



Effect van antivibratiewerkhand beperkt

Antivibratiewerkhandschoenen moeten de trillingsblootstelling verminderen, zodat je langer met een machine kunt werken. Leveranciers claimen fantastische dempingseigenschappen. Gezondheidsvoorlichters manen echter tot voorzichtigheid. Hoe zit het nou werkelijk?



schoenen

Om werknemers te beschermen tegen overmatige trillingsblootstelling heeft de Europese Unie normen opgesteld en maatregelen voorgeschreven die in alle EU-landen van kracht

zijn. De norm houdt in dat een werknemer nooit mag worden blootgesteld aan trillingen meer dan 5 m/s^2 , gemiddeld over een willekeurige werkdag. Als de blootstelling meer dan $2,5 \text{ m/s}^2$ is, de zogenoemde actiewaarde, moeten acties volgen om de blootstelling tot onder deze waarde te brengen. Mogelijk te nemen acties zijn alternatieve werkmethode, andere arbeidsmiddelen, persoonlijke bescherming en hulpmiddelen, onderhoud van de middelen, het geven van voorlichting en opleiding, gezondheidkundig toezicht en/of het beperken van de blootstellingstijd. Uit eerder onderzoek blijkt dat de machines voor het groenonderhoud te hoge blootstellingen opleveren indien je er een normale werkdag mee werkt. Dit geldt ook voor de meest trillingsarme machines. Je mag er dus geen volle werkdag mee werken. Afgezien van organisatorische maatregelen om de blootstellingstijd per dag te beperken, zou het gebruik van antivibratiewerkhandschoenen kunnen worden overwogen. De vraag is of de handschoenen daadwerkelijk de trillingsblootstelling verminderen, gezien de onzekere uitkomsten van in de literatuur gerapporteerd onderzoek. Ook is de vraag of de handschoenen onder alle omstandigheden, bijvoorbeeld na verloop van tijd, op dezelfde wijze functioneren. Dit artikel geeft een overzicht van de stand van kennis omtrent bescherming van antivibratiewerkhandschoenen tegen overmatige trillingsblootstelling.

Demping

Ieder product dat binnen de EU wordt verhandeld, moet voorzien zijn van een CE-markering. Handschoenen, bedoeld om de trillingen van gehanteerd gereedschap naar handen en vingers te verminderen, vallen in de categorie persoonlijke beschermingsmiddelen. Voor deze handschoenen, die dus antivibratie-eigenschappen claimen, betekent deze CE-markering dat de dempende eigenschappen moeten worden getest en aangetoond volgens richtlijn 10819 (1996) van de ISO. De richtlijn beschrijft hoe de antivibratiehandschoen op een standaardwijze getest moet worden en geeft de minimale eisen van demping. De demping wordt uitgedrukt als overdraagbaarheid (in het Engels: transmissibility, afgekort als TR), dit is de verhouding tussen de aangeboden trillingen aan de palmzijde van de handschoen en de trillingen die de palm van de hand ontvangt, gemeten in de handschoen. De demping wordt bepaald voor twee frequentiegebieden. Voor de midden-

frequenties (M) geldt: $\text{TRM} < 1.0$; voor de hoge frequenties (H) geldt: $\text{TRH} < 0.6$. Verder geldt de eis dat het dempend materiaal over de volledige lengte van de vingers moet zijn aangebracht. Deze eis illustreert dat juist die gebieden waar de meeste problemen voorkomen, goed beschermd moeten worden. Om deze reden kunnen halfopen handschoenen niet worden aangemerkt als antivibratiehandschoenen. De halfopen handschoenen worden dan ook niet verder in dit artikel beschouwd.

Praktijk versus ISO-bepaling

Sinds ISO 10819 (1996) van kracht geworden is, hebben diverse onderzoekers laten zien dat de trillingsdemping in de praktijk anders (en meestal minder!) is dan volgens de testmeting van ISO geïndiceerd. Onderzoekers Griffin en Hewitt hebben deze problemen systematisch beschreven. Een kort overzicht van de belangrijkste foutenbronnen:

De twee aangeboden frequentiespectra in de test wijken nogal wat af van de meeste in de praktijk gebruikte gereedschappen. Relatief veel gereedschappen hebben hun belangrijkste frequenties in een relatief smal gebied tot 200 Hz. Voor ISO geldt hier alleen de eis dat er geen versterking van de trilling mag plaatsvinden ($\text{TRM} < 1.0$). De praktijk kan zijn dat een goedgekeurde antivibratiehandschoen in combinatie met een gereedschap dat bij relatief lage frequentie trilt, geen dempend effect zal hebben. Tijdens de meting bevindt één van de opnemers zich in de handschoen, waarbij de positie niet kan worden gecontroleerd. Een kleine verschuiving van de opnemer leidt altijd tot een lagere TR-waarde. De fout die hierbij ontstaat, kan de demping 20 procent overschatten. Betrouwbare dempingmetingen kunnen alleen worden gedaan indien de positie van de palmopnemer goed kan worden gecontroleerd. Twee belangrijke andere bronnen van variatie zijn de personen (tot 10 procent) en de herhalingen per persoon (tot 6 procent). Aanbevolen wordt in ieder geval het aantal herhalingen van een meting bij dezelfde persoon te vergroten tot vijf. Gezien de invloed van de persoon zou ook het aantal betrokken personen minimaal moeten worden verdubbeld. Bij de huidige ISO-bepaling zou een gunstig meetresultaat voor een bepaalde handschoen het gevolg kunnen zijn geweest van een toevallig gunstige keuze van de drie proefpersonen.

Effectiviteit in de praktijk

In maar enkele onderzoeken is de effectiviteit van de demping van antivibratiehandschoenen in de praktijk getest. Hewitt vergeleek vier antivibratiehandschoenen met CE-markering. Bij een hertest in het laboratorium bleek slechts één hiervan de testcriteria van ISO 10819 te doorstaan. Het sterkst dempend effect deed zich voor bij een schuurmachine (-2 tot -20 procent ten opzichte van de onbeschermd hand), welke een hoge trillingsfrequentie heeft (piek rond 250 Hz). Het effect bij een motorkettingzaag (piek rond 125 Hz) was aanzienlijk geringer: -2 tot -13 procent. De handschoen die voldeed aan de ISO-norm had steeds het sterkst dempend effect; bij de overige handschoenen was het effect klein (-1 tot -4 procent). Onderzoeker Pinto en co-auteurs vergeleken de dempende prestaties van vijf goedgekeurde antivibratiehandschoenen, eveneens tijdens het werken in de praktijk met kettingzaag en schuurmachine. Ook in dit onderzoek bleek het effect tijdens schuren (-30 tot -46 procent) groter dan tijdens zagen (-3 tot -23 procent). Opvallend was dat de volgorde van handschoenen in dempingprestatie bij het ene type gereedschap absoluut afweek van die bij het andere gereedschap. Dong en onderzoekers testen met een licht afwijkende methode de demping van twee typen antivibratiehandschoenen tijdens het hanteren van een drillhamer. Ook hier bleek voor beide handschoenen de demping effectief: -10 tot -26 procent.

Dempend materiaal

In antivibratiehandschoenen kunnen verschillende materialen als demping worden toegepast: schuim, leer, rubber, visco-elastisch kunststof of luchtcellen. De effectiviteit van deze materialen onder praktijkomstandigheden is maar beperkt en niet systematisch onderzocht. Enkele onderzoekers claimen een betere demping van luchtkamers ten opzichte van visco-elastisch materiaal bij lage frequenties. Rakheja en anderen vergeleken twee handschoenen binnen het ISO-10819-protocol en vonden betere dempingeigenschappen bij de luchtkamertoepassing (-20 procent bij de middenfrequenties) ten opzichte van het visco-elastisch materiaal (-12 procent). Smutz en anderen vonden een licht betere demping bij luchtcellen (-11 tot -12 procent) ten opzichte van schuim (-5 procent) voor de middenfrequenties van het ISO-protocol. Dong en collega's tenslotte vergeleken luchtkamertoepassing met die van een gel. Een test uitgevoerd met twee verschillende drillhamers liet zien dat het verschil in demping tussen luchtkamers (-12 tot -23 procent) en gel (-10 tot -26 procent) erg klein was.

Aanbod

Een kleine zoektocht op internet en onder enkele Nederlandse leveranciers voor de groene sector naar antivibratiewerkhandschoenen, leverde tal van fabrikanten op. Meerdere fabrikanten leveren verschillende typen en alle typen zijn in verschillende

maatvoeringen leverbaar. De tabel vat de kenmerken samen van elf momenteel verkrijgbare antivibratiehandschoenen, afkomstig van acht fabrikanten. De op internet gepresenteerde informatie over dempende eigenschappen en de onderbouwing hiervan met controleerbare cijfers is nihil. Om deze reden kan geen oordeel worden gegeven over de dempingkwaliteit van de handschoenen. In ieder geval dienen de slogans (handschoenen, zoals..., geven 85 procent trillingsreductie in de hoge frequenties), pretenties (handschoenen gaven aan het gashandvat een verbetering van 300 procent) en gepresenteerde getallen (zie bijvoorbeeld voetnoot f onder de tabel) met de nodige voorzichtigheid en in het licht van marketing te worden bezien. En ook wat betreft draagcomfort in relatie tot stijfheid van de handschoen en warmte-isolatie, is er zonder een nadere praktijkproef geen zinvolle informatie te vermelden.

Conclusies en advies

De vraag of een gekochte antivibratiehandschoen in de praktijk de trillingen zal dempen, is niet eenvoudig te beantwoorden. Meerdere onderzoeken tonen vermindering van de trillingen aan van 10 tot 30 procent voor aantoonbaar gekeurde handschoenen, de spreiding is afhankelijk van het type gereedschap. Ook geven verscheidene onderzoeken aan dat de uitkomsten van de verplichte ISO-test te weinig garantie bieden voor een willekeurig gehanteerd trillend handgereedschap. In plaats van de verplich-

Antivibratiewerkhandschoenen

Overzicht van momenteel in de (internationale) markt verkrijgbare antivibratiewerkhandschoenen. Verschillende merken hebben overigens meer typen dan die in deze

Merk	Type	Internet	Leverancier	Buitenmateriaal
Ansell	VibraGuard 07-112	www.ansellpro.com	Heigo Nederland - Elst	Nitril buitenlaag
FerdyF	Mechanics Anti-Shock	www.ferdyf.com	Stierman - Zutphen	Synthetisch leer en spandex ademende handrug
Decade	49800 serie	www.chaseergo.com	Safety Green - Heumen	Runderleer
Decade	52101 serie	www.chaseergo.com	Kathanger - Amsterdam	Geitenleer, Spandex ademende handrug
Decade	Polar Guard - Cold Weather	www.chaseergo.com	Kathanger - Amsterdam	Leer met Thinsulate binnenvoering
Decade	49xxx series	www.chaseergo.com	Kathanger - Amsterdam	Runderleer
Ergodyne	Proflex 90xx series	www.ergodyne.com	-	Varkensleer met neopreen; ademende handrug
Mechanix	M-pact2	www.mechanix.com	-	Leer
Valeo	GCAS	www.valeowork.com	-	Leer
ErgoAir	AirFII	www.ergoair-inc.com	-	Varkensleer
Impacto	BG473	www.impacto.ca	-	Leer binnenzijde, Lycra ademende rugzijde

- Onbekend is of de handschoen voldoet aan dempingeisen volgens ISO-richtlijn. Dit is niet apart vermeld.
- Gezien het ontbreken van dempend materiaal boven de volledige lengte van de vingers, kan deze handschoen niet de kwalificatie antivibratie volgens ISO-10819 meekrijgen.
- In overeenstemming met de ISO-richtlijn zijn palm en vingers voorzien van dempend materiaal; onbekend is of CE-markering aanwezig is.



■ Dat antivibratiehandschoenen altijd voldoende bescherming bieden tegen trillingen is niet zeker. Het hangt ook af van de machinefrequentie.

■ Voor een goede bescherming moet dempend materiaal over de volle lengte van de vingers zitten.

ting tot het rapporteren van de demping in slechts twee brede frequentiegebieden, zou de demping in meerdere smalle frequentiebanden moeten worden gerapporteerd. Deze informatie, gelegd naast het frequentiespectrum van het gereedschap, zal leiden tot een aanzienlijk betere inschatting van de effectiviteit van de demping. Tevens verdient het aanbeveling de handschoen een indicatie voor de warmte-isolatie mee te geven. Een hoge isolatiewaarde onder relatief warme omstandigheden zal het draagcomfort tijdens het werken in ongunstige zin kunnen beïnvloeden en

uitnodigen tot verder werken zonder handschoenen. Tot slot is vrijwel onbekend terrein welke invloed omgevingstemperatuur en gebruik/veroudering van het materiaal op de demping van de handschoenen hebben. Met name dit laatste punt zou kritisch onderzocht moeten worden, omdat hiermee voor de gebruiker duidelijk wordt op welke termijn de handschoenen, wat demping betreft, aan vervanging toe zijn.

Noot

Een meer uitgebreide versie van dit artikel, inclusief referenties aan de geraadpleegde

bronnen in de wetenschappelijke literatuur, is binnenkort na te lezen op de website van ErgoLab Research B.V., www.ergolabresearch.eu, onder het kopje Publicaties. ■

tabel vermeld staan.

Dempend materiaal	ISO	CE	Maten	Prijs (euro)	Opmerkingen
Gelfõm palm en volledige lengte vingers	?	ja	S-L	62	a
3 mm gel-spots, aan handpalmzijde en begin vingers	nee	ja	S-XXL	16	b
Gelfõm aan palmzijde, vingers en duimovergang	ja	ja	M-XXL	60-75	
Gelfõm aan palmzijde, vingers en duimovergang	ja	ja	M-XXL	50	
Gelfõm aan palmzijde, vingers en duimovergang	ja	ja	M-XXL	75	
Nu202 polymeer vezel	ja	nee	S-XXL	–	c, e
EVA schuim	ja	ja	S-XXL	–	d
Luchtkussen	ja	nee	S-XXL	–	e
Luchtkussen	ja	nee	S-XL	–	e
Luchtkussen	ja	nee	–	–	e, f



- d. Onbekend is of de handschoen voldoet aan de ISO-richtlijn met betrekking tot bedekking dempend materiaal en mate van trillingreductie.
- e. Niet bekend is of deze handschoen rechtstreeks in de EU op de markt gebracht wordt.
- f. Wat de betrouwbaarheid is van de gegeven waarden voor TRM 0,75 en TRH 0,45 is onbekend; de verschillende handschoenen van Impacto zijn alle van dezelfde getallen voorzien, hetgeen gezien de gebruikte verschillende buitenmaterialen niet reëel lijkt.