

ARBETSMILJÖ

FONDENS

SAMMANFATTNINGAR

1413

Förarmiljön i jordbrukstraktorn

För innehållet i sammanfattningen svarar Jan-Erik Hansson och Steve Kihlberg, Arbetsmiljöinstitutet, Enheten för teknisk arbetsfysiologi, 171 84 Solna, tel. 08-730 91 00.

Pnr 88-0258 Arbetsställning, arbetsbelastning (40)

November 1990

Inledning

Jordbrukstraktorns ergonomiska utformning har kartlagts av Arbetsmiljöinstitutets enhet för teknisk arbetsfysiologi i samarbete med Lantbrukshälsan. Tio moderna vanligt förekommande traktorer har studerats. Traktorernas ergonomiska utformning har mätts och bedömts utifrån utarbetade ergonomiska riktvärden. Förarna har intervjuats om traktorns ergonomiska utformning. Möjligheter till genomförande av mindre kostsamma ombyggnader/förbättringar har studerats. Studierna är under publicering i en undersökningsrapport från Arbetsmiljöinstitutet. Resultat från undersökningarna har även redovisats vid Lantbrukskonferensen i Uppsala, januari 1990 samt vid ett seminarium vid Arbetshygienska Institutet i Prag, juni 1990.

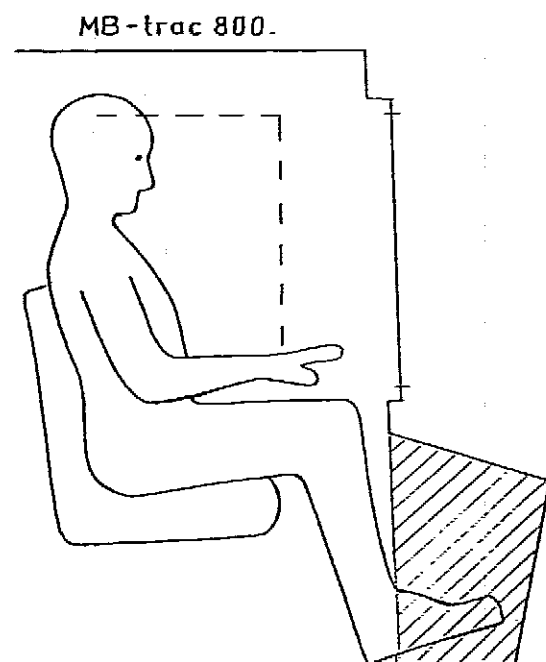
På basis av föreliggande studie och av oss och andra tidigare utförda maskinergonomiska studier har i samråd med Arbetar-

skyddsstyrelsen, Lantbrukshälsan och Jordbrukstekniska Institutet en speciell ergonomisk checklista för bedömning av traktorer och jordbruksmaskiner utarbetats. Kurser i användningen av checklistan är planerade att arrangeras i samarbete med Lantbrukshälsan och Jordbrukstekniska Institutet. Checklistan är även under publicering på engelska. Ett första utkast till checklistan presenterades vid American Society of Agricultural Engineers (ASAE) vintermöte i Chicago december 1988.

Kartläggande studier

Studier som utförts inom ramen för föreliggande projekt samt tidigare studier vid bland annat Lantbrukshälsan, Lantbruksuniversitetet och Jordbrukstekniska Institutet visar att även moderna jordbrukstraktorer ofta har stora ergonomiska brister. De viktigaste ergonomiska bristerna har i föreliggande studie bedömts vara:

- Bristfälliga på- och avstigningsvägar. På- och avstigningen är ofta ansträngande för ben och knän och olycksfallen vanliga.
- Dåliga siktförhållanden framförallt bakåt vid koppling och kontroll av redskap under körning. Koppling av redskap till traktorn är dessutom fysiskt ansträngande.
- För litet förarutrymme för att medge en ur ergonomisk synpunkt acceptabel bakåtvänd arbetsställning. Framförallt fattas tillräckligt benutrymme. Även möjligheten till en mindre vridning av förarstolen är betydelsefull ur belastningssynpunkt.



Förare vänd bakåt i modern jordbrukstraktor. I flertalet traktorer saknas tillräckligt benutrymme, så att en runtomsvängande stol inte kan användas. Genom att i efterhand göra en utbyggnad av hytten baktill (streckat) har tillräckligt utrymme kunnat erhållas på några traktorer. Generalagenten för traktormärket kan i vissa fall ge anvisning på lösning.

- För stora reglagemotstånd och speciellt då i broms- och kopplingspedal och vissa handreglage (tab 1—4, se bilaga).
- Felaktiga reglageplaceringar. Många handreglage (t ex reglaget till lyftdragkroken) är placerade för långt ifrån kroppen och för långt bak.

De intervjuade förarna ansåg också genomgående att reglagen hade brister. De flesta klagomålen förekom beträffande kopplingspedalen, lyftdragkroken och differentialspärrer. Andra vanliga klagomål var svårigheter att byta dammfilter, halkrisken vid dessa byten samt halkrisken vid på- och avstigning. Endast enstaka klagomål förekom beträffande besvär från vibrationer och avgaser samt utformning av instrument.

Sammanfattningsvis har vi bedömt att den ergonomiska standarden är klart sämre på jordbrukstraktorn än på arbetsmaskiner som används inom andra branscher. De mycket stora reglagemotstånden i broms- och kopplingspedalen (300 N och mer) och därmed förlängd bromssträcka kan för vissa personer påverka säkerheten vid körning på väg. Bromsverkan på endast bakre hjulen ger också lång bromssträcka vid körning på väg.

Exempel på ombyggnader/ förbättringar som bedömts realistiska

Många jordbrukare har själva på grund av belastningsbesvär tvingats att åtgärda ergonomiska brister i traktorn. Möjligheten att göra ombyggnader på jordbrukstraktorn är dock begränsad. Hyttutrymmet, framförallt då brist på benutrymme, utgör ofta det största hindret för införandet av tex vridbar förarstol. Det senare är nödvändigt för användning av jordbrukstraktorn som basmaskin för tex montering av grävaggat där en bakåtvänd arbetsställning erfordras. Helt uteslutet att införa förbättringar är det dock inte. På några maskiner har mindre ombyggnader genomförts. Nedan redovisas några sådana exempel.

Minskning av motstånd i kopplingspedal

Ett flertal tillverkare säljer kopplingservo som monteringsset till en kostnad av 8000—13000 kr. Maskinförsäljare och Lantbrukshälsan kan upplysa om aktuella tillverkare. Detta är i många fall en nödvändig investering för att traktorn skall kunna köras av mindre starka personer som tex äldre män, kvinnor och ungdomar.

Minskning av reglagemotstånd samt förbättrad placering av handreglage för kraftuttag
Reglaget för kraftuttaget var på en av de undersökta traktorerna i originalskick placerat för långt fram och hade för stort reglagemotstånd. Detta löstes genom att införa elservo och flytta reglaget till växelspaken för lågväxeln. Materialkostnad ca 4500 kr och arbetstid ca 8 tim. Traktorföraren var nöjd med resultatet.

Förbättrad placering av lyftdragkroken
Reglagemotståndet för lyftdragkroken var för de flesta traktorerna stora. Dessutom var placeringen för långt bak. Detta i sin tur minskade ytterligare förarens möjlighet att utveckla kraft och risken för överbelastning ökade. En flyttning av reglaget för "Axla draget" 500 mm framåt förbättrade avsevärt arbetsförhållandena. Materialkostnad 350 kr och arbetstid ca 2 tim.

Förbättrad kroppsställning vid koppling och övervakning av redskap

Vid normal koppling och övervakning av redskap förekommer ansträngande huvud- och kroppsvidringar. Ett sätt att komma till rätta med detta är montering av speciella speglar. Lantbrukshälsans skyddsingenjörer kan många gånger ge tips om inköpsställe och lämplig montering av speglar.

Jordbrukstraktorn och ergonomin

Människan är konstruerad för ett fysiskt aktivt arbete där variationer i såväl arbetsställningar som arbetstyngd erhålls. Såväl en för liten arbetsbelastning som en för stor är olämplig. Det har visat sig speciellt viktigt att huvuddelen av arbetsrörelserna kan utföras med lederna i normalställning. Det är dock inte något fel utan snarare nyttigt att ledernas hela arbetsområde ibland utnyttjas.

Många av de ergonomiska brister som i dag är vanliga i jordbrukstraktorn har redan åtgärdats i andra typer av arbetsmaskiner. Orsaken till att så inte har skett i jordbrukstraktorer kan vara svagt kundtryck och att det på kort sikt skulle fördyra traktorerna. Lantbrukshälsans traktorbedömningar lik-

som den inom ramen för projektet utarbetade ergonomiska checklistan kommer förhoppningsvis att på sikt öka intresset för ergonomifrågorna hos lantbrukare och tillverkare. Det är viktigt att man vid bedömningarna i större utsträckning än hittills tar hänsyn till de belastningar som visat sig medföra risk för belastningsskador.

Många jordbrukare har av olika anledningar i dag ett flertal traktorer. En anledning är att koppling av olika redskap till traktorn är så besvärlig och fysiskt ansträngande. Ökad användning av snabbkopplingsanordningar kommer radikalt att underlätta detta arbete och ge möjlighet att minska antalet traktorer och i stället satsa på en något dyrare basmaskin med vändbar förarplats och bättre ergonomi. En sådan maskin ger också jordbrukaren större möjlighet att åta sig andra typer av köruppgifter samt underlättar dessutom för tex kvinnor, ungdomar och äldre att köra.

Alltför tunga lyft och stora reglagemotstånd vid eller i samband med traktorkörning försvårar för tex kvinnor att klara av dessa arbetsmoment. Därmed minskar möjligheterna till en önskvärd arbetsväxling med männen. Detta leder i sin tur till ökat stillasittande utan ordentliga avbrott vilket är olämpligt.

Det är speciellt viktigt att de som utvecklar, tillverkar och säljer tekniska anordningar och maskiner har tillräckliga kunskaper om hur arbetet skall vara utformat ur ergonomisk synvinkel.

Forskning, gränsvärden och maskintester

De stora brister i hyttutformning som föreligger talar för att principlösningar på hyttutformningar, på- och avstigningsvägar och reglageplaceringar bör utvecklas. Svenska normer för testning av förarstolar är bristfälliga och bör förbättras. Förarstolarnas, inklusive underredets, hållbarhet i terränggående maskiner är helt otillfredställande. Man bör undersöka möjligheten att använda testmetoder från bilindustrin och Möbelinstitutet vid typprovning.

De internationella regler som finns för bedömning av tex reglagemotstånd i peda-

ler är helt oacceptabla från belastnings- och säkerhetssynpunkt. Samarbetet mellan tillverkare, standardiseringsorgan och ergonomer bör förbättras.

Man bör utreda om bromsverkan endast på bakre hjulen är tillfredsställande vid högre körhastigheter.

I Arbetarskyddsstyrelsens föreskrift om motorredskap och traktorer (AFS 1985:6) finns rekommendationer om jordbrukstraktorns ergonomiska utformning. Många av de studerade traktorerna uppfyller idag enligt vår bedömning ej kraven i ovannämnda föreskrift. Arbetsmiljöinstitutet har startat en grupp som skall utarbeta belastningsergonomiska kriterier.

För att ge jordbrukarna bättre underlag för förbättring av arbetsställningarna i äldre traktorer bör ett forskningsprojekt genomföras där man utvärderar speglar och spegelanordningar som ger möjligheter till en framåtvänd sittställning vid övervakning och koppling av redskap.

Man bör producera ett informationspaket om val av snabbkopplingar, där såväl ekonomi som ergonomi behandlas, baserat på Jordbrukstekniska Institutets meddelande nr 406 och senare erfarenheter.

Människan kan i likhet med en maskin skaka sönder. Genom humanförsök och djurförsök har kunskapen om hur människan påverkas av vibrationer förbättrats. Kunskaperna om hur kombinationen vridna/sneda kroppsställningar och helkroppsvibrationer påverkar hälsa, komfort och arbetsprestation är emellertid mycket ofullständiga. Sådana studier har påbörjats på

Arbetsmiljöinstitutet. Däremot är det väl belagt att helkroppsvibrationer påverkar komfort, trötthet och arbetsprestation (tex körhastighet). Inom EG pågår arbeten med att utifrån ISO-standard 2631 och senare års forskning utarbeta bedömningsnormer för helkroppsvibrationer. Svenska epidemiologiska studier om helkroppsvibrationers effekt på hälsan saknas fortfarande.

De faktorer som främst påverkar föräres vibrationsexponering är maskinkonstruktionen (hytt, däck, förarstol mm), körunderlaget (jämnhet, hårdhet), körhastigheten och körtekniken. Den forskning som startats vid Jordbrukstekniska Institutet om hyttupphängningens inverkan på maskinens vibrationsegenskaper är viktig.

Normer och riktlinjer för ergonomisk provning av jordbruksmaskiner saknas i dag. Arbetarskyddsstyrelsen och motsvarande myndigheter i de andra nordiska länderna bör arbeta fram förslag om var och hur man tex skall testa jordbrukstraktorn från ergonomisk synpunkt. En gemensam nordisk officiell eller inofficiell provning behövs.

Rapporten

Förarmiljön i jordbrukstraktorn (Undersökningsrapport 1990:15) och Ergonomisk checklista för traktorer och maskiner i jordbruket (Metodrapport 1990:1) kan beställas från Arbetsmiljöinstitutet, 171 84 Solna, tel 08-730 91 00. (En engelsk version av checklisten är under utarbetande.)

Bilaga
Tabeller

Tabell 1 Rekommenderade reglagemotstånd i N. Uppmätta värden (tab 2—4) jämförs med nedan redovisade.

	Reglagens användningsfrekvens		
	Hög Optimalt	Låg ¹ Godtagbart	Enstaka Maximalt
Fingermanövrerat reglage	2— 5	24	40
Handspak framåt-bakåt	5—15	80	140
Handspak sidled	5—15	40	60
Ratt tvåhandsmanövrering	5—50	—	230
Ratt enhandsmanövrering	5—15	—	
Benmanövrerat reglage (koppling, broms, diff spärr etc)	45—90	150	250
Tåmanövrerat reglage (t ex gaspedal)	20—30	50	—

¹ Ex. Godtagbart reglagemotstånd vid snöröjning och jordbruksbearbetning med ofta återkommande vändningar.

Tabell 2. Exempel på reglagemotstånd i N och manövrerörelsens längd i cm för handreglagen hos några undersökta traktorer. Ungefärliga värden anges. För lyftdragkroken överstiger uppmätta reglagemotstånd rekommenderat maximalt värde för enstaka manövrering i bekväm arbetställning.

Traktor	Handgas			Lyftdragkrok	
	Kraft (N)		Rörelse längd (cm)	Kraft (N)	Rörelse längd (cm)
	Framåt	Bakåt			
Deutz DX 3.7	100—150	70—80	15	200	25
Ford 6610	40—80	20—30	17	220—240	18
IH 1486	130—150	30—40	13	230	30
JD 1950	30—40	30—45	11	100—200	25
JD 4850	60—70	50—60	19	300	—
MF 690	20	50—60	22	300	10
Valmet 405	30—60	40—100	18	90—160	13
Valmet 505	80—140	60—80	13	80—120	7

Tabell 3. Exempel på reglagemotstånd i N och manöverrörelsens längd i cm för pedalerna hos några undersökta traktorer. Ungefärliga värden anges. För kopplings- och gaspedalerna överstiger värdena genomgående de rekommenderade.

Traktor	Koppling			Gas		Diffspärr		
	Kraft (N)	Rörelse längd (cm)	Höjd (cm)	Kraft (N)	Rörelse längd (cm)	Höjd (cm)	Kraft (N)	Rörelse längd (cm)
Deutz DX 3.7	280	21	20	40-60	7	10	500	9
Ford 6610	280	20	14	40-60	8	12	220-230	6
IH 1486	140	13	14	150	13	—	60	1
JD 1950	120-220	17	20	20-35	4	5	40-50	4
JD 4850	300	10	16	70-80	4	7	—	—
MF 690	285	29	24	130	5	12	>500	4
Valmet405	130-220	15	22	15-45	7	12	—	—
Valmet 505	100-210	18	14	30-60	8	11	—	—
Valmet 705*	320	20	15	15-60	7	10	—	—
Valmet 705**	30-60	20	15	15-60	7	10	—	—

* Mekanisk koppling

** Koppling med servo

Tabell 4. Bromsprov på horisontell grusväg. Körhastighet 20 km/h. Retardationen i m/s^2 och pedalkraften (bromskraften) i N samt tiden i s från det att pedalen trycks ned till det att traktorn stannar (bromstiden).

Traktor	Retardation (m/s^2)	Bromskraft (N)	Bromstid (s)
Deutz Fahr 3.70	5,8*	480	0,62
Ford 6610	2,3	470	1,65
IH 1056	2,6	476	2,00
IH 1486	2,9	580	1,93
John Deere 1950	2,9	355	1,60
John Deere 4850	6,6*	570	0,46
MF 690	2,9	570	1,30
Valmet 405	2,55	440	1,80
Valmet 505	2,7	567	1,64
Valmet 705	4,3	560	1,30

* Broms både fram och bak.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm

Tel 08-796 47 00 (vx)