

## Jordbrugets Arbejds miljøudvalg

Torsøvej 7  
8240 Risskov  
Mail: [barjordtilbord@jordbruget.dk](mailto:barjordtilbord@jordbruget.dk)  
Telefon: 87 40 34 00

## Arbejdstagersekretariatet

Kampmannsgade 4  
1790 København V  
Mail: [barjordtilbord@zf.dk](mailto:barjordtilbord@zf.dk)  
Telefon: 88 92 09 91

[www.barjordtilbord.dk](http://www.barjordtilbord.dk)  
[www.helkropsvibrationer.dk](http://www.helkropsvibrationer.dk)



BAR Jord til Bord



# Helkropsvibrationer i anlægsgartneriet



BAR Jord til Bord

# Indholdsfortegnelse

	Side
Forord .....	3
Vibrationer .....	4
Hvad er helkropsvibrationer? .....	5
Hvad siger reglerne? .....	6
Følger af vibrationspåvirkning .....	7
Vurdering af vibrationsbelastning .....	8
Hvad kan der gøres? .....	10
Sædet skal passe! .....	11
Krav til leverandøren .....	11
Eksempler på helkropsvibrationsbelastninger i anlægsgartneriet .....	12
Eksempler på arbejdsdage .....	14
Litteratur .....	15

Udgiver: BAR Jord til Bord, Jordbrugets Arbejds miljødvalg  
1. oplag: Februar 2008  
Grafisk tilrettelæggelse og illustration: Rechnitzer a/s, Middelfart  
Tryk: Rechnitzer a/s, Middelfart  
ISBN nr.: 978-87-91073-40-3  
Varenummer: 142042



# Forord

Denne vejledning omhandler helkropsvibrationer i anlægsgartneriet. Den har til formål at oplyse om den risiko, som kraftig vibrationsbelastning indebærer for den udsatte, samt om gældende regler for vurdering af belastninger.

Vejledningen tager udgangspunkt i et fællesprojekt indenfor landbrug, skovbrug og anlægsgartneri, som er udført af AkustikNet A/S for BAR Jord til Bord.

Styregruppen for projektet var:

- Anne Marie Hagelskjær, BAR Jord til Bord
- Kristine Jensen, BAR Jord til Bord
- Eva Meyle, Danske Anlægsgartnere
- Tormod Overby, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret

Ansvar for det tekniske arbejde for AkustikNet havde Palle Voss.

Pjecen kan bruges af den enkelte medarbejder. Men den kan også bruges af den arbejdsgiver, der er forpligtet til at overveje ansattes vibrationsbelastning i forbindelse med den lovpligtige APV. Ønskes mere detaljeret information, henvises til rapporten "Helkropsvibrationer – landbrug, skovbrug og anlægsgartneri".

Arbejdstilsynet har haft vejledningen til gennemsyn og finder, at indholdet i den er i overensstemmelse med arbejdsmiljøloven. Arbejdstilsynet har alene vurderet vejledningen, som den foreligger, og har ikke taget stilling til, om den dækker samtlige relevante emner inden for det pågældende område.

Rapport og pjece kan downloades på BAR Jord til Bord's hjemmeside: **[www.barjordtilbord.dk](http://www.barjordtilbord.dk)** eller på **[www.helkropsvibrationer.dk](http://www.helkropsvibrationer.dk)**



# Vibrationer

4

Det mekaniserede arbejde i anlægsgartnerivirksomheder indebærer hyppig brug af maskiner, som skal køre såvel på vej som på ujævne jordunderlag. Forskningen har i de senere år påvist, at de rystelser, som maskinførere udsættes for, kan medføre en forøget belastning af ryggen, som igen medfører en for tidlig nedslidning. Rystelserne eller vibrationerne er i dag blevet en betydelig arbejdsmiljøfaktor. Vibrationer slider på kroppen, særligt ryggen.

EU har udarbejdet et direktiv på området, som pålægger medlemslandene at indføre ensartede regler for vurdering af vibrationer<sup>1</sup>. I Danmark er reglerne implementeret ved en bekendtgørelse<sup>2</sup>. Af reglerne fremgår, at det er arbejdsgiverens ansvar at sikre, at medarbejderne ikke udsættes for påvirkninger, der overstiger de værdier som direktivet har fastlagt. Vurdering af en medarbejders vibrationspåvirkninger er hermed blevet en del af de forhold, der skal indgå i arbejdspladsvurderingen (APV).

Man udsættes for vibrationer på to måder: Enten ved at betjene en håndholdt maskine, som f.eks. en motorsav. Eller ved at køre en traktor eller andet mobilt arbejdsredskab, f.eks. på græs eller jordunderlag. Ved motorsaven taler man om hånd-arm vibrationer. Ved traktorkørsel, hvor vibrationerne påvirker føreren igennem sædet, tales om helkropsvibrationer. Denne pjece omhandler helkropsvibrationer.

Når arbejdsgiveren – eller den enkelte medarbejder – ønsker at vurdere vibrationsbelastningen, så er det vigtigt at kunne vurdere, hvor kraftige påvirkninger, man kan forvente i de enkelte arbejdsituationer. Pjecen indeholder et antal eksempler, der kan anvendes som grundlag herfor.

1. Rådets direktiv 2002/44/EF af 25. juni 2002 om minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejdstagernes eksponering for risici på grund af fysiske agenser (vibrationer).
2. Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 682 af 30. juni 2005 om beskyttelse mod udsættelse for vibrationer i forbindelse med arbejdet.



# Hvad er helkropsvibrationer?

Helkropsvibrationer er betegnelsen for de vibrationer, som førere af mobile arbejdspladser udsættes for. Typisk taler vi om førere af maskiner, der kører hen over et ujævnt underlag, f.eks. en grusvej. Helkropsvibrationer transmitteres gennem sædet til kroppen, og for stående operatører gennem fødderne. Helkropsvibrationers virkning er en forøget belastning af ryggen. Kraftig belastning af helkropsvibrationer kan give skader og smerter i især lænderyggen, men også i skulder og nakke.

Det karakteristiske ved helkropsvibrationer er, at den enkelte vibrations-

belastede medarbejder selv har en væsentlig indflydelse på belastningens størrelse. Derfor er det vigtigt at informere om virkningerne af vibrationsbelastninger, samt om reglerne for vurdering heraf.

Vibrationer måles i  $m/s^2$ . For helkropsvibrationer gælder, at  $0,1 m/s^2$  er en meget svag vibration, og at  $2,0 m/s^2$  er en meget kraftig vibration.

En køretur i en personbil på almindelig vej vil typisk indebære en vibrationspåvirkning på omkring  $0,3 m/s^2$ . På arbejdspladserne kan vibrationspåvirkningerne blive meget kraftige.



# Hvad siger reglerne?

6

Vurdering af vibrationsbelastninger skal medtages i arbejdspladsvurderingen (APV). Arbejdsgiveren har ansvaret for at der gennemføres APV.

Aktions- og grænseværdierne udtrykkes som A(8) værdier (vibrationsbelastning), som er den daglige eksponering beregnet som gennemsnit over 8 timer.

- Aktionsværdi A(8) = 0,5 m/s<sup>2</sup>
- Grænseværdi A(8) = 1,15 m/s<sup>2</sup>

**Aktionsværdien** skal forstås som en værdi, som – hvis den overskrides – medfører, at der skal træffes foranstaltninger til nedbringelse af vibrationsbelastningerne.

**Grænseværdien** skal forstås som en værdi, som – hvis den overskrides – medfører, at arbejdet straks skal stoppes og først må genoptages, når det er godtgjort, at dette sker på en sådan måde, at grænseværdien ikke overskrides.

- Vibrationsbelastning er beregnet som gennemsnit over 8 timer
- Vurdering af vibrationsbelastninger skal medtages i APV'en
- Hvis aktionsværdien overskrides skal der træffes foranstaltninger
- Hvis grænseværdien overskrides skal arbejdet straks stoppes



# Følger af vibrationspåvirkning

Hvis gennemsnittet på en 8 timers arbejdsdag kommer over  $0,5 \text{ m/s}^2$  anses det ikke længere for udelukket, at det kan medføre skader på kroppen. Skaderne er ikke akutte, men det er skader, der følger af længere tids påvirkning.

Såfremt vibrationerne bliver kraftige, dvs. over ca.  $0,8 \text{ m/s}^2$ , kan selv kortvarige påvirkninger give skader. Overholdelse af den lovbestemte grænseværdi på  $1,15 \text{ m/s}^2$  er derfor ikke i sig selv en sikring af, at der ikke opstår skader på kroppen.

Den tid man er udsat for belastninger – eksponeringstiden – har stor betydning.

Der er derudover forskel på, hvor udsat den enkelte er for at få skader efter helkropsvibrationsbelastning. Den enkeltes fysik er en medvirkende faktor, men især de arbejdsstillinger, som man bliver belastet i, er afgørende.

Videnskabelige undersøgelser viser, at vibrationsbelastede arbejdsgrupper har flere rygproblemer og flere problemer med smerter i nakke/skuldre end andre erhvervsgrupper.

Dårlig ryg kan have mange andre årsager end helkropsvibrationsbelastning. Men vibrationsbelastning anses for en meget væsentlig faktor.

Den, der udsættes for helkropsvibrationer, udsættes samtidig også ofte for flere andre forhold, der kan forstærke vibrationernes skadelige effekt. Af disse kan nævnes:

1. at sidde i lang tid i belastet kropsstilling
2. at sidde i lang tid i uhensigtsmæssig kropsstilling
3. hyppige drejninger af rygsøjlen
4. at se tilbage over skuldrene
5. hyppige løft og håndtering af materialer
6. uventede bevægelser
7. kulde og træk
8. stress

Vibrationsbelastninger, der indeholder kraftige chok, regnes normalt for mere skadelige end mere jævne vibrationsbelastninger.

# Vurdering af vibrationsbelastning

Når man skal vurdere risikoen for vibrationskader, skal man kende vibrationsbelastningen A(8).

## Vibrationsbelastningen findes således:

1. Først skal det gøres op, hvad **eksponeringstiden** er, dvs. i hvor lang tid om dagen, man reelt udsættes for vibrationer. Man kan evt. måle tiden med et stopur.
2. Derefter vurderes **vibrationsstyrken** ved:
  - a. at sammenligne med lignende situationer, hvor man kender belastningen
  - b. at anvende leverandørens oplysninger
  - c. at bruge resultatet af direkte måling

Se eksempler på helkropsvibrationsbelastninger i anlægsgartneriet på side 12-13.

Leverandøren har pligt til at give oplysninger om vibrationer fra hans maskine.

En direkte måling kan blive nødvendig, hvis alle andre metoder ikke er anvendelige, eller hvis forholdene er sådan, at det er vigtigt at få et meget præcist udtryk for den konkrete vibrationsbelastning. Det er en god ide, at tage en specialist med på råd.

## Bestem vibrationsbelastningen

- Opgør eksponeringstiden
- Læs leverandørens oplysninger
- Sammenlign med lignende situationer, hvor man kender belastningen
- Foretag målinger om nødvendigt



## Sammenhæng imellem eksponeringstid og vibrationsstyrke

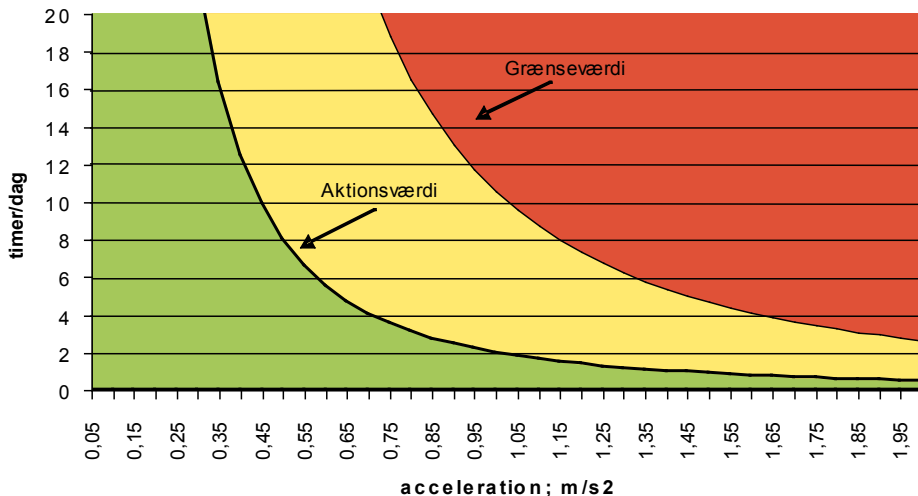


Fig.: Sammenhæng imellem vibrationsstyrke og til-ladelig eksponeringstid.

Måles f.eks. vibrationsstyrke på 1 m/s<sup>2</sup> ses at aktionsværdien overskrides efter ca. 2 timer og grænseværdien overskrides efter ca. 10-11 timer.

Ved at finde skæringspunktet imellem den lodrette linje, der markerer den daglige eksponeringstid, og den vandrette linje, der markerer vibrationsstyrken i denne periode, havner man

- i grønt område, hvis aktionsværdien ikke overskrides
- i gult område, hvis aktionsværdien overskrides, men grænseværdien ikke overskrides
- i rødt område, hvis grænseværdien overskrides.



# Hvad kan der gøres?

## Hastigheden

Hastigheden er den vigtigste faktor til at nedbringe belastningen. Ofte kan en mindre hastighedsreduktion ned-sætte vibrationerne væsentligt. Derfor er førerens temperament væsentligt og kan nemt betyde en halvering eller fordobling af vibrationsbelastningen. Kør roligt og pres ikke hastigheden op.

## Underlaget

Hvor man har mulighed for det, kan vibrationsbelastningen begrænses ved at sørge for et jævnt underlag. På jord-underlag, vej eller græsplæne kan man sjældent styre ujævnheder, men kører man langs ujævnhederne, får man mindre vibrationer, end hvis man kører på tværs.

## Maskinen

Også andre forhold har betydning. Generelt vil store maskiner vibrere mindre end små maskiner, og større hjul og længere afstande imellem hjulene medfører færre vibrationer end mindre hjul og små akselafstande.

## Affjedring

Moderne maskiner har affjedrede aksler og vibrationsophængte kabiner. De vibrerer mindre end gammeldags maskiner, med mindre operatøren vælger at omsætte forbedringerne til en forøget hastighed hen over underlaget.

## Dæktrykket

Dæktrykket har betydning. Såvel for højt som for lavt dæktryk kan give øgede vibrationer. Ved for lavt dæktryk kan maskinen begynde at "sejle".

## Indkøb af maskiner

Ved indkøb af maskiner er det vigtigt at tage vibrationsforhold med i betragtning på lige fod med andre arbejdsmiljøparametre, som f.eks. støj.

- Afpas hastigheden efter forholdene
- Kør langs furerne eller rækkerne – hvis muligt
- Vælg det rigtige dæktryk
- Inddrag vibrationsforhold ved indkøb

# Sædet skal passe!

Et godt vibrationsisolerende sæde har den funktion, at det dæmper de chok, der kan være en del af vibrationsbelastningen.

Sædet skal passe til maskinen. Det er vigtigt, at det er maskinleverandøren, der anviser hvilket sæde, der kan benyttes.

Det er ligeledes vigtigt, at sædet under brug justeres korrekt. De fleste sæder justeres efter vægten af føreren.

Endelig er det vigtigt at gøre sig klart, at mens en maskine måske holder 20 år, så holder det vibrationsisolerende sæde langt kortere tid. Vurder derfor løbende om sædet fungerer optimalt.

- Sædet skal passe til maskinen
- Sædet skal indstilles korrekt
- Sædet holder **ikke** så længe som maskinen

# Krav til leverandøren

Leverandøren er pligtig til at angive, hvor kraftige helkropsvibrationer, som førere af mobile arbejdspladser udsættes for.

Når man køber nye maskiner, skal man forlange at få information om maskinernes helkropsvibrationsforhold. Om ikke andet, kan dette lette ens eget arbejde med APV.

- Oplysning om vibrationer **skal** fremgå af leverandørbrugsanvisningen

# Eksempler på helkropsvibrationsbelastninger i anlægsgartneriet

De fleste eksempler omhandler kørsel på underlag (byggeplads, vej eller græs). De angivne eksempler kan nemt bruges til vurdering af andre maskiner, også selv om der ikke er tale om helt samme fabrikat af maskine og sæde.

Husk, at det primært er underlagets beskaffenhed og kørehastigheden, der afgør belastningen.

Aktionsværdien på  $0,5 \text{ m/s}^2$  er i en række tilfælde overskredet inden for en arbejdsdag.

I et af de målte eksempler (havetraktoren) er grænseværdien på  $1,15 \text{ m/s}^2$  endvidere overskredet.

For en lille havetraktor er aktionsværdien overskredet allerede efter 1,1 time, og grænseværdien vil blive overskredet på 5,9 timer ved hurtig kørsel på græs. De kraftige vibrationer i denne situation skyldes hastigheden. Vibrationerne kunne reduceres væsentligt ved at reducere hastigheden.

Proces
Graveoperation
Havetraktor, græsklipning på fodboldbane
Havetraktor, kørsel på asfaltvej
Jordflytning, kørsel til lastbil
Jordflytning, ujævnt underlag, rendegrave på hjul
Lave underlag for fliselægning
Traktor med flishugger, asfaltvej
Traktor til snerydning, asfaltvej – fuld fart
Traktor til snerydning, kørsel på fodboldbane
Traktor til vejfejning, asfaltvej
Transport af jord og fliser, ujævnt underlag
Transport af jord og sten

Maskine	Karakteristisk hastighed km/t	Målt vibrationsstyrke m/s <sup>2</sup>	Tid før aktionsværdi overskrides timer
Kobelco type 16, minigraver	0	0,39	13
Holder/græsklipper	13	0,65	4,7
Holder/græsklipper	45	0,54	6,9
CASE Poclain	0-3	0,33	18
CASE Scantruck 695 Super R	0-5	0,55	6,6
CASE Rendegraver	0-1	0,43	10,8
CASE MXU 110	30	0,70	4,1
John Deer, type 4410	30	0,50	8,0
John Deer, type 4410	15	0,90	2,5
New Holland TCE 55	15	0,70	4,1
SCHAEFF TEREX	1-3	0,83-0,99	2,9-2,0
MELROE BOBCAT	0-7	0,91	2,4

# Eksempler på arbejdsdage

14

## Arbejde med fliselægning på byggeplads i 8 timer:

- 20 % transport af fliser
- 20 % underlag for fliser
- 60 % manuelt arbejde og pauser uden vibrationer

**Samlet vibrationsbelastning på 0,48 m/s<sup>2</sup>**

## Snerydning i 8 timer:

- 25 % kørsel fuld fart på vej
- 65 % snerydning på ujævnt underlag
- 10 pauser uden vibrationer

**Samlet vibrationsbelastning på 0,77 m/s<sup>2</sup>**

## Plæneklipping med lille havetraktor i 8 timer:

- 75 % plæneklipping
- 25 % pauser og andet arbejde uden vibrationer

**Samlet vibrationsbelastning på 1,20 m/s<sup>2</sup>**



For to af disse eksempler overskrides aktionsværdien på 0,5 m/s<sup>2</sup> inden for 8 timer. For et af disse eksempler overskrides endvidere grænseværdien på 1,15 m/s<sup>2</sup>.

For at undgå en helbredsrisiko skal der derfor enten dæmpes vibrationer og/eller den samlede eksponeringstid og/eller kørehastighed skal nedsættes.

Ovenstående eksempler er udarbejdet på baggrund af målingerne på side 12-13.

# Litteratur



- Rådets direktiv 2002/44/EF af 25. juni 2002 om minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejdstagernes eksponering for risici på grund af fysiske agenser (vibrationer).
- Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 682 af 30. juni 2005 om beskyttelse mod udsættelse for vibrationer i forbindelse med arbejdet.
- At-vejledning D.6.7 om Helkropsvibrationer.