

Slutredogörelse för "Variabilitet i exponering för helkroppsvibrationer (HKV) i skotare" Dnr. T-01:02

Undersökningar har visat att exponering för helkroppsvibrationer (HKV) i fordon, såsom skotare, kan vara skadligt för rörelseorganen, i framförallt ländrygg, nacke och axlar. Man beräknar att ca 2000 fordon används för transport inom skogsbruket, de flesta av dessa fordon är skotare som transporterar timmer till en avläggningsplats. Antalet fordon för transport i skogen förväntas öka i framtiden. Betydelsen av exponering för HKV har aktualiserats efter ett EU-direktiv om fysikaliska miljöfaktorer från år 2002, vilket enligt förslag skall implementeras i svensk lag senast år 2005. Direktivet fastslår aktions- och gränsvärden för hälsopåverkan av HKV under arbete. Nivån av HKV kan anges i två olika mått, som föreslås i direktivet; 1) Root Mean Square (r.m.s.) och 2) Vibration Dose Value (VDV).

Tidigare undersökningar har visat att terrängförhållanden och den hastighet med vilket fordonet framförs är betydelsefulla för nivån av HKV. Dessa parametrar varierar troligtvis åtskilligt under en arbetsdag varför olika vibrationsnivåer kan erhållas. Exponeringstiden är också en viktig faktor och som varierar beroende på förutsättningarna. Skilda omständigheter kan således leda till olika doser av HKV.

Ändamålet med detta projekt har varit att se hur exponering för HKV i skotarefordon varierar mellan olika mätillfällen. Syftet har även varit att se hur variationen beror utav människa, maskin och miljö. Upprepade mätningar av HKV har utförts på ett antal skotarefordon och variansanalys av uppnådda vibrationsnivåer har skett. På så sätt har information framkommit som kan användas till att föreslå hur preventiva åtgärder skall inriktas för att minska vibrationsexponeringen. Informationen kan även användas för val av mätstrategi av HKV för skotarefordon och vid hälsoriskbedömningar baserade på dessa. Projektet har utförts på skotarefordon under yrkesmässigt bruk, men idén bakom detta projekt kan användas även på andra typer av fordon under varierande förutsättningar.

TIDSÅTGÅNG

Projektet startade i april 2002 efter beviljat forskningsanslag från AFA. Upprepade mätningar av HKV har därefter utförts på 7 olika skotarefordon i norra Sverige. Dessa fordon har framförts av 11 förare i sammanlagt 10 olika terrängtyper. Totalt har 172 mätningar utförts mellan april 2002 - juni 2004. Förutom mätningar har omfattande bearbetning och analys av data genomförts. En vetenskaplig rapport har skrivits som skall skickas till den vetenskapliga tidsskriften *International Journal of Industrial Ergonomics* (preliminärt manus bifogas) och som har ingått i huvudsökandes doktorsavhandling.

RESURSFÖRBRUKNING

AFA beviljade kostnader för projektet upp till 63,130: - vilket avsåg täcka utgifter för transport till och från mätställen liksom kringkostnader i samband med dessa. Av dessa har 50,000: - rekviderats. Medel för löner och teknisk/vetenskaplig utrustning har handhållits genom samarbete med Arbetslivsinstitutet i Norr och med Sveriges Lantbruksuniversitet.

RESOR	27,492: -
ÖVRIGA KOSTNADER	4,000: -
FÖRVALTNING	<u>5,520: -</u>
S: a KOSTNADER	37,012: -
KVAR	<u>12,988: -</u>
REKVIRERAT	50,000: -

PROBLEM OCH KOMPLIKATIONER

Från början avsågs upprepade mätningar (3 st) av HKV utföras för 20-talet skotarefordon. Efter preliminära resultat, diskussion med statistik konsult och med hänsyn till frågeställningen ändrades designen till att försöka få fler upprepade mätningar för samma förare, helst i olika fordon. Mätningarna har därefter blivit något svår att samordna då flera mätningar utförts på samma förare och då medverkan i projektet har skett helt frivilligt. Designen har dock möjliggjort flera mätningar under samma dag i närhet till utgångsorten Umeå, varför resekostnaden blivit lägre än förväntat. Medverkan i undersökningen har från förarhåll uppfattats som positiv då en bra arbetsmiljö anses som viktig. Viss del av den planerade projekttiden har gått åt till utveckling av analysmetoder för HKV samt fördjupad utbildning i ämnet variansanalys.

RESULTAT

Resultat från projektet visar att höga vibrationsnivåer och stora variationer av nivåerna uppnås framförallt då fordonet är i rörelse. För att minska nivåerna av HKV under transporter visar resultatet att det kan löna sig att byta till ett annat fordon, eventuellt kan tekniska modifieringar av fordonet minska nivåerna. Under transport utan lass spelar terrängen stor roll för variationen av HKV. Det skulle således vara av vikt att reducera detta moment genom organisatoriska eller tekniska åtgärder såsom frekventa skiftbyten vid svår terräng, vara frikostig med bygge av basvägar och eventuellt utnyttjande av radiostyrning. Det är också viktigt att körsättet anpassas till förutsättningarna. Under transport med lass kan föraren, genom sitt körsätt, påverka nivåerna visar resultaten.

Resultatet av projektet visar att det är viktigt att upprepade mätningar utföras för samma förare och fordon under olika förhållanden då nivåerna kan variera så pass mycket att det kan leda till olika slutsatser angående bedömning av hälsorisker. Ett värde baserat på endast ett mättillfälle är således för lite för att utföra en hälsoriskbedömning. Eftersom vibrationsmått, r.m.s. och VDV, påverkas av olika faktorer är det viktigt att båda måtten används vid hälsoriskbedömningar.

Då nivåerna av vibrationer varierade så pass mycket i dessa fordon, väcks frågan om variationen kan vara lika hög bland andra fordonstyper. Detta är viktig information inför framtida användning av EU-direktivet.

PUBLIKATIONER

Den vetenskapliga rapporten skall i första hand skickas till tidsskriften *International Journal of Industrial Ergonomics* (preliminärt manus bifogas).

Den vetenskapliga rapporten har ingått som ett delarbete i en doktorsavhandling som försvarades framgångsrikt av huvudsökanden den 16 april 2004 vid Umeå Universitet.

MODELL FÖR BERÄKNING AV DOSNIVÅER AV HKV I SKOTARE

Då nivåerna av HKV varierar så pass mycket, är det viktigt att vid bedömning av hälsorisker, utföra upprepade mätningar för det specifika fordonet och för den individuella föraren under varierande terrängförhållanden. Dessa mätningar kan senare ge viss vägledning för arbetsmiljöansvarig angående beräknad vibrationsdos för ett specifikt arbete. I modellen används formeln för beräkning av vibrationsnivåer då exponeringen består av två eller flera perioder, i , under dagen (8tim). Formeln återfinns i den internationella standarden ISO 2631-1.

$$a_{w,e} = \left[\frac{\sum a_{wi}^2 * T_i}{\sum T_i} \right]^{1/2} \quad (\text{m/s}^2)$$

Räkneexempel:

En skotare i detta projekt uppnådde följande medelvärden för vibrationsnivåer i den dominanta riktningen;

Transport utan lass: 0.9 m/s²

Lass av timmer: 0.4 m/s²

Transport med lass: 0.5 m/s²

Lossning av timmer: 0.3 m/s²

Tidsstudien visade följande procentuella fördelning;

Transport utan lass: 24 % (1.9 tim)

Lass av timmer: 45 % (3.6 tim)

Transport med lass: 16 % (1.3 tim)

Lossning av timmer: 15 % (1.2 tim)

Om dessa värden sätts in i ekvationen, ger det följande;

$$a_{w,e} = \left[\frac{1}{8} \left\{ (0.9^2 * 1.9) + (0.4^2 * 3.6) + (0.5^2 * 1.3) + (0.3^2 * 1.2) \right\} \right]^{1/2} = 0.6 \text{ m/s}^2$$

Således överstigs det föreslagna insatsvärdet från EU-direktivet (0.5 m/s²_{rms}) något under dessa förutsättningar.