handläggningen av ett vibrationsskadeärende att exponeringen ska bestämmas, bedömas men således inte behöver mätas, i varje enskilt fall.

Sammanfattning av mätbehov

De diskussioner som föregick projektet handlade om behovet av att mäta, bästa sättet att minimera antalet mätningar, samt att göra dessa med så små personella resurser som möjligt.

Bästa sättet att minimera antalet mätningar är att med stora undersökningar av vibrationsexponering som grund planera produktionen, så att inte skador uppstår.

Det går att urskilja två olika fall när en mätning av exponeringstid kan bli aktuell.

- Stora kartläggningar med ambition att spegla exponeringsförhållanden för en verkstad eller bransch
- Den mindre undersökningen som avser att spegla en eller ett par individers exponeringsförhållanden.

För stora kartläggningar finns redan i dag ett klart uttalat mätbehov. Detta mätbehov kommer att kvarstå tills dess att ISO 5349 är så väl underbyggd att ASS' kungörelse kan kompletteras med ett gränsvärde. Först då kan det bli aktuellt att mäta för att spegla en eller ett par individers exponeringsförhållanden.

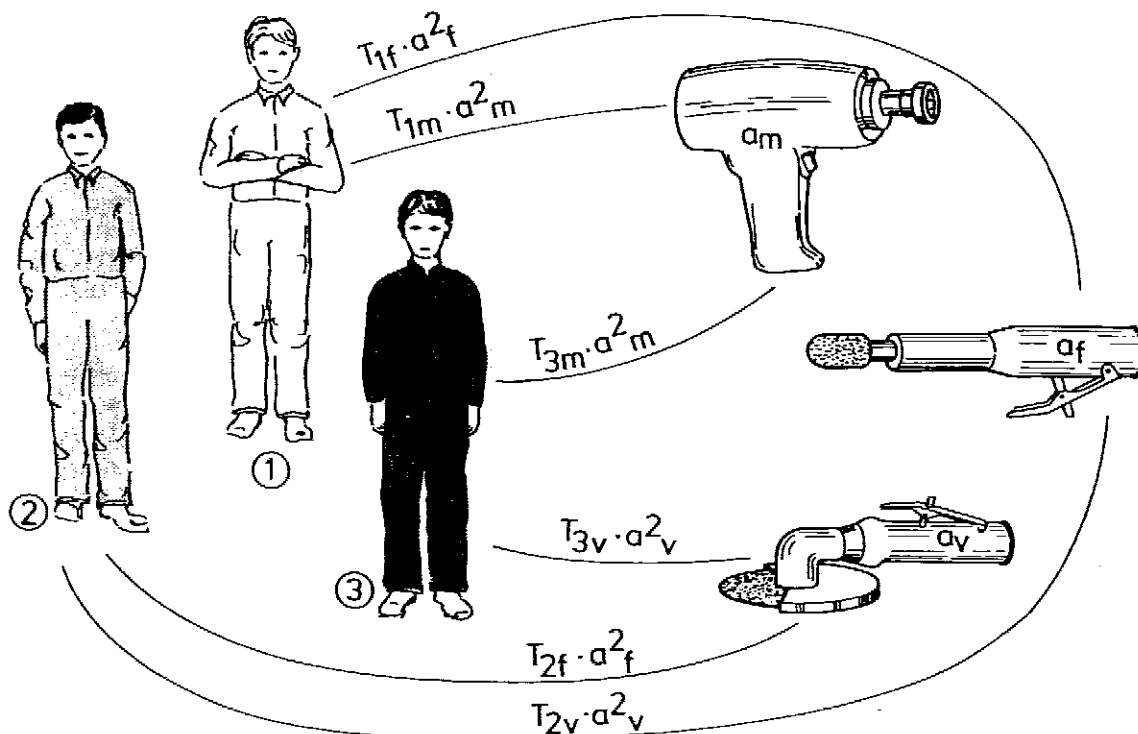
Hur ska man mäta?

En helt korrekt kartläggning av upptagen vibrationsdos innebär att vibrationsnivå,

exponeringstid och operatör måste registreras och kopplas samman på ett korrekt sätt.

Operatörer

Maskiner



Vid undersökning av grupper är det dock tillräckligt att mäta gruppens totala exponeringstid för att erhålla en medelxponeringstid.

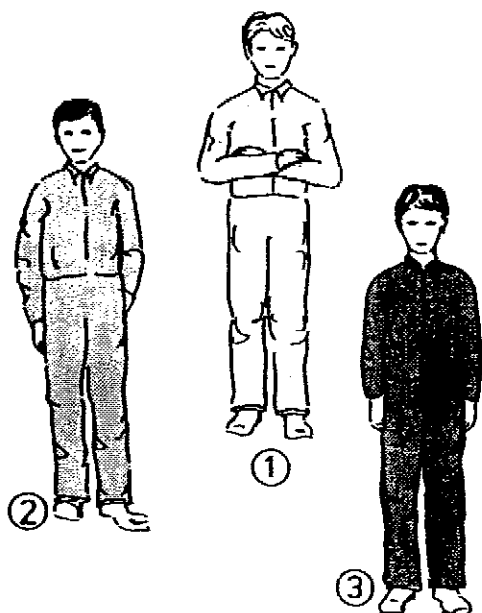
Olika verkstäder har olika organisation av arbetsplatsen. Vid en verkstad har operatören sina egna maskiner, vid en annan delar han maskiner med en grupp. På varven strömmar maskinerna hela tiden genom förrådet för service och skivbyte. Kännedom om organisationen är nödvändig för att på ett korrekt sätt ringa in de maskiner

som används av den grupp undersökningen ska omfatta.

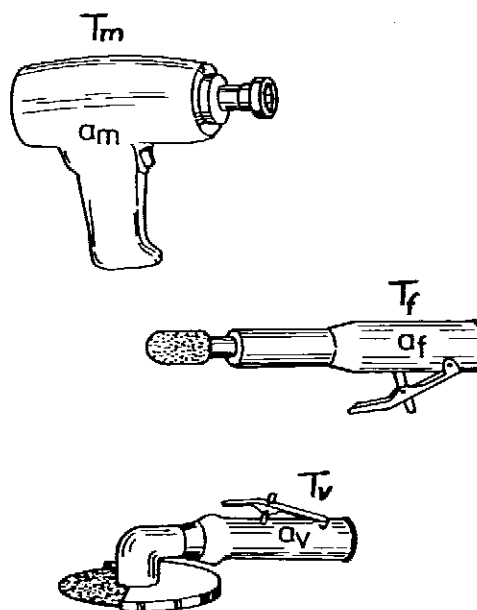
Ska tiden mätas på maskinen eller på operatören? Eftersom det är den totala kollektiva vibrationsdosen som sökes ska tiden mätas på maskinen. Vibrationsdosen erhålles genom att multiplicera tiden med kvadraten på vibrationsnivån. Vibrationsnivån kan variera mycket från maskin till maskin. Det är således maskintiden som ska mätas.

Bilden nedan visar hur mätsituationen har förenklats.

Operatörer



Maskiner



$$\text{Medelvibrationsdos} = (T_m \times a_m^2 + T_f \times a_f^2 + T_v \times a_v^2)/3$$

Intermittens

Den ökning av perceptionströskeln under vibrationsexponering som konstaterats i ett flertal studier pekar på att pauser är bra, när det gäller att undvika vibrationsskador. Hur långa pauserna bör vara är oklart. ISO 5349.2 beskriver vikten *av* att registrera hur exponeringstiden fördelas över dagen, men utan att beskriva *hur* exponeringstidens fördelning ska registreras och rapporteras.

Ett mått på intermittensen som är relativt lätt att åstadkomma är att registrera hur många gånger maskinen startas per mättillfälle.

Vilka mätmetoder finns i dag?

Dosol luftsmörjare

Rolf Dandanell, SAAB i Linköping, har mätt exponeringstid på tryckluftsdrivna nithammare med hjälp av en Dosol luftsmörjare som ger ifrån sig en tryckluftsignal under det att maskinen används. Tryckluftsignalen har aktiverat en microswitch som i sin tur startat en klocka. För att mäta på

nithammare hade metoden en något för dålig upplösning. Det skulle ha behövts en upplösning på 0.1 s.

Tidsunderlag

Alla verkstäder har någon form av tidsunderlag för olika arbetsmoment som hjälp för att planera produktionen. Ju mer utförligt tidsunderlaget är, desto färre mätningar behövs. Att använda produktionsdata är under alla omständigheter att rekommendera då det ger en möjlighet att korrelera uppmätta "dagslägesvärden" till en "normal" dag. (Beläggningen i verkstaden kan ju under mät dagarna vara väsentligt högre eller lägre än normalt.)

GTT-metoden

I korthet innebär en undersökning med GTT-metoden att en man studerar ett antal operatörer. Observationerna sker slumpartat enligt ett i förväg uppgjort schema.

Ett problem vid insamlingen av observationer är att de aktiviteter man önskar mäta måste uppta en relativt stor del av den observerade tiden för att en acceptabel nog-

grannhet ska uppnås med en rimlig observationsfrekvens. Ju mindre del av arbetstiden en aktivitet upptar, desto mer liknar GTT-metoden en traditionell klockstudie, dvs observationsfrekvensen går mot oändlighet.

En av de största fördelarna med GTT-metoden är att hela analysarbetet kan utföras med hjälp av dator.

Kravspecifikation

Arbetsarkivstyrelsens kungörelse om handöverförda vibrationer innehåller inget gränsvärde. Detta innebär att det inte finns något akut behov av att mäta exponeringstider som avser att spegla enstaka individers exponeringsförhållanden. Däremot finns det behov av att mäta exponeringstider som avser att spegla större gruppers exponeringsförhållanden. Detta för att verifiera ISO 5349 så att ASS' kungörelser i framtiden kan kompletteras med ett gränsvärde för vibrationsexponering.

De krav som stora undersökningar ställer kan sammanfattas enligt nedan

- Minst 8 timmars mättid: Det innebär att det räcker att läsa av mätaren en gång per dag.
- Automatisk start: Mätaren ska starta automatiskt när maskinen startas, dvs det ska inte vara nödvändigt att en observatör startar/stoppar tidmätningen.
- Maskintiden mätes. Det är den tid som en specifik maskin är igång som ska mätas i motsats till den tid som en operatör arbetar med handhållna maskiner. Anledningen till detta är tvåfaldig: Dels varierar vibrationsnivån mycket från maskin till maskin (i slutändan är det vibrationsdosen som ska bestämmas), dels är det alltid en grupps medelvibrationsdos som är intressant, dvs enskilda operatörers vibrationsdoser är aldrig intressanta i denna typ av undersökningar.
- Noggrannhet: Felet bör vara mindre än 10 % av den mätta exponeringstiden för en dag, det vill säga felet relativt exponeringstiden bör vara mindre än 10 %.

- Registrering av antalet starter/arbetsdag är ett mått på exponeringsmönstret under en arbetsdag. Stora dos-respons-undersökningar kan dock tänkas ställa ännu högre krav på att återge en bild av exponeringsmönstret.
 - Mätutrustningen måste tåla verkstads-miljö.
 - Stora undersökningar ställer självklart krav på att många tider (från olika maskiner) ska kunna registreras samtidigt. Inte enbart för att få så stort material som möjligt, utan även för att undvika felkällor såsom att maskiner med tidmätare blir intressantare att använda än andra utan tidmätare. Avläsning och vidare behandling av mätdata ska kunna ske på ett rationellt sätt.
 - Mätinstrumentet bör vara så generellt som möjligt, dvs det ska gå att använda på olika typer av handhållna maskiner såväl luft- som eldrivna.
- Utformandet av kravspecifikationen har skett i samråd med forskare, yrkeshygieniker och skyddsingenjörer.

Hur väl fyller dagens mätmetoder kravspecifikationen?

GTT-metoden synes fylla de flesta kraven vid en större undersökning. Den ger dock inget mått på intermittensen. Antagligen går den ej heller att använda för slående maskiner, då dessa används under en alltför kort tid för att metoden ska ge acceptabel noggrannhet. Förutsättningen för att den ska vara rationell är att de insamlade värdena databehandlas.

Tidsunderlag för produktionen ska inte underskattas, men kräver dels kännedom om verkstaden, dels kompletterande mätningar.

Dosol luftsmörjare, microswitch och klocka klarar bara luftmaskiner, mäter inte på maskinen och är ganska dyr och svårinstallerad om man inte redan har Dosol luftsmörjare.

Framtida FoU-insatser

En liten, billig tidmätare som enkelt kan fästas på maskinen och som bara behöver läsas av en gång per dag finns inte i dag.

Alternativet att fästa tidmätaren på kraftförsörjningsledningen är sämre av två skäl; dels får man inte samma kontroll på vilken maskin som sitter på ledningen, dels innebär ett sådant arrangemang att två olika mätare måste tas fram, en för luft och en för el.

Bästa stället att mäta exponeringstiden vid arbete med handmaskiner är på handmaskinen. En tidmätare som fästs på handmaskinen måste förutom att möta kravspecifikationen ha egenskaper som gör det möjligt att fästa den på handmaskinen, dvs den måste vara mycket liten och klara tuff hantering. Tidmätaren bör också vara billig, så att den vid en undersökning kan placeras

på alla maskiner inom en grupps revir. Därmed elimineras effekter såsom att maskiner med tidmätare blir intressantare att arbeta med än andra utan tidmätare.

Utvecklandet av en exponeringstidmätare som uppfyller kravspecifikationen är ett angeläget FoU-område då många yrkesgrupper är svårt drabbade av vita fingrar.

Rapporten

Exponeringstid vid arbete med handhållna maskiner, IVF-skrift 86804 (20 sid), kan beställas hos Sveriges Mekanförbund, Box 5506, 114 85 Stockholm, tel 08-783 80 00. Pris 50 kr.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)