

SLUTRAPPORT

2006-06-14

SLO-897

Helkroppsvibrationer
– Behöver lantbrukaren bry sig?

Niklas Adolfsson

JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik

Box 7033, 750 07 Uppsala

Bakgrund

Exponering för helkroppsvibrationer är ett område inom arbetsmiljöforskningen som fått mer fokus i och med det EU-direktiv (2002/44/EG) som trädde i kraft sommaren 2002 (Europeiska gemenskapernas officiella tidning, 2002). Arbetsmiljöverkets uppdaterade föreskrift om vibrationer kom ut den 1 juli 2005 (Arbetsmiljöverket, 2005a).

Tidigare fanns gränsvärden endast för hand- och armvibrationer (Arbetarskyddsstyrelsen, 1986), men nu ingår även helkroppsvibrationerna. Det finns därför mycket material från bland annat Arbetsmiljöverket och Arbetslivsinstitutet om hur man bör hantera hand- och armvibrationer. Däremot är behovet av forskning kring helkroppsvibrationer stort, inte minst inom lantbrukssektorn som visats ha många maskiner som överstiger de så kallade insatsvärdena för vibrationsexponering (Burström, 2001; Paddan & Griffin, 2002; SMP, 2004).

Flera artiklar i olika tidningar har tagit upp hur direktivet kan påverka lantbruket (Ander, 2002; Kauppi, 2004) och entreprenadbranschen (Ekenstam, 2001; Eriksson, 2004). Skribenterna tror att branscherna kommer att påverkas negativt av direktivet och föreskriften.

Under traktorkörning utsätts föraren för helkroppsvibrationer och därmed för stora risker i och med att traktorer saknar fjädring vid hjulen (Chisholm et al., 1992; Scutter et al., 1997; Sjaastad & Bakketeig, 2002). Sannolikt förekommer helkroppsvibrationer vid flera andra arbetsuppgifter i lantbruket. Framför allt i hjulastare och skördetröskor, som många lantbrukare använder hela arbetsdagar beroende på säsong. Även dessa helkroppsvibrationer kan troligtvis överskrida insatsvärdet. Ytterligare källor kan förekomma där det föreligger risk för hög exponering för helkroppsvibrationer.

Syfte och frågeställning

Syftet är att utreda tänkbara källor till helkroppsvibrationer i lantbruket där risk föreligger för överstigna insatsvärden. Syftet är också att ställa frågor till lantbrukare om deras kunskap om helkroppsvibrationer, om de regler som nu gäller och om vilka åtgärdsalternativ som finns.

Målet är att via JTI:s kanaler sprida information bland lantbrukare för att öka riskmedvetenheten och kunskapen om helkroppsvibrationer och de hälsoeffekter dessa vibrationer kan ge. Målet är också att lägga grunden till ett åtgärdsprogram för hur helkroppsvibrationerna kan minskas i lantbruket.

Metod

Enligt beslut från SLO-fondens kommitté har projektet samordnats med projekt SLO-906, som ansökts av Christian Wetterberg på Svensk Maskinprovning (SMP). Samordningen har framför allt gällt litteraturstudien.

Litteraturstudie

Syftet med projektet var att utreda tänkbara källor till helkroppsvibrationer i lantbruket där risk föreligger för att insatsvärdena överskrids. En litteraturstudie har därför gjorts för att samla så mycket information som möjligt ur bland annat följande aspekter. Hur påverkas människan (en lantbrukare) av helkroppsvibrationer? Hur mycket skada kan till exempel en traktor åsamka en förare efter en tids exponering med tanke på vibrationsnivåerna? Vad kan/ska lantbrukaren göra enligt Arbetsmiljöverkets föreskrift om vibrationer (AFS 2005:15)? Information om vibrationskällor i jordbruket, vilka de är och deras vibrationsnivåer, har också sökts i litteraturen i samarbete med SMP.

Intervjuundersökning

Manliga lantbrukare på nio gårdar, varav åtta med anställd personal, intervjuades. Fyra av gårdarna har mjölkproduktion, fyra har svinproduktion och en gård har en lantbruksentreprenad med tio anställda. Ett antal frågor ställdes om lantbrukarens syn på helkroppsvibrationer och om han känner till de föreskrifter (AFS 2005:15) som trädde i kraft i juli 2005. Frågorna kan läsas i bilaga 1 i slutet av rapporten.

Kontaktpersoner

Kontakt har tagits med Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut (SP), där kontaktpersonen heter Håkan Andersson, och med SMP, vars kontakt varit Mats Linder. Kontakt har även tagits med Pär Friberg på Arbetsmiljöverket, som är kontaktperson för föreskriften om vibrationer.

Resultat

Litteraturstudie

Thornblad (2005) skriver i internetversionen av tidningen *Arbetsliv från Prevent* att ca 650 000 yrkesverksamma personer i Sverige utsätts för vibrationer i arbetet idag. Detta sades vid en utbildningsdag som arrangerades av Arbets- och miljömedicin i Stockholm. Det sades också att ca 100 arbetsskador som beror på helkroppsvibrationer rapporteras varje år. 500 arbetsskador beror på hand- och armvibrationer.

I samma artikel (Thornblad, 2005) berättar Pär Friberg från Arbetsmiljöverket att det är viktigare att minska vibrationerna vid källan än att minska exponeringen. Skälet är att man tjänar mer på att minimera vibrationen än på att avkorta tiden vid källan. Friberg berättade vidare att yrkesförarens risker är framför allt gropiga vägar och körning i terräng. Pär Friberg fortsätter med att säga att det lönar sig att lära förare att köra mjukt, inte bara för att minska slitaget på fordonet utan också för att kroppen ska hålla längre.

De senaste fyra åren, dvs. från och med år 2002 då direktivet kom, har flera artiklar om helkroppsvibrationer och direktivet publicerats i olika branschtidningar (Ekenstam, 2001; Ander, 2002; Eriksson, 2004; Kauppi, 2004 & Andersson, 2005). Framför allt trycker artiklarna på att den enskilde företagaren troligtvis

kommer att få sämre villkor att klara sin verksamhet och att tiden i den mobila arbetsmaskinen kommer att regleras. Det skrivs också om att lantbrukaren, på grund av föreskriften, kommer att få stå för betydande extra kostnader för att åtgärda för höga vibrationer under arbetsdagen.

Vad säger Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 2005:15?

Föreskriften (AFS 2005:15) säger att arbetet ska planeras, bedrivas och följas upp så att riskerna till följd av exponering för vibrationer minimeras genom att vibrationerna elimineras vid källan eller sänks till lägsta möjliga nivå (Arbetsmiljöverket, 2005a). Arbetsgivaren ska regelbundet undersöka arbetsförhållandena och bedöma de risker som kan uppkomma till följd av exponering för vibrationer.

Riskbedömningen ska innehålla en uppskattning av den dagliga vibrationsexponeringen, genomförd av en sakkunnig person. Denna uppskattning görs antingen med hjälp av mätningar eller genom observation av förekommande arbetsmoment med hänvisning till relevant information om vibrationsnivån under rådande användningsförhållanden.

Föreskriften gäller även företagare som arbetar ensamma eller med medlemmar i sin familj, då riskerna härrör från tekniska anordningar enligt 3:e kapitlet 5:e paragrafen i arbetsmiljölagen. Då vibrationer för det mesta kommer från tekniska anordningar, såsom en traktor, gäller föreskriften också familjejordbruk.

Enligt AFS 2005:15 gäller ett så kallat insatsvärde ($0,5 \text{ m/s}^2$) och ett gränsvärde ($1,1 \text{ m/s}^2$) för helkroppsvibrationens nivå under en 8-timmarsperiod (A(8)). Dessa vibrationer mäts i frekvensområdet 0,5 till 80 Hz och frekvensvägs enligt standarden ISO 2631-1:1997. Den dagliga vibrationsexponeringen är tänkt att uppskattas under en för det specifika arbetet representativ arbetsdag. Uppskattningen görs för det utförda arbetet och rimlig hänsyn kan tas till variation mellan arbetsdagar enligt föreskriftens allmänna råd.

Om vibrationsnivån ligger högre än insatsvärdet ska arbetsgivaren eller egenföretagaren, från och med den 1 juli 2005, utreda riskerna samt vidta tekniska och/eller organisatoriska åtgärder. Exempel på detta kan vara att en maskin byts ut eller att de anställda roterar mellan arbetsuppgifterna för att minimera vibrationsexponeringen från en maskin. Arbetsgivaren ska också se till att personalen får tillräckligt med information kring riskerna med vibrationer och se till att personal som utsätts för vibrationer över insatsvärdet får göra en medicinsk kontroll.

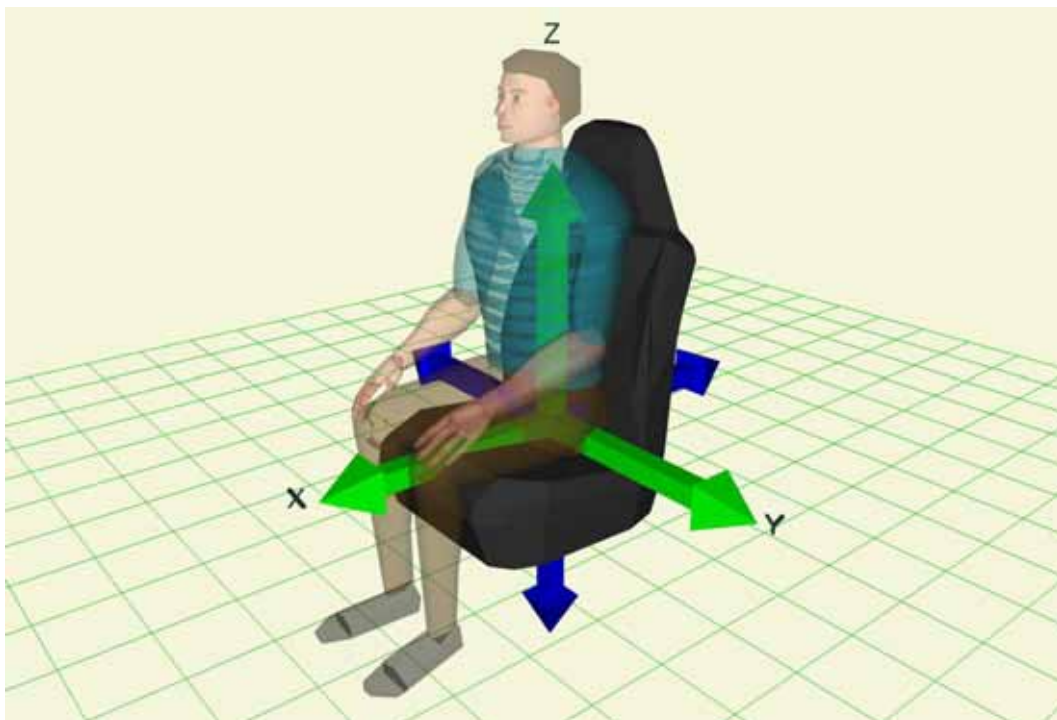
Om vibrationsnivån överskrider gränsvärdet för helkroppsvibrationer ska arbetsgivaren genast utreda orsakerna och vidta åtgärder, så att gränsvärdet inte överskrids i fortsättningen. Även gränsvärdet började gälla från och med den 1 juli 2005, då föreskriften kom.

Arbetsmiljöverket (2005b) har även tagit fram en bok som heter ”Vibrationer i arbetet – hur du minskar risken för skador”. Boken beskriver bland annat hur en arbetsgivare/egenföretagare kan gå tillväga i arbetet med att göra riskbedömningar, tekniska mätningar och beräkning av vibrationsexponering samt hur medicinska kontroller kan genomföras. Föreskriften AFS 2005:15 är inkluderad i boken.

Vad är helkroppsvibrationer?

Helkroppsvibrationer är, enligt AFS 2005:15, vibrationer som överförs till hela kroppen genom en stödjande yta, exempelvis en stående persons fötter eller en sittande persons säte och medför risker för ohälsa och olycksfall, särskilt smärttillstånd i nedre ryggen (ländryggen) och skador på ryggraden.

Vad är det som är skadligt i vibrationerna? Det är fyra saker som måste beaktas: frekvensen (Hz) som vibrationerna håller, dvs. hur många gånger per sekund som till exempel stolen ändrar riktning; vibrationsnivån, dvs. accelerationen, som mäts i meter per sekund upphöjt till två (m/s^2); den tid som vibrationsexponeringen varar samt riktningen på vibrationen (figur 1).

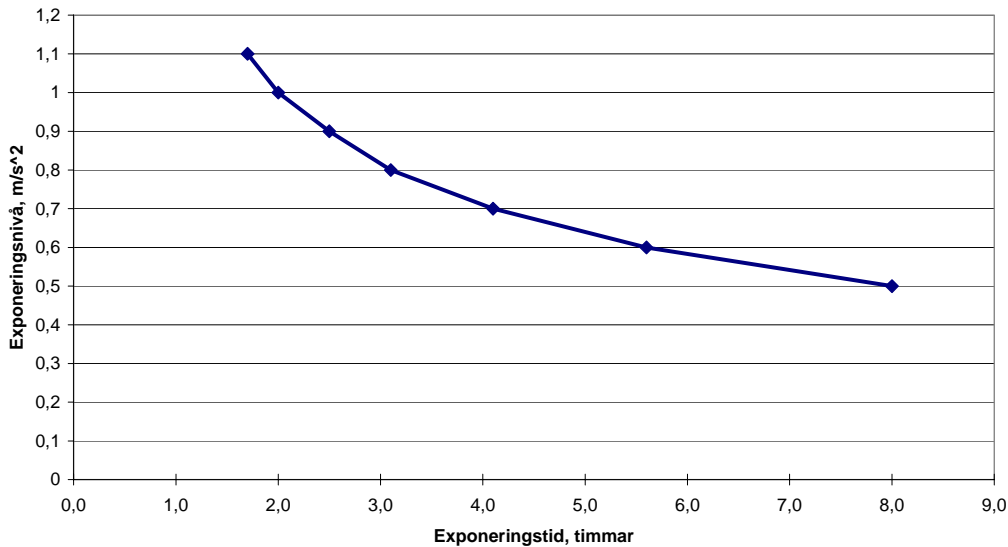


Figur 1. Vibrationens, dvs. accelerationens, riktningar från sittydan på en förarstol enligt ISO 2631-1:1997.

Det är framför allt ländrygg, nacke, axlar/skuldror och höft som tar skada av helkroppsvibrationer hos förare i traktorer och andra mobila arbetsmaskiner (Burström, 2001; Wikström et al., 1994; Bovenzi et al., 1994; Boshuizen et al., 1990a & b). Vibrationer inom frekvensområdet 0,5 till 80 Hz kan påverka hälsan och komforten negativt hos människan (ISO 2631-1:1997).

När en person sitter ner har ländryggen (L3) en resonans vid 4,5-5,5 Hz och då vibrerar den som mest, vilket kan orsaka skada (Pope et al., 1998). Pope et al. (1998) och Boshuizen et al. (1990b) visar på att helkroppsvibrationer i jordbrukstraktorer kan orsaka ländryggssmärter. Forskningsresultaten är dock inte statistiskt signifikanta. Faktorer såsom sittande under långa perioder och vriden sittställning påverkar också riskerna för att få ländryggssmärter.

Arbetslivsinstitutet (2006) har en exponeringskalkylator på sin hemsida där man kan knappa in en exponeringsnivå och sen räkna fram hur länge man kan jobba med en sådan exponering. Figur 2 ger exempel på hur länge man kan arbeta under en viss vibrationsexponering för att den dagliga dosen ($A(8)$) ska understiga insatsvärdet enligt AFS 2005:15.



Figur 2. Maximal exponeringstid vid olika vibrationsnivåer för att den dagliga vibrations-exponeringen ska understiga insatsvärdet ($A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$).

Figur 2 visar tydligt hur den maximala exponeringstiden minskar då vibrationsnivåerna ökar. Då vibrationsexponeringen i en maskin uppgår till $1,1 \text{ m/s}^2$ får man exponeras under max 1 timme och 42 minuter för att klara insatsvärdet. Exponeras man med $1,1 \text{ m/s}^2$ i mer än åtta timmar överskrids gränsvärdet.

Hur stor är helkroppsvibrationen i en jordbrukstraktor?

Svensk Maskinprovning (SMP) utförde under år 2004 totalt 141 mätningar på 23 jordbrukstraktorer under olika arbetsmoment (SMP, 2004a). SMP mätte helkroppsvibrationen och även hand- och armvibrationer från reglage i traktorn.

Resultaten visade att hand- och armvibrationerna låg under det insatsvärde som satts för denna typ av vibrationer. Däremot visade SMP:s mätningar på helkroppsvibrationer att nivåerna översteg insatsvärdet för flera traktorer under flera olika arbetsmoment. Det var vid transport på fält ($0,34\text{-}1,38 \text{ m/s}^2$), belagd väg ($0,29\text{-}1,63 \text{ m/s}^2$) och stubbharvning ($0,46\text{-}1,47 \text{ m/s}^2$) som de högsta nivåerna uppmättes. Alla fältarbeten som testades gav mätresultat som var högre, och lägre, än insatsvärdet förutom vid arbete med ringvält som enbart gav lägre värden ($0,39\text{-}0,50 \text{ m/s}^2$). Gränsvärdet överskreds vid transport på fält och väg samt vid stubbharvning.

SMP kunde inte hitta något entydigt samband mellan traktorns årsmodell och vibrationsnivå. Andra faktorer som kan påverka nivån på vibrationerna är aktuell traktor med dess specifikationer, hastighet, arbetsmoment, aktuellt redskap och underlaget. SMP har även identifierat individrelaterade parametrar som kan på-

verka vibrationsnivåerna, nämligen inställning av sits, körsätt, förarens sittställning och förarens kroppsbyggnad.

I en jämförande studie där flera olika typer av fordon testades med tanke på helkroppsvibrationer från stolen, vibrerade jordbrukstraktorerna med $0,73 \text{ m/s}^2$ och till exempel personbilar med $0,39 \text{ m/s}^2$ (Paddan & Griffin, 2002). Dumpers visade sig ligga på $1,28 \text{ m/s}^2$ och grävmaskiner på $0,91 \text{ m/s}^2$. De redovisade exponeringsnivåerna i detta stycke är medianvärden. Alla mätningar som görs är dock mycket individuella där en rad faktorer, som nämndes i det tidigare stycket, kan påverka resultatet.

SMP (2006) har i ett nyligen avslutat projekt byggt en internetbaserad beräkningsmodell för att beräkna maximal exponeringstid vid olika arbetsmoment för jordbrukstraktorer. Modellen går även att ladda hem som en Excel-fil. SMP betonar dock att tillförlitligheten är begränsad på grund av att antalet mätningar som ligger till grund för modellen inte är så många.

Intervjuundersökning

Tabell 1 nedan innehåller svaren på det frågeformulär (bilaga 1) som de nio lantbrukarna fick besvara vid intervjuerna som gjordes under våren 2006.

Tabell 1. Resultat från intervjun med 9 lantbrukare, varav en var anställd (gårdsnr 4) och de övriga arbetsgivare eller egenföretagare.

Gårdsnr	Huvudsaklig produktion	Antal anställda	Antal timmar i traktor	Arbetsmoment med traktor	Vibrerande/stötiga moment med traktor
1	Smågrisar	3	50	Frontlastare	Rundbalspressning, transport
2	Smågrisar	3	1000	Allt möjligt	Harvning, fyrkantspressning
3	Smågrisar	1	250	Såmaskin, hjullastare	Såmaskinen
4	Slaktsvin	1	0	Inga	-
5	Mjölkkor	3	400	Frontlastare, slätterkross	Skrapning av stall, transporter, bal på frontlastaren
6	Mjölkkor	2	1500	Allt möjligt	Gödselspridning på tjäle, rundbalspressning, transporter
7	Mjölkkor	3	500	Jordbearbetning, skrapn.	Harvning
8	Mjölkkor	0	1250	Allt möjligt	Plöjning, exakthackkörning
9	Lantbruksentreprenad	10	500	Allt möjligt	Transport, Rundbalspressning, slätterkross

Gårdsnr	Vibrationer/stötar från andra maskiner	Andra källor till vibr./stötar	Vibrations-skador	Kännedom om föreskriften	Förslag på vibrationsdämpande åtgärder	Övrigt
1	Högtryckstvätt.	Nej	Nej	Nej	Hytt- och framaxelfjädring	Det var sämre förr
2	Högtryckstvätt.	Nej	Nej	Nej	Arbetsrotation, bättre maskiner	-
3	Nej	Nej	Nacke	Nej	Inga	Inget han tänkt på
4	Högtryckstvätt.	Nej	Nej	Nej	Inga	-
5	Nej	Nej	Nej	Nej	Inga	-
6	Gammal tröska	Hopp från höjd	Knän, axlar	Nej	Hytt- och framaxelfjädring, titta inte bakåt	-
7	Handstyrd halmhack, tröska	Nej	Armen	Nej	Bättre stol, hyttfjädring	Det var sämre förr
8	Traktorgrävare	Hopp från höjd	Höft, rygg	Nej	Framaxelfjädring	-
9	Nej	Nej	Nej	Nej	Köpa ny traktor	Det var sämre förr

Tabellen visar att kunskapen om reglerna kring helkroppsvibrationer är liten. Ingen av lantbrukarna med arbetsgivaransvar kände till föreskriften om vibrationer, trots att de var ansvariga för i genomsnitt tre anställda. Lantbrukarna körde traktor i genomsnitt 600 timmar per år, från 0 timmar till 1500 timmar per år. Knappt hälften trodde sig ha fått skador av helkroppsvibrationer, bland annat i nacke, rygg och axlar. Flera lantbrukare hade dock många idéer om vilka arbetsmoment som har höga nivåer av helkroppsvibrationer. Arbetsmoment såsom transport på väg, harvning och traktorkörning på vallar (t.ex. rundbalspressning) vibrerade mycket, enligt flera av lantbrukarna.

Lantbrukarna tyckte att traktorerna har blivit mycket bättre, speciellt med tanke på de olika fjädringstekniker som kommit, såsom hytt- och framaxelfjädring. Det faktum att traktorerna har blivit större har gett en positiv effekt på helkroppsvibrationerna, tyckte flera lantbrukare.

Två lantbrukare tog nämnvärt upp att även stötar från landningen vid hopp från höjder, till exempel traktorer eller kärror, påverkade dem negativt fysiskt. Vid en landning påverkas både höfter och ländrygg av stora kompressionskrafter som kan ge upphov till skador (Adolfsson & Torén, 2002; Fathallah & Cotnam, 2000).

Kontaktpersoner

Mats Linder (2005) på SMP i Uppsala berättade att tillverkare av jordbruks-traktorer inte behöver redovisa vibrationsexponeringsnivåer enligt traktordirektivet (2003/37/EG) till skillnad från andra maskintillverkare enligt maskindirektivet (98/37/EG). Detta gör det svårt för köpare av jordbrukstraktorer att jämföra traktorerna med tanke på vibrationsexponeringen. En klar förbättring vore alltså att ålägga tillverkare av jordbrukstraktorer att mäta upp och redovisa vibrationsnivåerna såsom andra maskintillverkare måste göra.

Pär Friberg, på Arbetsmiljöverket, sade i ett telefonsamtal att arbetsmiljöinspektörerna, som har till uppgift att kontrollera Sveriges arbetsplatser, har fått instruktioner kring hur man mäter helkroppsvibrationer. Då föreskriften är relativt ny, framför allt med tanke på helkroppsvibrationer, så behandlas fall med för höga värden lite mjukare än vanligt. Friberg blev inte förvånad över att nio av nio tillfrågade lantbrukare inte kände till föreskriften. Han tycker att lantbrukare är svåra att nå ut till, trots att deras arbetsmiljö många gånger är ganska tuff. Pär Friberg berättade att han ibland åker ut och håller föredrag för organisationer och företag för att informera om föreskriften.

Håkan Andersson, kontaktperson inom ämnesområdet vibrationer på Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut (SP), anser att arbetsmiljön kan bli bättre med hjälp av bättre stolar i förarhytterna. Håkan Andersson sade också att hastigheten som föraren håller med sin maskin kan betyda mycket för vibrationsexponeringen. En hög hastighet ger en högre exponering och en lägre hastighet en lägre exponering.

Åtgärdsprogram

Med utgångspunkt från de tidigare avsnitten kan grunden läggas till ett åtgärdsprogram för hur helkroppsvibrationerna kan minskas i lantbruket. Arbetsgivaren eller den egna företagaren på ett lantbruk bör följa de krav som Arbetsmiljöverket ställer så långt han/hon kan. Det finns för närvarande inte så många verktyg, till exempel blanketter eller liknande, som kan underlätta arbetet med en riskinventering på vibrationsområdet. Ett exempel är dock Arbetsmiljöverkets (2005b) bok om vibrationer. Lantbrukaren bör snarast förses med material och modeller som är enkla att använda och som kan hjälpa honom eller henne i sitt förebyggande arbete för minskade helkroppsvibrationer.

Det bör göras fler mätningar på hur stora helkroppsvibrationerna är som föraren i en jordbrukstraktor utsätts för. Dessa data kan sedan användas i datormodeller för beräkningar av maximala exponeringstider, typ SMP:s (2006), där lantbrukaren enbart behöver fylla i typ av traktor och sedan sköter datamodellen resten. Det kommer att bli oerhört kostsamt om varje lantbrukare ska anlita en konsult som kommer ut och mäter vibrationsexponeringen i varje enskild traktor på Sveriges ca 80 000 lantbruksföretag.

Sedan bör flera tester av åtgärder för att minska helkroppsvibrationerna utföras på vetenskaplig väg. Till exempel kan körsätt, hastighet, förarstol och sittställning varieras och utvärderas med tanke på exponeringsnivån. Även möjligheten till arbetsrotation inom ett lantbruksföretag borde undersökas, även om Arbetsmiljöverket råder företag att åtgärda källan till skadliga vibrationer i första hand.

Diskussion

I lantbruket är det främst vibrationer som överförs genom förarsätet på en traktor som dominerar risken för ohälsa och olycksfall. De mätningar som gjorts på nivåerna av helkroppsvibrationer i förarhytter visar att jordbrukstraktorer ligger över insatsvärdet vid flera arbetsmoment. Det är dock en markant skillnad mellan den fjädring som idag finns på traktorhytten, på framaxeln och i förarstolen mot hur det såg ut för 20-30 år sedan. Intervjuade lantbrukare påpekar den skillnaden och tycker att helkroppsvibrationerna minskar genom att man köper en ny traktor. Litteraturen visar att helkroppsvibrationer bidrar till ohälsa i ländryggen, men också i nacke och axlar. Andra faktorer som vriden sittställning och tiden som en förare sitter ner bidrar också.

Tyvärr finns det mycket lite forskning gjort på området kring åtgärder, vilket gör det svårt att ge råd till en lantbruksföretagare om vad han/hon kan göra. Vad betyder till exempel en ny stol eller en lägre hastighet vid plöjning för en traktorförare vibrationsexponering? Lantbrukare ska inte behöva köpa en ny traktor för att minimera helkroppsvibrationerna så långt det idag går, utan det måste gå att åtgärda för höga vibrationsnivåer även på en gammal traktor. Arbetsmiljöverket rekommenderar att arbetsgivarna ska sänka vibrationsnivåerna framför att minska arbetstiden för arbetstagar vid vibrerande maskiner. Därför behövs mer forskning kring åtgärder.

Publicering och resultatförmedling

En webbnotis har skickats ut till drygt 860 prenumeranter och lagts ut på JTI:s hemsida. Ett pressmeddelande har skickats ut till drygt 60 mediaföretag som ofta publicerar texterna i dess helhet. Resultatet redovisas också i denna slutrapport.

Ett konferensbidrag om projektet har skickats till NMAOH 2006 (Nordic meeting on agricultural occupational health) som hålls i augusti 2006 i Finland.

Referenser

- 98/37/EG. 1998. *Europaparlamentets och rådets direktiv 98/37/EG, av den 22 juni 1998, om tillnärming av medlemsstaternas lagstiftning om maskiner.* Europeiska gemenskapernas officiella tidning L 207, 23.07.98.
- 2003/37/EG. 2003. *Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/37/EG, av den 26 maj 2003, om typgodkännande av jordbruks- eller skogsbrukstraktorer, av släpvagnar och utbytbara dragna maskiner till sådana traktorer samt av system, komponenter, och separata tekniska enheter till dessa fordon och om upphävande av direktiv 74/150/EEG.* Europeiska gemenskapernas officiella tidning L 171, 09.07.2003.
- Adolfsson, N. & Torén, A. 2002. *Höftledsbelastning i lantbruket – simulering av arbetsställningar och arbetsmiljö.* JTI, Teknik för lantbruket, nr 96.
- Ander, G. 2002. *Stopp för dåliga vibbar.* Land Lantbruk, 3 maj 2002.
- Andersson, Ulrika. 2005. *Vibrationer – arbetsgivarens ansvar.* Entreprenad. Internet: www.entreprenad.com/artiklar/2005/Nr%2018/18vibrationer.html.
- Arbetsarkivstyrelsen. 1986. *Arbetsarkivstyrelsens författningssamling om vibrationer från handhållna maskiner.* AFS 1986:7. Arbetsarkivstyrelsen.
- Arbetslivsinstitutet. 2006. *Exponeringskalkylator för helkroppsvibrationer.* <http://vibration.niwl.se/sv/hkvkalkylator.lasso>.
- Arbetsmiljöverket. 2005a. *Arbetsmiljöverkets föreskrifter om vibrationer och allmänna råd om tillämpning av föreskrifterna.* AFS 2005:15. Arbetsmiljöverket.
- Arbetsmiljöverket. 2005b. *Vibrationer i arbetet - hur du minskar risken för skador.* Beställningsnummer H395. 140 sidor.
- Boshuizen, H.C., Bongers, P.M. & Hulshof, C.T.J. 1990a. *Self-reported back pain in tractor drivers exposed to whole-body vibration.* Int Arch Occup Environ Health, 62, pp 109-115.
- Boshuizen, H.C., Hulshof, C.T.J. & Bongers, P.M. 1990b. *Long-term sick leave and disability pensioning due to back disorders of tractor drivers exposed to whole-body vibration.* Int Arch Occup Environ Health, 62, pp 117-122.
- Bovenzi, M. & Betta, A. 1994. *Low-back disorders in agricultural tractor drivers exposed to whole-body vibration and postural stress.* Appl Ergon, 25, pp 231-241.
- Burström, L. 2001. *Konsekvenser av EU-förslaget till "Physical agent" direktiv angående vibrationer i arbetslivet.* Dnr 2001-0170, Arbetslivsinstitutet, Programmet för Teknisk Yrkeshygien, Umeå.
- Chisholm, C.J., Bottoms, D.J., Dwyer, M.J., Lines, J.A. & Whyte, R.T. 1992. *Safety, health and hygiene in agriculture.* Safety Science, 15, pp 225-248.
- Ekenstam, D. af. 2001. *Eus nya vibrationsdirektiv ska minska vibrationer, men kann skaka om branschen.* ME-tidningen, nr 10/01, pp 6-10.

- Eriksson, L-O. 2004. *Tufft men möjligt att klara vibrationskraven*. Maskinentreprenören, nr 11, 2004. 30-31.
- Europeiska gemenskapernas officiella tidning. 2002. *Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/44/EG, av den 25 juni 2002, om minimikrav för arbetstagarens hälsa och säkerhet vid exponering för risker som har samband med fysikaliska agens (Vibration) i arbetet (sextonde särdirektivet enligt artikel 16:1 i direktiv 89/391/EEG)*. Europeiska gemenskapernas officiella tidning L 177, 06,07.2002, s. 13-19.
- Fathallah, F. A. & Cotnam, J. P., 2000. *Maximum forces sustained during various methods of exiting commercial tractors, trailers and trucks*. Applied Ergonomics 31 (1), 25-33.
- ISO 2631-1:1997. *Vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements*.
- Kauppi, K. 2004. *LRF vill skjuta upp vibrationsregler*. Land Lantbruk, nr 40, 2004. Sid 17.
- Paddan, G.S. & Griffin M.J. 2002. *Evaluation of whole-body vibration in vehicles*. Journal of sound and vibration, 253(1), pp 195-213.
- Pope, M.H., Wilder, D.G & Magnusson, M. 1998. *Possible mechanisms of low back pain due to whole-body vibration*. Journal of sound and vibration, 215(4), pp 687-697.
- Scutter, S. Türker, K.S. & Hall, R. 1997. *Headaches and neck pain in farmers*. Australian Journal of Rural Health, 5, pp 1-26.
- Sjaastad, O. & Bakketeig, L.S. 2002. *Tractor drivers' head- and neckache: Vågå study of headache epidemiology*. Cephalalgia, 22, pp 462-467.
- SMP. 2004. *Vibrationer – ett arbetsmiljöproblem?* Rapport SLO-847, PM 53521/03.
- SMP. 2006. Utvärderingsmodell för vibrationer.
<http://www.smp.nu/content.aspx?content=vibrationskalkyl&parent=start&parentfile=start>.
- Thornblad, H., 2005. *Effektivast att minska vibrationerna*. Artikelnummer: 2369. Internet: www.prevent.se/arbetsliv/artiklar/artikel.asp?id=2369. Prevent.
- Torén, A. 1999. *Twisted Trunk Postures During Tractor Driving - with Special Reference to Low-Back Load and Exposure*. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraria 144.
- Torén, A. & Öberg, K. 2001. *Change in Twisted Trunk Postures by the Use of Saddle Seats – a Conceptual Study*. J. agric. Engng res., **78**(1), pp 25-34.
- Wikström, B.-O., Kjellberg, A. & Landström, U. 1994. *Health effects of long-term occupational exposure to whole-body vibration: a review*. International Journal of Industrial Ergonomics, 14, pp 273-292.

Personligt meddelande

- Andersson, Håkan. 2006. Sveriges provnings- och forskningsinstitut (SP), Borås.
- Friberg, Pär. 2006. Arbetsmiljöverket, Solna.
- Linder, Mats. 2006. Svensk Maskinprovning (SMP), Uppsala.

Bilaga 1

Frågeformulär om lantbrukares syn på helkroppsvibrationer

Namn:.....Ålder:

Hur många anställda har företaget:.....Gårdsnamn

Anställd/Familjemedlem Arbetsgivare/Egenföretagare

Antal år som lantbrukare:..... Antal år som traktorförare:

Hur många timmar per år/månad/vecka kör du traktor:

Moment:.....

Vilken typ av produktion har ni på gården:

Vilka arbetsmoment med traktorn tycker du ger mest vibrationer/stötar:

Vilka andra maskiner tycker du ger mycket vibrationer/stötar:

Känner du av några helkroppsvibrationer i övrigt under en arbetsdag:.....

Tror du att du har fått några skador på grund av helkroppsvibrationer (nacke, rygg, höft):

Vet du vilka regler som gäller för helkroppsvibrationer:

Om ja, vad tycker du om dessa regler:.....

Vet du hur du kan åtgärda för stora vibrationer (t.ex. i traktorn):

Övriga kommentarer:.....