

Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner



Arbetslivsinstitutet
SkogForsk
Sveriges lantbruksuniversitet

SkogForsk

— Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

arbetar för långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står de stora skogsbolagen, skogsägareföreningarna, stift, gods, allmänningar m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

Forskning

Centrala framtidsfrågor:

- ♦ Produktvärde och produktionseffektivitet
- ♦ Skogsodlingsmaterial
- ♦ Miljöanpassat skogsbruk
- ♦ Nya organisationsstrukturer

Uppdrag

På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utför vi i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla speciella utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner till lokala förhållanden.

Information

För en effektiv spridning av resultaten utnyttjas olika kanaler: Personliga kontakter, kurser, fackpress, filmer samt egna publikationer i olika serier.

Övriga handledningar från SkogForsk

Aptering: blädderblock, handbok, stordia, handledning

Checklista, engreppsskördare i gallring

Dikning

Gallringsskogen

Gallring i bestånd med underväxt

Gallring med stickvägsgående engreppsskördare

Gammelskogen

Genväg till bättre skog i Svealand, Genväg till bättre skog i Götaland

Hantering av lövträdsfrö **Ny 1998**

Kalkylhandboken

Körning i brant terräng

Lång kran i gallring

Lösam lövskog – steg för steg **Ny 1998**

Markberedning för plantering

Maskinell röjning

Miljöanpassade hydrauloljor

Motormanuell avverkning: Blädderblock, Motorsågen – underhåll och filning,

Arbetsplanering och huggningsmetoder, Fällning, Upparbetning och brossling,

Skotning efter motormanuell avverkning, Snöpackning – utrustning, planering

och avverkning

Naturhänsyn i skogen

Nya skogen

Plantering av täckrotsplanter

Plantering, blädderblock

Räntetabeller 5–40 %

Röjning, blädderblock, handledning

Röjningsskogen

Skogsbilvägar – service, underhåll upprustning

Skogsgödsling

Skogskontakten 1997

”Sätt plantan rätt!” (affisch och dekal)

Terrängmaskinen, del 1 och del 2

Terrängtypsschema för skogsarbete

Tillsynsjournal – kran – motorsågar – röjsågar

Tio gallringssystem

Träddelsmetoden i gallring

Virkestransport

Välkommen till företaget

Vässa dina möten

Ökat virkesvärde

Handledningen kan rekvireras från:



Science Park, 751 83 Uppsala

Tel. 018-18 85 00, fax 018-18 86 00

skogforsk@skogforsk.se

<http://www.skogforsk.se>

© SkogForsk 1998, ISBN 91 7614 091 1

Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner

**Arbetslivsinstitutet
SkogForsk
Sveriges lantbruksuniversitet**

Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner

har utarbetats vid Arbetslivsinstitutet, SkogForsk och Sveriges lantbruksuniversitet
av: **Sten Gellerstedt, Rolf Almqvist, Monica Attebrant, Dag Myhrman,
Bengt-Olov Wikström och Jørgen Winkel.**

Redaktör: Gunilla Frumerie
Omslag och illustrationer: Anna Marconi
Ansvarig utgivare: Jan Fryk

Förord

Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner är en reviderad version av *Ergonomisk checklista för skogsmaskiner*. Denna checklista har använts i svenskt skogsbruk sedan 1969 och har reviderats flera gånger. Representanter för skogsbruk och forskning i Danmark, Finland, Norge och Sverige beslöt 1995 att utarbeta gemensamma ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner.

Sten Gellerstedt, Sveriges lantbruksuniversitet, och Dag Myhrman, SkogForsk, var projektledare. Sten Gellerstedt och Rolf Almqvist, Garpenberg Utveckling AB var huvudansvariga för utarbetande av text- och bildunderlag till *Ergonomiska riktlinjer*. Monica Attebrant, Bengt-Olov Wikström och Jørgen Winkel vid Arbetslivsinstitutet var verksamma i arbetsgruppen och sammanställde även det vetenskapliga underlaget inför revideringen.

I en nordisk arbetsgrupp deltog även Tore Vik, Norsk Institutt for Skogforskning, Hannu Tapola, social- och hälsoministeriet i Finland, och Ebbe Bøllehuus, Institutet for Skov og Landskab i Danmark. De organiserade även arbetet med de ergonomiska riktlinjerna i sina respektive länder. Referensgrupper i de nordiska länderna, bestående av tillverkare, köpare och brukare av skogsmaskiner gav synpunkter och bidrog med sina erfarenheter. IUFROs (International Union of Forest Research Organisations) grupp för ergonomiska frågor har följt arbetet. En strävan är att alla berörda parter skall acceptera *Ergonomiska riktlinjer* och att tillverkare bygger maskiner efter dem. Att följa rekommendationerna i denna skrift är dock en frivillig överenskommelse mellan köpare, säljare och användare.

Projektet finansierades av Arbetslivsinstitutet i Sverige, Sveriges Lantbrukares Olycksfallsförsäkringsfond, SkogForsk och Sveriges lantbruksuniversitet. Norska Utviklingsfondet for skogbruken finansierade det vetenskapliga underlaget för avsnittet om belysning. Medverkan i den nordiska gruppen och i referensgrupper finansierades av deltagande organisationer.

Innehåll

Inledning	6
Vetenskaplig grund	7
Individuella variationer	7
Stolens referenspunkt	7
Indelning i klasser	8
Riktlinjer	8
Ergonomisk profil	9
Produktion och hälsa	10
Olycksfall och arbetssjukdomar	10
Högt tempo och få naturliga pauser	10
Arbetsorganisation	11
Maskinens konstruktion alltid en kompromiss	12
Vanliga hinder för effektivt utnyttjande av skogsmaskiner	12
Riktlinjer	
På- och avstigning	14
Arbetsställningar	16
Hytt	20
Sikt	22
Stol	24
Reglage	28
Manövrering	30
Information	32
Buller	34
Vibrationer	36
Klimat	40
Gaser och partiklar	42
Belysning	44
Instruktion	48
Underhåll	50
Bromsar och skydd	52
Litteratur	54
Bilaga 1: Kroppsmått	55
Bilaga 2: Reglage på skogsmaskiner	56
Bilaga 3: Elektromagnetiska fält	58
Bilaga 4: Underhållsindex	59
Bilaga 5: Arbetsblanketter	63

Inledning

Avsikten med *Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner* är att ge råd i ergonomiska frågor till tillverkare, köpare och brukare av skogsmaskiner. Dessa råd vill stimulera till att utveckla säkra skogsmaskiner som är lätta att använda och underhålla. Därmed ökas förarnas möjlighet att bevara både hälsa och välbefinnande samt att få en god inkomst. Råden är grundade på kunskap och erfarenhet om människans fysiologiska, psykologiska och sociala förmåga att använda och underhålla terränggående maskiner.

Ergonomiska riktlinjer omfattar alla terränggående maskiner med hytt, som väger över 2 ton och som används i skogsbruket. Det innebär t.ex. att grävmaskiner och lantbruks-traktorer omfattas. Riktlinjer ges främst som funktionskrav angående förarplatsens utformning, styrning av maskinen och dess verktyg samt för underhåll.

En tillverkare kan i *Ergonomiska riktlinjer* få råd angående nivån på de krav som ställs på skogsmaskinen utifrån förarens möjligheter att använda den i olika miljöer. En brukare kan med hjälp av *Ergonomiska riktlinjer* granska en maskin för att avgöra hur, var och av vem den kan användas eller för att kunna prioritera åtgärder vid en renovering.



Skotare



Skördare



Grävmaskin



Röjare



Flisare



Markberedare



Lantbrukstraktor för skogsarbete



Lunnare



Lastare

Vetenskaplig grund

Som grund för *Ergonomiska riktlinjer* finns en omfattande genomgång av vetenskap och erfarenheter inom området. För varje avsnitt har forskare sammanställt de kunskaper som finns angående säkerhet, hälsa, välbefinnande, ergonomiska riktlinjer och mätmetoder. Sammanfattningar av detta är publicerat i ARBETE och HÄLSA 1998:10. Där finns också referenser till forskarnas rapporter. De referenser som finns i *Ergonomiska riktlinjer* är främst standarder. I övrigt hänvisas till ovan nämnda sammanfattning.

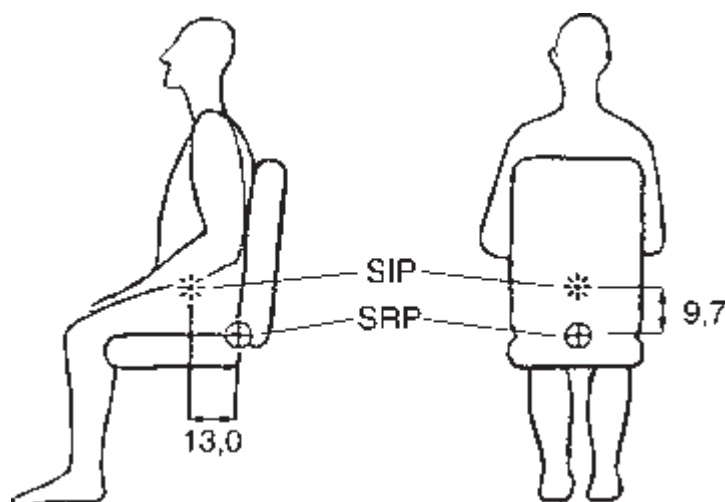
I denna utgåva tas större hänsyn till hur föraren använder maskinen än i den tidigare *Ergonomisk checklista för skogsmaskiner*. Vidare beaktas förarens mentala arbete mer, främst i avsnittet om manövrering av maskinens funktioner och i det utökade avsnittet om information. Även säkerhetskrav och avsnitt om instruktion och underhåll har lagts till. Det förutsätts att nyare maskiner uppfyller EUs maskindirektiv och varje lands egna föreskrifter om säkerhet.

Individuella variationer

Maskinen bör vara utformad så att förare kan väljas från 90 % av den arbetsföra befolkningen mellan 18 och 65 år. Det innebär att alla utom 5 % av de kortaste och/eller svagaste och 5 % av de längsta individerna skall kunna använda maskinen. Smärre handikapp, t.ex. lässvårigheter eller att 10 % av männen är färgblinda, skall också beaktas. *Ergonomiska riktlinjer* använder standarden ISO 3411, som anger att 90 % av ett stort urval av förare i världen finns inom längderna 155 cm till 190 cm (störväxt med vinterkläder utan hjälm). Vikten på förarna varierar från 55 kg till 109 kg. Se vidare i bilaga 1 angående kroppsmått.

Stolens referenspunkt

I *Ergonomiska riktlinjer* används stolens referenspunkt (SRP, enligt standard SS 2863) som fixpunkt i hytten. SRP ligger mitt i stolsitsen, i skärningen mellan sitsen och ryggstödet på en med 550 N belastad sits, se figur 1. En annan standardiserad punkt som används vid konstruktion är sätets indexpunkt (SIP, enligt ISO 5353). SIP är belägen en bit ovanför sätet, mitt emellan höftlederna då föraren vilar ryggen mot ryggstödet. SIP ligger 9,7 cm över och 13,0 cm framför SRP. Orsaken till att vi rekommenderar SRP är att den är enklare att bestämma. Det kan bäst göras med hjälp av en enkel mätrigg, men också med enbart ett måttband.



Figur 1.
En jämförelse mellan stolens referenspunkt (SRP) och sätets indexpunkt (SIP). Måtten är angivna i cm.

Indelning i klasser

En nyhet i *Ergonomiska riktlinjer* är att de delar i maskinens konstruktion och funktion som påverkar förarens miljö, t.ex. hytt och underhåll, delas in i fem definierade klasser. I tidigare utgåvor angavs en nivå som bedömdes i fem grader från ”mycket bra” till ”mycket dåligt”. Nedan under Klasser redovisas det synsätt som ligger bakom klassningen.

Klassning görs för varje granskad punkt i respektive avsnitt. En viss personlig bedömning behöver göras, eftersom det är omöjligt att exakt definiera varje klass. Detta gäller framför allt för hur viktig en speciell punkt är för bedömningen av ett helt avsnitt. Förutom ingående kunskaper om arbetet behövs därför en del ergonomiska kunskaper för att kunna ge rättvisa omdömen. I de olika avsnitten anges både tekniskt och subjektivt mätbara villkor för de olika klasserna. Målet är att klassningen skall vara oberoende av vem som gör den. Därför skall om möjligt standardiserade metoder användas, både för mätning och tolkning av mätvärden.

Klasser

Principen är att arbete i en skogsmaskin i huvudsak skall ge samma inverkan på förarens hälsa och välbefinnande, oavsett om den granskade punkten tillhör klassen A, B, C eller D. Detta förutsätter att maskinen används till det den är konstruerad för och att hänsyn tas till arbetad tid, arbetstakt och arbetets svårighet. Klasserna utgår från det arbete och de förhållanden som maskinen skall användas i.

Maskinen, avseende den granskade punkten (t.ex. sitthöjd eller bullernivå), är utformad för eller i skick att användas:

Klass A: I ett högproduktivt arbete i alla förekommande typer av terräng och bestånd. Den är mycket säker avseende olyckor. Den är också enkel och säker att underhålla. Klass A innehåller många punkter som först inom några år går att uppfylla.

Klass B: I ett högproduktivt arbete men under något lättare förhållanden (lugnare takt, lättare arbetsuppgift, terräng, bestånd, klimat, etc.) än för klass A. Den är mycket säker avseende olyckor, men har i övrigt inte samma kvalitet som klass A.

Klass C: Under lättare förhållanden och/eller kortare tid än för klass B. Den är mycket säker avseende olyckor, men har i övrigt inte samma kvalitet som klass B.

Klass D: Under lättare förhållanden och kortare tid än för klass C. Den är mycket säker avseende olyckor men har i övrigt inte samma kvalitet som klass C.

Klass 0: Maskinen uppfyller inte säkerhetskraven enligt lagstiftningen och/eller har så allvarliga brister att föraren löper stor risk att skadas. Den skall inte användas innan åtgärder vidtagits så att den uppfyller kraven för en högre klass.

Riktlinjer

Texten under riktlinjer är utformad efter klassen A, d.v.s. beskriver de högsta kraven. I vissa avsnitt, där mätningar kräver mätutrustning som inte är allmänt tillgänglig, är riktlinjerna indelade i två avsnitt, ett grundat på mätningar, ett på bedömningar. Bedömningarna skall alltid göras.

I tabellerna under riktlinjer saknas i vissa fall klasser, vilket anges med ett streck.

Ergonomisk profil

För att få en överblick av maskinens egenskaper är det lämpligt att sammanställa en ergonomisk profil. Denna profil är en hjälp för att avgöra i vilket arbete, vilken terräng etc. maskinen passar. Vidare ger den stöd för att kunna avgöra längden på arbetspassen och vilka förare som är lämpade att köra maskinen.

Avsnitt	Klass				
	A	B	C	D	0
På- och avstigning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbetsställningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hytt,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sikt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reglage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manövrering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Information	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibrationer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klimat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gaser och partiklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Belysning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Underhåll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bromsar och skydd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hur en maskin uppfyller rekommendationerna i kapitlen om arbetsställningar och vibrationer har störst betydelse för förarens hälsa. Om en maskin får allvarliga anmärkningar i dessa kapitel, bör förarens tid i reglagearbete minskas. Om t.ex. någon punkt i kapitel Arbetsställningar har klass D, bör förarens reglagearbete omfatta högst 2 timmar per dag. Detta gäller när maskinen används i svårare förhållanden och under en större del av året. Ett alternativ är att bygga om maskinen eller köpa en maskin som har en högre klass.

Även i de bästa skogsmaskiner från början av 1990-talet riskerar föraren att få hälso-besvär. För att minska den risken finns flera möjligheter, framför allt genom att arbeta en kortare tid i hytten. Ett arbete med hög intensitet, t.ex. i en gallringsskördare, bör inte annat än under kortare perioder överskrida 6 tim per dag. Andra alternativ är att tidvis använda maskinen i ett lättare arbete eller att arbeta i en lugnare takt. En allmän rekommendation är att föraren tar minst 5 minuters paus varje timme. Föraren bör även göra ordentliga avbrott från reglagearbetet och helst också växla med annat arbete under dagen.

Produktion och hälsa

Många förare av skogsmaskiner kan efter en del år i yrket inte hålla en hög produktion. Dessa förare kan ha blivit kroniskt trötta, sjuka eller ha tappat motivationen, vilket gör att de inte kan arbeta uthålligt. Detta beror bl.a. på att arbete i en maskinhytt är onaturligt för oss. Vi är inte skapade för att sitta stilla i en skakande hytt och repetitivt röra på armar och huvud. Få förare klarar att göra detta dag efter dag, år efter år. Även arbete i de bästa maskinerna sliter hårt på förarna. Vi är skapade för ett fysiskt rörligt och psykiskt omväxlande arbete.

Maskinarbetet, och därmed förarnas hälsa och välbefinnande påverkas av hela produktionssystemet och av hur det förändras. Arbetet i skogen undergår ständiga rationaliseringar, och därför måste varje förare ständigt göra nya värderingar av sin situation. Det gäller att balansera mellan krav på produktivitet och den egna ansträngningen. Som användare bör man vara uppmärksam på rationaliseringens konsekvenser för arbetsmiljön. Det kan röra sig om ökad intensitet och komplexitet i arbetet, längre tider i hytten, natt- och helgarbete, sämre kroppsställningar och brist på pauser. Ändrad arbetsbelastning kan leda till hälso-
besvär, men också till att förarna ändrar och utvecklar sin arbetssituation. Men då krävs att föraren har ett stort inflytande över arbetet och en hög kvalitet på det sociala stödet från kamrater, ledning och från familjen.

Olycksfall och arbetssjukdomar

De flesta olycksfall som leder till sjukskrivning vid maskinellt skogsarbete i Norden sker vid underhåll. De vanligaste skadorna är stöt-, kläm- eller krosskador, ryggsador och olika skärskador. Skador på grund av oväntad maskinrörelse och överbelastning av någon kroppsdel gav i Sverige de längsta sjukskrivningarna, 55 respektive 64 dagars sjukskrivning (medianvärde). Statistiken visar också att underhåll av skördare är mer riskfyllt än annat underhållsarbete. I Finland rapporterade ca 70 % av förarna att de minst några gånger per år halkar eller snubblar i samband med på- och avstigning. I Sverige omfattade olyckor vid på- och avstigning 20 % av förarnas sjukskrivningar.

Arbete i skogsmaskiner har också visat sig ge hälsoproblem, främst smärta och värk i nacke-skulderområdet. Drygt hälften av maskinförarna verksamma i Sverige under 1980- och 90-talen hade haft mer eller mindre svåra besvär under det senaste året. Besvär i ländrygg, armbågar och knän förekommer också. Förare som fortsatte att arbeta, trots dessa besvär, fick ofta arbetssjukdomar med långa sjukskrivningar som följd. Den främsta orsaken till att maskinförare slutade att köra skogsmaskin var problem med hälsan. En erfarenhet är att hälsoproblem kommer tidigare vid arbete i skördare i gallring än vid arbete i slutavverkning. Att köra skotare anses i sin tur vara mindre belastande än att köra skördare.

Högt tempo och få naturliga pauser

Orsakerna till problem i nacke-skulderområdet är flera: Föraren utför dag efter dag samma exakta, snabba och enformiga rörelser med huvud, armar och händer. Skördararbetet saknar dessutom naturliga pauser. En annan orsak är att föraren hela tiden är uppmärksam och aktivt tittar sig omkring. Bidragande är också att arbetet sker i en skakande och lutande maskin där föraren omedvetet spänner musklerna. I kombination med höga produktionskrav, skiftarbete, arbete i mörker och störningar i arbetet kan detta även ge besvär som orolig mage, huvudvärk och dåligt humör. Långa arbetsdagar med lång resväg och osäkerheten om att få fortsatt arbete förstärker dessa problem.

Orsaken till problem i ländryggen är bl. a. långvarigt sittande i samma ställning, vridna/sneda sittställningar samt stötar och helkropps vibrationer. Ett önskemål från förarna är att få bättre stolar och rymligare hytter som tillåter mer varierade sittställningar. Horisontering av förarplatsen är också mycket uppskattat och har visat sig minska påfrestningen på ländryggen.

Att variera mellan att sitta och stå innebär en befriande förändring. Då ändras vinklar i olika leder, ensidigt belastade muskler avlastas och fördelning av kroppsvikten mellan stuss och fötter ändras. Det gör att blodet kan skölja ur trötta muskler, och ligament och senor kan få ny smörjning. En stående ställning kan användas i svår terräng, där föraren kan fjädra och parera stötar och krängningar med benen. Vidare kan stående användas för att få bra sikt nära maskinen, eller när föraren bara vill sträcka på sig ett tag. För att behålla full kontroll över maskinen i stående ställning behövs ett stöd för stussen och reglageförsedda handstöd att hålla sig i. Arbete i stående ställning rekommenderas dock inte ännu, eftersom erfarenheterna kring detta i praktiken ännu är bristfälliga.

Maskinellt skogsarbete uppfattas av förarna som tämligen fritt och behöver inte ge upphov till belastningsskador. Risk för skador uppstår när ogynnsamma faktorer kombineras med hög arbetsintensitet under lång tid. Det är därför mycket viktigt att föraren ges möjlighet att variera kroppsställningar och kropps rörelser under arbetet i hytten. Det skall t.ex. vara lätt att ändra stolshöjd, ställa in olika hastigheter på kranens rörelser och att ta både långa och mycket korta regelbundna pauser. Mer automatik i maskinens funktioner kan ge möjlighet till naturliga så kallade mikropauser. Då hinner blodet skölja igenom vävnaderna och transportera bort restprodukter från musklerna.

Andra faktorer som visat sig bidra till sjukdomar i arbetslivet är: små möjligheter att påverka arbetet, dålig psykosocial miljö, liten erkänsla för utfört arbete, dålig självkänsla, rökning, hög ålder, liten erfarenhet i arbetet, dålig kondition och tidigare muskel- och ledbesvär. Dessa faktorer åtgärdas i första hand med utbildning, träning och genom att förändra arbetsorganisationen. En bra grundkondition är bra både för det fysiska och det psykiska välbefinnandet, och avslappningsövningar ger värdefull vila.

Arbetsorganisation

I skogens krävande miljö behöver både maskinen och organisationen anpassas till förarens och arbetslagets förutsättningar. Uppdragsgivare, maskinägare och förare måste tillsammans organisera arbetet så att belastningen på föraren blir acceptabel. Därmed kan maskinägaren behålla erfarna och friska förare och få ett stabilt företag. Det finns då goda förutsättningar för att under alla arbetspass ha en alert och kunnig förare i hytten.

Mot slutet av längre arbetspass sjunker ofta arbetstakten och/eller kvaliteten, framför allt vid arbete i mörker. Arbetet måste därför planeras och organiseras så att förarna kan utnyttja maskinen effektivt under hela arbetspasset. I inte ens de bästa skogsmaskiner rekommenderas att dag efter dag arbeta åtta timmar per dag. Anledningen är att ingen skogsmaskin ger föraren sådan variation i kroppsställningar och belastningar att de flesta förare kan undvika arbetsskador.

För att utveckla en lönsam arbetsorganisation måste hänsyn tas bl.a. till:

- ♦ Produktionskrav och maskinägarens ekonomiska situation.
- ♦ I vilken typ av arbete maskinen skall användas (intensitet, beslutsfattande, monoton, terräng, bestånd, klimat, etc.).
- ♦ Maskinens och funktionernas utformning (fysisk utformning, kontroll över funktioner, korta pauser, mental belastning etc.).
- ♦ Hur arbetet är organiserat (arbetschema, raster, resväg, ensamarbete, stöd och hjälp).
- ♦ Förarnas egenskaper och livssituation (familj, motivation, ålder, hälsa, etc.).

En effektiv strategi för att förhindra muskel- och ledbesvär vid arbete i skogsmaskiner är att anpassa tiden i hytten till varje förarens förutsättningar. Det kan ske genom att arbetslaget utvecklar egna former för skiftschema och arbetsväxling. En arbetsväxling mellan förarna måste utvecklas från verksamheten i sin helhet. Det räcker inte att endast utforma olika skiftscheman, utan förutsätter utbildning mot vidgade arbetsuppgifter för varje förare. Ett mer flexibelt arbetslag ger också företaget större möjligheter att möta förändringar.

Viktiga arbetsorganisatoriska mål

- ♦ Fysiskt, psykiskt och socialt omväxlande arbetsuppgifter.
- ♦ Godtagbar arbetsintensitet, där föraren har möjlighet att variera arbetstakten.
- ♦ En maskin som passar aktuella förhållanden.
- ♦ Anpassa tiden i maskinarbete, arbetstakt, etc. efter maskinens ergonomiska profil.
- ♦ Rast, paus och vila utformas så att trötthet inte byggs upp dag efter dag.
- ♦ Positivt socialt klimat med möjlighet till information, hjälp och stöd av andra.
- ♦ Inflytande över skiftschema, val av maskin, uppläggning av arbete och planer.
- ♦ Återkommande utbildning och möjlighet till utveckling inom arbetet.

Maskinens konstruktion alltid en kompromiss

Redan på ritbordet bestämmer tillverkaren den klass på arbetsmiljön som maskinen skall ha. Konstruktören hanterar en mängd motsättningar mellan arbetsmiljö och krav på t.ex. framkomlighet och snabbhet. Terrängen med dess ojämnheter gör att maskinen ges stor frigångshöjd, vilket försvårar insteg och underhåll. Snabb matning av stammen gör att föraren måste vara mycket uppmärksam. Vid högre körhastighet ökar nivån på vibrationer och stötar, vilket frestar på föraren. Äldre förarens behov av bra belysning ställs mot generatorns kapacitet. En stabil placering av kranen ställs mot förarens behov av god sikt. En svängbar hytt ger god sikt, men försvårar ett bra insteg.

I andra delar av konstruktionen förenas krav på arbetsmiljö med andra krav. Funktioner för mjuk start och stopp av hydraulflöden ger både enklare styrning av kranen och mindre slitage på hydraulsystemet. Ackumulatorer som tar upp chockvågor i hydraulsystemet gynnar både förare och maskinkomponenter. Likaså ger en horisontering av hela maskinen bra förarmiljö, underlättar arbetet med kranen i lutningar och minskar risken för vältnings.

Det finns dock även motsättningar mellan olika krav angående förarens miljö. Horisontering av hytten ger en avspänd arbetsställning men försämrar sikten vid körning i en backe och försvårar ljussättningen av arbetsområdet. En stor hytt ger bra utrymme, men medför krav på större glasrutor för att få god sikt. Större glasrutor ökar kallrasen eller instrålningen, vilket i sin tur ökar kraven på klimatanläggningen. För att snabbt kunna stoppa stockens matning genom aggregatet bör föraren hålla fingret på matarknappen, vilket ger god säkerhet. Automatisk matning ger emellertid föraren en välbehövlig mikropaus.

Konstruktören har alltså en grannliga uppgift i att finna den bästa kompromissen. Förutom ovan nämnda exempel skall konstruktören också ta hänsyn till att många olika förare skall ges optimala betingelser.

Vanliga hinder för effektivt utnyttjande av skogsmaskiner

Vanliga hinder för förare att effektivt utnyttja skogsmaskiner är knutna till arbetsställningen, arbete med reglage, vibrationer, på- och avstigning och underhållsarbete. Exempel på problem för några olika skogsarbeten är:

Markberedning	Vibrationer och stötar, speciellt i svår terräng. Vriden arbetsställning för att se bakåt, hög temperatur sommartid.
Röjning	Kräver högre koncentration och anspänning av föraren än i gallring och slutavverkning. Mycket intensivt och enformigt kranstyrning.
Gallring	Det mest komplicerade arbetet i skogen. Kräver mycket god sikt från hytten. Problem med knappats, reglage och hög intensitet i arbetet.

Produktion och hälsa

Slutavverkning	Under högt tempo bestämma var stammen skall kapas för att ge bästa utbyte. Problem med knappsats, reglage och hög intensitet i arbetet.
Skotning	Vibrationer och stötar. Risk för vältning.
Flisning	Ensidigt arbete med reglage, högt buller, damm och hög temperatur sommartid.
Lantbrukstraktor	Dålig på- och avstigning, trång hytt, dålig sikt, sneda arbetsställningar, svårighet att arbeta med kranreglage. Vibrationer och stötar.

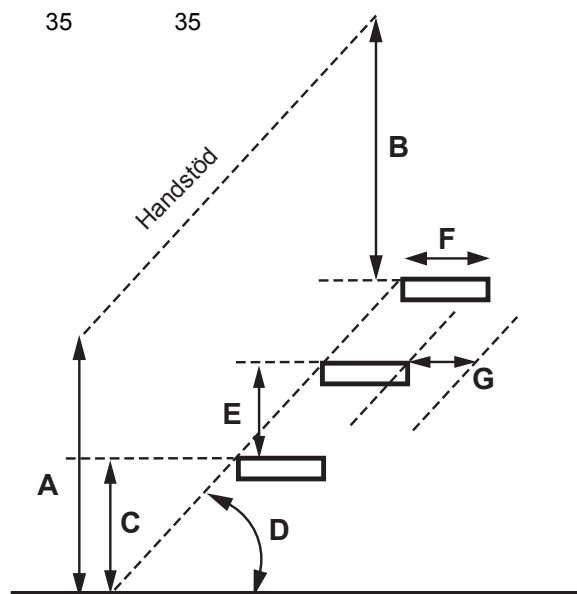
På- och avstigning



Detta avsnitt har en trappa som förebild, det hindrar naturligtvis inte att andra sätt används för att komma från marken till stolen, t.ex. med en hiss. Huvudsaken är att på- och avstigning sker enkelt och med minsta risk för olycksfall och belastningsskador. Påstigning omfattas av att föraren stiger upp på maskinen med hjälp av trappa eller fotsteg, handtag eller andra stöd, eventuellt förflyttar sig på maskinen, stiger in i hytten och sätter sig i stolen.

En femtedel av skogsmaskinförarnas olycksfall sker vid på- eller avstigning. De sker främst när föraren stiger fel, ramlar, halkar eller hoppar från maskinen. Att kliva på hjul och band innebär en extra risk att halka. Obekväma på- och avstigning inbjuder till att hoppa av maskinen. På sikt kan hoppande ge upphov till skador i höfter, knän och fötter. Felaktigt utformad på- och avstigning begränsar också äldre personers möjlighet att klara arbetet. Därför kan besvärlig på- och avstigning innebära att föraren undviker att lämna hytten vid en paus eller drar sig för att göra arbeten utanför hytten, t.ex. byta en slö kedja.

Mått i cm eller °	Klass A	Klass B
A Mark – handstöd	120	Inget krav
B Steg – handstöd	85	Inget krav
C Mark – första steg, min	35	40
D Trappvinkel, max	45°	70°
E Mellan fotsteg	20–25	20–30
F Stegdjup, min	20	10
Stegbredd, min	30	30
G Utrymme bakom steg	≥15	≥15
Ingångshöjd, min	160	160
Ingång, min bredd axelhöjd	60	60
Ingång, min bredd nedtill	35	35



Figur 2.
Utformning av trappa till skogsmaskin för klass A och B.

Riktlinjer

Personer av olika längd (se bilaga 1) skall bekvämt kunna stiga på och av maskinen utan att behöva vrida på överkroppen. Detta skall kunna göras direkt via trappa till en plattform vid dörren, även då maskinen står i en lutning. I maskiner med svängbar hytt skall det alltid finnas minst ett läge där på- och avstigning uppfyller givna riktlinjer. Det skall också vara möjligt att utan större risk stiga på och av maskinen i vilket läge hytten än befinner sig.

Föraren skall kunna gå av maskinen framlänges, vilket innebär att en säker trappa måste användas. Fotstegen skall vara trapplika och ge stöd åt större delen av foten, se figur 2. Handstöd skall finnas för minst den ena handen under hela på-/avstigningen. Föraren skall inte behöva stiga eller gå på hjul eller band eller kliva över hinder för att nå hytten. Dörröppningens storlek skall vara anpassad för förare med vinterklädsel.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Trappa enligt figur 2. Vid dörr finns plattform.	trappa enligt figur 2, plattform finns	liten brist	stor brist	mycket stor brist
2. Om på-/avstigning ej sker direkt till dörr finns ordentliga och säkra gångramper med handstöd.	liten brist, dock ej i säkerhet	som klass B	högst ett steg på hjul/band, bra handstöd finns	hjul/band för på-/avst., bra handstöd saknas
3. Handstöd och fotsteg ger bra grepp, samlar inte snö och is, hålls lätt rena och ger minimal halkrisk.	som klass A	som klass A	enbart handstöd uppfyller kraven	bristfälliga fotsteg och handstöd
4. Dörrens öppning är minst 160 cm hög, 60 cm bred i axelhöjd och 35 cm nertill.	som klass A	liten brist	stor brist	—
5. Minst en fungerande nödutgång finns.	som klass A	som klass A	som klass A	nödutgång saknas
6. Dörren kan öppnas tillräckligt och stå öppen i lutning och blåst.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
7. Dörren kan öppnas och stängas enkelt, även i lutning.	som klass A	liten brist	stor brist	—
8. Föraren kan inte fastna i eller klämma sig på anordning för på- och avstigning.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
9. Anordning för på- och avstigning är skyddad mot att skadas.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
10. Dörr, trappa och mark under trappan är väl upplysta.	liten brist	stor brist	belysning saknas	—

Mätmetoder

Vid granskning av på- och avstigning skall maskinen stå på plant underlag. Bedöm om på- och avstigning påverkas av att maskinen står i lutning. Lämpliga hjälpmedel är måttband och vinkelmätare. Dörröppningens bredd mäts vinkelrätt mot naturlig instegsvinkel, i axelhöjd och nertill.



Arbetsställningar

De samlade riktlinjerna för kroppsställningar och arbetsrörelser vid arbete i hytten påverkas av hytt, sikt, stol, reglage och manövrering. Dessa bör bedömas innan de slutliga arbetsställningarna bedöms. Arbetsställningarna påverkas också av vibrationer och stötar.

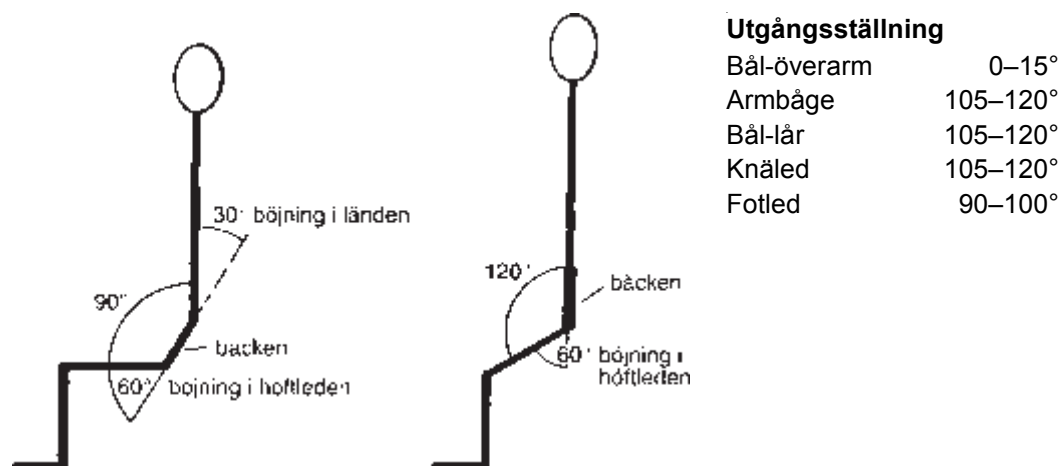
En avslappnad sittställning

Kroppens leder skall i huvudsak vara i neutrala lägen vid sittande arbete i en hytt, d.v.s. de skall inte vara alltför böjda eller alltför sträckta. Det innebär att axlarna är sänkta, överarmarna parallella med bälgen eller något framförda och underarmen i ungefär 105–120° vinkel mot överarmen. Lederna skall inte heller utsättas för några större yttre belastningar som kraftiga stötar. Föraren skall kunna röra sig fritt utifrån ett sådant grundläge och lätt kunna rätta på kroppen och sträcka ut benen. Föraren skall också kunna böja på knäna och sätta fötterna under stolen. Sittställningen skall kunna varieras bl.a. genom att öka bäl-benvinkeln, se figur 3. Detta minskar den statiska belastning som uppstår på ländryggen vid sittande.

En horisonterad förarplats ger bra förutsättningar för att kunna arbeta avslappnat, eftersom sneda sittställningar är mycket tröttande. I första hand rekommenderas att hela maskinen horisonteras, i andra hand hytten och i tredje hand stolen. Om enbart en riktning kan horisonteras, bör horisontering i sidled prioriteras.

Arbetsrörelser

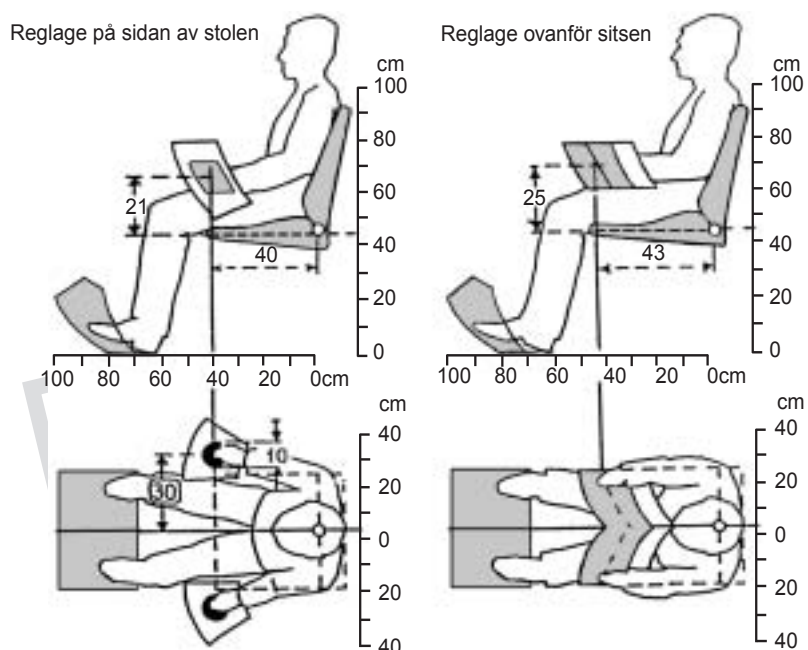
Bakåtböjning av huvudet skall undvikas, framför allt i kombination med att huvudet skjuts framåt. I detta läge kan skador uppstå, framför allt i samband med skakningar i maskinen. Huvudet skall under längre stunder och inte alltför ofta behöva vridas så att skuldrans muskler aktiveras, eftersom denna region redan tidigare är hårt utsatt vid arbete i skogsmaskiner. Förarplatsen (d.v.s. stol, armstöd, fotstöd, reglage, knappsats, instrument och synfält) skall, oberoende av kranen, kunna riktas åt valfritt håll inom arbetsområdet. Det ger föraren god sikt med färre och mindre vridningar av kropp och huvud.



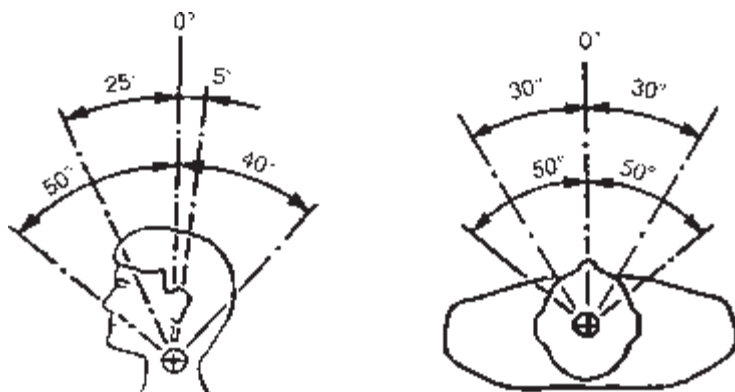
Figur 3.
Exempel på låg och hög sittställning.

Riktlinjer

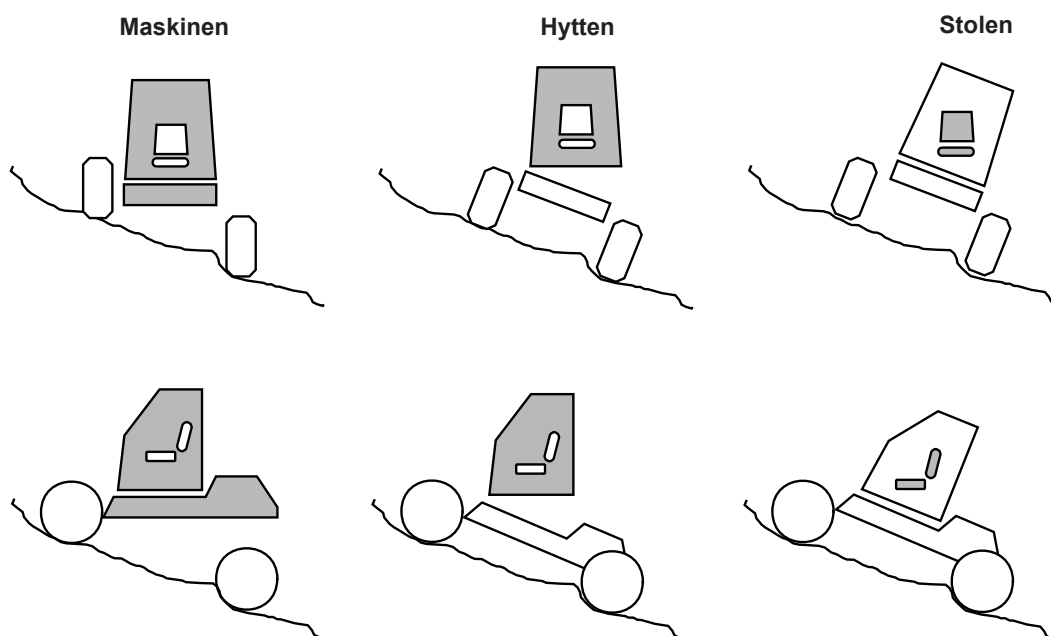
Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Förare av olika storlek kan inta en avslappnad utgångsställning med god sikt och med reglagen inom optimal räckvidd.	som klass A	små eller stora personer har vissa svårigheter	stor brist	mycket stor brist
2. Föraren kan enkelt variera från lågt till högt sittande, räta på kroppen och sträcka på benen.	mindre variation i sitthöjd, kan sträcka ut benen	mindre variation i sitthöjd och bristande utrymme	små möjligheter till varierade sittställningar	mycket stor brist
3. Stol, armstöd, reglage och placering av instrument är lätta att ställa in för olika förare.	som för klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist
4. Maskinen/hytten kan horisonteras till 15° i sid- och längdled.	till 7° i sid- och längdled eller 15° i en riktning	stolen kan horisonteras	horisontering saknas	—
5. Förarplatsen kan oberoende av kranen vridas i valfri riktning inom arbetsområdet.	förarplatsen följer kranen.	stolen kan vridas steglöst och låsas i valfritt läge	fast förarplats, ej vridbar stol	—
6. Kran och grip/aggreat kan enkelt och med få rörelser manövreras av föraren.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
7. Under reglagearbetet medges vila från statiskt arbete i skuldror och nacke vid varje krancykel.	medges ofta vila	medges vila ibland	medges sällan vila	—



Figur 4.
Optimala arbetsområden för händer och fötter vid normal sittställning, mätt vid belastad sits.



Figur 5.
Optimalt och maximalt rörelseomfång för huvud-nacke. Maximalt område bör endast utnyttjas under korta stunder och vid enstaka tillfällen under en arbetscykel.



Figur 6.
Olika principer för horisontering av förarplatsen.

Mätmetoder

Vid granskning av redan tillverkade maskiner används tillverkarens mått och beskrivning. Om mått saknas, kan en noggrannare mätning av förarplatsen behöva göras. Detta gäller också om förarplatsens mått har ändrats, t.ex. efter montering av ny utrustning. Då gör man först en bestämning av stolens referenspunkt (SRP), se sid. 7. Därefter görs en bedömning med hjälp av måttband och vinkelmätare samt intervjuer med maskinens förare.

Vid konstruktion eller ombyggnad av en maskin, hytt, stol eller reglage rekommenderas att använda ett datorstött ritprogram med en ergonomisk docka för simulering av olika stora personer med olika räckvidd. På så sätt kan utrymme, sikt, placering av reglage och instrument, arbetsrörelser och manöverkrafter bedömas. Storleken på denna docka skall gå att variera enligt ISO 3411. Stolens referenspunkt (SRP) skall kunna bestämmas med hjälp av detta program.

Hytt



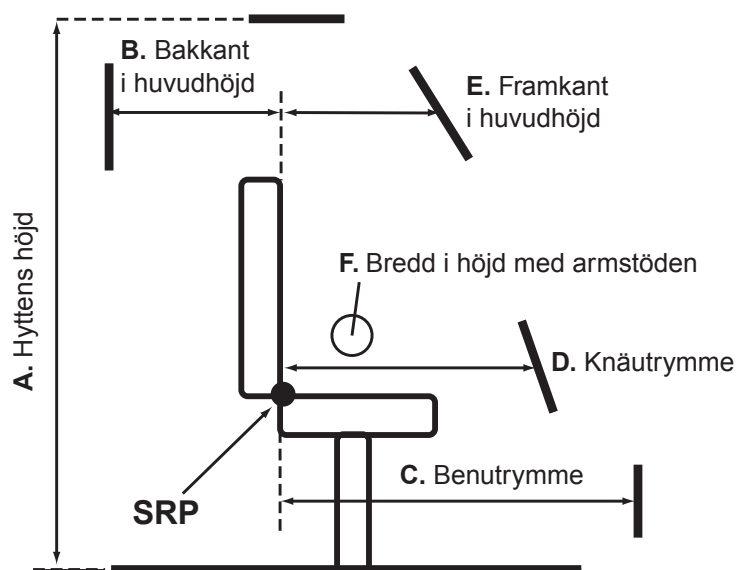
Hyttens storlek och utformning har en avgörande betydelse för förarens möjlighet att arbeta produktivt. En trång eller felaktigt utformad hytt medför en låst kroppsställning som både är tröttande och som på sikt kan skada föraren. Hytten måste också ha en viss volym för att kunna ge ett acceptabelt klimat.

Hyttens höjd bestäms av den längsta föraren. För en 190 cm lång person är avståndet mellan golv och hjassa vid hög sitthöjd ca 165 cm. Man måste lägga till ett utrymme ovanför huvudet så att föraren inte slår huvudet i taket vid körning på ojämnt underlag och för att föraren skall kunna resa sig. För detta skall det därför finnas ett fritt utrymme på minst 15 cm. Totalt behövs alltså 180 cm höjd.

Hyttens längd avgörs av kravet på att föraren skall kunna räta på kroppen och sträcka ut benen. Hyttens längd påverkar längden på hela maskinen, och en lång maskin är svårare att svänga med. Hyttens bredd avgörs av utrymmet för armstöd och reglage eller om stolen skall svängas runt eller förses med horisontering. Hyttens bredd är oftast inte kritisk, men en bred hytt ger sämre sikt åt sidorna.

Mått	Riktlinjer (cm)
A	180 hyttens höjd
B	55 ¹⁾ stolen i bakre läge
C	115 stolen i bakre läge, mått vid tårna
D	70 ²⁾ stolen i främre och mellersta höjd
E	50 stolen i främre och högsta läge
F	100 ^{3), 4)} hyttens bredd i höjd med armstöd

1. Med i längdled tiltbar stol behövs 70 cm.
2. Mät från SRP (stolens referenspunkt) till invändig begränsning (vägg, ratt, dataskärm, etc.).
3. Vid två arbetsriktningar krävs 65 cm knäutrymme mätt från SRP vid vridningen av traditionell stol.
4. Ej horisontierbar hytt kan behöva stol som kan tiltas i sidled, vilket kräver större hyttbredd.



Figur 7.
Hyttens invändiga mått.

Riktlinjer

I hytten skall föraren kunna inta bra arbetsställningar med god sikt och samtidigt enkelt kunna nå reglagen. Arbetet skall kunna utföras utan hinder för olika förare och för olika kroppsställningar. Armstöd, reglage och förarens knän och fötter skall få plats och inte ta emot inredning eller annan utrustning. Ratt, pedaler m.m. skall placeras så att de inte begränsar förarens rörelsefrihet. Förarens utrymme får inte heller minskas av senare monterad utrustning. En visst bredd behövs för att inte föraren skall slå i när maskinen kränger. Föraren skall även placeras minst 30 cm från ytor som ger kalldrag. Ett utrymme behövs också för att komma åt att ställa in stolen. På en maskin med två arbetsriktningar skall plats finnas för knäna vid svängning av stolen. Om maskinen eller hytten inte kan horisonteras skall det finnas utrymme för en horisonterande stol. Vid sittande skall det gå att räta på kroppen till minst 135° i bål-lår och sträcka ut benen till 180° knävinkel. Platsen för första förband skall vara lättillgänglig och tydligt märkt.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Måtten i figur 7 uppfylls.	liten brist i höjd och längd	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist
2. Armstöd och reglage tar inte emot väggar, inredning eller annan utrustning.	som klass A	liten brist	stor brist	—
3. Vid två arbetsriktningar finns bra plats i båda riktningarna. Stolen kan i alla lägen vridas runt utan hinder.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
4. Plats finns för förbandslåda, instruktionsböcker och personlig utrustning.	som klass A	liten brist	ganska stor brist	finns ej plats för förbandslåda
5. Hytten är lätt att hålla ren, bl.a. går dörren ända ner till golvet.	liten brist	ganska stor brist	—	—
6. Hytten är fri från utrustning som kan läcka olja och detaljer som kan skada föraren.	som klass A	som klass A	liten brist	stor brist

Mätmetoder

Måtten mäts med måttband och kroppsvinklarna med vinkelmätare.



Sikt

Sikten från en skogsmaskin är mycket viktig för att föraren skall kunna arbeta produktivt och samtidigt skona både hälsa och utrustning. Dålig sikt ökar risken för olycksfall, minskar prestationen och tvingar föraren att inta ansträngande kroppsställningar. Att t.ex. hålla huvudet kraftigt vridet eller bakåtböjt under längre stunder är olämpligt. Om huvudet måste följa kranens rörelser i en fast hytt förvärras problemet med dålig sikt. Tänk på att personer som använder glasögon måste vrida mera på huvudet för att kunna se genom sina glas. I vissa fall kan spegel eller videokamera användas för att få bättre sikt. Reflexer i rutorna och bländning av solen ger problem i många skogsmaskiner.

Behovet av bra sikt innebär ofta en konflikt med placeringen av kranen, grova hyttstolpar, kraftiga överrullningsskydd (ROPS) och skyddsgaller. En stor och rymlig hytt innebär att marksikten försämras.

Riktlinjer

Föraren skall ha fri sikt över arbetsområdet utan att behöva frångå sin optimala arbetsställning. Det innebär bl.a. att huvudet inte får vara vridet mer än 30° i sidled, 5° bakåt eller 25° framåt, se figur 5. Det är dock ingen nackdel att då och då kraftigt vrida på huvudet eller böja sig framåt.

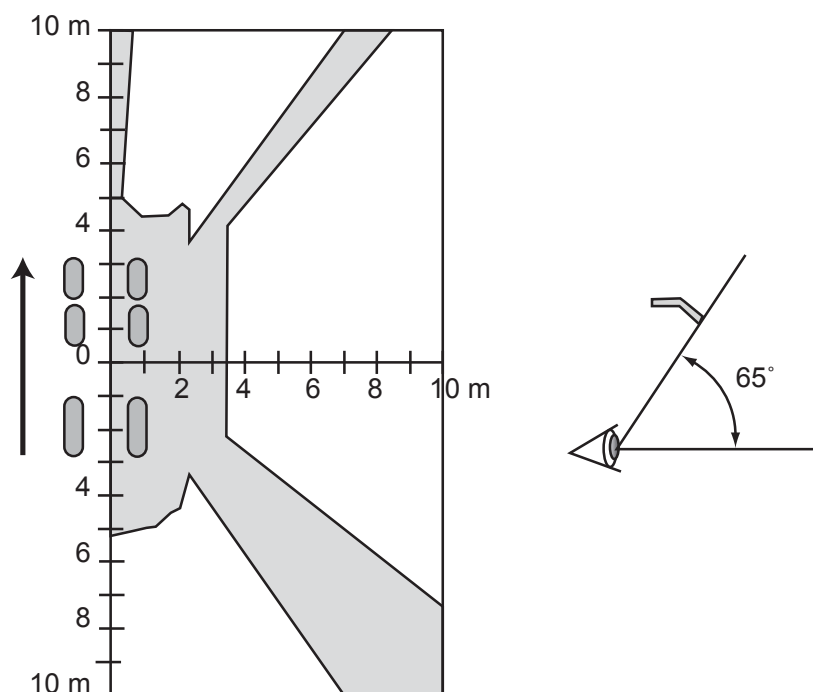
Reflexer i rutorna skall undvikas och bländning från strålkastare, reflexer eller starka kontraster på maskinen får inte förekomma. Rutorna skall vara lätta att hålla rena och ha fungerande spolning och torkning av hela rutan. Skyddsgaller eller liknande får inte hindra att rutorna kan hållas rena. Rutorna skall kunna hållas fria från imma och rimfrost.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Föraren kan se marken intill 3,5 m vid sidan av maskinen inom kranens arbetsområde och 5 m i färdriktningen (mätt från SRP).	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist
2. Föraren har sikt uppåt till minst 25 m höjd på 10 m avstånd.	sikthöjd 20 m, i skotare se hela kranarmen i arbetsområdet	sikthöjd 15 m, i skotare se övre delen av grinden	stor brist, i skotare som klass C	mycket stor brist
3. Föraren kan vid körning se framre hjulen.	kan behöva böja/sträcka sig något	ganska stor brist	mycket stor brist	—
4. Rutorna är lätta att hålla rena från regn, snö, smuts, imma etc.	liten brist	stor brist	mycket stor brist	—
5. Kran, stolpar och övrig utrustning försämrar inte sikten eller gör att föraren måste frångå optimal arbetsställning för att kunna se arbetsområdet.	sikten skymms något, t.ex. av kranen	ganska stor brist	stor brist	—

Mätmetoder

En siktskiss i markplanet (se figur 8) upprättas. Mätningen utförs i mörker med maskinen placerad på plant underlag. Kranen skall placeras så att den pekar 45° åt sidan och är sträckt till sin halva räckvidd. En lampa placeras i förarens ögonhöjd, d.v.s. 130 cm över golvet 13 cm framför SRP (t.ex. 80 cm över SRP med sitsen 50 cm över golvet). Stolen skall i längdled vara i sitt mellersta läge. Skuggornas gränser kan mätas genom att marken försetts med ett rutnät. Metoden kan också användas i dagsljus om man använder en spegel som fästs på en käpp med ca 45° vinkel. Man håller käppen med spegeln i markhöjd och markerar den gräns där lampan skymms.

Sikt uppåt mäts genom att t.ex. en gradskiva med lod placeras där föraren har sitt öga enligt ovan angivna mätpunkt. Vinkeln mellan ett horisontalplan i ögonhöjd och den linje där sikten begränsas av taket (eller t.ex. solskyddsgardin) läses av. Mätpunktens höjd över marken mäts och trädhöjden på 10 meters avstånd beräknas enligt: $X = 10 \tan A + B$ (X = trädhöjd, A = siktinkel, B = mätpunktens höjd över marken). Kravet att på 10 meters avstånd se 25 m uppåt innebär vanligen en siktinkel kring 65° .



Figur 8. Exempel på siktskiss från en skördare med marksikt och siktinklar i riktning framåt, i sidled, bakåt samt uppåt från förarplatsen. Skuggning markerar områden där sikten är skymd.

Stol



Stolen i en skogsmaskin skall avlasta benen, ge stussen och ryggen ett tillräckligt stöd och fixera kroppen för att underlätta arbetet med reglagen. En viktig orsak till problem i ryggen är långvarigt sittande i samma ställning. Därför skall föraren kunna växla mellan olika sittställningar. Armstöd och reglage skall bekvämt kunna användas i alla arbetsställningar.

Vid sittande bör man utgå från en kroppsställning där bål-lår har vinkeln $105\text{--}120^\circ$. Sedan skall man kunna variera utifrån denna sittställning. En avslappnad position för höften är när bål-lår är vinklat 135° . Bäst balans för ländrygg och bäcken uppstår när bål-lår vinklas 120° och då ryggen får en liknande form som vid stående. Detta kan åstadkommas med en framåtlutande och något högre sits (se figur 3). Den större vinkeln mellan bål och lår minskar också belastningen i ländryggen. Det är dessutom av stor betydelse att ländryggen får tillräckligt stöd vid svanken.

Rekommendationen om större variation i sittställning innebär troligen att en ny förarstol för skogsmaskiner måste konstrueras. Vad som i första hand behöver åstadkommas är större möjlighet att variera höjden och sittdynans vinkling framåt-nedåt.

Riktlinjer

Stol och armstöd skall bekvämt kunna användas av personer av olika storlek, tillåta stora variationer i sittande och vara enkla att ställa in. Sitsen skall vara tillräckligt bred (minst 46 cm) och något skålad för att ge stöd men inte hindra rörelsefriheten. Sitsens framkant skall vara rundad, och det skall vara 3–5 cm tomrum fram till knävecket. Ryggstödet skall ge stöd åt hela ryggen men inte hindra föraren från att vrida överkroppen och titta bakåt. Stolen skall ha ett bra svankstöd som är lätt att ställa in.

Ett väl utformat och individuellt inställt stöd för underarmen minskar belastningen på skuldran och ger en säkrare manövrering. Hela underarmen skall kunna vila på armstödet (bredd minst 10 cm), men armstödet får inte hindra förarens rörelser. Höjden på armstödet bakkant skall även kunna ändras så att också förare med långa överarmar kan arbeta med sänkta axlar. Ibland kan det vara en fördel om stolen saknar armstöd, t.ex. vid användning av sexspaksreglage.

Om inte hela förarplatsen kan horisonteras och riktas mot arbetsobjektet skall det vara möjligt att utföra det med stolen. Stolen skall dämpa vibrationer och stötar i tre riktningar i samverkan med maskinens övriga dämpning för att inte ge bieffekter. Stolen i en skogsmaskin är utsatt för hög påfrestning och skall därför vara stadig och extra förstärkt i infästningar och fundament. Den skall också vara placerad med tanke på förarens rörelsefrihet och för att ge bästa tänkbara sikt.

Längdreglering ± 10	Höj och sänk 40-65 ¹⁾	Dämpning 55-110 kg	Tilt. längdled ²⁾ ± 20	Rygglutning 0-30°	Sitslutning Upp 8° Ner 15°
Svankstöd djupreglering +5	Svankstöd Höjdreglering 15-23	Sittdjup 37-48	Tiltning sidled ²⁾ $\pm 15^\circ$	Vridning ³⁾ 220°	

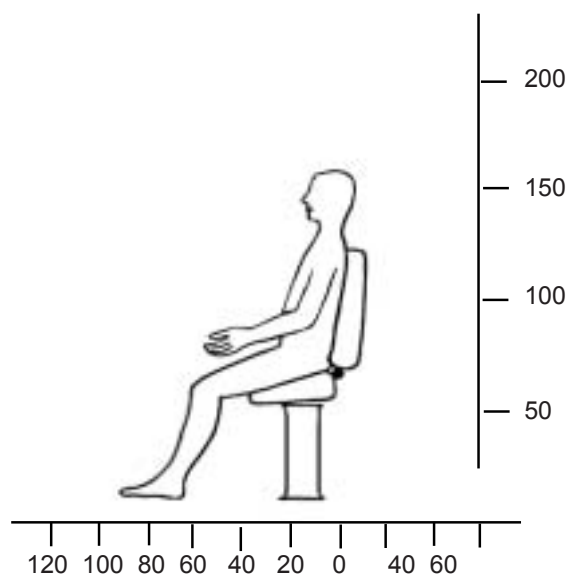
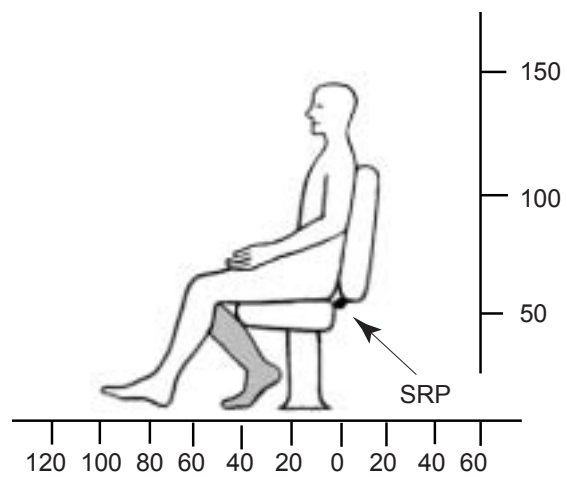
Avstånd 47 \pm 5	Vridning Inåt 30° Utåt 15°	Höjjustering 15-27 ⁴⁾	Vinkling Till minst 150° i armbågen	Längd 25 \pm 5
---------------------------	--------------------------------------	---	---	-------------------------

- 1) Sitsens höjd över golvet skall mätas med 550 N belastning på sitsen.
- 2) Beroende på om förarplatsen kan horisonteras.
- 3) Beroende på om förarplatsen kan vridas.
- 4) Mått över SRP, gäller även i armstödet bakkant. Om armstöden inte följer stolen skall måttet tas då sitsen är belastad.

Figur 9.
Stolens och armstödens justeringsmöjligheter, cm.

(Klassbeskrivning på nästa sida.)

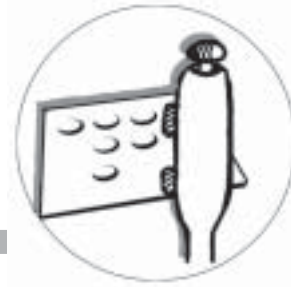
Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Stolens höjd kan enkelt varieras från 40 till 65 cm.	kan enkelt varieras från 40–55 cm	mindre variation, ej enkelt	stor brist	mycket stor brist
2. Stolen uppfyller i övrigt angivna mått och variationsvidd.	sittslutning endast +8°, –7°	begränsningar för ett fåtal mått	stora avsteg från angivna mått	mycket stor brist
3. Armen kan vilas mot ett stabilt armstöd som inte hindrar förarens rörelser och har de inställningar som angetts.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist
4. Personliga inställningar av stol och armstöd kan programmeras och snabbt ställas in automatiskt.	snabbt och enkelt ställas in manuellt, tydliga skalor finns	vissa inställnings-svårigheter	stor brist	—
5. Vid ändring av stolens läge följer armstöden med automatiskt.	som klass A	kan lätt ändras manuellt	stor brist	mycket stor brist
6. Fötterna får plats under sitsens framkant till minst 60° knävinkel.	begränsat till mindre knävinkel	ej plats för fötterna under stolen	—	—
7. Stolen har bra dämpning av vibrationer i alla höjdlägen.	som klass A	brist i högt och/eller lågt läge	stor brist	mycket stor brist
8. Stol i ej svängbar hytt kan vridas tillräckligt och låsas i valfritt läge.	svängbar stol men ej steglös	stor brist	stolen saknar svängfunktion	—
9. Stol i ej horisontierbar hytt tiltas automatiskt i två riktningar.	i en riktning eller i två manuellt, kan låsas i valfritt läge	viss tiltning finns	stolen saknar tiltning	—
10. Sits och ryggstöd har värme med termostat, är ventilerande och har tvättbart överdrag.	liten brist	stor brist	—	—
11. Stolen är stabil, bra placerad och fäst samt lätt att underhålla.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist
12. Stöd/säkerhetsbälte finns som kan hålla fast föraren.	som klass A	liten brist (t.ex. rullbälte)	som klass C	saknas



Figur 10.
Stol i olika lägen,
förare 180 cm lång.

Mätmetoder

Måtten mäts med måttband och vinklarna med vinkelmätare.



Reglage

Valet av reglage och manöverknappar samt deras placering och utformning har stor inverkan på precision och snabbhet i arbetet samt på belastningen i hand, arm, skuldra och nacke.

Vid val av kranreglage finns en motsättning mellan att använda hand-fingerspak (t.ex. minispak) och hand-armspak. Ett reglage som manövreras med hand och fingrar avlastar skuldran, eftersom underarmen kan vila mot armstödet. Med ett sådant reglage är det också enklare att få precision och snabbhet än med en spak som hanteras med handen-armen. En nackdel med hand-fingerspaken är emellertid att den är för liten för att rymma tillräckligt många funktioner för styrning av aggregatet. På en hand-armspak går det däremot att placera de viktigaste funktionerna för aggregatet.

Att kunna variera mellan olika typer av reglage är en fördel, t.ex. att styra med spak eller med ratt. Ratten har emellertid den nackdelen att den tar sådan plats att den kan inskränka förarens rörelsefrihet. Röststyrning av en funktion kan vara ett komplement för funktioner som inte kräver snabbhet och precision, t.ex. för att ändra menyn på en display eller ringa upp någon.



Figur 11.
Exempel på hand-fingerspak och hand-armspak med knappsatser.

Rekommenderade manöverkrafter för olika typer av reglage	Manöverkraft, N	
	Optimalt ¹	Maximalt
Knappar manövrerade med fingertopparna	2	5
Fingermanövrerat reglage	2–5	40
Handspak framåt-bakåt	5–15	140
Handspak sidled	5–15	60
Ratt, tangentiellt	5–20	230
Benmanövrerat reglage (koppling och broms)	45–90	250
Tåmanövrerat reglage (t.ex. gaspedal)	20–30	

¹ För reglage som används ofta

Riktlinjer

Reglagearbetet skall kunna utföras så att musklerna i nacke och skuldror får naturliga pauser. Både handreglage och en reglagepanel med fingerspak skall kunna vinklas åt sidan och ha ett stopp som hindrar handen att glida av. Ändring av reglagens läge skall kunna ske med en hand på reglaget, så att föraren kan känna sig fram till en bra placering. Kontinuerligt använda reglage skall kunna användas tillsammans med armstöd för att avlasta skuldrens och armens tyngd.

Reglage med för liten manöverkraft kan påverkas av t.ex. vibrationer, vilket försvårar arbetet. En för stor kraft kan ge besvär och försämra precision och snabbhet. För att få en viss variation och en valmöjlighet kan vissa funktioner ha dubbla reglage, t.ex. styrning och kapning. Sällan använda reglage kan placeras så att föraren får sträcka sig efter dem och därmed få viss variation av kroppsställningen.

Vid utformning av en knappsats skall man ta hänsyn till att handen främst är ett griporgan. Knappar som manövreras med tummen bör sitta så att tummen kan röra sig in mot handen. I tummen och pekfingeret har vi bäst förmåga att hantera de knappar som kräver snabb reaktion och de som används ofta. Med vart och ett av dessa fingrar kan man med lätthet sköta två sådana knappar. Med långfingeret kan man sköta en ”snabb” knapp.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Spakar och knappar som påverkar säkerheten eller används ofta är placerade inom optimal räckvidd och följer med när stolens läge ändras.	som klass A	liten brist	ganska stor brist	stor brist
2. Läget för spak och knappsats kan enkelt anpassas till olika förare.	som klass A	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist
3. Läget mellan kranspak och viktiga knappar är enligt riktlinjerna och kan enkelt anpassas till olika stora händer.	vissa svårigheter att anpassa	stora svårigheter att anpassa	kan ej anpassas	—
4. Spak och ev. panel med knappsats ger ett bra grepp och medger vila för handen.	som klass A	liten brist	stor brist	—
5. Funktioner som kräver snabb reaktion är främst placerade för reglering med tumme och pekfinger, sedan för långfinger.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
6. Gruppering och kodning av knappar är så tydlig att förväxling eller ofrivillig aktivering undviks.	som klass A	som klass A	liten brist	stor brist
7. Alla tryckknappar ger en tydlig kvittens när de trycks in.	viktiga knappar ger kvittens	viss kvittens finns	kvittens saknas	—
8. Reglage som används ofta har optimala manöverkrafter.	som klass A	liten brist	stor brist	—
9. Endast funktioner som normalt är fotmanövrerade vid körning (gas, broms), kräver stor kraft eller används sällan och utan precision, manövreras med pedaler.	som klass A	liten brist	stor brist	—

Mätmetoder

För att fastställa reglagens placering utgår man från SRP (Stolens ReferensPunkt) och mäter sedan med måttband, helst med hjälp av en mätrigg, se figur 4. Reglagemotstånd mäts med dynamometer.

Manövrering



Många funktioner i en skogsmaskin styrs direkt av föraren, t.ex. kran och grip. När en funktion kräver uppmärksamhet och samtidigt överlappar andra funktioner uppstår svårigheter för föraren, särskilt om det är fråga om snabba reaktioner och många aktiveringar. Problemen förstärks ytterligare om det är bråttom. Funktioner som kräver medveten uppmärksamhet för beslut bör inte läggas så att de sker parallellt med andra funktioner. Vid manövrering av funktioner krävs därför att de är enkla, följdriktiga och att de alltid uppträder på samma sätt. Detta minskar graden av anspänning och intensitet i arbetet och ökar kvaliteten på arbetet.

Automatik

Funktioner i en skogsmaskin kan innehålla automatik av varierande grad, t.ex. vid styrning av transmissionen och vid upparbetning av trädet. Automatik har stora fördelar och kan avlasta föraren vid arbetet med ensidiga, komplexa och samtidigt funktioner. En svårighet vid införande av automatik är den skiftande miljön i skogen och säkerhetskonflikter. Det innebär att föraren ofta måste övervaka och korrigera det automatiken inte klarar av.

Vid införandet av automatik krävs att man fördelar funktionerna mellan förare och maskin, så att fördelarna hos båda utnyttjas bäst. Man bör t.ex. inte ta ifrån föraren uppgifter som är intressanta eller ger låg belastning. Man bör också vara uppmärksam på att automatik kan innebära nackdelar, föraren får en övertro på det tekniska systemet och ingriper därmed inte när det behövs. Föraren kan också misstro systemet, vilket resulterar i att det inte används. Automatiken kan också vara för långsam för en erfaren förare. Ytterligare en nackdel kan uppstå om föraren tappar intresset för automatiserade uppgifter och inte skaffar sig tillräckliga kunskaper om det som sker.

Ett exempel på automatik är sådan kranstyrning där föraren styr kranspetsens position och ett mekaniskt eller elektroniskt system styr de olika delarna i kranen. Med riktmedel och datoriserad kranstyrning kan stora delar av kranarbetet automatiseras. Det medför både ett nytt sätt att arbeta och nya typer av reglage.

Maskinstyrda pauser

De ständiga och exakta rörelserna med handen, armen och huvudvridningarna vid avverkning belastar hela tiden samma muskler och leder. Detta medför ofta belastningsskador. Därför behövs en enklare styrning av kranen och aggregatet, vilket skall göra att musklerna då och då under arbetes gång kan slappna av. Det är viktigt att dessa pauser sker utan att arbetet avbryts, t.ex. utan att matningen av stocken stoppas.

En sådan maskinstyrd paus skall utformas så att föraren inte behöver ingripa under åtminstone tre sekunder. Minst en sådan paus skall finnas under varje krancykel (t.ex. en gång per träd eller en gång per full grip vid lastning/lossning). Omfattningen av själva manövreringen av reglagen i en skördare bör på detta sätt kunna reduceras till under 70 % av tiden i hytten. Under dessa pauser kan föraren t.ex. planera arbetet eller granska stammar för att kunna aptera bättre.

Riktlinjer

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Effekten i maskinens system och maskinens stabilitet är tillräckliga för att ge en säker och enkel manövrering.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist
2. Reglagens funktioner är logiska, lagom många per reglage och deras placeringar och funktionsriktningar är enligt bilaga 2.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist
3. Föraren kan enkelt anpassa hastighet och start- och stopptid på funktioner som påverkar säkerhet och arbetsrytm.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
4. En funktion är oberoende av andra funktioners rörelser och belastningar.	som klass A	liten brist	stor brist	—
5. Funktioner påverkas inte av störningar utifrån, t.ex. från telefon- eller kraftledning.	som klass A	som klass A	som klass A	brist
6. Automatiserade processer avbryts när föraren lämnar hytten och återtas aktivt av föraren.	som klass A	som klass A	som klass A	brist
7. Föraren har full kontroll över automatiserade funktioner och kan omedelbart överta kommandot.	som klass A	som klass A	som klass A	brist
8. Det finns besked om när en funktion som inte direkt kan observeras är aktiverad.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist
9. Föraren får minst en maskinstyrd mikropaus på minst 3 sekunder per krancykel.	endast vid lång krancykel	sådan paus saknas	—	—
10. Ett givet spakutslag ger kran-spetsen nära nog samma hastighet under hela dess bana.	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	—
11. Styrning av upparbetning kräver få manövrerrörelser, t.ex. via automatik.	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	—
12. Styrning av kranen kräver få manövrerrörelser, t. ex. kan upprepade kranrörelser styras via en spakrörelse/knapp.	liten brist, t.ex. parallellstyrd kran eller teleskopkran	ganska stor brist	stor brist	—

Mätmetoder

Använd tidsstudier för att mäta tid, hastighet och räkna manövrerrörelser vid utförande av typiska kranrörelser eller bearbetningar med aggregatet. Dessa arbetsmoment skall beskrivas. Tidsstudien skall helst vara kopplad till maskinens styrsystem för mätning av dess signaler. Kör igenom de funktioner som används i förekommande kombinationer med varandra och iakttag deras beteende. Notera överlappande funktioner och ange om någon av dessa behöver förarens medvetna uppmärksamhet. Intervjua föraren.



Information

Föraren i en maskin tar emot, bearbetar och åtgärdar information, dels utifrån (beståndet, arbetskamraterna etc.), dels inifrån hytten. Här behandlas främst den information som finns i hytten. Dålig sikt och belysning, vibrationer och buller gör det svårare för föraren att uppfatta information. Påfrestande social miljö försvårar också förarens arbete med information.

I skogsmaskiner förekommer information om tillståndet hos motorer, transmissioner och hydraulik. I maskinens dator finns program för aptering, administration och för övervakning och beredskap (serviceintervall, tidsangivelser etc.). För att skicka prislistor och stocknotor används telesystem för både tal och text. Information för speciella arbetsuppgifter, t.ex. vid färd på väg, geografiska informationssystem (GIS) och utrustning för orientering (GPS) förekommer också. Det finns också mekaniskt och elektroniskt styrda funktioner som kan vara svåra att förstå, framför allt om de är automatiserade.

Effekter på människan

Arbetsuppgifter som kräver mer än vad föraren klarar av att uppmärksamma och mentalt bearbeta orsakar i det långa loppet felhandlingar och stress. Orsaken kan vara för mycket eller för lite information, att informationen presenteras på ett felaktigt sätt eller att föraren saknar vissa kunskaper. Stress kan också bidra till smärtor i nacke och skuldror, hjärtinfarkt, magsår, migrän och astma.

Då vi fattar beslut måste vi ha detaljerad information om situationen. Vid t.ex. aptering behöver föraren detaljerad information om stammens längd, diameter och andra yttre egenskaper. Föraren väljer själv vilken information han vill ha. Vid för stor mängd väljer han den information som han tror är effektivast. Överbliven information behandlas därför inte medvetet, vilket kan vara en risk. I vårt arbetsminne (medvetandet) kan vi endast lagra en begränsad mängd information samtidigt. I långtidsminnet jämför vi med erfarenhet från tidigare situationer. Viss information upprepas ofta och förarens svar lärs in som en enkel upprepning. Beslut och handling kan då ske mycket snabbt, t.ex. vid krankörning. Andra situationer är nya eller svåra och tar längre tid till beslut, vi måste koncentrera oss. I regel behandlar vi en bit information i taget när det krävs medveten uppmärksamhet. Enklare automatiska beslut kan tas samtidigt, särskilt om informationen uppfattas med olika sinnen, t.ex. syn och känsel.

Riktlinjer

Informationen i hytten skall vara väl organiserad och anpassad både avseende mängd och typ till varje arbetsuppgift. Informationen skall vara enkel att observera, förstå och använda (se även kapitlet Instruktion). Föraren måste också veta och acceptera varför en viss information finns och veta hur maskinens alla system fungerar, annars är det svårt att hålla en hög takt och god kvalitet på arbetet. Om föraren skall kunna använda viktig information på bästa sätt, bör han ha kontroll över arbetsinnehåll och arbetstempo. Informationen skall presenteras i en sådan takt att föraren har möjlighet att uppfatta den utan att känna stress. Informationssystem skall också vara utformade så att de underlättar för föraren att utveckla sig själv och arbetet.

- ♦ Läsbarheten ökar om texten innehåller gemena tecken.
- ♦ Symboler är att föredra före text, om de är entydiga och klara.
- ♦ Utforma bild och text och placering av skärmen så att läsglasögon inte behövs.
- ♦ Använd få färger, eftersom läsbarheten då blir bättre i dålig belysning och eftersom 10 % av alla män är färgblinda. Undvik paren rött-blått, rött-grönt samt blått-grönt.

Vid olika frekvens på informationen och med läsavståndet 70 cm skall tecknens höjd vara:

Stil	Snabb	Långsam	Alltid samma
Fet	20 mm	13 mm	5 mm
Normal	30 mm	17 mm	7 mm

Streckens bredd:höjd skall vara 1:6 för fet stil och 1:8 för mager stil. Förhållandet mellan tecknens bredd och höjd skall vara 3:5.

Använd högtalare

- när meddelandet är enkelt, kort och skall åtgärdas omedelbart (t.ex. varningssignaler),
 - när blicken måste koncentreras på andra saker och i dåligt ljus och
 - när det är svårt att se en display beroende på ofta skiftande arbetsställning.
- Ju viktigare, desto tydligare ljudinformation.

Ett generellt varningsljus rekommenderas och dessutom något annat medium som talar om vad som är fel. Använd blinkande ljus med frekvens 3–10 Hz, lika intervall i ljus och mörker, vid stor fara.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Föraren kan se, höra eller känna det som behövs med tanke på maskinens styrning och stabilitet.	som klass A	som klass A	brist	mycket stor brist
2. Föraren kan under alla förhållanden höra eller se alla varningssignaler och deras innebörd är klar.	som klass A	som klass A	liten brist	ganska stor brist
3. Viktig synlig information i hytten är framträdande och placerad nära förarens blickriktning. Likartad information sitter samlad.	som klass A	ganska stor brist	stor brist	—
4. Meddelanden presenteras med rätt media (bildskärm, ljud, etc.).	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist
5. Bildskärmar är tydliga. Text, symboler och färger kan ses i alla ljusförhållanden. Ljusstyrkan är reglerbar.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
6. Text är tillräckligt stor, kortfattad, samlad och dess mening är klar och lätt att uppfatta.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
7. Kodad information (t. ex. symboler) har klar mening. Färger har sina vanliga betydelser.	som klass A	ganska stor brist	stor brist	—
8. Strukturen i menyer passar till uppgiften, har få nivåer, är enkel att förstå och kan vid behov ändras. Menyerna är enhetliga, det finns möjlighet till genvägar, man kan gå till huvudmenyn från varje nivå.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
9. Det går att få stöd för kvalificerade bedömningar under arbetet.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—



Buller

Bullernivåerna i skogsmaskiner är sällan så höga att det finns risk för hörselskada. Bullret kan emellertid vara mycket irriterande och tröttande och därmed sänka prestationen. Vid arbetsuppgifter som ställer krav på koncentration och uppmärksamhet är även låga bullernivåer besvärande. Därför uppskattas låga ljudnivåer av skogsmaskinförarna.

Buller i en skogsmaskin orsakas främst av motor, avgassystem, kylfläkt, transmission, hydraulikfunktioner och arbetsprocessen. Ljud från transmission, hydraulpumpar och hydraulventiler förs via maskinen in i hytten. Med motor och hytt på olika delar av maskinen är bullernivån oftast lägre. Då undviks en stor del av stomljud, vibrationer och resonansfenomen. Ljud från avgassystem, kylfläkt och arbetsprocessen når hytten främst via luften. Därför behöver hytten vara tät för att inte släppa in dessa ljud.

Effekter på människan

Starkt buller inom frekvenserna 200 – 18 000 Hz kan ge hörselskador. Risken för bullerskada ökar med bullernivån och med tiden för påverkan. Starkt buller kan ge tillfälligt sämre hörsel, vid upprepning kan en hörselskada uppstå. Buller inom ett smalt frekvensområde (toner) är skadligare än buller i ett brett frekvensområde. Vid 85 dB(A) ljudnivå under 8-timmars arbetsdag under en längre tid bedöms att 10 % av de utsatta personerna får bestående hörselskador.

Buller kan vara irriterande, störa tal eller signaler, vara direkt tröttande och även sätta ner prestationen. Tal störs mest av ljud i frekvensområdet 1 000 – 3 000 Hz. Buller med en tydlig frekvens är mer störande än buller som är jämnt fördelat över flera frekvenser. Buller är mer störande då koncentration och eftertanke krävs än vid rutinmässiga, manuella arbeten. Likaså vid arbete som ställer krav på minne och samtidig bevakning av flera informationskällor.

Det är individuellt om man uppfattar ljud som störande. Graden av störning påverkas bl.a. av bullerskada, öronsus, inställningen till bullerkällan eller om man är stressad. Mycket lågfrekvent ljud (under 22 Hz, infraljud) som är kontinuerligt, monotont och så starkt att det kan uppfattas, minskar vakenheten och är tröttande. Däremot ökar kraftiga, oregelbundna ljudstötter vakenheten. Det är svårare att vänja sig vid lågfrekvent buller än vid högfrekvent. Variationer i ljudstyrka, 10 dB eller mer, upplevs som störande, mest när det är fråga om lågfrekventa ljud.

Definitioner:

dBlin	Ofiltrerat ljud
dB(A)	Ljud filtrerat liknande örats egen filtrering
Ekvivalent nivå	Energimedelvärde av ljudnivå
Impuls ljud	Ljudstöt kortare än 1 sekund

Riktlinjer

Lägst bullernivå skall det vara i en hytt där arbetet ställer höga krav på uppmärksamhet, mottagande av en mängd information, att tala i telefon, samtala, ta snabba beslut och att styra arbetsredskapet exakt. Enligt EUs maskindirektiv skall ljudnivån anges i tillverkarens instruktionsbok om nivån överstiger 70 dB(A). I vissa fall skall också ljudtryckets toppvärde i dB(C) och ljudeffektnivån anges.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
Mätning				
1. Ekvivalent ljudnivå dB(A). ≤65	≤70	≤75	≤85	>85
2. Impulslydnivå dB(C). ≤80	≤85	≤90	≤140	>140
Bedömning				
3. Föraren har endast i liten grad besvär av buller.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
4. Föraren har endast i liten grad besvär av toner.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
5. Föraren har endast i liten grad besvär av impulslyd.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
6. Föraren har endast i liten grad besvär av infraljud.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
7. Föraren kan utan problem höra alla nödvändiga signaler, samtala i telefon eller med person i hytten utan att höja rösten.	vissa problem att höra och samtala	problem med att höra och samtala	svårt att höra, talar med höjd röst	mycket svårt att höra, talar med mycket höjd röst

Mätmetoder

- ♦ Mätning av ljud- och impulslydnivå skall göras med standardiserad ljudnivåmätare.
- ♦ För mätning av ekvivalent lydnivå under längre tid, t.ex. en hel arbetsdag, rekommenderas bullerdosimeter.
- ♦ Mikrofonen skall placeras i höjd med förarens öra, d.v.s. ungefär 80 cm över SRP. Stolen och sätet skall vara placerade i sina mellanlänken. Endast en person skall befinna sig i hytten.
- ♦ Lydnivåmätning bör kombineras med formulär för upplevelse av störning avseende: ljudets nivå, förekomst av höga/låga frekvenser och toner, brett brus samt ljudets tidsfluktuationer.
- ♦ Mätning skall göras under normalt arbete och under minst en timmes körning med skördare eller en arbetscykel med skotare. Dörrar och fönster skall vara stängda och reglaget för fläktens hastighet skall stå i sitt mellersta läge. Förhållandena vid mätningen skall anges.



Vibrationer

Vibrationer och stötar som förekommer i skogsmaskiner sänker komforten för föraren och är tröttnande. Vidare försvåras precisionsarbete och det kan vara svårt att fästa blicken på arbetsobjektet. Efter flera års arbete i en vibrerande maskin kan föraren få hälsobesvär. Ländryggen är särskilt känslig och skadas främst av mekaniska stötar.

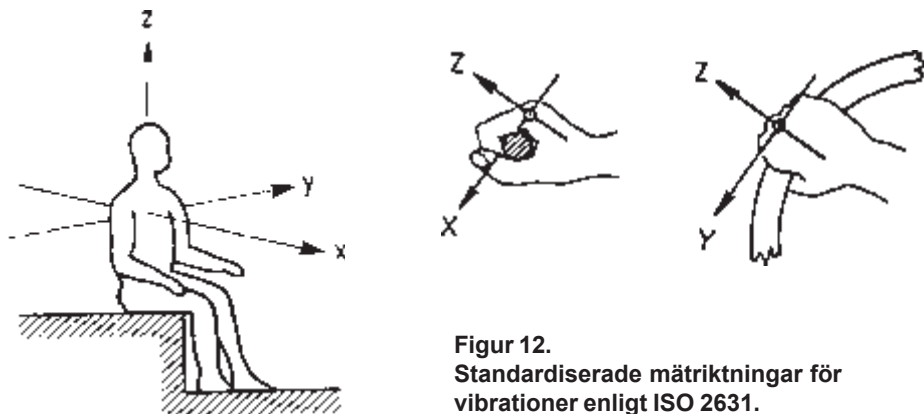
Vibrationer och stötar är beroende av körhastighet, underlag, däck, fjädring/dämpning i chassi, hytt och stol samt av förarens arbetsteknik. I stillastående alstras vibrationer av rörelser i arbetande enheter, t.ex. via kraften från det fallande trädet. Hyttens placering har betydelse för den vibrationsnivå föraren utsätts för. Här finns en teoretisk nackdel med hytter med hög fästpunkt, t.ex. hänghytter. Dessa hytter har emellertid visat sig ge låga nivåer av högfrekventa vibrationer. Exempel på andra lösningar som provats för att minska vibrationer och stötar är: breda däck, reglering av däckens lufttryck under drift, aktiv dämpning av pendelarmar, -ben eller hytt, olika konstruktioner av pendelaxlar, boggi både fram och bak.

Vanligen överförs vibrationerna till föraren via stolen. Nivån på vibrationerna är oftast högre i skotare och lunnare än i skördare. För att kunna bedöma graden av påverkan på föraren bör man mäta vibrationernas intensitet (acceleration i m/s^2), frekvens (Hz), riktning och exponeringstid. För att mäta stötarnas påfrestning på föraren finns emellertid ännu ingen accepterad teknisk metod.

Effekter på människan

Känsligheten för helkropps vibrationer i X- och Y-led är störst i intervallet 1–2 Hz, och i Z-led vid 4–8 Hz. Förslitning i leder är främsta orsak till hälsobesvären. Även andra organ kan ge besvär, t.ex. mag-tarm och muskulatur. Vibrationernas skadliga inverkan förstärks av böjda, sneda och vridna arbetsställningar och långvarigt sittande utan pauser. Nacke-skuldror drabbas framförallt vid kombinationen reglagearbete och vibrationer. Det beror på att föraren omedvetet spänner musklerna i skuldrorna för att motverka de rörelser som vibrationerna ger.

De vibrationer som överförs till föraren via ratt och handreglage är mera högfrekventa än de som överförs via stolen. Nivåerna är dock låga och ger inga större problem i de flesta skogsmaskiner. Påverkan sker främst i form av obehag i kombination med svårigheter vid reglagemanövrering, vilket kan sänka effektiviteten i kranarbetet. Hand-armvibrationer kan dock vid höga nivåer ge cirkulationsskador (vita fingrar), nervskador och skador i leder och skelett i händer och armar.



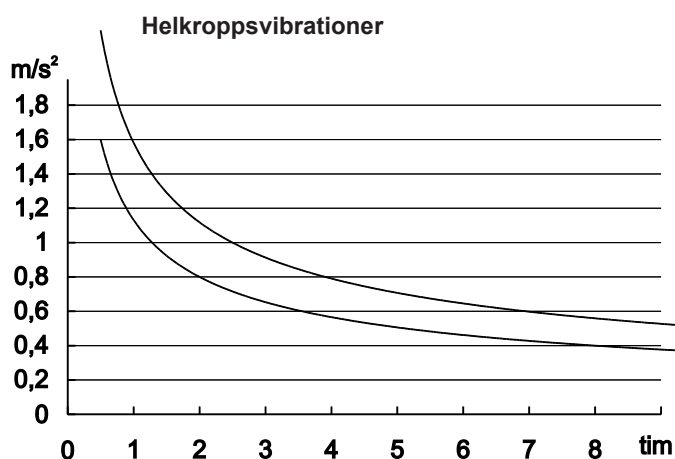
Figur 12.
Standardiserade mätriktningar för
vibrationer enligt ISO 2631.

Riktlinjer

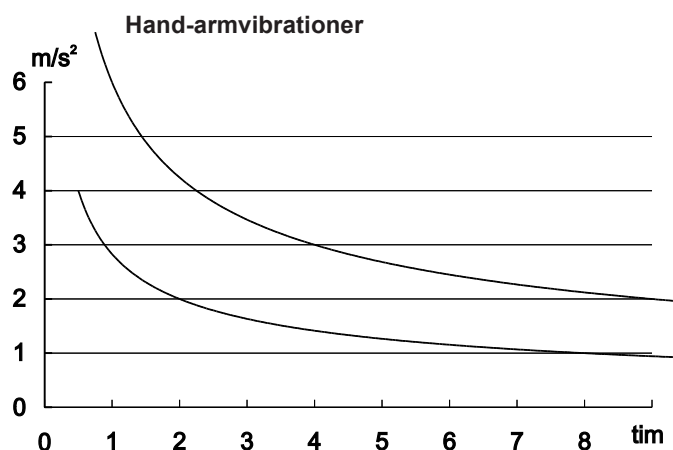
Helkroppsvibrationer skall under normala förhållanden utgöra endast liten risk för skada i nacke-skuldror i samband med reglagemanövrering och för skada i ländryggen. Vibrationerna skall heller inte ge upphov till ökad trötthet och endast något minskad komfort. Riktvärden för de olika klasserna ges av den undre linjen ($\text{acc}^2 \cdot \text{tim} = 1,28$) i figur 13. Den övre linjen i figuren är hämtad från ISO 2631 och anger att en klar risk finns för hälsobesvär i ländryggen vid normalt arbete. Maskinen skall också konstrueras så att föraren utsätts för endast mindre stötar vid normal hantering av maskinen.

Hand-armvibrationer skall vara så låga att föraren endast riskerar att få mycket små besvär. Riktvärden för olika klasser ges av den undre linjen ($\text{acc}^2 \cdot \text{tim} = 8,0$) i figur 14. Den övre linjen är hämtad från ISO 5349 och anger den nivå där 5–10 % av en grupp löper risk för vibrationskada i form av vita fingrar vid normalt arbete.

EUs maskindirektiv föreskriver att nyproducerade maskiner skall vara vibrationstestade. Upplysningar om vibrationsvärdet skall följa med maskiner som får ett frekvensvägt värde över $0,5 \text{ m/s}^2$ för helkroppsvibrationer och $2,5 \text{ m/s}^2$ för hand-armvibrationer. Standardiserade testmetoder förväntas under år 2000. Direktivet gäller ännu inte för hand-armvibrationer i arbetsmaskiner.



Figur 13.
Undre linjen visar nivån där helkroppsvibrationer ger liten risk för hälsobesvär.
Övre linjen visar nivån där en klar risk finns för besvär i ländryggen.



Figur 14.
Undre linjen visar nivån på hand-armvibrationer där risken är mycket liten för att få besvär.
Övre linjen visar nivån där 5–10 % av en grupp löper risk för att få vita fingrar.

Vibrationer

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	
Mätningar					
1. Helkroppsvibrationer, m/s ² (totalvärdet för x,y,z).	≤0,40	≤0,57	≤0,80	≤1,1	>1,1
2. Hand-armvibrationer, m/s ² (totalvärdet för x,y,z).	≤1,0	≤1,0–1,4	≤1,4–2,0	≤2,0–2,8	>2,8
Bedömning					
3. Föraren har endast i liten grad besvär av helkroppsvibrationer.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	mycket stora besvär	
4. Föraren har endast i liten grad besvär av stötar.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	mycket stora besvär	
5. Maskinen är konstruerad så att föraren endast utsätts för mindre stötar.	något större stötar	ganska kraftiga stötar	kraftiga stötar	mycket kraftiga stötar	
6. Föraren har endast i mycket liten grad besvär av hand-armvibrationer.	liten grad av besvär	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	

Mätmetoder

Mätning och utvärdering av helkroppsvibrationer grundas på ISO-standard 2631 från 1997. ISO 2631 beskriver påverkan inom frekvensområdet 0,5–80 Hz och tar hänsyn till risk för nedsatt hälsa, nedsatt komfort och rörelsesjuka. En vibrationsmätare som följer ISO 8041 och som ger frekvensvägda värden enligt ISO 2631 i tre riktningar rekommenderas. Mätarens givare sitter i en platta som placeras på sätet och som föraren sitter på. Totalvärdet för de tre frekvensvägda riktningarna (se formel nedan) används för att bedöma i vilken klass maskinen skall placeras. Värdena i m/s² för X- och Y-riktningarna skall multipliceras med 1,4 (om inte mätaren justerar automatiskt), eftersom människan är känsligare i dessa riktningar än för vibrationer längs ryggraden, Z-riktningen.

$$a_v = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \quad (a \text{ anges i m/s}^2 \text{ och } a_x \text{ och } a_y \text{ är justerade värden)}$$

En standardiserad metod för att mäta och värdera stötar saknas. För att undersöka dessa rekommenderas en subjektiv bedömning.

Mätning och utvärdering av hand-armvibrationer grundas på standarden ISO 5349 från 1986. ISO 5349 beskriver påverkan inom frekvensområdet 6,3 – 1 250 Hz och tar hänsyn till risken för vibrationskada i form av vita fingrar. Mätning skall utföras med maskinen i normal användning på barmark och vara minst 30 minuter för att bli representativ för arbetet. En vibrationsmätare som följer ISO 8041 och som ger frekvensvägda värden enligt ISO 5349 i tre riktningar rekommenderas. Mätarens givare, som skall väga högst två gram, appliceras på det aktuella reglaget/handtaget. Totalvärdet för alla riktningar (se formel ovan) används för att bedöma i vilken klass maskinen skall placeras. Observera att i detta fall görs ingen justering av X- och Y-värdena.

Vid den subjektiva granskningen skall man bedöma hur maskinen är utformad avseende stötupptagande förmåga. Detta gäller främst fjädring av hytt och stol, men det kan också gälla placering av hytt och stol, konstruktion hos däck och band samt arbetsorganens (kran o. dyl.) påverkan på hyttens rörelser och maskinens köregenskaper, såsom följsamhet i terrängen.

Förutsättningar vid mätning

Mätning av helkroppsvibrationer enligt *Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner* skall utföras med maskinen i normal användning på barmark. Maskinen skall ha det lufttryck i däcken som rekommenderas av tillverkaren. Föraren skall vara van och väga 67–83 kg. Totala mättiden skall vara minst 30 minuter. Stolen skall vara ordentligt fastsatt i golvet och får inte vara glapp.

Skotare testas i terräng med ytstruktur klass 2, lutning klass 1 (SkogForsks Handledning Terrängtypsschema för skogsarbete). Körhastigheten vid körning utan last skall vara 45–55 m/min och med last 36–44 m/min. Testet skall genomföras under en eller flera arbetscykler där lastning och lossning tillsammans skall utgöra 45–55 % av den totala cykeltiden.

Skördare testas i terräng med ytstruktur klass 2, lutning klass 1. I slutavverkning skall skördaren arbeta i ett bestånd med medelstammens brösthöjdsdiameter lika med 40–50 % av aggregatets maximala rotskär. I gallring skall medelvärdet av de uttagna trädens brösthöjdsdiameter vara lika med 30–40 % av aggregatets maximala rotskär. Förflyttningstiden mellan uppställningsplatserna skall vara 10–20 % av den totala mättiden.

Klimat



I det begränsade utrymme som en förarhytt är kan klimatet bli mycket komplext och ojämnt. Solstrålning och drag är stora problem. Känslan av drag i en hytt orsakas ofta av att kroppen avger värme till kalla ytor i närheten eller av drag från munstycket. Därför är det svårt att ge föraren en god värmebalans både för hela kroppen och för de olika kroppsdelarna. Kroppens värmebalans ställer vanligtvis in sig omedvetet. Om klimatet i hytten stressar kroppen i alltför hög grad påverkas förarens komfort, arbetsförmåga och på sikt även hälsa. Stora krav måste därför ställas på hytten och klimatsystemets förmåga att ge ett gott klimat.

Oftast är det lättare att åstadkomma ett gott klimat i en stor än i en liten hytt. Längre avstånd mellan föraren och rutorna ger t.ex. mindre effekt av kallras och solstrålning. Klimatet påverkas också av hyttinteriörens utformning, isolering, stolen, glasutor och typ av glas samt klimatsystemets utformning. Därför är det inte tillräckligt att använda någon enstaka mät punkt för att mäta eller styra klimatet i en hytt.

Riktlinjer

Hyttens utformning och klimatsystem skall under nordiska förhållanden ge ett hyttklimat som de allra flesta förare kan acceptera. Klimatsystemet skall snabbt kunna kyla eller värma hytten. Det skall finnas individuellt inställbar, automatisk klimatkontroll och rutorna skall kunna hållas imfria. Klimatsystemet skall vara lätt att förstå och att ställa in. Vid behov skall det finnas solskydd.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
Mätningar				
1. Vid mätning med normerad termisk docka är alla mätpunkter inom komfortzon 80 %.	händer och stuss utanför komfortzon 80 %	—	—	—
2. Klimatsystemet kan upprätthålla 25 °C vid -20 °C.	som klass A	21 °C	stor brist	—
3. Klimatsystemet kan upprätthålla 21 °C vid 27 °C och solsken.	24 °C	stor brist	—	—
4. Efter start i -20 °C är det 20 °C i hytten inom 10 minuter.	inom 15 min	inom 30 min	kan ej erhållas	—
5. Efter start i 30 °C och solsken är det 25 °C inom 20 minuter.	inom 30 min	stor brist	kan ej erhållas	—
6. Vid -20 °C eller +27 °C och sol utomhus är skillnad i temperatur i hytten mellan angivna mätpunkter mindre än 5 °C.	mindre än 6 °C	ganska stor brist	stor brist	—
7. Klimatsystemet kan inom 5 minuter hålla rutorna imfria vid -20 °C utomhus och med fukt i hytten.	vid -15 °C	vid -10 °C	stor brist	—

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
Bedömning				
8. Vintertid är klimatet i hytten acceptabelt under alla väderförhållanden.	ej vid mycket låg temperatur	ej vid lägre temperaturer	enbart i bra väder	—
9. Sommartid är klimatet i hytten acceptabelt under alla väderförhållanden.	ej vid mycket hög temperatur och sol	ej vid solsken	enbart i bra väder	—
10. Effektivt skydd finns mot besvärande värme från solen.	som klass A	bristfälligt solskydd	solskydd saknas	—
11. Föraren besväras inte av kallras, drag och ojämn temperatur.	besväras i liten grad	besväras av drag	besväras i hög grad	—
12. Hytten har automatisk klimatkontroll som är enkel att förstå och som ställs in efter individuella önskemål.	finns enklare automatisk klimatkontroll	värme och fläkt regleras lätt manuellt	svårt att reglera värme eller fläkt	—

Mätmetoder

Klimatet i nya typer av hytter bör utvärderas i en klimatkammare och med hjälp av en normerad termisk docka. Med denna docka mäts ekvivalent temperatur på olika punkter från fötterna upp till huvudet. Ekvivalent temperatur återger en persons upplevelse av kroppens värmeutbyte med omgivningen via luft (konvektion) och strålning. Mättet omfattar inte svettning, vilket gör att metoden inte kan användas vid höga temperaturer eller vid hårt fysiskt arbete. Mätningar görs dels vid -20 °C, dels vid +27 °C. Vid +27 °C görs mätningarna utan solstrålning respektive med solstrålning på 700–800 W/m². Den komfortprofil som erhålls jämförs med den nivå där 80 % av en grupp förare är nöjda med klimatet.

Klimatsystemets uppvärmnings- och avkylningsförlopp samt klimatsystemets kapacitet bestäms enligt ISO 6097 och ISO 8953.

Enklare teknisk mätmetod

För enklare klimatomätning i hytter rekommenderas att lufttemperaturen mäts på höger och vänster sida om fötterna ca 5 cm ovanför golvet, vid händernas plats på reglagen, framför bröstet samt i huvudhöjd. En vanlig termometer som är avskärmad mot solstrålning bör användas. Vid utvärdering av uppvärmnings- och avkylningsförlopp samt klimatsystemets kapacitet används medelvärdet från dessa mätpunkter. Mätningarna utförs i såväl kallt som varmt väder och i kombination med en subjektiv bedömning. En subjektiv bedömning av klimatsystemets förmåga kan göras genom att bedöma hyttens storlek, utformning, täthet och utrustning samt placering och utformning av luftutsläpp.



Gaser och partiklar

Risken för att föraren skall utsättas för gaser, partiklar och oljedimma i skogsmaskiner är normalt inget stort problem. Det finns dock en risk för att dieselavgaser kan tränga in i hytten, vilket i så fall innebär en stor fara för hälsan. Damm från marken och träden samt pollen kan också förekomma i hytten. Vid spridning av kemiska och biologiska bekämpningsmedel, konstgödning och aska kan föraren utsättas för gaser och partiklar.

De hälsofarliga ämnena i dieselavgaser är främst kväveoxider, kolväten, kolmonoxid och partiklar. Kväveoxider bildas ur luft vid förbränning i höga temperaturer, kolmonoxid och kolväten är oförbrända rester från bränslet. Partiklarna består mest av sot och oförbränt bränsle och smörjmedel. Avgaserna innehåller också svaveloxider. Huvuddelen av dessa kommer från smörjoljan, om bränslets innehåll av svavel är lågt.

Maskinens utsläpp av avgaser beror bl.a. på motorns prestanda och kondition. Avgaserna påverkas också av bränslets typ och kvalitet, där ett högt cetantal ger en lägre halt kväveoxider. Sotbildning kan minskas med stor tillgång till luft via t.ex. högre laddtryck och laddluftkyllning. Mängden sot kan också minskas med partikelfilter. Vid användning av katalysator måste den vara rätt anpassad till maskinens motorbelastning, en felaktigt anpassad katalysator kan göra mer skada än nytta.

Effekter på människan

Inandning av avgaser kan ge upphov till trötthet, huvudvärk, illamående, irritation av luftvägar och slemhinnor samt påverka lungfunktionen. Avgaser från dieselfordon har mutagen verkan (påverkar arvsmassan) och innehåller cancerframkallande ämnen. Damm och pollen kan ge upphov till lungsjukdomar och allergier.

Hygieniska gränsvärden för ämnen i avgaser samt för partiklar i mg/m³.

Ämne	Nivågränsvärde mg/m ³	Takgränsvärde (T) Korttidsvärde (K)
Formaldehyd ¹	0,6	1,2 (T)
Kolmonoxid (från avgaser) ¹	25	120 (K)
Kvävedioxid (från avgaser) ¹	2	–
Kväveoxid ¹	30	60 (K)
Dieselavgaser ²	0,15	–
Oljedimma, inkl oljerök ¹	1	3 (K)
Damm, totalt	10	–
Damm, respirabelt	5	–
Damm, organiskt ³	5	–

¹ Åtta timmars exponering per dag enligt AFS 1996:2.

² Gränsvärde från ACGIH i USA.

³ Ej pollen, gränsvärde för pollen saknas i Norden.

Riktlinjer

Föraren skall inte besväras av avgaser, pollen, damm eller oljedimma. Om så är fallet skall detta åtgärdas.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Föraren känner/ser inga avgaser, damm eller oljedimma i hytten, inte ens i tät skog, dammiga miljöer eller i besvärligt väder.	kan vid svåra förhållanden känna avgaser, oljedimma eller damm	besväras i svåra förhållanden	besväras ofta	nivå för minst ett ämne är över gränsvärdet
2. Motortyp/-storlek, varvtal, bränsle och katalysator är optimerade för att ge lägsta halt av skadliga ämnen.	liten brist	brist	stor brist	—
3. Avgassystemet är tätt och dess mynning är placerad så att avgaser inte kommer nära hyttens luftintag.	som klass A	som klass A	liten brist	—
4. Hyttens konstruktion gör att gaser ej tränger in i hytten.	som klass A	liten brist	stor brist	—
5. Hyttens luftintag kan vid behov förses med filter som tar bort damm och t.ex. pollen.	tar enbart bort damm	liten brist	filter saknas	—
6. Det finns indikering som visar när filter skall bytas.	som klass A	liten brist	—	—
7. Katalysator eller partikelfälla har intyg på förväntad livslängd och anvisningar för skötsel och utbyte.	liten brist	saknas	—	—

Mätmetoder

Här anges inga standardiserade arbetsförhållanden vid mätning av luftburna farliga ämnen i hytter på arbetsmaskiner. Hur mycket av dessa ämnen som tränger in i en hytt får mätas från fall till fall. För fältbruk finns bärbar provtagare för senare analys på laboratorium. Det finns också enklare reagensrör, som man pumpar hyttens luft genom. Lukten av dieselavgaser känns emellertid långt innan nivåerna för de hygieniska gränsvärdena har uppnåtts. Därför är den bästa metoden att indikera deras förekomst att använda luktsinnet. Visst damm går att se vid bra ljus när halten når över 5 mg/m³. En annan metod är att se hur länge det dröjer innan dammet har lagt sig på en ren yta.

Belysning



Vid arbete under den mörka delen av dygnet sänker många förare mer eller mindre omedvetet kvaliteten på arbetet. En orsak är att belysningen på maskinen inte är tillräcklig för att se svårare objekt. En annan är att arbete i mörker är mer ansträngande och tröttande än i dagsljus samt ökar risken för att göra fel.

Ett stort problem på skogsmaskiner är att få en jämn belysning mellan olika delar i synfältet. Området runt aggregatet är t.ex. ofta starkt belyst, vilket gör att omgivningen blir som en svart säck. Föraren bländas också av reflexer i rutorna, blanka maskindelar och belyst snö. Ett område där kunskaperna ännu är begränsade är hur belysningsstyrka (luxtal) skall kombineras med ljusets färg för att ge bra belysning. Erfarenheter av gasurladdningslampor är att deras vita ljus ger en betydligt ljusare omgivning än vad ett gult ljus kan ge vid samma belysningsstyrka.

Effekter på människan

För låg belysningsstyrka medför låga luminanser och ger föraren dålig detaljskärpa, sämre färguppfattning samt gör att seendet går långsamt. Acceptabel synhastighet uppnås vid 50 lux men förbättras fortfarande vid belysningsstyrkor på flera tusen lux. I skogen behövs också över 50 lux med ett vitt ljus för att få tillräcklig luminans för att kunna se naturliga färger.

Ojämn belysning kan ge huvudvärk och trötthet i ögonen. Orsaken är att ögat och dess muskler omedvetet anstränger sig för att ställa om sig för olika luminanser. Äldre människor ser sämre vid låga ljusstyrkor än yngre. För samma synprestation krävs dubbel belysningsstyrka för en 40-åring i jämförelse med en 20-åring. Äldre är också mer känsliga för bländning.

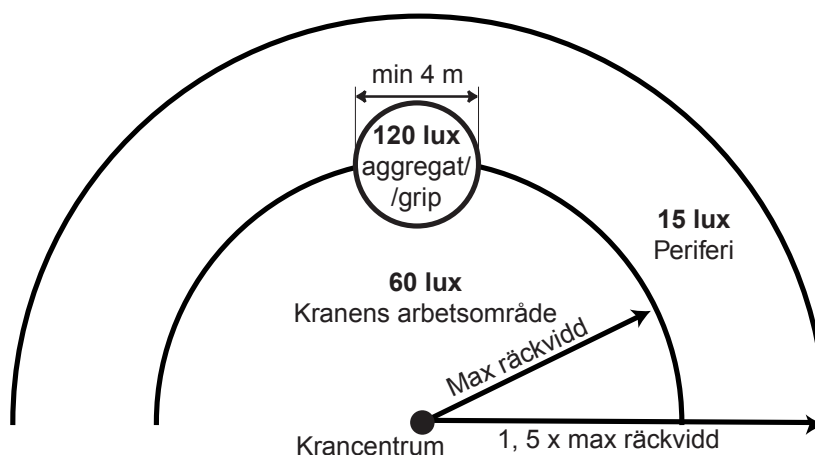
Ljusflöde, lumen, lm	Det totala ljuset från en ljuskälla, vanligen viktat efter ett gul-grönt ljus där ögat är känsligast i dagsljus. För belysning utomhus bör även ljuskällans andel blå-grönt (vitt) ljus anges. I det ljuset ser ögat bättre när omgivningen är mörk.
S/P-talet (Scotopic/Photopic)	Anger hur ljuset är viktat efter ögats känslighet för både ett blå-grönt och ett gul-grönt ljus
Belysningsstyrka, lux	Hur stort ljusflöde som träffar en bestämd yta, 1 lux = 1 lm/m ²
Ljusstyrka, candela, cd	Ljusflöde i en bestämd riktning från en ljuskälla, d.v.s. beroende av strålkastarens utformning.
Luminans, cd/m ²	En ytas ljusstyrka per ytenhet i en viss riktning ¹⁾ , den ljushet som vi upplever.
Ljusets jämnhet	Luminansens variation inom ett område. Vid skillnad i luminans över 1:20 mellan näraliggande ytor bländas vi.
Färgtemperatur, Kelvin, K	Mått på en ljuskällas färg. Ett lägre tal innebär ett rödare ljus, ett högre ett vitare ljus.

¹⁾ Luminansen = Belysningsstyrkan · Reflektionsfaktorn / 3,14

Riktlinjer

Maskinens belysning skall göra det möjligt för föraren att utföra samma arbetsuppgifter som i dagsljus. Ljusstyrkan skall vara tillräckligt stor och ljuset skall vara riktat så att bländning från kontraster och reflexer undviks. Belysta maskindelar i synfältet skall inte blända föraren. Ljusets färg skall underlätta seendet i en miljö där omgivningen är mörk. Trots dessa riktlinjer kommer föraren troligen att behöva anstränga sig mer vid arbete i maskinens belysning än vid arbete i dagsljus.

Inom området för kranens räckvidd behövs en jämn, allmän belysning (se figur 15 och även kraven i kapitlet Sikt). För säker förflyttning och för planering behövs även en viss belysning utanför kranens räckvidd. Vid avverkning skall föraren t.ex. kunna se var träden står, typ och storlek av träd, kronans utseende, luckor i beståndet och var trädtoppen kommer att slå ner. I skördare i vissa arbeten behöver föraren se 25 m upp på 10 m horisontellt avstånd. Bäst skall belysningen vara runt arbetsorganet. Där skall skördarföraren kunna se röta, kvisttyp, skador, krökar och kanske också tjurved samt hinder. Observera att arbetsorganet snabbt kan flyttas över ett tämligen stort område. Skotarföraren skall kunna se typ av stock, röta och hur stockarna ligger samt eventuella hinder. Allt detta skall föraren hinna se inom loppet av någon sekund under vanligen förekommande väderförhållanden.



Figur 15.
Riktlinjer för belysning på en skogsmaskin. Dessa belysningsstyrkor förutsätter en ljuskälla som har en färgtemperatur över 4 000 K och ett högt S/P-tal.

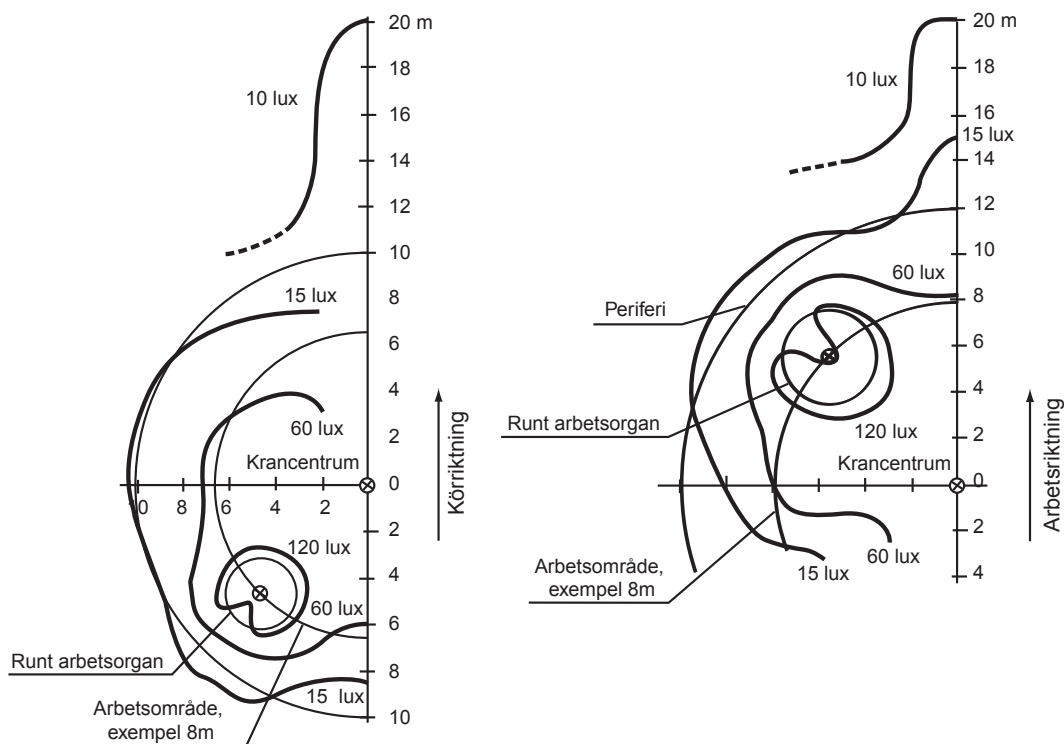
Belysning

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
Mätningar				
1. Förhållandet största/minsta luxtal mellan områdena Runt arbetsorgan: Kranens arbetsområde: Periferi är högst 10 : 4 : 1.	högst 15 : 5 : 1	högst 12 : 1 : 0,1	högst 20 : 1 : – periferi mäts ej	arbetet ej säkert p.g.a. bländning
2. Belysningsstyrkan inom respektive område är minst 120:60:15 lux.	minst 100:40:10	minst 80:30:5	minst 10 lux i arbets- området	ej säkert p.g.a. låg styrka
3. Belysningsstyrkan vid körning är minst 10 lux vid 20 m i maskinens färdriktning.	minst 8 lux	minst 5 lux	minst 2 lux	under 2 lux
4. Allmänljusets färgtemperatur över 4 000 K.	minst 3 000 K	minst 3 000 K	—	—
Bedömning				
5. Ljuset är bra fördelat, föraren är inte bländad av skarpa kontraster och kan se omgivningen.	mindre viktiga delar är ojämnt belysta	arbetsområdet är ojämnt belyst	arbetsområdet är mycket ojämnt belyst	arbetet ej säkert p.g.a. bländning
6. Störande speglingar eller reflexer i fönster eller från maskindelar förekommer ej.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	ej säkert p.g.a. bländning
7. Belysningsstyrkan är tillräcklig för alla uppgifter och vid förflyttning, föraren kan även se uppåt och utanför kranens arbetsområde.	liten brist i delar av arbetsområdet	ganska stor brist i delar av arbetsområdet	stor brist	ej säkert p.g.a. låg belysningsstyrka
8. Ljusets färg och kvalitet i övrigt ger god sikt, ansträngningar inte ögonen och återger nödvändiga färger korrekt.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
9. Belysningen kan dämpas efter behov.	liten brist	kan ej dämpas	—	—
10. Armatur kan noga riktas och enkelt ställas till tidigare inställning.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
11. Belysningen i hytten är bra, går att reglera, bländar inte och ger inga reflexer.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—

Mätmetoder

Vanligen sker mätningen genom att man lägger ut ett rutnät på marken med en meters delning. Belysningsstyrkan i lux mäts i varje skärningspunkt 20 cm över marknivå. Mätgivaren hålls horisontellt för att undvika reflexer från underlaget. Mätningen sker inom ett område 1,5 gånger kranens räckvidd och upp till 20 meter från maskinen i dess färdriktning. Kranen sträcks ut till sin fulla längd i 45° vinkel gentemot maskinens riktning. Uppgift om färgspektra (även S/P-tal), luminans och armaturens ljusstyrka och dess spridning hämtas från leverantören.

Reflektorer och strålkastarglas skall vid granskning vara oskadade och rengjorda. Kontrollera att strålkastare har rätt lamptyp och är rätt inställda. Kontrollera också att lampan monterats stadigt, mät om möjligt upp att lampan har rätt spänning (för glödljus). Dålig kontakt och för tunna ledningskablar kan medföra att lampan ger mindre ljus än förutsatt. Kontrollera generatorspänningen. Den bör vara 14 V för 12-V-system och 28 V för 24-V-system. Bländning och reflexer bör mätas med luminansmätare, eftersom de är svåra att bedöma subjektivt.



Figur 16.
Exempel på belysningsdiagram för en skotare och en skördare.



Instruktion

Avsnittet handlar om muntlig och skriftlig instruktion, färdighetsträning, handledning och rådgivning samt om de skyltar som skall finnas på maskinen. Det är av stor betydelse att föraren använder maskinen på rätt sätt. Bristfällig information kan orsaka olycksfall, höga belastningar, otrivsel och sänka produktionen. Vad som krävs för att utveckla en bra arbetsteknik är dels att föraren får en bra instruktion, dels att tid avsätts för träning innan full produktion krävs. Vid t.ex. maskinbyte, ändrad arbetsmetod eller förändrad organisation, behöver föraren i regel instruktion och utbildning. Bra instruktioner är också nödvändigt för att undvika ödesdigra felgrepp. Genom att föraren är väl förtrogen med maskinen och kan hantera den på rätt sätt minskar behovet av reparationer.

Riktlinjer

Här redovisas de viktigaste riktlinjerna med exempel för att visa nivån på den instruktion som måste finnas.

Instruktionsbokens innehåll

Allmänt	Traditionella uppgifter om maskinen och innebörden av CE-märkningen. Upplysningar om bl.a. säkerhetsdekaler och förarutbildning.
Tekniska data	Förutom traditionella data, mätprotokoll avseende sikt, belysning, buller, m.fl. arbetsmiljöfaktorer. Mätmetod, förhållanden under mätning och gränsvärden skall också anges.
Beskrivning av tekniska system	Beskrivning av maskinens samtliga tekniska system, inklusive förarplats, klimatanläggning, kommunikations- och datasystem. Hur maskinen uppfyller krav enligt <i>Ergonomiska riktlinjer</i> . Orienteringsskiss, beskrivning och kontroll av funktioner, flödesscheman, viktiga diagram, montering av extrautrustningar och beskrivning av säkerhetsåtgärder.
Kör- och arbetsinstruktioner	Kontroll av t.ex. styr- och bromsfunktioner, maskinens stabilitet, till- och frånkoppling av redskap, inställning av bildskärm, stol och reglage. Instruktion om bästa arbetsmetod och arbetsteknik med maskinen.
Underhåll	Checklista för förebyggande underhåll, vilka reparationer som skall utföras av auktoriserad verkstad, underhåll av t.ex. förarstol och belysning, förlitningsgränser för förbrukningsmaterial (t.ex. sågkedja). Instruktion för byte av komponenter, t.ex. byte av hjul. Felsökningsrutiner. Underhållsjournal.
Säkerhetsinstruktioner	Behörighet att köra maskinen, nödlarm, riskzoner, personlig skyddsutrustning, risk för belastningsskada. Körning i terräng och lutningar, last i relation till bromskapacitet och lutningar etc., säkerhetsbälte, utrymningsvägar, körning på isbelagt vatten, kraftledning. Körning på allmän väg, belysning, LGF-skylt, körning med band, speciella trafikregler, transport av farligt gods. Underhåll vid påslagen motor, hur avlasta tryck och undvika ofrivillig start. Bromsad maskin, bogsering, pallning, halkrisk, användning av stege, farliga ämnen etc.

Reservdels- katalog	Sprängbilder, positions-, detalj- och tillverkningsnummer, beteckning för standarddetaljer och beställningsadress.
Övrig utrustning	Befintlig utrustning men som inte finns med i instruktionsboken skall ha separata instruktioner för dessa. Instruktion för annan utrustning än för den som finns på maskinen skall inte finnas med.

Instruktionsbokens utförande

- Skall gälla levererad maskin.
- Skall kunna uppdateras eller kompletteras.
- Vara beständig och hållbar.
- Vara tillgänglig för föraren även vid arbete utanför hytten.
- Vara lättöverskådlig och tydligt utformad.
- Ha utförlig innehållsförteckning och sökregister.
- Ha bra och tydliga bilder.
- Vara lättläst på landets språk och försedd med standardiserade uttryck och symboler.

Muntlig instruktion och färdighetsträning

Avtal bör slutas angående

- Muntlig instruktion och färdighetsträning vid leverans av ny maskin.
- Uppföljning av instruktion när förarna använt maskinen en tid.
- Instruktion och rådgivning vid behov.
- Tillgång till auktoriserad reparatör och till reservdelar inom viss tid.

Skyltar

- Varningsskyltar, säkerhetsavstånd när det gäller maskinkomponenter i rörelse (t.ex. kranarmar) riskabla hanteringsmassor (t.ex. fallande träd) och andra risker (t.ex. kedjeskott) skall finnas.
- Skyltar angående maskinsäkerhet m.m. (t.ex. information om maximalt tillåtet varvtal, maximilast, om hörselskydd behöver användas) skall finnas.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Instruktionsbokens innehåll är enligt <i>Riktlinjer</i> .	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist
2. Instruktionsbokens utförande är enligt <i>Riktlinjer</i> .	som klass A	liten brist	stor brist	—
3. Maskinen har en särskild plats för förvaring av instruktionsbok och reservdelskatalog.	liten brist	dålig plats	förvaringsplats saknas	—
4. Tillräcklig instruktion och färdighetsträning ges i samband med leverans.	som klass A	finns, men liten brist	stor brist	mycket stor brist
5. Möjlighet till uppföljning, fortbildning och rådgivning finns.	som klass A	finns, men liten brist	stor brist	—
6. Nödvändiga fasta upplysnings- och varningsskyltar finns på maskinen.	som klass A	som klass A	som klass A	brister



Underhåll

Avsnittet behandlar det förebyggande underhåll som är schemalagt enligt instruktionsboken och avhjälpande underhåll (felsökning, justering, reparation och byte). Riktlinjerna avser det underhåll föraren vanligen gör i fält och begränsas till maskinen och dess utrustning. Arbete med t.ex. svetsaggregat, slipmaskiner och liknande, är inte medtaget. Personlig skyddsutrustning, hygienutrustning och liknande behandlas inte heller.

Underhåll på en skogsmaskin i fält sker utomhus i alla slags väder. Det förekommer obekväma arbetsställningar, klättring på maskinen med risk för halkning, arbete under maskinen, stora hanteringskrafter, tunga lyft, vådliga vätskor och hantering av hala, heta och smutsiga maskindelar. Maskinunderhåll är också den vanligaste orsaken till olycksfall i maskinellt skogsarbete, se kapitlet Produktion och hälsa. Vanligen sker dessa olycksfall vid fall eller halkning, vid kontakt med sågkedja eller andra vassa föremål, när föraren träffas av lösgjorda maskindelar, vid klämning mellan maskindelar i rörelse samt vid kontakt med utströmmande ånga eller vätska.

Riktlinjer

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
1. Scheman för felsökning är tydliga och kompletta.	liten brist	dåligt	saknas	—
2. Möjlighet finns till säker och snabb från- och tillkoppling av kraftkälla och avlastning av lagrad energi vid ingrepp i arbetande enhet.	som klass A	som klass A	säker men ej så snabb	brist
3. Om motorn måste vara igång, t.ex. vid felsökning, finns säker metod som hindrar kontakt med rörliga delar.	som klass A	som klass A	som klass A	saknas
4. Nödvändiga verktyg följer med maskinen och kan förvaras varmt, dock ej löst i hytten.	som klass A	liten brist	stor brist	—
5. Fällbar hytt, öppningsbar skyddshuv etc. låses automatiskt på säkert sätt när de öppnas.	som klass A	kan låsas säkert manuellt	liten brist	stor brist
6. Nödvändiga halkfria fotsteg, handtag, stegar, gångramper, etc. finns på eller följer med maskinen.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist
7. Vanliga åtgärder kan göras med greppkrafter mindre än 50 N.	<80 N	<120 N	stor brist	—
8. Vanliga åtgärder kan göras med lyft lättare än 200 N.	<300 N	<400 N	<500 N	>500 N
9. Tillgång finns till ändamålsenliga lyftdon och fästen för dem.	liten brist	stor brist	saknas	—
10. Det finns flyttbar belysning, som är oberoende av maskinens övriga belysning.	som klass A	finns men har brister	saknas	—
11. Maskinen kan användas med miljöanpassade bränslen, oljor och smörjmedel.	liten brist	stor brist	mycket stor brist	—

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
Bedömning om underhållsindex beräknats				
12. Underhållsindex t.o.m. månadsunderhåll: Skördare: = 10 000 Skotare: ≤7 000	≤15 000 ≤10 000	≤20 000 ≤15 000	≤25 000 ≤20 000	>25 000 >20 000
Bedömning om underhållsindex inte beräknats				
13. Anvisning finns om vilka åtgärder som kan göras samtidigt vid samma ställe på maskinen.	ej fullständiga	saknas	—	—
14. Normalt underhåll kan genomföras från marken och i bra arbetsställningar.	på maskinen i bra och sä-ker arbets-ställning	på maskinen, behöver sträcka på sig	stor brist	mycket stor brist
15. Alla viktiga komponenter som behöver åtgärdas ofta är lätt åtkomliga och lätta att byta ut.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
16. Skyddsplåtar och liknande kan lätt öppnas utan verktyg (nyckel accepteras) och är förankrade.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—
17. Hantering och påfyllning av bränsle, olja och bekämpningsmedel kan ske lätt och utan spill.	som klass A	liten brist	brist	stor brist

Mätmetoder

Förebyggande underhåll bedöms med hjälp av ett index för underhållsmässighet enligt SAE-norm J817/2, se bilaga 4. Index bygger på det periodiska underhåll som anvisas i maskinens instruktionsbok. Det räcker i allmänhet med att bedöma till och med det underhåll som sker per månad. Ett lägre index innebär att maskinen är säkrare, lättare och snabbare att underhålla. Det som bedöms är underhållspunktens placering, åtkomlighet, utförande och övrigt. En intervallfaktor ger högre index ju oftare åtgärden skall utföras.

Situationer som är riskfyllda höjer index

- ♦ Arbete uppe på eller under maskinen.
- ♦ Vid risk för oväntade maskinrörelser.
- ♦ Risk för att skadas av lösgjorda maskindelar som är tunga eller påverkade av någon kraft, som hydraultryck, fjädrar e.dyl.
- ♦ Besvärliga arbetsställningar.
- ♦ Vid användning av stor kraft vid arbetet.
- ♦ Nedsmutsning.

Avhjälpande underhåll, (främst reparation) är svårt att bedöma då det inte går att exakt förutse vad som kommer att behöva repareras. Grundläggande är att instruktioner skall finnas tillgängliga. För bedömning kan hjälp tas av ovan nämnda underhållsindex.



Bromsar och skydd

Avsnittet behandlar förarens säkerhet mot olycksfall och avser det som inte tas upp i tidigare avsnitt. Säkerhet vid på- och avstigning, underhåll, etc. tas alltså upp under respektive avsnitt. Förarens säkerhet påverkas av maskinens utformning, hur den används och av t.ex. terräng, bestånd, arbetsorganisation och attityder. Här behandlas enbart det som har att göra med maskinens konstruktion och utrustning. Därför berörs inte t.ex. personlig skyddsutrustning och förarens utbildning och beteende.

EUs och EES-avtalets maskindirektiv

För att minimera säkerhetsriskerna skall maskiner vara utformade i enlighet med EUs maskindirektiv och särskilt reglerna för mobila maskiner. De behandlar bl.a. förarplats, reglage och mekaniska risker. Den sistnämnda punkten omfattar oavsiktliga rörelser, sönderbrytning under drift, vältning, fallande föremål, tillträdesvägar, kraftöverföringar etc. De viktigaste kraven är:

- ♦ En maskin skall vara så säker som det går att förutse med tanke på känd kunskap och teknik. Det förutsätts att den brukas enligt sitt ändamål och tillverkarens anvisningar.
- ♦ Risker skall så långt möjligt undanröjas vid konstruktion och tillverkning.
- ♦ Vid tillverkning och utarbetande av bruksanvisningar skall man också ta hänsyn till maskinens förväntade livslängd och till eventuell onormal användning.
- ♦ Nödvändiga hjälpmedel för justeringar och underhåll skall följa med maskinen.

En maskin som uppfyller kraven skall av tillverkaren förses med CE-märket för att få säljas inom EU och de länder som omfattas av EES-avtalet. För skogsmaskiner innebär CE-märket enbart att tillverkaren anser att maskinen uppfyller kraven. Något krav på officiell provning finns inte. Maskindirektivet anger vissa, mätbara krav men också krav i allmän form. I det senare fallet bör tillverkaren kontrollera att kraven i tillämplig standard uppfylls. Några exempel på viktig standard som berör säkerheten är:

- ♦ ISO 11850 Säkerhet hos skogsmaskiner
- ♦ ISO 8082 Skyddshytt (ROPS)
- ♦ ISO 8083 Skydd mot fallande föremål (FOPS)
- ♦ ISO 8084 Skydd mot inträngande föremål (OPS)

Bromsarnas effektivitet bör kontrolleras varje dag på följande sätt. Maskinen bromsas till stillastående med fotbromsen. Med foten kvar på bromsen skall man därvid inte kunna få maskinen att röra sig vid försök att köra på lägsta växel. Maskintillverkaren bör kontaktas om det råder tveksamhet om hur kontrollen skall genomföras.

Riktlinjer

Klass A, B och C	Klass D	Klass 0
1. Maskinen har oberoende reglage för färdbröms och nödbroms.	som klass A	ej oberoende
2. Maskinen kan stannas i minst 50 % lutning och bromsarna kan oberoende av kraftkälla enkelt aktiveras i nödsituationer. Bromsarna ger en retardation av minst 4,5 m/s ² och uppfyller i övrigt kraven i ISO 11169 för hjulmaskiner och ISO 11512 för bandmaskiner.	bromsarna klarar enbart kraven i ISO 11169 eller 11512	klarar ej ISO 11169 eller ISO 11512
3. Bromsarna är tillförlitliga, vid försök att köra på lägsta växel och med foten på bromsen kan man inte få maskinen att röra sig.	liten brist, kan användas under vissa förutsättningar	större brist
4. Maskinen är säker med tanke på vassa hörn och skarpa kanter.	liten brist, kan användas under vissa förutsättningar	större brist
5. Däck, kedjor och band ger säkert grepp mot underlaget.	liten brist, kan användas under vissa förutsättningar	större brist
6. Maskinen eller maskindel kan inte komma i ofrivillig rörelse.	som klass A	brist
7. Kran kan säkras vid uppställning av maskinen.	som klass A	brist
8. Alla rörliga delar, transmissioner m.m. är förskyddade.	som klass A	brist
9. Tillräcklig och säker utrustning för brandsläckning finns.	som klass A	brist
10. Batteriet är placerat och förankrat så att föraren ej kan skadas vid t.ex. vältning.	som klass A	brist
11. Elektronisk utrustning har störningsskydd.	som klass A	brist
12. Nödstopp, larmsändare eller annan olycksfallsberedskap finns när föraren arbetar med maskinen utanför hytten.	som klass A	brist

Klass A, B, C Bedöms som helt säker.

Klass D Acceptabelt under vissa förutsättningar, får t.ex. enbart köras på plan mark eller underhållas av utbildad personal. Alternativt att den riskerade skadan bedöms som mycket sällsynt eller ringa och att åtgärd kan göras vid nästa servicetillfälle.

Klass 0 Uppfyller ej föreskrifter eller risk för personskada. Maskinen skall inte användas före åtgärd.

Bedömning av säkerheten grundas på följande:

- ♦ Riskfrekvens; d.v.s. hur ofta en risksituation uppstår.
- ♦ Sannolikhet; d.v.s. hur stor risken för personskada är om en risksituation uppstår.
- ♦ Svårhetsgrad; d.v.s. hur svår en personskada blir om olycksfall inträffar. Redovisat antal sjukdagar i olycksfallsstatistiken kan ge en fingervisning om svårhetsgraden.

Exempel 1: Bromssystemet är inte tillräckligt dimensionerat och risk uppstår i varje större backe (hög frekvens). Om maskinen inte kan bromsas till stillastående bedöms dock risken för personskada som tämligen liten (liten sannolikhet). Om en personskada trots allt inträffar kan den bli svår (hög svårhetsgrad). Bedömningen blir klass 0. Om maskinen enbart används på plan mark blir bedömningen klass D.

Exempel 2. På hyttens utsida finns en vass kant som föraren kan skrapa handen på vid i- och urstigning. Hög riskfrekvens, hög sannolikhet men låg svårhetsgrad på skadan. Bedömningen blir klass D, med förbehåll att den vassa kanten blir åtgärdad vid nästa verkstadsbesök.

Litteratur

Inledning

- Winkel J, Atterbrandt M., Wikström B.-O. (red). 1998. Konsensusrapporter rörande kunskapsläget om arbetsmiljön i skogsmaskiner. Arbete och Hälsa 1998:10. Arbetslivsinstitutet, Solna, Sverige.
- SS 2863. Lantbruk – lantbrukstraktorer och lantbruksmaskiner – förarstolens referenspunkt.
- ISO 3411. Earth moving machinery—Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope.
- ISO 5353. Earth moving machinery—Seat index point.

Buller

- ISO 6394. Acoustics—measurements of airborne noise emitted by earth-moving machinery—operator's position—starting test condition.
- ISO 5131, bilaga D. Acoustics—Measurements of noise at the operator's workplace on agriculture tractors and field machinery—Survey method.

Vibrationer

- Anon. Terrängtypsschema för skogsarbete. SkogForsk, Uppsala, Sverige.
- ISO 2631. Mechanical vibration and shock—Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: General requirements.
- ISO 5349. Mechanical vibration—Guidelines for the measurement and the assessment of human exposure to hand-transmitted vibration.
- ISO 8041. Human-response vibrating measuring instrumentation.

Klimat

- ISO 6097. Tractors and self propelled machines for agriculture and forestry—test method for performance of air-conditioning systems.
- ISO 8953. Tractors and self propelled machines for agriculture—performance of heat and ventilation system in closed cabs: test method.

Gaser och partiklar

- AFS 1996:2. Hygieniska gränsvärden. Arbetarskyddsstyrelsen, Stockholm 1996.
- ACGIH. Threshold limit values (TLVs) for chemical substances and physical agents and biological exposure indices (BEIs). ACGIH, 1996.

Bromsar och skydd

- ISO 11169. Machinery for Forestry—Wheeled Special Machines—Vocabulary, Performance Test Methods and Criteria for Brake Systems.
- ISO 11512. Machinery for Forestry—Tracked Special Machines—Performance criteria for Brake Systems.

Bilaga 1: Kroppsmått

Maskinförarens mått i cm enligt ISO 3411 (inkl. skor)

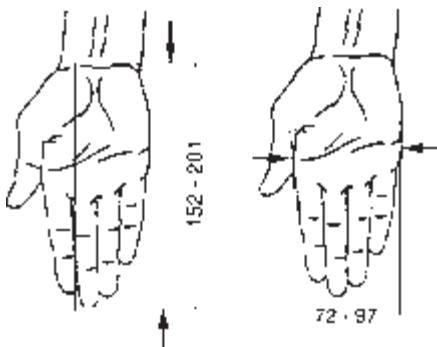
Kroppsdel		Mått vid olika percentiler		
		5 %	50 %	95 % ¹⁾
A	Kroppslängd	155	172	190
B	Ögonhöjd, stående	145	161	176
C	Armbågshöjd, stående	94	107	115
D	Sits – hjässa	80	88	99
E	Sits – öga	69	77	85
F	Sits – skuldra	53	59	70
G	Sits – armbåge	20	23	25
H	Sits – lår	12	15	22
(I)	Underarmens längd ²⁾	41	46	51
J	Golv – stuss	40	45	49
K	Rygglinje – knäskål	53	59	70
L	Rygglinje – knäveck	42	47	52
M	Sittbredd	32	37	51
N	Skulderbredd	38	44	58
O	Armbågsbredd	38	45	64
(P)	Rygglinje – tåspets ³⁾	67	76	86
	Skolängd	25	29	34

¹⁾ Vinterklädd, barhuvad och utan handskar.

²⁾ Underarmens längd från bakre delen av armbågen till långfingertoppen.

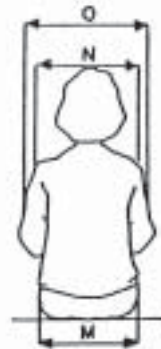
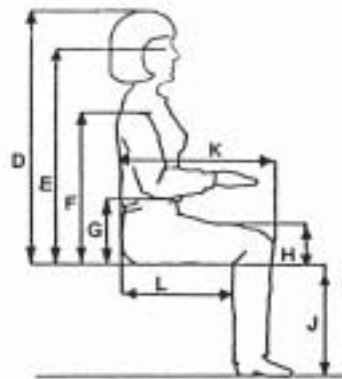
³⁾ Med knäna i 90°.

Handens mått, mm



Avstånd i centimeter mellan centrum på fingerblommorna (fingertopparna) i en vilande, medelstor hand.

Tumme-pekfinger 5,0 – 8,5
 Pekfinger-långfinger 2,0 – 4,0
 Långfinger-ringfinger 1,5 – 2,5
 Ringfinger-lillfinger 3,5 – 4,5

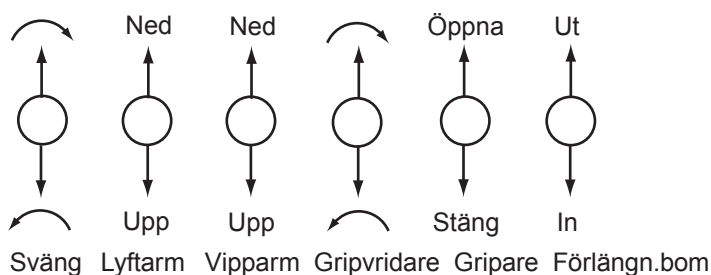


Bilaga 2: Reglage på skogsmaskiner

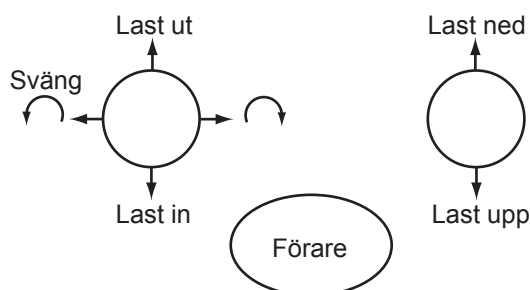
– Utdrag ur SkogForsks rådgivande teknikergrupps (RTG) rekommendationer om reglage på skogsmaskiner.

Rekommendationerna behandlar spakföljd och funktionsriktningar för reglage till kranar samt funktionsplaceringar för engreppsskördare.

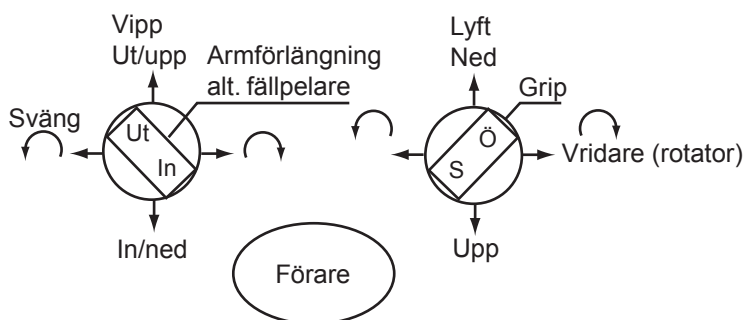
För kranar, i första hand griplastare, som manövreras med sex handspakar skall spakföljd och funktionsriktningar vara enligt figuren nedan (RTG 6907).



För kranar som manövreras med kombinationsreglage skall huvudfunktionerna sväng, lyft och ut/in ligga enligt figuren nedan (RTG 7708). Tilläggsfunktionen grip får endast läggas i höger spak.



För griplastare med kombinationsreglage skall funktionerna ligga enligt nedan (RTG 7708 och ISO 15078, system A).



För engreppsskördare skall kranfunktionerna ligga enligt RTG 7708 ovan. För de många tilläggfunktioner som engreppsskördaren har rekommenderas dessa att läggas för respektive hand enligt nedan. Funktionerna har då delats in i två grupper, en för sådana som *skall* placeras för respektive hand och en för sådana som *bör* placeras för respektive hand (RTG 8609).

Funktioner som *skall* placeras för respektive hand:

Vänster hand

Kransväng
Vipparm/teleskoparm
Armförlängning
Fällning/kapning

Höger hand

Lyftarm/bom
Rotator
Grip (matarvalsar, kvistknivar)
Vänta/fortsätt
Minimigräns timmer
Minimigräns massaved

Gripfunktionen skall vara proportionell

Funktioner som *bör* placeras för respektive hand:

Vänster hand

Tilt, aggregat
(Tilt flytläge)
Hytt, horisontering
Tilt, kranpelare
Differentialspärr
Extrakläm, matarvalsar
Arbetsbroms
Arbetsvarv
Nollställning, längdmätning

Höger hand

Trädslag
Klentimmer
Längdval (längdstegning, längdförval)
Massabit
Körning (terräng)
Styrning (terräng)

- ◆ Högfrekventa funktioners placering prioriteras.
- ◆ Utfomningen skall vara sådan att funktionerna lätt kan identifieras.
- ◆ Fotreglage bör endast användas för förflyttningsfunktioner, som gas, broms och koppling.

Bilaga 3: Elektromagnetiska fält

Det saknas tillräcklig kunskap om inverkan av elektromagnetiska fält på människan. De hälsoeffekter som diskuteras är cancer, effekter på nervsystemet och reproduktionsstörningar. Forskningen kan emellertid i dag inte påvisa några klara samband mellan exponering och hälsoeffekter i arbetshytter. Därför har inte elektromagnetiska fält ett särskilt avsnitt i *Ergonomiska riktlinjer*. Två typer av elektromagnetiska fält kan förekomma i arbetshytter.

Elektriska och magnetiska fält som är extremt lågfrekventa (3–300 Hz)

Det saknas i dag säkra eller starka belegg för att exponering för dessa lågfrekventa magnetfält, i de nivåer som får anses vara troliga i arbetshytter, skulle inverka menligt på hälsan. I de nordiska länderna saknas ännu så länge gränsvärden. Det är inte troligt att det införs några gränsvärden för lågfrekventa magnetfält i Sverige inom den närmaste framtiden. Olika myndigheter inom ansvarsområdet har därför enats om en försiktighetsprincip för lågfrekventa magnetfält. Den går ut på att man skall sträva efter att reducera magnetfält som starkt avviker från det som kan anses vara normalt i den aktuella miljön. Det är dock tveksamt om det finns elektromagnetiska fält i arbetshytter som kan betraktas som starkt avvikande. Det finns dock rekommendationer och gränsvärden i vissa andra länder. Förhållanden i arbetshytter förväntas inte överstiga någon av dessa rekommendationer eller gränsvärden.

Högfrekventa elektromagnetiska fält kring mobiltelefoner

En del typer av besvär har angivits vid användning av mobiltelefoner. Hälsobesvär liknande dem som förekommer vid elöverkänslighet finns bland de personer som samtalar mer än en timme i telefon per dag. För högfrekventa fält finns svenska Arbetarskyddsstyrelsens föreskrift AFS 1987:2. Där undantas dock apparater med lägre effekt än 7 W, bl.a. mobiltelefoner.

Rekommendationer

- ♦ Montera yttre antenn i fordon vid flitig användning av mobiltelefon.
- ♦ Utrustning som ger ifrån sig elmagnetiska fält (framgår ur EMC-test) skall enkelt kunna avskärmas även vid eftermontering.

Bilaga 4: Underhållsindex

Utdrag ur SAE J817/2 om underhållsmässighet.

SAE J817 1/2 ger riktlinjer om hur underhållsarbetet på anläggnings- och industrimaskiner kan studeras och värderas. Utdraget avser endast schemalagt underhåll på maskiner i fält och är av oss anpassat för skogsmaskiner.

Underhållsmässighet

Ett mått på hur lätt en rutinåtgärd eller periodisk, förebyggande underhållsåtgärd kan utföras. Detta inkluderar sådana åtgärder som smörjning, justeringar, förebyggande underhåll, rengöring och kontroll.

Underhållsmässighetsindex (underhållsindex)

Ett system utvecklat för att bedöma underhållsmässighet för en befintlig maskin eller ett nytt maskinkoncept. Underhållspunkterna ges poäng baserat på följande kriterier: var underhållspunkten är belägen (placering), hur lätt åtkomlig den är (åtkomlighet), hur lätt åtgärden är att utföra (utförande) samt övrigt. Summan för de enskilda underhållspunkterna multipliceras med en intervallfaktor baserad på hur ofta underhållet skall göras. Totalsumman för alla underhållspunkterna anger maskinens underhållsindex. Ett lågt tal anger att maskinen är lätt och säker att underhålla.

Systemet

Följande begränsningar finns:

- Underhållsindex är inte uttryckt i tid eller pengar.
- Underhållsindex lämpar sig bäst för att jämföra tidiga och sena modeller av en speciell maskin, olika maskinstorlekar i en modellserie eller likartade maskiner från olika tillverkare. Det är inte att rekommendera att använda detta underhållsindex för att jämföra mycket olika maskiner eller maskintyper.

Procedur

Utgående från underhållsschemat i maskinens instruktionsbok listas de olika underhållspunkterna (t.ex. nivåkontroll, smörjning, rengöring) på en blankett (i arbetsblanketterna). Börja lämpligen med de punkter som har det kortaste intervallet. Varje steg i en flerstegsåtgärd skall listas och poängsättas. Ett oljebyte t.ex., kräver först tömning av oljeträget som en åtgärd och påfyllning av ny olja som en annan, så båda dessa åtgärder skall listas. Varje smörjställe skall listas separat, eftersom antalet åtgärder påverkar underhållsindex. Se efter i tabellerna under Placering, åtkomlighet, utförande och övrigt – vilka förhållanden som bäst passar in på de punkter som skall bedömas. Skriv in motsvarande poäng i kolumnerna för varje underhållspunkt. Summera vågrätt per punkt till kolumnen Summa. Multiplicera därefter denna summa med intervallfaktorn för att erhålla totalt poängtal för varje punkt. När alla punkterna är beräknade, summera de totala poängtalerna för att få hela maskinens underhållsindex.

Bedömningsregler

Placering – avser var en person måste befinna sig för att utföra arbetet. Inget försök har gjorts att gradera hur högt en person måste klättra på en maskin. Maskiner som är lika stora och har likartad utrustning kräver normalt samma behandling. Om mer än en åtgärd kan utföras från samma placering vid samma underhållsintervall, eller multipel därav, får den första åtgärden de poäng som hänförs till dess placering, medan de övriga får en poäng var.

Bilaga 4: Underhållsindex

Nedan listas de placeringar som används och deras respektive poäng:

	Poäng
(a) Marknivå – arbeta stående, inom normal räckvidd	1
(b) Marknivå – böja eller sträcka sig utanför normal räckvidd	2
(c) Marknivå – hukande, knästående eller liggande (utom under maskinen)	3
(d) Uppe på maskinen – inom normal räckvidd	10
(e) Uppe på maskinen – böja, sträcka sig eller sitta på huk	15
(f) Någon annan ställning (utom stående) under maskinen	25
(g) Klättring utan fotsteg eller handtag krävs	50

Åtkomlighet – avser hur lätt en underhållspunkt nås. Om mer än en åtgärd kan utföras från samma placering vid samma underhållsintervall, eller multipler därav, får den första åtgärden de poäng som hänförs till dess placering, medan de övriga får en poäng var.

	Poäng
(a) Öppen	1
(b) Öppen – genom öppning	2
(c) Fälla undan skydd eller öppna lucka	3
(d) Dörr, lucka eller huv – utan verktyg	4
(e) Dörr, lucka eller huv – med en skruv för verktyg	10
(f) Dörr, lucka eller huv – med flera skruvar för verktyg	15
(g) Ta bort kåpa eller huv	35
(h) Flera kåpor – med flera skruvar för verktyg	50
(i) Kylarskydd – demontering	50
(j) Fälla hytt	75
(k) Bukplåt – demontering – gångjärn och skruvar	75
(l) Bukplåt – demontering – enbart skruvar	100

Utförande – avser det arbetsmoment som krävs för att utföra den listade underhålls-åtgärden. Momenten och deras respektive poäng är grupperade för enklare överblick. De är följande:

	Poäng
Nivåkontroll (vätska)	
(a) Visuellt kontroll	1
(b) Nivåsticka	3
(c) Skruvlock – öppnas för hand	4
(d) Flera skruvlock – öppnas för hand	6
(e) Skruvlock eller plugg – kräver verktyg	8
(f) Flera skruvlock eller pluggar – kräver verktyg	10
Komponentkontroll	
(a) Visuellt kontroll	1
(b) Handkontroll av remspänning	2
(b) Icke-precisionsverktyg, t.ex. lufttrycksmätare, momentnyckel	5
(c) Precisionsverktyg	10

Smörjning

(a)	Smörjnippel	1
(b)	Smörjnippel – kräver specialadapter	3
(c)	Penselsmörjning	5
(d)	Smörjning med smörjkanna	5
(e)	Smörjnippel – kräver ytterligare åtgärd, t.ex. rotera en axel för att få smörjnippeln i ett åtkomligt läge	5
(f)	Handpackning (varje)	20

Avtappning

(a)	Avtappningsventil, handmanövrerad	1
(b)	Avtappningsventil, kräver verktyg	3
(c)	Plugg – på sidan	6
(d)	Plugg – undertill	8
(e)	Täckplåt	10
(f)	Flera pluggar eller täckplåtar	15

Påfyllning

(a)	Lock – öppnas för hand	1
(b)	Lock eller plugg – upptill, kräver verktyg	3
(c)	Svåransvänd påfyllningsöppning på grund av hindrande delar eller stor lutning på påfyllningsrör	8
(d)	Plugg – på sidan, kräver verktyg	10
(e)	Kräver pump för påfyllning, t.ex. under maskinen	10
(f)	Flera lock eller pluggar	15

Rengöring

(a)	Renblåsning med tryckluft	3
(b)	Tvättning i rengöringsbad	5
(c)	Flera tvättningar i rengöringsbad eller tvättning och inoljning	10
(d)	Göra ren tank	10

Utbyte

(a)	Skruva för hand, öppning vänd uppåt (t. ex. oljefilter)	1
(b)	Skruva för hand, öppningen lutar mer än 15°	3
(c)	En skruv – utan verktyg	4
(d)	En skruv – kräver verktyg	5
(e)	Flera skruvar – utan verktyg	6
(f)	Flera skruvar – kräver verktyg	7

Justering

(a)	Ett steg	2
(b)	Flera steg	4
(c)	Flera steg, flera ställen	10

Övrigt – Punkterna i denna kolumn är sådana som inte passar in under ovanstående rubriker. Dessa förhållanden skall allmänt anses som icke önskvärda och bör, om möjligt, undvikas. Poängen som angivits under Övrigt är straffpoäng. Bedömningspunkterna är följande:

	Poäng	
(a)	Avtappning i uppsamlingskärl, kräver slang eller rör	2
(b)	Underhållsintervallen är ej enhetliga för alla maskiners komponenter	2
(c)	Luftning e.d. nödvändigt	3
(d)	Handpumpning e.d. nödvändigt	3

Bilaga 4: Underhållsindex

(e)	Specialverktyg	4
(f)	Otillräckligt märkt eller angiven	4
(g)	Påfyllningsöppning för liten	5
(h)	Känslig för föroreningar	5
(i)	Krävs att maskinen startas	5
(j)	Åtdragning till angivet vridmoment krävs	5
(k)	Dränera och tvätta filterhus	8
(l)	Specialinstruktion krävs	10
(m)	Krav att köra eller positionera maskinen	10
(n)	Går inte att samla upp vätskan	20
(o)	Otillräckligt utrymme för operationen	20
(p)	Kräver två personer	40
(q)	Kräver användning av stege som inte medföljer maskinen	50
(r)	Momentet kräver försiktighet	100
(s)	Ställning som kräver försiktighet	100

Intervallfaktor (underhållsintervall) – Avser hur ofta smörjning eller underhåll skall utföras. Dessa är enligt nedan:

	Underhållsintervall(h)	Intervall- faktor
(a)	1 000 h – Varje halvår eller mer	1
(b)	500 h – Kvartalsvis, eller vid behov	2
(c)	250 h – Varje månad	4
(d)	100 h – Varannan vecka	10
(e)	50 h – Varje vecka	20
(f)	10 h – Varje dag	100

Timintervallen ovan följer SAE-standardern J753. Om underhållsintervallen skiljer sig från dessa, använd den intervallfaktor som är närmast och typisk för maskinens användningssätt.

Varje smörjställe och underhållspunkt tilldelas en intervallfaktor en gång – motsvarande det kortaste intervallet. Om t.ex. ett underhållsschema föreskriver att nivån på motoroljan skall kontrolleras dagligen, antecknas detta en gång. Denna punkt skall inte tas upp igen, även om den också utförs vid ett månatligt oljebyte.

Sammanfattning

Varje punkt som har ett högt poängtal måste granskas noggrant. Förutom ett utmärkt tillfälle till att minska index för underhållsmässighet, belyser också underhållspunkter med höga poäng underhåll som troligen kommer att hoppas över av den som utför underhållet, på grund av de svårigheter som är förknippade med momentet. Ett högt poängtal kan också bero på att instruktionsbokens underhållsschema är ologiskt uppbyggt eller föreskriver åtgärder som är onödigt ofta förekommande eller komplicerade.

Det finns också andra förhållanden att tänka på för maskinanvändaren och som inte belyses av indexet, t.ex.:

- Minsta möjliga antal olje- och smörjmedelstyper.
- Standardiserade utbyteskomponenter.
- Samma placering av underhållspunkter inom en maskinfamilj.

Bilaga 5: Arbetsblanketter

Denna bilaga innehåller de arbetsblanketter som behövs för att genomföra en fullständig ergonomisk granskning av en skogsmaskin. Det förutsätts att den som gör en granskning har tillgång till huvudskriften *Nordiska ergonomiska riktlinjer för skogsmaskiner*.

Klassningen

Klassning görs för varje granskad punkt i respektive avsnitt. Om möjligt skall standardiserade metoder användas, både för mätning och tolkning av mätvärden. En viss personlig bedömning behöver emellertid göras. Förutom ingående kunskaper om arbetet behövs därför en del ergonomiska kunskaper för att kunna ge rättvisa omdömen.

Klasserna utgår från det arbete och de förhållanden som maskinen skall användas i. Principen är att arbete i en skogsmaskin i huvudsak skall ge samma inverkan på förarens hälsa och välbefinnande, oavsett om den granskade punkten tillhör klassen A, B, C eller D. Detta förutsätter att maskinen används till det den är konstruerad för och att hänsyn tas till arbetad tid, arbetstakt och arbetets svårighet.

Maskinen, avseende den granskade punkten (t.ex. sitthöjd eller bullernivå), är utformad för eller i skick att användas:

Klass A: I ett högproduktivt arbete i alla förekommande typer av terräng och bestånd. Den är mycket säker avseende olyckor. Den är också enkel och säker att underhålla. Klass A innehåller många punkter som först inom några år går att uppfylla.

Klass B: I ett högproduktivt arbete men under något lättare förhållanden (lugnare takt, lättare arbetsuppgift, terräng, bestånd, klimat, etc.) än för klass A. Den är mycket säker avseende olyckor, men har i övrigt inte samma kvalitet som klass A.

Klass C: Under lättare förhållanden och/eller kortare tid än för klass B. Den är mycket säker avseende olyckor, men har i övrigt inte samma kvalitet som klass B.

Klass D: Under lättare förhållanden och kortare tid än för klass C. Den är mycket säker avseende olyckor, men har i övrigt inte samma kvalitet som klass C.

Klass 0: Maskinen uppfyller inte säkerhetskraven enligt lagstiftningen och/eller har så allvarliga brister att föraren löper stor risk skadas. Den skall inte användas innan åtgärder vidtagits så den uppfyller kraven för en högre klass.

Riktlinjer

Texten under riktlinjer är utformad efter klassen A, d.v.s. beskriver de högsta kraven. I vissa avsnitt, där mätningar kräver mätutrustning som inte är allmänt tillgänglig, är riktlinjerna indelade i två avsnitt, ett grundat på mätningar, ett på bedömningar. Bedömningarna skall alltid göras.

I tabellerna under riktlinjer saknas i vissa fall klassning, vilket anges med ett streck.

Ergonomisk profil

Basmaskin/kran/grip – aggregat:

.....

Tillverkningsår: Tillverkningsnummer:

Mätarställning:

Avsnitt	Klass					Anteckningar:
	A	B	C	D	0	
På- och avstigning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arbetsställningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hytt,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sikt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Stol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Reglage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Manövrering	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Information	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Buller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vibrationer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Klimat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gaser och partiklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Belysning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Instruktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Underhåll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bromsar och skydd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

I den ergonomiska profilen införs den lägsta klass som angetts inom respektive avsnitt.

Granskningen utförd av

Datum

Förhållanden vid granskningen

Deltagande förare:

Namn	Ålder, år	Längd, cm	Vikt, kg	År i arbetet

Studieman Erfarenhet

Avviker från standardmaskinen (extrautrustning, alternativ utrustning, ombyggnad, etc.):

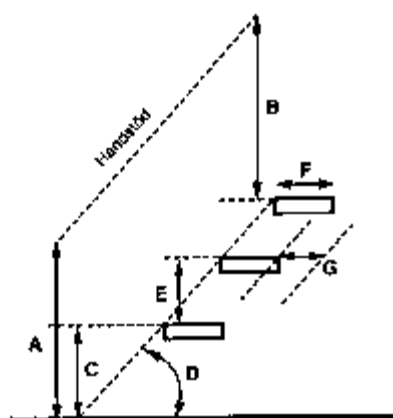
Beskrivning av arbetsobjekt och övrigt som kan ha betydelse (t.ex. bestånd, typ av avverkning, väderlek, etc.):

På- och avstigning

Datum Sign.

Maskinens uppställning etc. (lutning, terräng etc.)

Mått i centimeter	Uppmätt	Klass A	Klass B
A	Mark – handstöd	120	inget krav
B	Steg – handstöd	85	inget krav
C	Mark – första steg, min	35	40
D	Trappvinkel, max	45°	70°
E	Mellan fotsteg	20-25	20-30
F	Stegdjup, min	20	10
	Stegbredd, min	30	30
G	Utrymme bakom steg	≥15	≥15
	Ingångshöjd, min	160	160
	Ingång, min bredd axelhöjd	60	60
	Ingång, min bredd nedtill	35	35



Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass E	Ange klass
1. Trappa enligt figur 2. Vid dörr finns plattform.	trappa enligt figur 2, plattform finns	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
2. Om på-/avstigning ej sker direkt till dörr finns ordentliga och säkra gångramper med handstöd.	liten brist, dock ej i säkerhet	som klass B	högst ett steg på hjulband, bra handstöd finns	hjulband för på-/avst., bra handstöd saknas	
3. Handstöd och fotsteg ger bra grepp, samlar inte snö och is, hålls lätt rena och ger minimal halkrisk.	som klass A	som klass A	enbart handstöd uppfyller kraven	bristfälliga fotsteg och handstöd	
4. Dörrans öppning är minst 160 cm hög, 60 cm bred i axelhöjd och 35 cm nertill.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
5. Minst en fungerande nödutgång finns.	som klass A	som klass A	som klass A	nödutgång saknas	
6. Dörren kan öppnas tillräckligt och stå öppen i lutning och blåst.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
7. Dörren kan öppnas och stängas enkelt, även i lutning.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
8. Föraren kan inte fastna i eller klämma sig på anordning för på- och avstigning.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
9. Anordning för på- och avstigning är skyddad mot att skadas.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
10. Dörr, trappa och mark under trappan är väl upplysta.	liten brist	stor brist	belysning saknas	—	

Arbetsställningar

Datum Sign.

För att kunna ange klass för detta avsnitt skall först avsnitten hytt, sikt, stol, reglage och manövrering behandlas. De punkter i dessa avsnitt som har betydelse för förarens arbetsställningar och arbetsrörelser sammanfattas här.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Förare av olika storlek kan inta en avslappnad utgångsställning med god sikt och med reglagen inom optimal räckvidd.	som klass A	små eller stora personer har vissa svårigheter	stor brist	mycket stor brist	
2. Föraren kan enkelt variera från lågt till högt sittande, rätta på kroppen och sträcka på benen.	mindre variation i sitthöjd, kan sträcka ut benen	mindre variation i sitthöjd och bristande utrymme	små möjligheter till varierade sittställningar	mycket stor brist	
3. Stol, armstöd, reglage och placering av instrument är lätta att ställa in för olika förare.	som för klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
4. Maskinen/hytten kan horisonteras till 15° i sid- och längdled.	till 7° i sid- och längdled eller 15° i en riktning	stolen kan horisonteras	horisontering saknas	—	
5. Förarplatsen kan oberoende av kranen vridas i valfri riktning inom arbetsområdet.	förarplatsen följer kranen.	stolen kan vridas steglöst och låsas i valfritt läge	fast förarplats, ej vridbar stol	—	
6. Kran och grip/aggregat kan enkelt och med få rörelser manövreras av föraren.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
7. Under reglagearbetet medges vila från statiskt arbete i skuldror och nacke vid varje krancykel.	medges ofta vila	medges vila ibland	medges sällan vila	—	

Utgångsställning

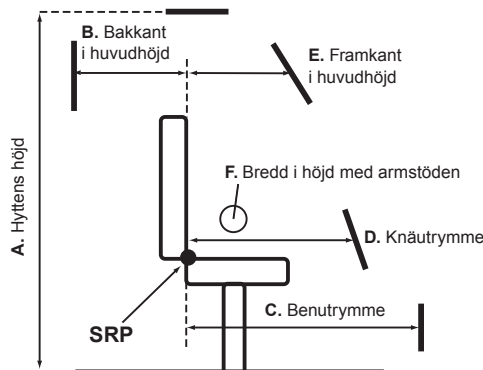
Bål-överarm	0–15°
Armbåge	105–120°
Bål-lår	105–120°
Knäled	105–120°
Folled	90–100°

Hytt

Datum Sign.

Vid sittande skall det gå att rätta på kroppen till minst 135° i höft/lår och sträcka ut benen till 180° knäveinkel. Platsen för förbandslåda skall vara lättillgänglig och tydligt utmärkt.

Mått	Riktlinjer (cm)
A	180 hyttens höjd
B	55 ¹⁾ stolen i bakre läge
C	115 stolen i bakre läge, mätt vid tåna
D	70 ²⁾ stolen i främre och mellersta höjd
E	50 stolen i främre och högsta läge
F	100 ^{3), 4)} hyttens bredd i höjd med armstöd



- Med i längdled tillbar stol behövs 70 cm.
- Mät från SRP (stolens referenspunkt) till invärdig begränsning (vägg, ratt, datorskärm, etc.)
- Vid två arbetsriktningar krävs 65 cm knäutrymme mätt från SRP vid vridningen av traditionell stol.
- Ej horisontell hytt kan behöva stol som kan tillas i sidled, vilket kräver en större hyttbredd.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass E	Ange klass
1. Måtten i figuren ovan uppfylls.	liten brist i höjd och längd	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	
2. Armstöd och reglage tar inte emot väggar, inredning eller annan utrustning.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
3. Vid två arbetsriktningar finns bra plats i båda riktningarna. Stolen kan i alla lägen vridas runt utan hinder.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
4. Plats finns för förbandslåda, instruktionsböcker och personlig utrustning.	som klass A	liten brist	ganska stor brist	finns ej plats för förbandslåda	
5. Hytten är lätt att hålla ren, bl.a. går dörren ända ner till golvet.	liten brist	ganska stor brist	—	—	
6. Hytten är fri från utrustning som kan läcka olja och detaljer som kan skada föraren.	som klass A	som klass A	liten brist	stor brist	

Sikt

Datum Sign.

Till underlag för klassningen upprättas en siktskiss med hjälp av blanketten på sid 86.

Siktinkel uppåt Sikthöjd på 10 m avstånd:

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Föraren kan se marken intill 3,5 m vid sidan av maskinen mot kranens arbetsområde och 5 m i färdriktningen (mätt från SRP).	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	
2. Föraren har sikt uppåt till minst 25 m höjd på 10 m avstånd.	sikthöjd 20 m, i skotare se hela kranarmen i arbetsområdet	sikthöjd 15 m, i skotare se övre delen av grinden	stor brist, i skotare som klass C	mycket stor brist	
3. Föraren kan vid köring se framre hjulen.	kan behöva böja/sträcka sig något	ganska stor brist	mycket stor brist	—	
4. Rutorna är lätta att hålla rena från regn, snö, smuts, imma etc.	liten brist	stor brist	mycket stor brist	—	
5. Kran, stolpar och övrig utrustning försämrar inte sikten eller gör att föraren måste frångå optimal arbetsställning för att kunna se arbetsområdet.	sikten skymms något, t.ex. av kranen	ganska stor brist	stor brist	—	

Stol

Datum Sign.

Fabrikat, modell och tillverkningsår för stol och armstöd:

Tilläggsutrustningar etc.:

Användningstid:

Renoveringar:

Fastställ stolens referenspunkt (SRP) från vilken måtten tas. Sitsens sänkning vid höjdmätning har beräknats på följande sätt:

Ange avvikelser från givna riktlinjer under respektive figur på nästa sida.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass D	Ange klass
1. Stolens höjd kan enkelt varieras från 40 till 65 cm.	kan enkelt varieras från 40–55 cm	mindre variation, ej enkelt	stor brist	mycket stor brist	
2. Stolen uppfyller i övrigt angivna mått och variationsvidd.	sittskjutning endast +8°, -7°	begränsningar för ett låtal mått	stora avsteg från angivna mått	mycket stor brist	
3. Armen kan vila mot ett stabilt armstöd som inte hindrar förarens rörelser och har de inställningar som angivits.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
4. Personliga inställningar av stol och armstöd kan programmeras och snabbt ställas in automatiskt.	snabbt och enkelt ställas in manuellt, tydliga skalor finns	vissa inställnings-svårigheter	stor brist	---	
5. Vid ändring av stolens läge följer armstöden med automatiskt.	som klass A	kan lätt ändras manuellt	stor brist	mycket stor brist	
6. Fötterna får plats under sitsens framkant till minst 60° knåvinkel.	begränsat till mindre knåvinkel	ej plats för fötterna under stolen	---	---	
7. Stolen har bra dämpning av vibrationer i alla höjdlägen.	som klass A	brist i högt och/eller lågt läge	stor brist	mycket stor brist	
8. Stol i ej svängbar hytt kan vridas tillräckligt och låsas i valfritt läge.	svängbar stol men ej steglös	stor brist	stolen saknar svängfunktion	---	
9. Stol i ej horisontierbar hytt tillas automatiskt i två riktningar.	i en riktning eller i två manuellt, kan låsas i valfritt läge	viss tiltning finns	stolen saknar tiltning	---	
10. Sits och ryggstöd har värme med termostat, är ventilerande och har tvättbart överdrag.	liten brist	stor brist	---	---	
11. Stolen är stabil, bra placerad och låst samt lätt att underhålla.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
12. Stöd/säkerhetsbälte finns som kan hålla fast föraren.	som klass A	liten brist (t.ex. rullbälte)	som klass C	saknas	

Längdreglering ± 10	Höj och sänk 40-65 ¹⁾	Dämpning 55-110 kg	Tiltn. längdled ²⁾ ± 20	Rygglutning 0-30°	Sitslutning Upp 8° Ner 15°
----------------------------	---	---------------------------	---	--------------------------	-----------------------------------

1) Sitsens höjd över golvet skall mätas med 550 N belastning på sitsen.

2) Beroende på om förarplatsen kan horisonteras.

Svankstöd djupreglering +5	Svankstöd Höjdreglering 15-23	Sittdjup 37-48	Tiltning sidled ²⁾ ±15°	Vridning ³⁾ 220°
--------------------------------------	---	-----------------------	---	------------------------------------

3) Beroende på om förarplatsen kan vridas.

Avstånd 47 ± 5	Vridning Inåt 30° Utåt 15°	Höjjustering 15-27 ⁴⁾	Vinkling Till minst 150° i armbågen	Längd 25 ± 5
-----------------------	--------------------------------------	---	---	---------------------

4) Mått över SRP, gäller även i armstödet bakkant. Om armstöden inte följer stolen skall måttet tas då sitsen är belastad.

Reglage

Datum Sign.

Reglagens typ, fabrikat och modell:

Utgå från SRP och mät reglagens placering med måttband, helst med hjälp av en mätrigg. Reglagemotstånd mäts med dynamometer. Ange mått för de reglage som avviker.

Reglage	Avstånd cm

Manöverkraft, N	Optimalt ¹
Knappar manövrerade med fingertoppar	2 (5)
Fingermanövrerat reglage	2 - 5 (40)
Handspak framåt -bakåt	5 - 15 (140)
Handspak sidled	5 - 15 (60)
Ratt	5 - 20 (230)
Benmanövrerat reglage (koppling, broms)	45 - 90 (250)
Tåmanövrerat reglage (t.ex. gaspedal)	20 - 30

¹ För reglage som används ofta (maximalt inom parentes)

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass D	Ange klass
1. Spakar och knappar som påverkar säkerheten eller används ofta är placerade inom optimal räckvidd och följer med när stolens läge ändras.	som klass A	liten brist	ganska stor brist	stor brist	
2. Läget för spak och knappsats kan enkelt anpassas till olika förare.	som klass A	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	
3. Läget mellan transpak och viktiga knappar är enligt riktlinjerna och kan enkelt anpassas till olika stora händer.	vissa svårigheter att anpassa	stora svårigheter att anpassa	kan ej anpassas	—	
4. Spak och ev. panel med knappsats ger ett bra grepp och godger vila för handen.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
5. Funktioner som kräver snabb reaktion är främst placerade för reglering med tumme och pekfinger, sedan för långfinger.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
6. Gruppering och kodning av knappar är så tydlig att förväxling eller ofrivillig aktivering undviks.	som klass A	som klass A	liten brist	stor brist	
7. Alla tryckknappar ger en tydlig kvittens när de trycks in.	viktiga knappar ger kvittens	viss kvittens finns	kvittens saknas	—	
8. Reglage som används ofta har optimala manöverkrafter.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
9. Endast funktioner som normalt är fotmanövrerade vid körning (gas, broms), kräver stor kraft eller används sällan och utan precision, manövreras med pedaler.	som klass A	liten brist	stor brist	—	

Manövrering

Datum Sign.

Beskrivning av arbetsmoment i en typisk arbetscykel:

.....

.....

Antal manövrerörelser/krancykel (genomsnitt):

Mikropausernas antal och längd per krancykel:

Överlappande funktioner:

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Effekten i maskinens system och maskinens stabilitet är tillräckliga för att ge en säker och enkel manövrering.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
2. Reglagens funktioner är logiska, lagom många per reglage och deras placeringar och funktionsriktningar är enligt bilaga 2.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	
3. Föraren kan enkelt anpassa hastighet och start- och stopptid på funktioner som påverkar säkerhet och arbetsrytm.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
4. En funktion är oberoende av andra funktioners rörelser och belastningar.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
5. Funktioner påverkas inte av störningar utifrån, t.ex. från telefon- eller kraftledning.	som klass A	som klass A	som klass A	brist	
6. Automatiserade processer avbryts när föraren lämnar hytten och återtas aktivt av föraren.	som klass A	som klass A	som klass A	brist	
7. Föraren har full kontroll över automatiserade funktioner och kan omedelbart överta kommandot.	som klass A	som klass A	som klass A	brist	
8. Det finns besked om när en funktion som inte direkt kan observeras är aktiverad.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	
9. Föraren får minst en maskinstyrd mikropaus på minst 3 sekunder per krancykel.	endast vid lång krancykel	sådan paus saknas	—	—	
10. Ett givet spakutslag gör kran-spetsen nära nog samma hastighet under hela dess bana.	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	—	
11. Styrning av uppbyggnad kräver få manövrerörelser, t.ex. via automatik.	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	—	
12. Styrning av kranen kräver få manövrerörelser, t.ex. kan upprepade kranrörelser styras via en spakrörelse/knapp.	liten brist, t.ex. parallellstyrd kran el. teleskopkran	ganska stor brist	stor brist	—	

Datum Sign.

Information

Beskrivning av maskinens informationssystem som utgör grunden för klassningen:

.....

.....

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Föraren kan se, höra eller känna det som behövs med tanke på maskinens styrning och stabilitet.	som klass A	som klass A	brist	mycket stor brist	
2. Föraren kan under alla förhållanden höra eller se alla varnings signaler och deras innebörd är klar.	som klass A	som klass A	liten brist	ganska stor brist	
3. Viktig synlig information i hytten är framträdande och placerad nära förarens blickriktning. Likartad information sätter samlad.	som klass A	ganska stor brist	stor brist	—	
4. Meddelanden presenteras med rätt media (bildskärm, ljud, etc.).	liten brist	ganska stor brist	stor brist	mycket stor brist	
5. Bildskärmar är tydliga. Text, symboler och färger kan ses i alla ljusförhållanden. Ljusstyrkan är reglerbar.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
6. Text är tillräckligt stor, kortfattad, samlad och dess mening är klar och lätt att uppläsa.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
7. Kodad information (t. ex. symboler) har klar mening. Färger har sina vanliga betydelser.	som klass A	ganska stor brist	stor brist	—	
8. Strukturen i menyer passar till uppgiften, har få nivåer, är enkel att förstå och kan vid behov ändras. Menyerna är enhetliga, det finns möjlighet till genvägar, man kan gå till huvudmenyn från varje nivå	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
9. Det går att få stöd för kvalificerade bedömningar under arbetet.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	

Buller

Datum Sign.

Mätutrustning:

Arbetsmoment:

Motorns varvtal: Fläkthastighet:

Fönster skall vara stängda, radio och telefon avslagen, endast en person i hytten vid mätning.

	dB(L _{in})	dB(A)	dB(A) _{eq}	Impuls ljud dB(C)						Antal ljudstötartim.
Hö. öra										
Vä. öra										
Tid [min]										

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0
---------	---------	---------	---------	---------

Mätning

1. Ekvivalent ljudnivå dB(A).	≤65	≤70	≤75	≤85	>85
2. Impuls ljudnivå dB(C).	≤80	≤85	≤90	≤140	>140

Bedömning

3. Föraren har endast i liten grad besvär av buller.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
4. Föraren har endast i liten grad besvär av toner.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
5. Föraren har endast i liten grad besvär av impuls ljud.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
6. Föraren har endast i liten grad besvär av infraljud.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	stora besvär
7. Föraren kan utan problem höra alla nödvändiga signaler, samtala i telefon eller med person i hytten utan att höja rösten.	vissa problem att höra och samtala	problem med att höra och samtala	svårt att höra, talar med höjd röst	mycket svårt att höra, talar med mycket höjd röst

Vibrationer

Datum Sign.

Mätutrustning:

Mätobjekt/mätpunkter:

Arbetsmoment:

Förhållanden (inom parentes anges rekommenderade värden):

Luftryck i däck fram (..... kPa), bak (..... kPa)

Förarens vikt (67-83 kg), stolens kondition

Terrängtransport: Antal lass , lastning/lossning under% (45-55%) av

körtid, körhastighet [m/min]; utan last (45-55) med last (36-44)

Avverkning/upparbetning: Antal träd , förflyttningstid i förhållande till mättid

..... % (10-20 %), förhållandet trädets d_{bw}/max rotskär i slutavverkning %

(40-50 %), i gallring % (30-40%).

Terrängförhållanden: Ytstruktur (2), lutning (1)

Förhållanden vid mättillfället, t.ex. motorvarv:

Typ av vibration	Hastighet [m/min]	Vibrationsriktning [m/s^2]				Totmättid [minuter]
		X-led	Y-led	Z-led	Totalt	
Helkropp						(30)
Hand-arm						(30)

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
---------	---------	---------	---------	---------	------------

Mätningar

1. Helkroppsvibrationer, m/s^2 (totalvärdet för x,y,z).	$\leq 0,40$	$\leq 0,57$	$\leq 0,80$	$\leq 1,1$	$> 1,1$	
2. Hand-armvibrationer, m/s^2 (totalvärdet för x,y,z).	$\leq 1,0$	$\leq 1,0-1,4$	$\leq 1,4-2,0$	$\leq 2,0-2,8$	$> 2,8$	

Bedömning

3. Föraren har endast i liten grad besvär av helkroppsvibrationer.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	mycket stora besvär	
4. Föraren har endast i liten grad besvär av stötar.	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	mycket stora besvär	
5. Maskinen är konstruerad så att föraren endast utsätts för mindre stötar.	något större stötar	ganska kraftiga stötar	kraftiga stötar	mycket kraftiga stötar	
6. Föraren har endast i mycket liten grad besvär av hand-armvibrationer.	liten grad av besvär	viss grad av besvär	besvär	uttalade besvär	

Klimat

Datum Sign.

Förhållanden: solskydd, inställning av klimatanläggning, sol, vind, nederbörd etc.:

Uppmätta temperaturer i [°C] med strålningskyddad termometer:

Uteemp.	Hö. fot	Vä. fot	Hö. hand	Vä. Hand	Vid bröstet	Vid huvudet	Medeltemp

Resultat från mätning med termisk docka i klimatkammare: % nöjda.

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass E	Ange Klass
---------	---------	---------	---------	---------	------------

Mätningar

1. Vid mätning med normerad termisk docka är alla mät-punkter inom komfortzon 80 %.	händer och stuss utanför komfortzon 80 %	—	—	—	
2. Klimatsystemet kan upprätthålla 25 °C vid -20 °C.	som klass A	21 °C	stor brist	—	
3. Klimatsystemet kan upprätthålla 21 °C vid 27 °C och solsken.	24 °C	stor brist	—	—	
4. Efter start i -20 °C är det 20 °C i hytten inom 10 minuter.	inom 15 min	inom 30 min	kan ej erhållas	—	
5. Efter start i 30 °C och solsken är det 25 °C inom 20 minuter.	inom 30 min	stor brist	kan ej erhållas	—	
6. Vid -20 °C eller +27 °C och sol utomhus är skillnad i temperatur i hytten mellan angivna mät-punkter mindre än 5 °C.	mindre än 5 °C	ganska stor brist	stor brist	—	
7. Klimatsystemet kan inom 5 minuter hålla rutorna isfria vid -20 °C utomhus och med fukt i hytten.	vid -15 °C	vid -10 °C	stor brist	—	

Bedömning

8. Vintertid är klimatet i hytten acceptabelt under alla väderförhållanden.	ej vid mycket låg temperatur	ej vid lägre temperaturer	enbart i bra väder	—	
9. Sommertid är klimatet i hytten acceptabelt under alla väderförhållanden.	ej vid mycket hög temperatur och sol	ej vid solsken	enbart i bra väder	—	
10. Effektivt skydd finns mot besvärande värme från solen.	som klass A	bristfälligt solskydd	solskydd saknas	—	
11. Foraren besväras inte av kallras, drag och ojämn temperatur.	besväras i liten grad	besväras av drag	besväras i hög grad	—	
12. Hytten har automatisk klimatkontroll som är enkel att förstå och som ställs in efter individuella önskemål.	finns enklare automatisk klimatkontroll	värme och fläkt regleras lätt manuellt	svårt att reglera värme eller fläkt	—	

Gaser och partiklar

Datum Sign.

Väderlek, arbetsmoment etc.

Hyttens utförande och det luftreande systemets kondition

Filtertyp:

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Föraren känner/ser inga avgaser, damm eller ojädimma i hytten, inte ens i tät skog, dammiga miljöer eller i besvärligt väder.	kan vid svåra förhållanden känna avgaser, ojädimma eller damm	besväras i svåra förhållanden	besväras ofta	nvå för minst ett ämne är över gränsvärdet	
2. Motortyp/storlek, varvtal, bränsle och katalysator är optimerade för att ge lägsta halt av skadliga ämnen.	liten brst	brist	stor brist	—	
3. Avgassystemet är tätt och dess mynning är placerad så att avgaser inte kommer nära hyttens luftintag.	som klass A	som klass A	liten brist	—	
4. Hyttens konstruktion gör att gaser ej tränger in i hytten.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
5. Hyttens luftintag kan vid behov lösas med filter som tar bort damm och t.ex. pollen.	tar enbart bort damm	liten brist	filter saknas	—	
6. Det finns indikering som visar när filter skall bytas.	som klass A	liten brist	—	—	
7. Katalysator eller partikekfälla har intyg på förväntad livslängd och anvisningar för skötsel och utbyte.	liten brist	saknas	—	—	

Analys av luften i hytten utförs när föraren besväras av gaser eller damm.

Resultat:

Mätutrustning och analysmetod:

Laboratorieanalys utförd av:

Belysning

Datum Sign.

Arbets- och färdelysning:

Metod för belysningsmätning:

Förhållanden:

Generatorspänning:

Belysningsdiagram upprättas på Arbetsblankett 85.

Belysningsstyrka [Lux]	Runt arbetsorgan	Kranens arbetsområde	Periferi	20 m framför maskinen	Färgtemperatur
Genomsnitt					K
Största/minsta					S/P lat
Förhållande största/minsta					Spänning
					V
Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass E	Ange klass

Mätningar

1. Förhållandet största/minsta luxtal mellan områdena Runt arbetsorgan; Kranens arbetsområde; Periferi är högst 10 : 4 : 1.	högst 15 : 5 : 1	högst 12 : 1 : 0,1	högst 20 : 1 : — periferi mäts ej	arbetet ej säkert p.g.a. bländning	
2. Belysningsstyrkan inom respektive område är minst 120:60:15 lux.	minst 100:40:10	minst 80:30:5	minst 10 lux i arbetsområdet	ej säkert p.g.a. låg styrka	
3. Belysningsstyrkan vid körning är minst 10 lux vid 20 m i maskinens färdriktning.	minst 8 lux	minst 5 lux	minst 2 lux	under 2 lux	
4. Allmänljusets färgtemperatur över 4 000 K.	minst 3 000 K	minst 3 000 K	—	—	

Bedömning

5. Ljuset är bra fördelat, föraren är inte bländad av skarpa kontraster och kan se omgivningen.	mindre viktiga delar är ojämnt belysta	arbetsområdet är ojämnt belyst	arbetsområdet är mycket ojämnt belyst	arbetet ej säkert p.g.a. bländning	
6. Störande speglingar eller reflexer i fönster eller från maskindelar förekommer ej.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	ej säkert p.g.a. bländning	
7. Belysningsstyrkan är tillräcklig för alla uppgifter och vid förflyttning, föraren kan även se uppåt och utanför kranens arbetsområde.	liten brist i delar av arbetsområdet	ganska stor brist i delar av arbetsområdet	stor brist	ej säkert p.g.a. låg belysningsstyrka	
8. Ljusets färg och kvalitet i övrigt ger god sikt, anstränger inte ögonen och återger nödvändiga färger korrekt.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
9. Belysningen kan dämpas efter behov.	liten brist	kan ej dämpas	—	—	
10. Armatur kan noggrant riktas och enkelt ställas till tidigare inställning.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	
11. Belysningen i hytten är bra, går att reglera, bländar inte och ger inga reflexer	liten brist	ganska stor brist	stor brist	—	

Instruktion

Datum Sign.

Kontaktd representant från tillverkaren:

Beskrivning av de delar som bedöms i instruktionen:

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass E	Ange klass
1. Instruktionsbokens innehåll är enligt <i>Riktlinjer</i> .	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
2. Instruktionsbokens utförande är enligt <i>Riktlinjer</i> .	som klass A	liten brist	stor brist	—	
3. Maskinen har en särskild plats för förvaring av instruktionsbok och reservdelskatalog.	liten brist	dålig plats	förvaringsplats saknas	—	
4. Tillräcklig instruktion och färdighetsträning ges i samband med leverans.	som klass A	finns, men liten brist	stor brist	mycket stor brist	
5. Möjlighet till uppföljning, fortbildning och rådgivning finns.	som klass A	finns, men liten brist	stor brist	—	
6. Nödvändiga fasta upplysnings- och varningsskyltar finns på maskinen.	som klass A	som klass A	som klass A	brister	

Underhåll

Datum Sign.

Förutsättningar för underhållsarbetet, t ex om instruktionsbok, hjälputrustningar,

specialverktyg etc.:

Beräknat underhållsindex t.o.m. månadsunderhåll: (bestäms med hjälp av blanketten på sidan 83).

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Scheman för felsökning är tydliga och kompletta.	liten brist	dåligt	saknas	—	
2. Möjlighet finns till säker och snabb från- och tillkoppling av kraftkälla och avlastning av lagrad energi vid ingrepp i arbetande enhet.	som klass A	som klass A	säker men ej så snabb	brist	
3. Om motorn måste vara igång, t.ex. vid felsökning, finns säker metod som hindrar kontakt med rörliga delar.	som klass A	som klass A	som klass A	saknas	
4. Nödvändiga verktyg följer med maskinen och kan förvaras varmt, dock ej löst i hytten.	som klass A	liten brist	stor brist	—	
5. Fällbar hytt, öppningsbar skyddshuv etc. låses automatiskt på säkert sätt när de öppnas.	som klass A	kan låsas säkert manuellt	liten brist	stor brist	
6. Nödvändiga halkfria fotsteg, handtag, stegar, gångramper, etc. finns på eller följer med maskinen.	som klass A	liten brist	stor brist	mycket stor brist	
7. Vanliga åtgärder kan göras med greppkrafter mindre än 50 N.	<80 N	<120 N	stor brist	—	
8. Vanliga åtgärder kan göras med lyft lättare än 200 N.	<300 N	<400 N	<500 N	>500 N	
9. Tillgång finns till ändamålsenliga lyftdon och fästen för dem.	liten brist	stor brist	saknas	—	
10. Det finns flyttbar belysning, som är oberoende av maskinens övriga belysning.	som klass A	finns men har brister	saknas	—	
11. Maskinen kan användas med miljöanpassade bränslen, oljor och smörjmedel.	liten brist	stor brist	mycket stor brist	—	

Bedömning om underhållsindex beräknats

12. Underhållsindex t.o.m. månadsunderhåll: Skördare: = 10 000 Skotare: ≤7 000	≤15 000 ≤10 000	≤20 000 ≤15 000	≤25 000 ≤20 000	>25 000 >20 000	
--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--

Bilaga 5: Arbetsblanketter

Klass A	Klass B	Klass C	Klass D	Klass 0	Ange klass
Bedömning om underhållsindex inte beräknats					
13. Anvisning finns om vilka åtgärder som kan göras samtidigt vid samma ställe på maskinen.	ej fullständiga	saknas	---	---	
14. Normalt underhåll kan genomföras från marken och i bra arbetsställningar.	på maskinen i bra och sä-ker arbets-ställning	på maskinen, behöver sträcka på sig	stor brist	mycket stor brist	
15. Alla viktiga komponenter som behöver åtgärdas ofta är lätt åtkomliga och lätta att byta ut.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	---	
16. Skyddsplåtar och liknande kan lätt öppnas utan verktyg (nyckel accepteras) och är lörankrade.	liten brist	ganska stor brist	stor brist	---	
17. Hantering och påfyllning av bränsle, olja och bekämpningsmedel kan ske lätt och utan spill.	som klass A	liten brist	brist	stor brist	

Bromsar och skydd

Datum Siga

Maskinens bromsutrustning, funktioner och reglage:

Maskinens bromskapacitet har provats i en lutning på %

Underlagets beskaffenhet (vid bromsprov och bedömning av markgrepp):

Befintlig olycksfallsberedskap, se punkt 12:

Klass A, B och C	Klass D	Klass 0	Ange klass
1. Maskinen har oberoende reglage för färdbräms och nödbroms.	som klass A	ej oberoende	
2. Maskinen kan stannas i minst 50 % lutning och bromsarna kan oberoende av kraftkällan enkelt aktiveras i nödsituationer. Bromsarna ger en retardation av minst 4,5 m/s ² och uppfyller i övrigt kraven i ISO 11169 för hjulmaskiner och ISO 11512 för bandmaskiner.	bromsarna klarar enbart kraven i ISO 11169 eller 11512	klarar ej ISO 11169 eller ISO 11512	
3. Bromsarna är tillförlitliga, vid försök att köra på lägsta växel och med foten på bromsen kan man inte få maskinen att röra sig.	liten brist, kan användas under vissa förutsättningar	större brist	
4. Maskinen är säker med tanke på vassa hörn och skarpa kanter.	liten brist, kan användas under vissa förutsättningar	större brist	
5. Däck, kedjor och band ger säkert grepp mot underlaget.	liten brist, kan användas under vissa förutsättningar	större brist	
6. Maskinen eller maskindel kan inte komma i ofrivillig rörelse.	som klass A	brist	
7. Kran kan säkras vid uppställning av maskinen.	som klass A	brist	
8. Alla rörliga delar, transmissioner m.m. är förskyddade.	som klass A	brist	
9. Tillräcklig och säker utrustning för brandsläckning finns.	som klass A	brist	
10. Batteriet är placerat och förankrat så att föraren ej kan skadas vid t.ex. vältning.	som klass A	brist	
11. Elektronisk utrustning har störningsskydd.	som klass A	brist	
12. Nödstopp, larmsändare eller annan olycksfallsberedskap finns när föraren arbetar med maskinen utanför hytten.	som klass A	brist	

Klass A Bedöms som helt säker.

Klass D Acceptabelt under vissa förutsättningar, får t. ex. enbart köras på plan mark eller underhållas av utbildad personal. Alternativt att den riskerade skadan bedöms som mycket sällsynt eller ringa och att åtgärd kan göras vid nästa servicetillfälle.

Klass 0 Uppfyller ej föreskrifter eller att det finns annan risk för personskada. Maskinen skall inte användas före åtgärd.

Anteckningar om risker, åtgärdsförslag etc.:

Datum Sign.

Upprättande av siktskiss eller belysningskurvor

