

Hand- och armvibrationer



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 utsätts för hand- och armvibrationer i sitt arbete.

Att vibrationsexponering i arbetet kan orsaka skador är väl känt. I Arbetsmiljöverkets föreskrifter om vibrationer (AFS 2005:15) och medicinska kontroller i arbetslivet (AFS 2005:6) beskrivs de krav som ställs på arbetsgivare vars personal utsätts för olika typer av vibrationer. Att arbeta med vibrerande handhållna maskiner eller verktyg kan ge skador på handens blodkärl, nerver och ibland även på muskler och skelett. Det vanligaste kärlsymtomet är Raynauds fenomen – vita fingrar. Karpaltunnelsyndrom och diffusa känselstörningar i fingrarna (neuropati) är de vanligaste nervsymtomen. Även muskelpåverkan och artros har kunnat sättas i samband med vibrationer.

Vad är vibrationer?

En vibration är en rörelse fram och tillbaka i förhållande till ett jämviktsläge. 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 kommer i kontakt med ett vibrerande föremål, till exempel när man håller en vibrerande maskin i handen, kommer en del av rörelseenergin att överföras till människan vilket kan orsaka skador. Vilka skador som uppstår beror på flera faktorer:



- Vibrationens styrka, riktning och frekvens. Frekvensen avgör bland annat 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 kroppen som är i kontakt med det som vibrerar.
- Hur hårt man trycker mot det som vibrerar. Vibrationer i händer och armar aktiverar musklernas känselorgan, vilket leder till en reflex som ofrivilligt ökar handens gripkraft runt ett vibrerande verktyg. Därmed ökar också den vibrationsenergi som överförs till handen eller armen.

Vilka utsätts för hand- och armvibrationer?

Risk för skadliga hand- och armvibrationer finns vid arbete med vibrerande maskiner och verktyg som hålls eller stöds av handen, som slipmaskiner, slående mutterdragare, bilningsmaskiner, slagborrmaskiner och motorsågar.

Enligt Statistiska centralbyråns (SCB:s) arbetsmiljöundersökning 2007 arbetade cirka 400 000 personer minst en fjärdedel av arbetstiden med vibrerande handhållna maskiner och verktyg. Detta motsvarade 15 procent av alla förvärvsarbetande män och 3 procent av alla förvärvsarbetande kvinnor. Andelen som exponeras för vibrerande handverktyg har ökat med 32 procent sedan 1997.

Yrkesgrupper som är särskilt utsatta för hand- och armvibrationer är till exempel byggnadsarbetare, snickare, elektriker, plåtslagare, berg- och stenarbetare, maskin- och motorreparatörer samt montörer. Även yrkesgrupper som använder lätta verktyg med högfrekventa vibrationer, som tandläkare och tandtekniker, kan få besvär.

Enligt SCB:s undersökning av arbetsorsakade besvär 2008 rapporterade cirka 11 100 personer besvär som de relaterade till vibrationer i arbetet – 9 000 män och 2 100 kvinnor. Under 2006 anmäldes cirka 400 fall av arbetsjukdom till Försäkringskassan, där exponering för hand- och armvibrationer nämndes som en av de bidragande orsakerna.

Hur mäter vi vibrationsexponering?

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-EN ISO 5349-1,2 ska användas för bedömning av exponering för hand- och armvibrationer.

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 de vibrationer som arbetstagarna utsätts för. Som grund för riskbedömningen bör det finnas en egen vibrationsmätning eller mätningar som andra har gjort i liknande situationer.

Inverkan av frekvens och riktning

Risken för skador i händer och armar är beroende av vibrationsfrekvensen. Enligt standarden ska instrumenten mäta frekvenser mellan 1 och 1 250 Hertz och vara utrustade med ett frekvensberoende elektriskt filter som gör att mätsignalen blir starkast vid 8–16 Hertz, och gradvis dämpas vid högre och lägre frekvenser. I standarden benämns detta filter W_h .

Enligt standarden är hälsoriskerna med hand- och armvibrationer oberoende av riktningen. Vibrationsaccelerationen mäts med W_h -filtret i tre vinkelräta riktningar som adderas i en vektorsumma, betecknad a_v .

Mätning av hand- och armvibrationer

En accelerometer (givare) sätts fast mot det vibrerande verktyget och kopplas sedan till själva mätaren. Det man bör tänka på när man mäter (för närmare beskrivning, se SS-EN ISO 5349-2) är att:

- Accelerometern placeras nära den plats där man håller handen.
- Accelerometern monteras stumt mot verktyget.
- Mäta både vid höger- och vänsterhanden.
- Mäta vid olika arbetsförhållanden och under så lång tid att mätningen ger en bra bild av typiska vibrationsnivåer.

Vid Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet, finns mätinstrument för vibrationer att hyra, se www.folkhalsoguiden.se/instrument. Man kan även få hjälp att utvärdera och tolka mätdata. Databaser med vibrationsnivåer för olika verktyg och maskiner finns som vägledning till, eller ersättning för, egna mätningar.

De värden som redovisas i databaserna gäller vid en viss arbetssituation. I många fall är det fabriksdeklarerade värden, mätta under standardiserade förhållanden. Den verkliga vibrationsnivån kan avvika mycket från den deklarerade.

En rapport från den europeiska standardiseringskommissionen, SIS-CEN/TR 15350:2006, fungerar som ett bra stöd när

Beräkning av vibrationsdos

Vibrationsdosen är ett mått på den totala vibrationsenergi som överförs till en arbetstagare under en dag med varierande vibrationsnivåer. Vibrationsenergin är proportionell mot a_v^2 . Ibland arbetar man med flera verktyg eller maskiner som vibrerar olika mycket.

För att få fram den totala dagsdosen multiplicerar man a_v^2 för varje verktyg eller maskin med exponeringstiden i timmar, t .

Dagsdosen blir då: $\sum a_{v_i}^2 * t_i$ där $i = 1, 2, 3 \dots$ beroende på antalet olika verktyg 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. Daglig vibrationsexponering:

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

Som hjälp för att beräkna $A(8)$ finns en exponeringskalkylator på www.vibration.db.umu.se. Höger och vänster hands exponering ska beräknas var för sig.

Mätningar enligt standarden kan underskatta den verkliga risken om det handlar om stöt vibrationer eller högfrekventa vibrationer. Det gäller bland annat bilmekaniker (slående mutterdragare), nitare (nithammare) samt tandvårds- och fotvårdspersonal (högvarviga verktyg).

man ska bedöma relevansen hos de deklarerade vibrationsvärdena.

Om man saknar rapporten och bara har tillgång till ett fabriksdeklarerat värde, mätt i enbart en riktning eller mätt under andra driftförhållanden, kan man göra en grov uppskattning genom att fördubbla det deklarerade värdet. För en äldre, slitna maskin bör man räkna med ett ännu högre reellt värde. Värdet deklarerade som $<2,5 \text{ m/s}^2$ bör räknas som $2,5 \text{ m/s}^2$ eller i vissa fall ännu mer.

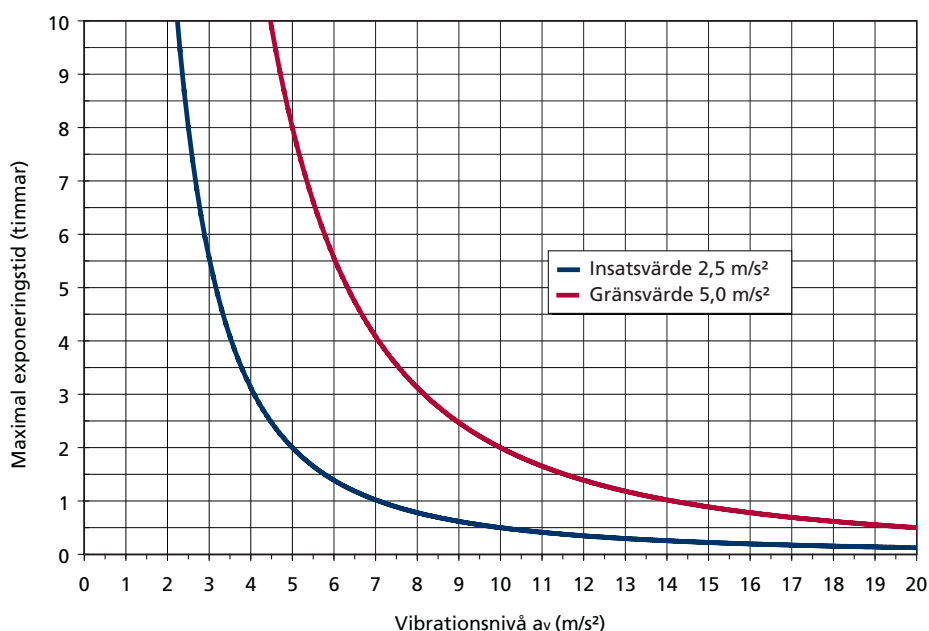
Gräns- och insatsvärden

Enligt AFS 2005:15 är arbetsgivaren skyldig att informera personalen om vilka risker som finns med vibrationsexponering och hur de kan undvikas. Föreskrifterna anger också ett gränsvärde för dagsexponeringen. Värdet på A(8) (se faktarutan på sidan 3) får inte överstiga $5,0 \text{ m/s}^2$. Där anges också ett så kallat insatsvärde för A(8) vid $2,5 \text{ m/s}^2$. Om A(8) överskrider $2,5 \text{ m/s}^2$ är arbetsgivaren bland annat skyldig att minimera riskerna med exponeringen och erbjuda medicinsk kontroll.

Åtgärder för att minska exponering

- Undersök om arbetet kan göras med maskiner som vibrerar mindre eller om arbetsmomentet är nödvändigt. Nitning kan till exempel ersättas med limning, svetsning eller skruvning.

- Ta paus ofta. Växla med andra arbetsmoment. Inför arbetsrotation.
- Jämför vibrationsdata vid nyinköp och välj en lågvibrerande maskin. Välj till exempel segdragande i stället för slående mutterdragare.
- Följ instruktionerna, låt maskinen göra arbetet. Tryck inte mot underlaget.
- Se upp med gamla, slitna maskiner. Byt skadade eller obalanserade drivaxlar, slitna slipskivor och slitna verktyg.
- Håll händerna varma. Värmeisolerande handtag och handskar är bra. Se till att maskinens luftutsläpp inte är riktat mot handen eftersom luften kyls.
- Att byta till vibrationsisolerande handtag kan minska exponeringen. Alla isolerande handtag är dock inte bra, så kontrollera att mätningarna för handtaget har gjorts med handtaget monterat på verktyget.
- Det finns handskar med dokumenterad vibrationsdämpande effekt. Men många handskar som säljs dämpar bara högfrekventa vibrationer, samtidigt som de förstärker de mellanfrekventa vibrationerna vid 50–125 Hz. Begär testresultat enligt EN ISO 10819:1996.



Hur lång tid man kan arbeta med vibrerande verktyg innan insats- eller gränsvärdet uppnås.

Effekter på hälsan

Vibrationsskadesyndromet HAVS

Vibrationsskadesyndromet HAVS (hand arm vibration syndrome) är ett begrepp som sammanfattar ett antal medicinska besvär orsakade av exponering för handöverförda vibrationer. Graden av besvär avgör om vibrationsexponeringen bör minskas eller upphöra helt.

Kärlskada

– vita fingrar – Raynaudfenomen

Kyla utlöser attacker av vita fingrar. Sådana attacker innebär att blodkärnen drar ihop sig (patologisk vasospasm) så att huden blir okänslig och vit med en skarp gräns mot omgivande normal hud. Först drabbas enstaka fingertoppar i den mest utsatta handen, men om exponeringen fortsätter kan fler falanger och fler fingrar drabbas. Tummarna drabbas sällan. Stickningar och smärta kan uppträda när fingrarna värms upp, men är annars inte typiskt. Användning av nikotin gör att besvären debuterar tidigare och utlöses lättare.

Behandling

Att sluta använda nikotin rekommenderas eftersom nikotin drar ihop blodkärnen, vilket förvärrar symtomen. Eventuell behandling av blodtrycket med betablockerare bör omprövas av samma orsak. Utomhusarbete i kyla bör undvikas, även om varm klädsel, värmehandskar och värmekuddar kan förebygga vasospasmattacker. Nitroglycerinsalva eller kalciumantagonist kan prövas men läker inte skadan.

Nervskada

Den som utsätts för vibrationer kan få känselstörningar i händerna, domningar, försämrad finmotorik och nedsatt gripkraft. Symtomen kan uppträda tillsammans med vita fingrar eller separat. Domningar i rumstemperatur

och i vila kan vara tecken på nervskada. Intolerans mot köld (smärta och obehag vid kyla men ingen avblekning) kan vara tecken på begynnande nervskada.

Vibrationsrelaterad nervpåverkan indelas i neuropati och karpaltunnelsyndrom (kompression av nervus medianus i handleden). Sömnstörande domningar där patienten väcks och får ”skaka liv” i handen talar för karpaltunnelsyndrom, som kan orsakas av en kombination av vibrationer och repetitiva handledsrörelser med kraftgrepp.

Behandling

Karpaltunnelklyvning kan göras vid karpaltunnelsyndrom. Det bör dock aldrig göras utan neurofysiologisk undersökning inklusive kvantitativ sensibilitetsmätning eftersom det samtidigt kan finnas en vibrationsorsakad neuropati (neurologiska symtom med patologiska temperatur- eller vibrationströsklar) som inte går att behandla.

Besvär i rörelseorganen

Även muskelpåverkan med värk, svullnadskänsla och muskelsvaghet i händer och underarmar kan uppkomma vid exponering för hand- och armvibrationer. Besvären är mer diffusa och svåra att utreda

kliniskt. Någon specifik behandling finns inte, även om besvären kan minska något om exponeringen minskar eller upphör.

De som utsätts för hand- och armvibrationer är ofta också exponerade för andra ergonomiska riskfaktorer, såsom tung fysisk belastning, repetitivt och statiskt arbete, kraftgrepp och obekväma arbetsställningar. Att skilja ut effekter av vibrationerna från effekter av annan ergonomisk exponering på rörelseorganen är därför mycket svårt. Det finns dock samband visade i litteraturen mellan arbete med vibrerande verktyg och besvär från handled, armbåge, nacke och skuldra. Samband har också visats med artrosförändringar i handled, armbåge och acromioclavikularled, samt cystor i handbenen.

Medicinska kontroller

Syftet med den medicinska kontrollen av vibrationsexponerade är att identifiera särskilt



känsliga personer och skydda dem från vibrationsorsakade skador, att upptäcka tidiga tecken på skador och att övervaka hur skadan utvecklar sig. Dessutom hjälper kontrollerna till att identifiera arbetsplatser med ogynnsam vibrationsexponering, 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 2005:6) samt i föreskrifterna om vibrationer (AFS 2005:15). Arbetsgivaren är skyldig att erbjuda medicinska kontroller vid nyanställning och därefter med högst tre års mellanrum när:

- Arbetstagaren exponeras för vibrationer som överstiger insatsvärdet.
- Det finns misstanke om skadliga effekter, även om insatsvärdet inte har överskridits.

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

Arbetsgivaren ska ta del av resultatet av de medicinska kontrollerna om det inte strider mot sekretess eller tystnadsplikt (den undersöktes samtycke). Arbetsgivaren ska föra register över de arbetstagare som har genomgått medicinsk kontroll (AFS 2005:6).

Läkarundersökning vid nyanställning

Läkarundersökning vid nyanställning syftar till att diagnostisera sjukdomar eller skador som kan innebära en ökad risk för vibrations-skada. Ökad risk för nervpåverkan finns vid diabetes, hypotyreos, överkonsumtion av alkohol och vid brist på vitamin B12. Primär eller sekundär Raynaudsjukdom, bindvävssjukdomar samt medicinering med kärlsammansdragande läkemedel (vanligast betablockare) är också tillstånd som motiverar försiktighet med exponering för hand- och armvibrationer. Nikotin ökar risken för besvär. Se även faktruta för innehåll av läkarundersökning.

Periodisk läkarundersökning

Periodisk läkarundersökning, med högst tre års mellanrum, syftar till att upptäcka tidiga tecken på vibrationsskador. Därmed kan lämpliga åtgärder vidtas för att minska exponeringen och förhindra ytterligare skada. Vid hållpunkter för skada av hand- och armvibrationer bör en utökad medicinsk undersökning ske (se faktruta till höger). Screening med frågeformulär eller enklare hälsoundersökning kan ersätta varannan periodisk läkarundersökning och användas vid uppkomst av nya besvär mellan hälsokontroller. Gradering av Raynaudfenomen i kyla respektive känselstörning enligt SWS – Stockholm workshop scale – kan underlätta bedömning av vibrations-exponerade vid upprepade hälsokontroller. Stadieindelningen görs separat för varje hand.

Stadium	Svårighetsgrad	Beskrivning	Vår bedömning och rekommendation avseende vibrationsexponering
0	---	Inga attacker av vita fingrar.	---
1	Mild	Enstaka attacker som omfattar ytterfalangen på ett eller flera fingrar.	Inget medicinskt hinder för fortsatt exponering. Åtgärder för minskad vibrationsexponering. Övervakning av skadornas progress genom tätare (årliga) periodiska kontroller.
2	Medelsvår	Enstaka attacker som omfattar ytter- och mellanfalangerna (sällan också proximala) på ett eller flera fingrar.	Vibrationsexponeringen bör upphöra då klinisk erfarenhet visar hög risk för försämring vid fortsatt exponering speciellt för unga arbetstagare. Äldre arbetstagare bedöms individuellt med hänsyn tagen till ålder, utbildning, arbetslivserfarenhet, möjlighet till minskad vibrations-exponering samt social och ekonomisk situation.
3	Svår	Attacker ofta, som omfattar alla falangerna på de flesta fingrar.	Vibrationsexponeringen måste upphöra.
4	Mycket svår	Som stadium 3 men med trofiska hudförändringar på fingertopparna.	Vibrationsexponeringen måste upphöra.

Tabell 1. Klassifiering av Raynaudfenomen utlösta av kyla enligt Stockholm workshop scale (SWS).

Läkarundersökning

Sjukhistoria (anamnes):

- Bakgrund: Ärftlighet för primär Raynauds sjukdom, hjärt-kärlsjukdom, reumatisk eller inflammatorisk sjukdom. Tidigare sjukdomar och medicinering av relevans. Tobak. Alkohol.
- Yrkesanamnes inriktad på bedömning av vibrationsexponerat arbete: Antal år och antal timmar per dag, utomhus- eller inomhusarbete, typ av vibrerande verktyg, skyddsutrustning. Exponering på fritiden? Ergonomiska förhållanden på arbetsplatsen?
- Debut av besvär: Tidssamband med exponering, utlösande faktorer (kyla, vibrationer, belastning), frekvens, varaktighet och omfattning. Tidpunkt för senaste attack och påverkan på arbete eller fritid efterfrågas särskilt.
- Kliniskt förlopp: Symtomvariation (intensitet, varaktighet eller omfattning), progress.
- Symtomgradering av aktuella besvär enligt SWS (Stockholm workshop scale).
- Differentialdiagnos: Liknande symtom i fötter? Utstrålade smärtor från halsryggen? Muskel- eller leds smärtor? Ihållande trötthet? Viktnedgång?

Allmän undersökning (status):

Längd, vikt, blodtryck, muskuloskeletal undersökning av nacke, axlar och armar med rörelsemönster, tendinittester och ledstatus vid sjukhistoria med besvär från rörelseorganen.

Riktad undersökning av händerna:

- Både höger och vänster hand ska undersökas.
- Inspektion: Hud och naglar, eventuella svullnader och knutor, ledförändringar, muskelatrofier.
- Palpation: Temperatur, palpömhet i leder och muskler, perifera pulsar.
- Allens test för perifer cirkulation och diagnostik av trombos i arteria ulnaris (hypothetar hammer syndrome).
- Tester för diagnostik av karpaltunnelsyndrom: Phalens, Tinels.
- Sensibilitet för beröring kan testas med bomullstuss eller monofilament på pek- och lillfingerblomma, samt på handryggen mellan metakarpale II och III. Sensibilitet för smärta kan testas med nål.

- Test av tvåpunktsdiskrimination (2PD) på fingertoppar (normalt cirka 4 mm).
- Test av vibrationssinnet med stämgaffel 128Hz, pek- och lillfingerblomma.
- Test av temperatursinnet med rullar (25 och 40 grader) eller stämgaffel som i rumstemperatur ska kännas kall på pek- och lillfingerblomma.
- Test av medianus- och ulnarisinnerverad muskulatur (opposition av tumme för medianus, abduktion av pekfinger och flexion av distala falangen dig V för ulnaris).
- Mätning av kraft i helhandsgrepp (Jamar-dynamometer/vigorimeter) och finger (pinch).
- Eventuell undersökning av finmotorik och koordination (Purdue pegboard).
- Senreflexer: Biceps, triceps och brachioradialis.

Undersökning inriktad mot differentialdiagnos:

Hands-up (Roos) test (för TOS), foramen kompressionstest (för cervical rhizopati), neurostatus fötter (för polyneuropati) med testning av vibrationssinnet (metatarsale I mediallyt) och temperatursinnet (medial och lateral fotrand) samt testning av senreflexer (patellar och Achilles).

Utökad medicinsk undersökning (vid tecken på skador):

Anamnes med ökad detaljspecificitet, utvidgat status samt laboratorieundersökning (thyreoideastatus, leverstatus, CDT, B12, folsyra, blodsocker, sänka/CRP) för att utesluta annan neuropati eller reumatisk sjukdom. Neurofysiologisk undersökning inklusive kvantitativ sensibilitetsmätning (temperatur- och vibrations-trösklar) vid misstanke om nervengagemang. Köldprovokationstest (COP – Critical opening pressure) görs vid atypisk anamnes och misstanke om vita fingrar (utförs under vinterhalvåret, enbart vid vissa fysiologlaboratorier). Röntgen vid misstanke om artros eller cystor.

Mer information om vad som kan ingå i en medicinsk undersökning av personer som har exponerats för hand- och armvibrationer finns bland annat i material på Arbets- och miljömedicin i Göteborgs hemsida, www.amm.se (företagshälsovårdsmetodik). Där finns även en färgkarta för diagnostik av vita fingrar.

Stadium	Symtom	Vibrations- sinne	Temperatur- sinne	2PD eller mono- filament	Vår bedömning och rekommendation avseende vibrationsexponering
0 SN	---	Normalt.	Normalt.	Normalt.	---
1 SN	Periodvis återkommande domningar och/eller parestesier.	Normalt eller försämrat.	Normalt eller försämrat.	Normalt.	Vid försämrad sensibilitet övervägs om exponeringen ska minska eller upphöra. Se motivering och individuell bedömning i tabell 1, stadium 2.
2 SN	Tätt återkommande eller konstanta domningar. Försämrad känsel förmåga.	Patologiskt.	Patologiskt.	Normalt eller lätt försämrat.	Vibrationsexponeringen bör upphöra. Se motivering och individuell bedömning i tabell 1, stadium 2.
3 SN	Konstant domningskänsla. Betydande känselnedsättning. Fumlighet, nedsatt precision.	Gravt patologiskt.	Gravt patologiskt.	Kraftigt försämrat.	Vibrationsexponeringen måste upphöra.

Tabell 2. Gradering av känselstörning, modifierad efter Stockholm workshop scale (SWS).

Arbetsförmåga vid vibrationsskador

I enlighet med gällande lagstiftning för rätt till sjukpenning utreds om en person, som på grund av sjukdom eller skada inte kan fortsätta i sitt tidigare arbete, kan omplaceras hos sin arbetsgivare. Om omplacering inte är möjlig prövas om personen har tillräcklig arbetsförmåga att försörja sig genom förvärvsarbete på den reguljära arbetsmarknaden, eller genom annat tillgängligt arbete.

Personer med enbart vita fingrar kan vanligtvis arbeta med uppgifter som inte innebär exponering för vibrationer eller kyla. Vid lindriga nervskador kan det fungera med arbeten som inte kräver alltför god finmotorisk förmåga. I sådana fall, när arbetsförmågan inte

är nedsatt med minst en fjärdedel, är inte sjukskrivning aktuellt. Vid kroniska nervskador kan arbetsförmågan påverkas ytterligare eftersom problemen även finns i rumstemperatur. Om lämpliga arbetsuppgifter saknas finns saklig grund för uppsägning på grund av arbetsbrist. Arbets sökande med vibrationsskador bör få ett intyg där det framgår att de av medicinska skäl inte kan ta arbeten med vibrationsexponering.

För alla fall med nervpåverkan och övriga svårbedömda fall kan patienten remitteras till specialist för vidare utredning och sambandsbedömning, i Stockholms län till Arbets- och miljömedicinska mottagningen, Norrbacka, 171 76 Stockholm. Mer om remittering på www.viss.nu.

Kontaktpersoner

Anders Lundin, yrkeshygieniker, Corina Covaciu, specialistläkare, Katarina Kjellberg, ergonom.

Granskat av: Tohr Nilsson, överläkare och Per Jonsson, yrkeshygieniker

Mer information

AFS 2005:6 Medicinska kontroller i arbetslivet, www.av.se

AFS 2005:15 Vibrationer, www.av.se

Arbete och hälsa 2000:17 resp. 2000:18. Kunskapsunderlag för åtgärder mot skador och besvär i arbete med handhållna vibrerande maskiner – Tekniska resp. medicinska aspekter inkl. sws.

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

Arbete och hälsa 2002:15. Arbetssjukdom – skadlig inverkan – samband med arbete. Kap. 9. Arbete med handhållna vibrerande maskiner och skadlig exponering. Tohr Nilsson.

Vibrationer – hur du minskar risken för skador. Arbetsmiljöverket 2005.

Vibrationsguiden – Hand- och armvibrationer. Prevent 2006.

SS-ISO 5349-1 Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 1: General guidelines (2001).

SS-ISO 5349-2 Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace (2001).

SIS-CEN/TR 15350:2006 Mechanical vibration – Guideline for the assessment of exposure to hand-transmitted vibration using available information including that provided by manufacturers of machinery.

Databaser: www.vibration.db.umu.se, www.ispesl.it/vibrationdatabase, www.las-bb.de/karla, www.operc.com/havtec/havselect.asp

Övriga länkar: www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm, www.amm.se, www.folkhalsoguiden.se/instrument, www.viss.nu

Centrum för arbets- och miljömedicin

Solnavägen 4, 113 65 Stockholm

08-123 400 00, camm@sll.se

<http://camm.sll.se>