



Advies

# Lichaamstrillingen



Werk veilig



Houd plezier



Kijk vooruit

<b>1   Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2   Lichaamstrillingen</b>	<b>4</b>
2.1 Soorten trillingen	4
<b>3   Wet- en regelgeving</b>	<b>5</b>
3.1 Europese Machinerichtlijn	5
3.2 Arbobesluit Hoofdstuk 6, afdeling 3A Trillingen	6
<b>4   Gevaren</b>	<b>7</b>
4.1 Effecten tijdens de blootstelling	7
4.2 Effecten op lange termijn	7
4.3 Beroepen met een hoog trillingsniveau	7
<b>5   Maatregelen</b>	<b>9</b>
5.1 Herken risicosituaties	9
5.2 Verlaag het trillingsniveau	9
5.3 Zorg voor een goed geveerde chauffeursstoel	9
5.4 Verbeter comfort en zithouding van de chauffeur	10
5.5 Beroepsspecifieke oplossingen	10
<b>6   Gezondheidsbewaking</b>	<b>12</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>13</b>
Bijlage 1   Controlelijst	13
Bijlage 2   Berekening van de blootstelling, een voorbeeld	14
<b>Adressen</b>	<b>16</b>

# 1 | Inleiding

LICHAAMSTRILLINGEN VORMEN EEN REËEL GEZONDHEIDSRISICO VOOR VOORAL BESTUURDERS VAN VOERTUIGEN. RUIM 20% VAN DE WERKNEMERS IN DE BOUWNIJVERHEID HEEFT KLACHTEN OVER LICHAAMSTRILLINGEN EN -SCHOKKEN (BEDRIJFSTAKVERSLAG 2014 / ARBOUW). DIT ZIJN VOORNAMELIJK MACHINISTEN VAN GRONDVERZETMACHINES EN CHAUFFEURS VAN KIPPERS, DUMPERS EN ANDERE VRACHTWAGENS, BAGGERAARS, KRAANMACHINISTEN EN BEDIENERS VAN ASFALTEERMACHINES.

Uit onderzoek is gebleken dat naarmate werknemers langduriger en aan intensievere trillingen en schokken worden blootgesteld, de kans op schade aan de gezondheid toeneemt. Lage rugklachten en rugaandoeningen komen bij een hoge blootstelling vaker voor. Deze klachten veroorzaken beperkingen in het functioneren en leiden vaak tot arbeidsongeschiktheid voor werken met lichaamstrillingen of matig tot zware rugbelasting.

De kennis over de effecten van lichaamstrillingen op de gezondheid heeft geleid tot betere meetmethoden en technische oplossingen. Vooral een goed ontwerp van nieuwe machines voorkomt schade aan de gezondheid. Ook goed afgeveerde stoelen en taakrotatie beperken de schade. Daarnaast is het belangrijk dat de gezondheid van de werknemers bewaakt wordt, dit gebeurt tijdens het PAGO. Arbow heeft hiervoor een protocol ontwikkeld.

In dit advies staan de gevaren en de oplossingen voor werknemers die bij hun werkzaamheden blootstaan aan lichaamstrillingen. Het advies is bestemd voor werkgevers, leidinggevenden en werkvoorbereiders.

## **De opbouw van dit advies is als volgt:**

- Hoofdstuk twee beschrijft wat onder trillingen wordt verstaan.
- Hoofdstuk drie beslaat de wet- en regelgeving omtrent trillingen.
- Hoofdstuk vier behandelt de gezondheidsproblemen die het gevolg zijn van lichaamstrillingen. Ook komen in dit hoofdstuk enkele beroepen aan de orde, die een verhoogd risico hebben op schade aan de gezondheid door trillingen.
- In hoofdstuk vijf worden de maatregelen besproken. Voor de eerder omschreven beroepen worden hier apart de oplossingsrichtingen vermeld.
- Hoofdstuk zes geeft onder andere informatie over de intredekeuring en het PAGO (periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek).
- De bijlagen bestaan uit een controlelijst voor lichaamstrillingen en een rekenvoorbeeld.

## 2 | Lichaamstrillingen

LICHAAMSTRILLINGEN KUNNEN SCHADE AAN DE GEZONDHEID VEROORZAKEN. TRILLINGEN MET VEEL OF STERKE SCHOKKEN ZIJN SCHADELIJKER VOOR DE GEZONDHEID DAN STATIONAIRE (GELIJKMATIGE) TRILLINGEN. NAARMATE WERKNEMERS LANGDURIGER EN AAN INTENSIEVERE TRILLINGEN WORDEN BLOOTGESTELD, NEEMT DE KANS OP SCHADE AAN DE GEZONDHEID TOE.

De belangrijkste bron voor lichaamstrillingen in de bouwnijverheid wordt gevormd door het weg-wielcontact van diverse voertuigen. Ook motortrillingen en trillen of schokken als gevolg van bediening van de uitrustingsstukken (bijvoorbeeld een hefarm, graafarm of graafbak) kunnen een trillingsbron vormen. De grondverzetmachinisten en een deel van de chauffeurs in de bouwnijverheid zijn de belangrijkste risicogroepen.

### Lichaamstrillingen ontstaan onder andere door:

- onregelmatige snelheid of slecht wegdek;
- onregelmatigheden in het draaiende mechanisme van een machine;
- het oppakken of neerzetten van lasten (wielladers, kranen).



### 2.1 Soorten trillingen

Er zijn verschillende soorten trillingen.

Deze kunnen gekarakteriseerd worden door:

- de frequentie (aantal trillingen per seconde, Hz);
- de intensiteit, uitgedrukt in verplaatsing (m);
- de snelheid (m/s);
- de versnelling (m/s<sup>2</sup>);
- de (on-)regelmatigheid (schokken, periodiek, at random);
- de plaats van het contact tussen trilling en lichaam;
- de blootstellingduur;
- de richting van de trilling.

**Bij trilling op de arbeidsplaats wordt de versnelling (m/s<sup>2</sup>) als maat voor de intensiteit gebruikt.**

In werksituaties komen harmonische trillingen zelden voor. Het gaat meestal om combinaties van verschillende vormen van trillingen: periodieke trillingen, een combinatie van twee of meer harmonische trillingen (bijvoorbeeld onbalans door gebrekkig onderhoud van machines), stochastische of at random trillingen, willekeurig naar frequentie en amplitude (bijvoorbeeld het rijden over een slechte weg) en kortdurende trillingen en schokken, eenmalig af en toe optredend (bijvoorbeeld rijden door een gat in het wegdek).

# 3 | Wet- en regelgeving

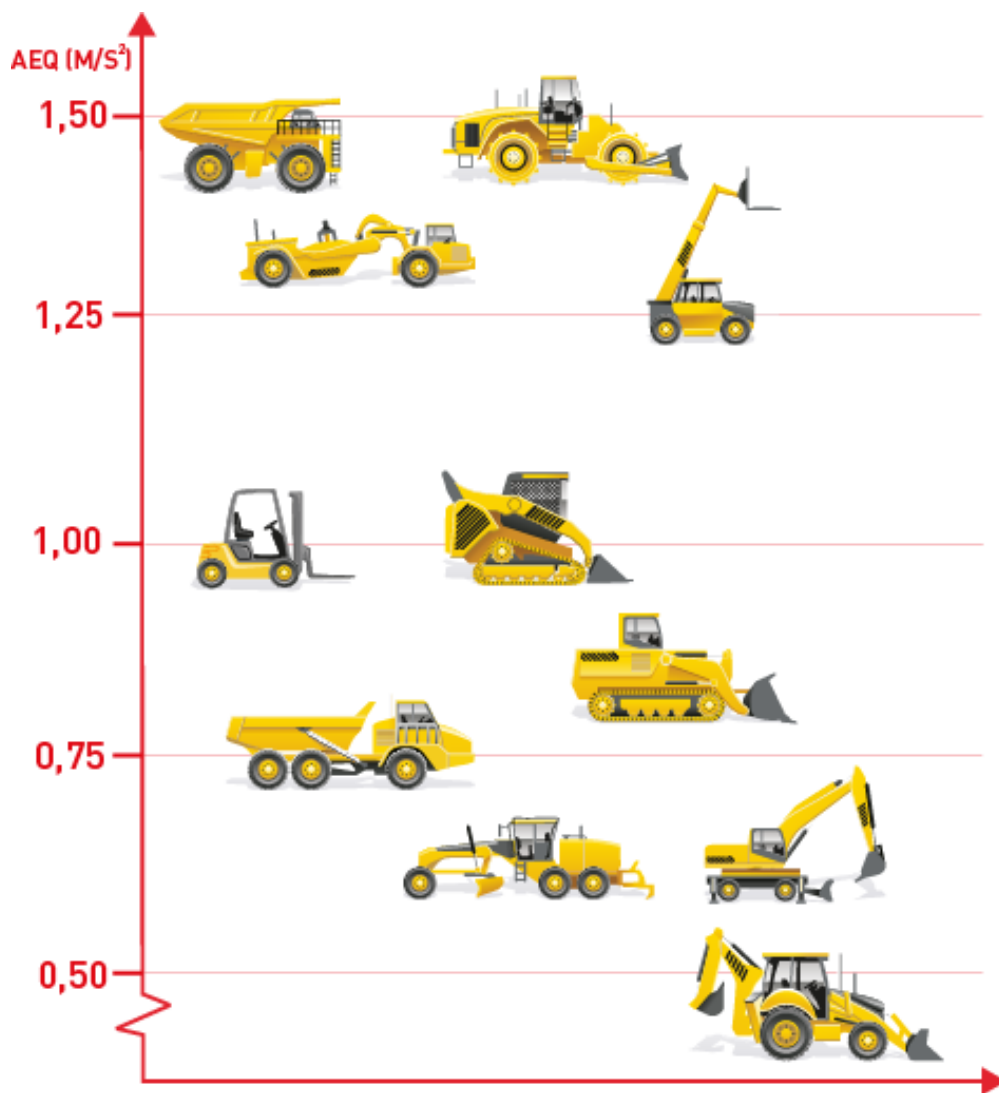
VOOR TRILLINGEN IS DE VOLGENDE REGELGEVING VAN BELANG: DE EUROPESE MACHINERICHTLIJN EN HET ARBOBESLUIT, HOOFDSTUK 6, AFDELING 3A TRILLINGEN.

## 3.1 Europese Machinerichtlijn

De Europese Machinerichtlijn (2006/42/EG) verplicht producenten van voertuigen en mobiele machines om trillingen die door de machine worden veroorzaakt, terug te brengen tot het laagst mogelijke niveau. Hierbij wordt rekening gehouden met de vooruitgang van de techniek en

de beschikbaarheid van trillingsdempende middelen. De producenten zijn bovendien verplicht om de trillingsniveaus die door machines worden veroorzaakt in de handleiding van de machine op te geven (in  $m/s^2$ ). Deze trillingniveaus zijn gemeten onder gestandaardiseerde testcondities.

Trillingsniveaus



### 3.2 Arbobesluit Hoofdstuk 6, afdeling 3A Trillingen

Van groter praktisch belang is Arbobesluit Hoofdstuk 6, afdeling 3A Trillingen

Dit besluit heeft voor de bouwnijverheid zeer belangrijke consequenties. Er worden grenzen in gesteld voor trillingen op de werkplek:

een grenswaarde (1,15 m/s<sup>2</sup>) die niet mag worden overschreden en

een actiewaarde (0,5 m/s<sup>2</sup>) waarboven een werkgever maatregelen moet nemen.

Het Arbobesluit stelt het volgende verplicht voor werkgevers:

- Risico-inventarisatie en –evaluatie: De werkgever dient in het bezit te zijn van een risicobeoordeling. Indien nodig meet de werkgever de niveaus van de mechanische trillingen, waaraan de werkgevers zijn blootgesteld.
- Voorkomen of beperken van schadelijke trillingen als de actiewaarde voor de dagelijkse blootstelling (0,5 m/s<sup>2</sup> over een achturige werkdag) wordt overschreden. Dit kan door de blootstelling aan hand-armtrillingen te elimineren of door het nemen van diverse maatregelen om het blootstellingsniveau te verlagen. Werknemers mogen in geen geval worden blootgesteld aan trillingen boven de grenswaarde voor blootstelling (1,15 m/s<sup>2</sup> over een achturige werkdag).

- Voorlichting en opleiding van werknemers.
- Arbeidsgezondheidskundig onderzoek: Ook hebben werknemers die worden blootgesteld aan trillingen recht op een arbeidsgezondheidskundig onderzoek. Dit is voorzien in het collectief gefinancierde pakket preventiezorg van Arbeid. Wanneer in het kader hiervan bij een werknemer een aantoonbare ziekte of schade aan de gezondheid is vastgesteld die volgens een bedrijfsarts het gevolg is van blootstelling aan trillingen, dan worden de werknemer en de werkgever hiervan op de hoogte gesteld, met inachtneming van het medisch beroepsgeheim.



## 4 | Gevaren

VAN LICHAAMSTRILLINGEN EN -SCHOKKEN KUNNEN WERKNEMERS LAGE RUGKLACHTEN EN RUGAANDOENINGEN KRIJGEN. OOK KUNNEN DOOR TRILLINGEN EN SCHOKKEN VERMOEIDHEID ONTSTAAN, MAAGKLACHTEN OPTREDEN EN KAN HET PRESTATIEVERMOGEN VERMINDEREN. BOVENDIEN KAN HET ZIJN DAT WERKNEMERS OP HET MOMENT VAN BLOOTSTELLING MINDER ZIEN EN DAT HUN COÖRDINATIE IS VERSLECHTERD.

### 4.1 Effecten tijdens de blootstelling

Tijdens de blootstelling aan de lichaamstrillingen en -schokken kunnen de volgende effecten optreden:

- verhoogde spieractiviteit, vooral van rug- en buikspieren;
- verhoogde maagzuurproductie;
- vermindering van het gezichtsvermogen;
- verstoring van de fijn-motorische coördinatie;
- effecten op het evenwichtsorgaan (zee-, lucht- of wagenzieke).

### 4.2 Effecten op lange termijn

Onderzoek heeft aangetoond dat grondverzetmachinisten, tractorchauffeurs, helikoptervliegers en kraanmachinisten meer rugklachten en slijtage van de wervelkolom hebben dan werknemers die niet aan lichaamstrillingen worden blootgesteld. Naarmate de blootstelling langer duurt en de blootstellingsniveaus hoger zijn, neemt het risico op deze klachten toe.

De kans op rugklachten wordt ook vergroot door:

- een slechte zithouding tijdens het rijden;
- een slecht zicht waardoor de bestuurder moet draaien en strekken;
- een slechte staat van de bestuurdersstoel;
- te snel rijden over een slechte ondergrond;
- andere rugbelastende activiteiten, zoals het tillen of dragen van zware lasten.

Door de klachten kunnen werknemers vaak minder goed functioneren. Ze kunnen zelfs arbeidsongeschiktheid raken voor werk met lichaamstrillingen of met matige tot zware rugbelasting. Als iemand al rugklachten heeft, kunnen trillingen en schokken bovendien de pijn verergeren. Dat kan de terugkeer naar het werk bemoeilijken.

Lichaamstrillingen vormen een reëel gezondheidsrisico voor bestuurders van voertuigen in de bouw. In vijf Europese landen worden klachten en aandoeningen van de rug als gevolg van trillingen en schokken als beroepsziekte erkend: België (vanaf 1978), Duitsland (vanaf 1993), Nederland (vanaf

1997), Frankrijk (vanaf 1999) en Denemarken (vanaf 2003). Hoewel er (nog) niet veel vrouwelijke voertuigbestuurders en machinisten in de bouw werken, zijn er ook aanwijzingen dat blootstelling aan trillingen tijdens de zwangerschap een extra risico betekent. Daarom mogen zwangere werknemers niet worden blootgesteld aan trillingen of schokken met een versnelling van meer dan 0,25m/s<sup>2</sup> (Arbobesluit artikel 6.29B)

### 4.3 Beroepen met een hoog trillingsniveau

Grondverzetmachinisten, chauffeurs en asfaltwerkers ondervinden veel trillingen en schokken bij het uitoefenen van hun werk. Deze trillingen en schokken en de klachten die daardoor bij deze werknemers kunnen ontstaan, worden hier behandeld.

#### Grondverzetmachinisten

De aard van het werk en het gebruikte materieel leiden bij grondverzetmachinisten tot hoge blootstelling aan trillingen. Vooral in de wielladers komen hoge tril- en schokniveaus voor. De blootstellingduur per dag is hoog en de tijdsdruk is vaak aanzienlijk. Andere belastende factoren zijn het lawaai in een niet-gedempte cabine, de soms slechte ergonomie van de bedieningsorganen, het klimaat en het stof. Rugklachten met vervroegde slijtage van de wervelkolom en maagklachten komen onder machinisten in verhoogde mate voor.

#### Chauffeurs

De chauffeurs van dumpers, kippers en betonmolens worden blootgesteld aan een hoge trillingsbelasting. Zeker bij het rijden op oneffen terrein van een bouwput. Chauffeurs worden in het algemeen iets minder hoog belast dan grondverzetmachinisten, maar zitten gemiddeld wel ruimschoots boven de vermoeidheidsgrens en de uiterste blootstellingsnorm. Bij knikdumpers levert het rijden zonder lading de hoogste trillingsbelasting op. Daarnaast nemen door de 'knik'-beweging de trillingen in dwarsrichting toe.

### Asfaltwerkers (machinist en balkman)

Ook sommige asfaltwerkers worden aan trillingen blootgesteld. De trillingsniveaus variëren sterk: het trillingsniveau van de afwerk machines ligt lager dan die van de walsen en de trillingen zijn van een hogere frequentie (tussen de 40 en 100 Hz, afhankelijk van de frequentie van het stampmes). Balkmannen ondervinden hinder bij een langer verblijf op het bordes; bij dit werk kunnen doorbloedingsstoornissen in de voeten en tenen ontstaan.

### Trillingsniveaus per beroepsgroep

In de onderstaande tabel zijn de trillingsniveaus van diverse beroepsgroepen aangegeven. De beroepen waarbij het niveau van de blootstelling lager ligt, zijn grotendeels de beroepen die staand worden uitgeoefend. In staande houding worden trillen en schokken via voeten en knieën beter gedempt dan in zittende houding. In de cabine van torenkraanmachinisten komen soms zeer laagfrequente trillingen voor, die toch tot een lichte vorm van kinetose (wagenziekte) kunnen leiden.

Lichaamstrillingen in de bouwnijverheid		
Voertuig/machine	Intensiteit (m/s <sup>2</sup> )	Beroepsgroep
Grondverzetmachines <ul style="list-style-type: none"><li>• Wiellader</li><li>• Rupslader</li><li>• Grader</li><li>• Graafmachine</li></ul>	1,6 ± 0,79 1,0 ± 0,31 1,2 ± 0,30 0,7 ± 0,38	Machinist GWW
Vrachtwagens <ul style="list-style-type: none"><li>• (Knik)Dumper</li><li>• Kipper/Betonmolens</li></ul>	1,6 ± 0,50 0,9 ± 0,50	Chauffeur
Asfalteermachines <ul style="list-style-type: none"><li>• (Tril)wals</li><li>• Asfaltafwerkmaschine</li></ul>	1,2 ± 0,59 0,4 ± 0,8	Machinist Balkman
Drijvende werktuigen <ul style="list-style-type: none"><li>• Baggermolens, Cutter/ Hopperzuigers</li></ul>	0,3 ± 1,1	Baggeraar
Kranen <ul style="list-style-type: none"><li>• Torenkranen</li><li>• Mobiele kranen</li></ul>	0,23 ± 0,11 0,23 ± 0,11	Kraanmachinist



# 5 | Maatregelen

## 5.1 Herken risicosituaties

### Bepaal het trillingsniveau

Trillingswaarden die door producenten van voertuigen worden verstrekt, kunnen een criterium vormen bij de keuze van nieuwe voertuigen. Deze waarden kunnen de daadwerkelijke blootstelling echter onderschatten, omdat ze niet in de praktijk maar onder gestandaardiseerde condities zijn gemeten.

Een meer betrouwbare indicatie van de blootstelling kan worden verkregen door gebruik te maken van trillingswaarden die bij vergelijkbare voertuigen zijn gemeten bij vergelijkbare werkzaamheden en omstandigheden. Er zijn databanken met trillingswaarden van voertuigen, die in de bouw veel gebruikt worden, zoals laadschoppen (shovels), dumpers en graafmachines. Hiermee kan een indruk over de trillingsbelasting in de praktijk worden verkregen. In het algemeen kan hiermee worden volstaan. Deze databanken zijn te vinden op de volgende sites: [www.vibration.db.umu.se](http://www.vibration.db.umu.se) en [www.las-bb.de/karla](http://www.las-bb.de/karla).

Als toch een nauwkeurige bepaling van het daadwerkelijke trillingsniveau noodzakelijk is, dan kan dat alleen door metingen. Er is een modern en adequaat meetinstrumentarium beschikbaar, dat zonder verstoring van het productieproces het trillingsniveau van voertuigen kan meten. Het is verstandig om hierbij de arbodienst of een andere deskundige instantie in te schakelen.

### Beoordeel de blootstelling

De beoordeling van de blootstelling is gebaseerd op de berekening van de dagelijkse blootstelling. Als deze waarde boven de actiewaarde (0,5 m/s<sup>2</sup>) ligt, moet een actief beleid worden gevoerd om de blootstelling te verlagen. Werknemers mogen in geen geval worden blootgesteld aan trillingen boven de grenswaarde (1,15 m/s<sup>2</sup>). Bijlage 2 bevat een rekenvoorbeeld hoe, vanuit blootstelling op verschillende voertuigen of in verschillende situaties, een blootstellingwaarde over acht uur kan worden berekend.

## 5.2 Verlaag het trillingsniveau

### Kies het voertuig of de machine die het minste trilt

Neem bij het opstellen of vernieuwen van koop- of leasecontracten voor (toekomstige) voertuigen een specifieke 'trillingsparagraaf' op. Hierin staat dat de door het voertuig

veroorzaakte trillingen voor de bestuurder zo laag mogelijk dienen te zijn. De door de producenten aangegeven trillingswaarden laten op dit punt enige vergelijking toe. Maar deze zijn in het algemeen lager dan de niveaus, gemeten onder reële werkomstandigheden. De aard en kwaliteit van de ondergrond en de rijsnelheid spelen hierbij namelijk een grote rol.

### Stem machine of voertuig af op de taak en ondergrond

Een goede ergonomische zitpositie is voor de voertuigbestuurder van groot belang. Het omkijken en draaien van de rug bij gelijktijdige blootstelling aan trillingen en schokken betekent een extra belasting van de rug.

Het terrein of wegdek moet zo egaal mogelijk zijn en in geval van een harde ondergrond, moeten gaten of kuilen zo snel mogelijk worden gerepareerd. Dit is van grote invloed op het verlagen van het trillingsniveau.

Het is belangrijk dat onder het voertuig banden zitten die erbij passen. Luchtbanden kunnen trillingen van kleine obstakels of oneffenheden op de grond enigszins dempen. Volledig massieve banden zijn sterk af te raden.

Verlaag de snelheid

Verhogen van de rijsnelheid betekent in het algemeen ook een sterke verhoging van het trillingsniveau. Vooral als over een slechte of ruwe ondergrond wordt gereden. Chauffeurs moeten worden geïnstrueerd om een rustige rijstijl aan te nemen. Dit is een belangrijke factor voor het verlagen van de trillingsbelasting.

## 5.3 Zorg voor een goed geveerde chauffeursstoel

### Kies de juiste geveerde stoel

In een enkel geval kan een geveerde stoel alleen voldoende zijn om de verticale trillingen te verminderen. Maar het is vaak onvoldoende omdat 'opslingering' kan ontstaan. Meestal zijn daarom aanvullende maatregelen nodig. Effectief om het trillingsniveau te verlagen, is het toepassen van laagfrequente cabine- of chassisvering, in combinatie met een geveerde stoel. Het is belangrijk om bij de leverancier van het voertuig na te gaan of het toegepaste veringsysteem geschikt is voor het geplande gebruik van het voertuig. Lichtgeveerde en actief geveerde stoelen met een trillingsopnemer en een servosysteem geven vaak een goed resultaat.

De mogelijkheid van een geveerde stoel om het trillingsniveau te verlagen, hangt van verschillende voorwaarden af:

- Het type vering moet passen bij het voertuig waarop het gemonteerd is. Compacte mechanisch geveerde stoelen zijn vooral geschikt voor vorkheftrucks met een laadvermogen kleiner dan 2,5 ton en voor sommige kleine bouwvoertuigen zoals mini-loaders. Voor toepassing in andere voertuigen wordt dit niet aanbevolen. Niet-compacte mechanisch geveerde stoelen en luchtgeveerde stoelen worden steeds meer in grondverzetmachines, vrachtwagens en tractoren gemonteerd.
- De stoel moet gemakkelijk instelbaar zijn op lengte, gewicht en comfort van de bestuurder. De leverancier kan hierover adviseren. Het is in ieder geval belangrijk dat de stoelen getest zijn op het trillingsniveau voor het doel waarvoor het voertuig wordt gebruikt.

**NB: Een verkeerd gekozen type vering in de stoel kan het trillingsniveau ook verhogen in plaats van verlagen.**

#### Houd het voertuig en de stoel in goede staat

Het voertuig en de stoel moeten in goede staat worden gehouden. Hierbij moet ook worden gelet op de eventuele chassis- en cabineveringsystemen. Deze moeten regelmatig nagekeken en gesmeerd worden. Het is belangrijk om te controleren of de stoel en het stoelkussen nog in goede staat zijn. De effectieve levensduur van een goed geveerde stoel is vaak korter dan die van het voertuig waarop de stoel gemonteerd is. Dit geldt zeker voor de in een stoel aanwezige schokdempers, die moeten tijdig vervangen worden.

#### 5.4 Verbeter comfort en zithouding van de chauffeur

Laat elke chauffeur de stoel op lengte en gewicht instellen. Het goed instellen van de stoel is belangrijk. Op het moment van instellen op het gewicht van de chauffeur moet de vering in de neutrale of middenstand staan. Dit maakt een goede werking van de verticale vering en demping van de stoel mogelijk. Het is belangrijk dat de bestuurders het belang van een goede stoelinstelling inzien. Zo moet bijvoorbeeld niet de gewichtinstelling van de stoel worden gebruikt om het zitkussen op de gewenste zithoogte te plaatsen. Dit maakt de vering ineffectief. Luchtgeveerde stoelen stellen zich meestal automatisch op de juiste positie in. Ook de overige mogelijkheden om de stoel in te stellen (voor-, achterwaarts, rugsteun en hellingshoek) moeten optimaal benut worden.

#### 5.5 Beroepsspecifieke oplossingen

Voor de in hoofdstuk 4 behandelde beroepen volgen hier de te treffen maatregelen. Bij het zoeken naar oplossingen moet eerst worden gekeken naar mogelijkheden om de problemen bij de bron aan te pakken. Hoe dichter de trillingen bij de bron geïsoleerd kunnen worden, des te beter is in het algemeen het resultaat. Naast bronaanpak zijn vaak isolatie- en arbeidsorganisatorische maatregelen mogelijk.

##### Grondverzetmachinisten

Maatregelen aan de bron:

- geëgaliseerd terrein;
- goed onderhoud;
- ander transport, bijvoorbeeld transportband.

Isolatiemaatregelen:

- afgeveerde cabine;
- afgeveerde stoelen.

Organisatorische maatregelen:

- beperking van de blootstellingsduur;
- voorlichting over lichaamstrillingen, de invloed van rijgedrag en rijsnelheid en juist gebruik van een (afgeveerde) stoel.

##### Chauffeurs

Maatregelen aan de bron:

- zorg voor geëgaliseerd terrein;
- zorg voor goed onderhoud;
- overweeg ander transport.

Isolatiemaatregelen:

- afgeveerde cabine;
- afgeveerde stoelen.

Organisatorische maatregelen:

- beperking van de blootstellingduur;
- voorlichting over lichaamstrillingen, de invloed van rijgedrag en rijsnelheid, en juist gebruik van een (afgeveerde) stoel.

##### Asfaltwerkers

Maatregelen aan de bron:

- goed onderhouden en afstellen van motor en aandrijving van tractorgedeelte, stampmessen, vibratoren, spreidwormen, et cetera;
- het aanpassen van de zitplaats voor de machinist door het aanbrengen van trillingsdempers onder de stoel en de voetplaat;

- voor de balkman zijn oplossingen te vinden in het onafhankelijk ophangen van de voetplaat boven de afwerk balk, het isoleren van het middendeel van de trilbalk door middel van rubbers en in automatisering van de hoogteregeling.

Organisatorische maatregelen:

- de werknemers informeren over trillingsarme afstelling van stampmessen, vibratoren en strijkplaat;
- de bedieningsmiddelen zodanig plaatsen dat de balkman niet of zo weinig mogelijk op de balk of het bordes hoeft te staan;
- de werknemers de werkzaamheden achter de machine zodanig laten organiseren dat niet onnodig heen en weer wordt gelopen over het bordes;
- de blootstellingduur van de balkman beperken door hem van tijd tot tijd naast de asfaltafwerkmaschine te laten lopen;
- het integreren van de functie van de machinist/balkman.



## 6 | Gezondheidsbewaking

HET ARBOBESLUIT (ARTIKEL 6.11E) VEREIST BIJ AAN TRILLINGEN BLOOTGESTELDE WERKNEMERS EEN PASSENDE GEZONDHEIDSBEWAKING. ARBOUW EN DE ARBODIENSTEN GEVEN INFORMATIE EN ADVIES OVER DE RISICO'S VAN LICHAAMSTRILLINGEN EN OVER DE MOGELIJKHEDEN TOT ARBEIDSGEZONDHEIDSKUNDIGE BEGELEIDING.

### **Intrede-onderzoek**

Bij het intrede-onderzoek wordt extra aandacht besteed aan kandidaten met afwijkingen aan de wervelkolom. Bij twijfel aan de geschiktheid zal na twaalf maanden een herhaling van het onderzoek plaatsvinden.

### **Periodiek arbeidsgezondheidskundig onderzoek (PAGO)**

Een onderzoek, gericht op het bewegingsapparaat, moet worden uitgevoerd bij risicopopulaties. Arbouw heeft daarvoor een protocol opgesteld. De rol van de bedrijfsarts is daarbij:

- De werknemers informeren over de mogelijke risico's.
- Werkgevers en werknemers adviseren over preventieve maatregelen en controleren of genomen maatregelen effectief zijn.
- Het in een vroeg stadium vaststellen van beroepsgebonden klachten en aandoeningen ten gevolge van trillingen. Arbouw zal hiervan anoniem melding doen bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten.

### **Aanstellingskeuring**

Volgens de Wet op de medische Keuringen mag in Nederland een aanstellingskeuring alleen plaatsvinden als er functie-eisen zijn waarvoor een bepaalde medische geschiktheid vereist is. In de Algemene Richtlijn Aanstellingskeuringen (ARA) wordt het rijden op trillende voertuigen met een blootstellingniveau boven de actiewaarde als zodanig beschouwd.

Bij een aanstellingskeuring of intrede-onderzoek moet dan vooral aandacht worden besteed aan rugklachten of -aandoeningen. Over de inhoud van de keuring kan Arbouw of de arbodienst aanvullende informatie verstrekken.

# Bijlage 1 | Controlelijst

Werk: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_  
Uitvoerder: \_\_\_\_\_  
Opmerkingen: \_\_\_\_\_

## Controlelijst Lichaamstrillingen

### Vragen

Controle 1      Controle 2  
ja nee          ja nee

#### Trillingsniveau

- |   |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Is de machine / voertuig afgestemd op de taak en ondergrond?                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Is de ondergrond zo egaal mogelijk?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Bezit het voertuig de juiste banden?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Is het voertuig in goede staat van onderhoud?                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. Worden eventueel aanwezige chassis- en cabineveringsystemen regelmatig gesmeerd? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

#### Chauffeursstoel

- |   |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6. Past het type vering bij het voertuig waarop de stoel is gemonteerd? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. Is de stoel makkelijk instelbaar op                                  |                       |                       |                       |                       |
| • lengte van de bestuurder?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| • gewicht van de bestuurder?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| • comfort van de bestuurder?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8. Zijn stoel en stoelkussen in goede staat?                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9. Worden de schokdempers in de stoel regelmatig vervangen?             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

#### Voorlichting

- |   |                       |                       |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 10. Is de werknemer voorgelicht m.b.t.  |                       |                       |                       |                       |
| • de te hanteren rijstijl?  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| • een juiste ergonomische zithouding?   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| • het juist instellen van de stoel (gewicht, zithoogte, voor-, achterwaarts, rugsteun en hellingshoek)? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Bijlage 2 | Berekening van de blootstelling, een voorbeeld

Een werknemer rijdt:

- 3 uur per dag shovel A met een gemiddeld trillingsniveau van 1 m/s<sup>2</sup>
- 1 uur per dag shovel B met een gemiddeld trillingsniveau van 0,6 m/s<sup>2</sup>

Het gemiddelde trillingsniveau over twee periodes:

$$a W(T) = \sqrt{1/T \sum (a W(t_i))^2 \cdot t_i}$$

ofwel:

$$a W(4) = \sqrt{1/4 (1^2 \cdot 3 + 0,36 \cdot 1)} = \sqrt{0,84} \approx 0,92 \text{ m/s}^2 \text{ over 4 uur}$$

Over 8 uur wordt dit:

$$a W(8h) = a W(4) \sqrt{t_4/8}$$

ofwel:

$$a W(8h) = 0,92 \sqrt{4/8} \approx 0,65 \text{ m/s}^2$$

Het equivalente trillingsniveau over 8 uur bedraagt dus 0,65 m/s<sup>2</sup>. Deze blootstelling ligt daarmee dus boven de actiewaarde.

A-blad Cabines van mobiele machines in de bouwnijverheid/Arbouw, 2015

# Adressen



Postbus 85, 3840 AB Harderwijk  
T 0341 499 299  
[info@vollandis.nl](mailto:info@vollandis.nl)  
[www.vollandis.nl](http://www.vollandis.nl)



Postbus 340, 2700 AH Zoetermeer  
T 079 325 22 52  
[info@bouwendnederland.nl](mailto:info@bouwendnederland.nl)  
[www.bouwendnederland.nl](http://www.bouwendnederland.nl)



Postbus 2525, 3500 GM Utrecht  
T 030 751 15 00 / CNV Info 030 751 10 01  
[info@cnvvakmensen.nl](mailto:info@cnvvakmensen.nl)  
[www.cnvvakmensen.nl](http://www.cnvvakmensen.nl)



Postbus 9208, 3506 GE Utrecht  
T 088 368 03 68  
[www.fnv.nl](http://www.fnv.nl)  
[www.fnv.nl](http://www.fnv.nl)



Postbus 310, 3900 AH Veenendaal  
T 0318 54 73 73  
[info@noa.nl](mailto:info@noa.nl)  
[www.noa.nl](http://www.noa.nl)



Postbus 30, 2740 AA Waddinxveen  
T 0182 57 14 44  
[www.onderhoudnl.nl](http://www.onderhoudnl.nl)

Wij zijn kennis- en adviescentrum Vollandis. We bouwen aan een gezonde en bloeiende bouw- en infrasector. Waarin mensen veilig werken. Plezier houden in hun werk. En op tijd vooruit kijken. Dat is goed voor iedereen: werknemer, werkgever én opdrachtgever. Want gezonde en gemotiveerde mensen halen de beste resultaten. We dagen je uit hier zélf actief mee aan de slag te gaan. Weet hoe je bezig bent. En waar je naartoe werkt. Merk het zelf: bewust werken werkt.

Vollandis is een organisatie van:



## Vollandis

Ceintuurbaan 2-100a  
3847 LG Harderwijk  
Postbus 85  
3840 AB Harderwijk

0341 - 499 299  
[info@vollandis.nl](mailto:info@vollandis.nl)

[vollandis.nl](http://vollandis.nl)