

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 18 2010



Foto: Nils Jerling/Skogforsk



Skogsmaskinernas stolar behöver förbättras

Petrus Jönsson Tel. 018-18 85 73
pertrus.jonsson@skogforsk.se

Martin Englund Tel. 018-18 85 79
martin.englund@skogforsk.se

Claes Löfroth Tel. 018-18 85 07
claes.lofroth@skogforsk.se

Skogforsk har testat ergonomin på sex stolar för skogsmaskiner. Samtliga klarade nivån "Acceptabel" enligt den europeiska ergonomiska checklistan för skogsmaskiner. Det är den lägsta godkända nivån. Framförallt bör man kunna ställa in arbetsställningen enklare än i dag. Det behövs också bättre underhållsscheman.

Det är viktigt med en bra stol i en skogsmaskin. Den ska gå att ställa in så att den passar förare med olika längd och vikt. Den ska medge en bekväm arbetsställning och reducera farliga helkropps vibrationer.

Skogforsk har testat sex stolar på den svenska marknaden. Testet gjordes utifrån de europeiska ergonomiska riktlinjerna för skogsmaskiner. Det visade sig dock vara svårt att göra en heltäckande test. En modern förarstol i en skogsmaskin består av delar från flera tillverkare, förutom själva stolen är det armstöd och underrede, som ofta kommer från separata underleverantörer. Dessutom är en del punkter i den ergonomiska checklistan kopplade till faktorer i hytten – samma stol kan alltså få olika

poäng i olika skogsmaskiner.

En bedömning utifrån de studerade faktorerna är att samtliga stolar skulle klara betyget "Acceptabel" vid en heltäckande ergonomisk test. De allra bästa skulle möjligen närma sig det högre betyget "Bra".

Det som saknas är framförallt en möjlighet att snabbt ställa om stolen för olika förare. Idealet vore elektriska inställningar med "minne" för alla förare som kör maskinen. Ett enklare alternativ är skalor, så att den förare som går på sitt skift snabbt kan återfinna sina favoritinställningar.

Några av stolarna och armstöden hade dessutom otillräckliga justeringsmöjligheter i höjd och djup.



En bra stol som är rätt inställd minskar risken för belastnings- och vibrationsskador. Tänk på att även stolen ska underhållas.

Petrus Jönsson

Om granskning enligt EESG

Stolarna granskades enligt avsnittet "Operator's seat and armrest" i *European ergonomic and safety guidelines for forest machines* (EESG). Den är framtagen i ett europeiskt projekt koordinerat av SLU. Skogforsk, SMP och TSG (Tekniska Samverkansgruppen) har varit delaktiga i arbetet.

Testprotokollet består av 27 testpunkter. Det är uppbyggt så att stolen får straffpoäng för varje punkt som inte uppfyller de högst ställda kraven. Granskningspunktens poäng multipliceras med en viktsfaktor.

Straffpoäng

Nivå	Straffpoäng	Betyg
1	0	Ergonomiskt mycket bra
2	1	Bra
3	3	Acceptabel
4	7	Ej acceptabel
5	15	Ej acceptabel. Stor risk att föraren skadas

Viktsfaktor

Mycket viktig punkt	4
Viktig punkt	2
Ergonomiskt betydelsefull punkt.	1

Sex stolar i stor test

En maskinförarens arbetsställning avgörs till stor del av stolens utformning och reglagens placering. Skogforsk har testat sex olika stolsmodeller utifrån de europeiska ergonomiska riktlinjerna EESG (se faktaruta).

Företagen KAB Seating AB, Be-Ge Industri AB, BE-GE Förarmiljö AB och Grammer AG kontaktades och ombads skicka in några av sina stolar.

Eftersom alla stolar kan fås med en mängd olika kombinationer av armstöd och underreden studerade vi de "paket" vi fick in. Stol och armstöd bedömdes separat, så långt det var möjligt.

Nedan följer en kort redovisning av de viktigaste granskningspunkterna (viktsfaktor 4).

Justering av position

Det är viktigt att kunna justera stolen i färdriktningen, så att den passar förare av olika längd.

För betyget **Ergonomiskt mycket bra** ska stolen kunna justeras mer än 240 mm. Ingen av stolarna klarade detta, de flesta låg i spannet 140 till 165 mm, vilket är **Acceptabelt**.

Stolen från KAB gick bara att justera 115 mm, vilket gav betyget **Ej acceptabel**.

En del underreden medgav ytterligare justeringsmöjligheter, men det togs inte med i bedömningen.

Justering i höjddled

Den rekommenderade slaglängden är minst 250 mm med en last av 750 N på stolen.

Alla stolar hade möjlighet att justera höjden med luftbälgen, men ingen stol kunde justeras 250 mm. Ett underrede med ytterligare möjlighet till höjdstyring rekommenderas därför.

Fjädring och dämpning

Alla stolar bedömdes ha bra vertikal dämpning. Stolen från Grammer hade även en viss inbyggd horisontell dämpning i körriktningen, den klassades som **Bra**, de övriga som **Acceptabla**. Plandämpare kan dock fås som tillval i underredet till alla stolar.

KAB



Testat "paket"

Armstöd: Armflex, SittAb

Underrede: Vändskiva V97, SittAb

Poäng

Stol	103
Armstöd	9
Totalt	112

Kommentar: Otillräcklig justeringsmöjlighet i längsled, bara 15 mm.

Grammer



Testat "paket"

Armstöd: Armflex, SittAb

Underrede: Vändskiva V97, SittAb

Poäng

Stol	77
Armstöd	9
Totalt	86

Kommentar: Dämpning i längsled integrerat i stolen. Lätt att ställa in stolen.

BE-Ge 2000



Testat "paket"

Armstöd: Right shape, Be-Ge Föraramiljö

Underrede: Höj-sänk-vrid, Be-Ge Föraramiljö

Poäng

Stol	78
Armstöd	36
Totalt	114

Kommentar: Verktøy krävdes för att justera armstöden i längsled.

Sitsens djup

Djupet på sitsen är av betydelse för att personer av olika längd ska kunna få stöd för hela låret och hitta en bekväm sittställning.

För betyget **Ergonomiskt mycket bra** ska djupet kunna justeras mellan 370 och 480 mm. Ingen av stolarna kom ens i närheten av det lägre måttet, men alla utom en klarade det högre. Be-Ge 9000 kunde inte justeras alls, den hade ett fast sitsdjup på 450 mm.

Armstöd

För betyget **Ergonomiskt mycket bra** ska armstöden kunna justeras från 120 till 270 mm från sitsens referenspunkt.

Ingen av stolarna kom ner till det undre måttet med de armstöd de var utrustade med.

KAB och Grammer kom inte heller upp till det övre måttet. Problemen borde vara enkla att åtgärda med större slaglängd för inställningar av armstöden.

Armstöden bör vara minst 140 mm breda. Det klarade alla armstöd utom Armflex, som var 120 mm.

Inställningsmöjligheter

Det är viktigt att snabbt och enkelt kunna ändra stolens inställningar, speciellt om maskinen används av olika förare.

För att nå något av betygen **Ergonomiskt mycket bra** och **Bra** ska stolen kunna lagra inställningar och ställa om sig automatiskt. För **Acceptabel** räcker det att det finns skalor på stolen, så att föraren snabbt kan hitta tillbaka till önskvärd inställning. Ingen av stolarna eller armstöden hade några sådana funktioner. Därför fick nästa alla det näst lägsta betyget **Ej acceptabel**. Armstödet Right Shape fick dock lägsta möjliga betyg på den här punkten, eftersom det krävdes verktyg för att justera armstöden framåt och bakåt.

För förarens komfort är det viktigt att kunna variera sittställningen genom att ha fötterna under stolen. Om det går eller inte beror på vilket underrede stolen har, men också på hur föraren är byggd. I de flesta fall gick det inte att komma in med fötterna under stolen. Då bedöms stolen som **Acceptabel**.

Stabilitet och underhåll

Alla stolar bedömdes vara stabila. Hur enkel en stol är att underhålla bedömdes inte här, eftersom det i stor utsträckning beror på hur svår stolen är att komma åt i hytten.

Stolens höjd

För att få betyget **Ergonomiskt mycket bra** ska en stolsits ha en lägsta höjd på högst 400 mm. Den lägsta höjden bestäms i stor utsträckning av vilket underrede stolen har, om det finns plandämpare o.s.v. Det innebär att själva stolen måste ha en låg profil för att även kortare förare ska kunna använda plandämpare och liknande.

I studien ansågs det inte vara meningsfullt att mäta stolarnas höjd, eftersom de bedömdes exklusive underrede.

Be-Ge 3000



Testat "paket"

Armstöd: Armflex, SittAb

Underrede: Vändskiva v97 Sittab

Poäng

Stol	72
Armstöd	9
Totalt	81

Kommentar: Lätt att ställa in stolen med hjälp av knappar i stolens framkant.

Be-Ge 7000



Testat "paket"

Armstöd: Stabil plus, Be-Ge Föraramiljö

Underrede: Elbromsad, Be-Ge Föraramiljö

Poäng

Stol	87
Armstöd	10
Totalt	97

Kommentar: Knöligt att ställa in ryggvinkel – vreden sitter i nederkant i ryggstödet.

Be-Ge 9000



Testat "paket":

Armstöd: Friktion sju led, Be-Ge Föraramiljö

Underrede: Höj-sänk-tilt, Be-Ge Föraramiljö

Poäng

Stol	112
Armstöd	4
Totalt	116

Kommentar: Trög inställning av ryggstödet i vinkel.

Bra eller dåligt?

De sammanlagda betygsgränserna för stol, armstöd och underrede framgår av tabellen nedan. De delposter vi har mätt i denna studie är stol plus armstöd. Betygsskalan är relativt vid – samtliga stolar skulle därför sannolikt få slutbetyget **Acceptabel** om vi hade mätt in alla faktorer enligt EEGG. De allra bästa skulle kanske hamna nära gränsen för betyget **Bra**.

Betygsskala för stolar enligt EEGG.

Betyg	Sammanlagd straffpoäng
Ergonomiskt mycket bra	0 – 22
Bra	23 – 75
Acceptabel	76 – 189
Ej acceptabel	190 – 378
Ej acceptabel. Stor risk att föraren skadas	379 – 756

Underhållet viktigt

En stol är utsliten då det finns för stort spel mellan glidskenor, bussningar och kullager. En ny stol har inget spel i någon av dessa punkter. Det går att mäta toleranser men detta är tidskrävande och svårt. En enkel tumregel är därför att ta tag i stolens nackstöd och "ruska" om den rejält. Den ska då kännas stum och gedigen.

Arbeta stående?

Det är viktigt att kunna variera arbetsställningen för att få en bra ergonomi, oavsett arbetsuppgift. I en skogsmaskin som hoppar och skakar är detta inte så lätt att åstadkomma. Det finns dock idéer om att kunna variera mellan sittande och stående eller arbetsställning. Vissa delar av arbetet, t.ex. terrängkörningen, skulle kunna utföras stående. I en pilotstudie, där en förarstol modifierats så att det gick att arbeta stående eller halvstående sjönk den uppmätta vibrationsnivån med i storleksordningen 20 procent beroende på riktning.

För att stående arbetsställning ska bli verklighet måste dock maskinhytterna förändras, så att det går att se ut när man står upp – i nuläget är de inte tillräckligt höga.



English

Better operator seats needed on forest machines

A good seat on a forest machine is important. It must be adjustable to suit operators of different heights and weights. It must allow a comfortable working position and dampen dangerous whole-body vibration.

Skogforsk has tested six seats available in the Swedish market. The tests were carried out according to the European ergonomic guidelines for forest machines. However, comprehensive testing proved difficult. A modern seat in a forest machine is made up of components from several manufacturers. In addition to the seat itself, the armrests and the supporting structure often come from separate sub-suppliers.

An assessment on the basis of the factors studied is that all the seats should attain an overall 'Acceptable' level in a comprehensive ergonomic test. The best seats should possibly be close to the higher grade, 'Good'.

A primary shortcoming is the capacity to rapidly adjust the seat to suit different operators. The ideal solution would be electrical adjustment including a memory that stores the settings for each operator using the machine. A simpler option is to use graded scales, so that the operator starting a shift can quickly find the appropriate settings.

Some of the seats and armrests could not be adjusted sufficiently in terms of height and depth.

Keywords: Ergonomics, forest machines, operator seats.

Läs mer

Gellrstedt, S. (ed) 2006. European ergonomic and safety guidelines for forest machines. ErgoWood.

Från forskning till tillämpning

Stolarna och armstöden i granskningen var ergonomiskt acceptabla eller bättre på de flesta punkter. De var dock krångliga att ställa in. Ingen av dem kunde programmeras – det är en teknik som finns i lastbilar och personbilar. Det fanns inte heller några skolor. Sådana skulle hjälpa föraren att snabbt återfinna sina favoritinställningar, anpassade till den egna kroppslängden och -vikten.

Stolen är en av flera nycklar för att klara Arbetsmiljöverkets föreskrifter om helkroppsvibrationer. Skogforsk har initierat ett antal examensarbeten kring stolar i skogsmaskiner, som kan ge en djupare förståelse för hur en stol ska konstrueras för att reducera vibrationerna. Målet för ett pågående examensarbete är att utveckla en stol som reducerar vibrationerna med hälften.

Många stolstillverkare har tagit fram lösningar, så att man kan köpa en integrerad dosmätare för vibrationer. Då kan föraren i en display se hur man ligger till i förhållande till dosen 0,5 m/s² på en åtta timmars arbetsdag, som är det s.k. insatsvärdet. Utsatts föraren för högre dos måste arbetet anpassas eller arbetstiden kortas.

Petrus Jönsson