



DALARNA  
UNIVERSITY

Working papers in transport, tourism, information technology and microdata analysis

## Arbetsmiljö vid service- och reparation av skogsbränslemaskiner

---

---

**Ing-Marie Andersson**  
**Ann Hedlund**  
**Editor: Hasan Fleyeh**

**Nr: 2013:18**

Working papers in transport, tourism, information technology and microdata analysis

ISSN: 1650-5581

© Authors

# Arbetsmiljö vid service- och reparation av skogsbränslemaskiner

Ing-Marie Andersson  
Ann Hedlund

## Sammanfattning

Syftet med denna studie är att ta fram underlag till en arbetsmiljöchecklista för service och reparationsarbete av skogsbränslemaskiner. Där ingår maskiner för skördning, transport och sönderdelning av sortimenten GROT (grenar och toppar), stubbar respektive klenskog. En avgränsning har gjorts till service och reparationsarbete som görs ute i fält.

Tjugotre riktade fallstudier har genomförts i Mellansverige med fokus på service- och reparationsarbete som skett ute i fält. Arbetsmiljöfaktorer har observerats och dokumenterats med foto, samtal har förts med förare och servicemän, och mätningar av buller och damm har genomförts. Vid samtal med förare har efterfrågats hur ofta service och reparationsarbete genomförs, vem som gör det, vilka moment som ingår samt var det vanligtvis utförs. Servicearbete ingår i förarens arbetsuppgifter och förekommer med olika intervall. Vissa arbetsmoment utförs dagligen, såsom byte av huggstål, smörjning av krannipplar och renblåsning av container. Andra sker med längre intervall, såsom byte av oljor och filter. I studien har tillvägagångssätt och arbetsmiljörisiker vid omfattande, respektive mindre, service- och reparationsarbete identifierats. Service- och reparationsarbete är ofta tungt och smutsigt. Arbetsmiljörisiker samt goda exempel på lösningar för olika typer av maskiner har sammanställts.

Baserat på studiens empiriska resultat, genomförda litteraturstudier och analyser har checkpunkter som bör ingå i en arbetsmiljöchecklista identifierats. Identifierade checkpunkterna har grupperats utifrån målgrupp och typ av arbetsmoment med syftet att vara praktiskt användbara. Målgrupperna är maskintillverkare/ägare som modifierar maskiner, respektive servicemän och förare. Framtagna checkpunkter utgör en grund till en checklista för arbete med service- och reparationsarbete av skogsbränslemaskiner.

## Nyckelord:

Arbetsmiljö, maskiner, reparation, service, skogsenergi

*Ing-Marie Andersson*

Professor i Arbetsvetenskap, Högskolan Dalarna

e-post: ima@du.se

*Ann Hedlund*

Lektor i Arbetsvetenskap, Högskolan Dalarna

e-post: ahd@du.se

# Innehållsförteckning

Förord	3
1 Bakgrund	4
2 Syfte	4
3 Teoriavsnitt	4
3.1 Service och reparationsarbete	4
3.2 Arbetsmiljöfaktorer	5
4 Material och metoder	5
4.1 Material	5
4.2 Metod	7
5 Resultat	7
5.1 Intervaller för servicearbete	7
5.2 Omfattande service- och reparationsarbete	8
5.3 Mindre service- och reparationsarbete	11
6 Analys och diskussion	15
6.1 Analys	15
6.2 Studiens genomförande och resultat	18
6.3 Slutsats – underlag arbetsmiljöchecklista	19
7 Referenser	23

## **Förord**

I föreliggande rapport redovisas en undersökning av arbetsmiljön vid service och reparationsarbete i skogsenergibranschen. Undersökningen har framförallt genomförts under 2012 och 2013, men även tidigare insamlad information inom programmet Effektivare skogsbränslesystem (ESS) har ingått som empiri. Vi vill framföra vårt tack till de företag och maskinförare som gjort undersökningen möjlig genom att ställa upp med tid, kunskaper och erfarenheter.

Borlänge i september 2013

Författarna

## 1 Bakgrund

Programmet Effektivare skogsbränslesystem (ESS) har som mål att vidareutveckla skogsbränsleverksamheten genom effektivare produktionssystem och organisationer för skogsbränsleförsörjning. Däri ingår tekniker, system och metoder för att sänka produktionskostnader, höja bränslets kvalitet och öka utbudet av skogsbränsle. (Skogforsk, 2010)

Tema Arbetsliv, Högskolan Dalarna, har sedan 2009 varit verksamma inom ESS med fokus på arbetsmiljö och arbetets attraktivitet. Kartläggningar av arbetsmiljön vid arbete med maskiner som används vid processer där sortimenten GROT (grenar och toppar), stubbar respektive klenskog bearbetas till flis har genomförts. Fallstudier visar att arbetsmiljörisker förekommer vid arbete med service och reparationer av studerade maskiner. (Hedlund m fl., 2010; Hedlund m fl., 2011, Hedlund och Andersson, 2013))

Skogsmaskinföraren har ett ensidigt arbete som innebär långa perioder i maskinhytten. Service och underhåll av den egna maskinen ger avbrott i det ensidiga arbetet. (Hultåker m fl., 2003)

Det finns en ergonomisk checklista för skogsmaskiner som har ett begränsat avsnitt om underhåll (Almqvist m fl., 2007). Det finns även andra checklistor som berör service och underhåll av mobila maskiner (Prevent, 2005). Dock finns ingen samlad kunskap om riskbilden vid service- och reparationsarbete av skogsbränslemaskiner.

## 2 Syfte

Syftet med denna studie är att ta fram underlag till en arbetsmiljöchecklista för service och reparationsarbete av skogsbränslemaskiner. Däri ingår maskiner för skördning, transport och sönderdelning av sortimenten GROT (grenar och toppar), stubbar respektive klenskog. Studien är avgränsad till service och reparationsarbete som görs ute i fält.

## 3 Teoriavsnitt

### 3.1 Service och reparationsarbete

I Arbetsmiljöverkets författningssamling finns föreskrifter som är tillämpliga vid service- och reparationsarbete. Flera av dessa gäller maskinsäkerhet, fysikaliska exponeringar och ergonomi som är generellt tillämpbara. Några av vikt att lyfta fram är Belastningsergonomi (AFS 2012:02), Buller (AFS 2005:16), Hygieniska gränsvärden (AFS 2011:18), Kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2011:19), Systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:01) samt Vibrationer (2005:15). (Arbetsmiljöverket, 2013)

En checklista för arbete med mobila arbetsmaskiner innehåller punkter om ”Service och underhåll” samt ”Drivmedel, oljor mm”. Däri ingår frågor om skyddsutrustning, tillträdesvägar, risker samt hantering av oljor. (Prevent, 2005)

### 3.2 Arbetsmiljöfaktorer

I slutet av 1990 talet gjordes en översyn över områden som är väsentliga att beakta vid granskning av skogsmaskiner. De områden som behandlades var Belastningsergonomi och rationalisering, Belastningsergonomi, Information och kommunikation, Buller, Vibrationer, Klimat, Gaser och partiklar, Belysning, Elektromagnetiska fält, Olycksfall samt Arbetstider och ensamarbete. (Winkel m fl., 1998)

Totaldamm används för att bedöma partikelformiga luftföroreningar och mäts med provtagningskassetter kopplade till en pump. Detta mått inbegriper inte den totala mängden av luftburna partiklar, utan är enbart en delmängd. Hygieniska gränsvärden avser exponering under en 8-timmars arbetsdag och är  $5 \text{ mg/m}^3$  för totaldamm. (Arbetsmiljöverket, 2011a)

Med buller avses icke önskvärt ljud och det innefattar både störande och hörselskadligt ljud. Om insatsvärdet nås eller överskrids ställs krav på insatser för att minska exponeringen för arbetstagaren. Gränsvärde är den nivå som inte får överskridas. Undre insatsvärdet för ljudtrycksnivån avseende daglig bullerexponeringsnivå ( $L_{EX,8h}$ ) är 80 dB(A), övre insatsvärdet 85 dB(A) och gränsvärdet är 85 dB(A). Insatsvärdena gäller oavsett om hörselskydd används eller inte. Om bullervärdet är lika med eller över undre insatsvärdet ska information och utbildning om riskerna med bullerexponering ges till arbetstagarna. (Arbetsmiljöverket, 2005b)

Det finns en ergonomisk checklista för skogsmaskiner som belyser 14 olika områden, t ex buller, på- och avstigning, underhåll, sikt, arbetsställningar. I avsnittet om underhåll uppmärksammas tillträdesvägar, säker åtkomlighet, säker service, eliminering av kraft etc., skyddshuvar etc., batteri, samt serviceförhållanden. (Almqvist m fl., 2007)

## 4 Material och metoder

Fallstudier har genomförts av Tema Arbetsliv, Högskolan Dalarna. Två forskare med mångårig erfarenhet av arbetsmiljöstudier, såväl inom skogsbranschen som i annan maskinell verksamhet har deltagit vid fallstudierna.

### 4.1 Material

Riktade fallstudier har genomförts under 2012-2013 med fokus på service- och reparationsarbete som skett ute i fält. Dels arbete som utförts av föraren, dels arbete som utförts av serviceperson. De maskiner som ingått är skotare för skotning och sönderdelning, mobil kross, lastbil med sönderdelningsaggregat, skördare samt lastväxlarhugg. Därtill har tidigare insamlad information om service- och reparationsarbete i samband med fallstudier av förarens arbetsmiljö generellt under perioden 2010-2011 inkluderats. Totalt har 23 fallstudier genomförts i Mellansverige, se tabell 1.

**Tabell 1.** Genomförda fallstudier med redovisning av maskintyp, utrustning samt utförare av studerad service/repairation.

År för fallstudie	Maskin	Märke (årsmodell)	Utrustning	Utförare
2013	Skotare 1, skotning	Ponsse Buffalo, (2008)		Serviceman + förare
2010	Skotare 2, skotning	Ponsse Buffalo (2008)	plåtar på last del	Förare
2013	Skotare 3, skotning	Tiger cat 1075 B (2010)		Förare
2011	Skotare 4, skotning	Valmet 890.1 (2004)		Förare
2013	Skotare 5, skotning	Valmet 860.1 (x)	Ris rede med flex	Förare
2012	Skotare 6, sönderdelning	Rottne F18, Tier 3 (2011)	Bruks hugg	Förare
2012	Skotare 7, sönderdelning	Rottne F15 (2011)	Bruks 805	Förare
2012	Skotare 8, sönderdelning	Rottne F18, Tier 3 (2011)	Bruks hugg	Förare
2013	Skotare 9, sönderdelning	Ponsse Buffalo (2008)	Erjo OSW AB	Förare
2010	Skotare 10, sönderdelning	Rottne F18 (2009)	Bruks	Förare
2010	Skotare 11, sönderdelning	Rottne SMV Rapid (2005)	Flishugg	Förare
2011	Skotare 12, sönderdelning	John Deere 1510E (2009)	Bruks 805 CT	Förare
2011	Skotare 13, sönderdelning	John Deere 1410 D (2006)	Bruks 805 CT	Förare
2012	Skördare 1	John Deere 1470E (x)		Serviceman + förare
2010	Skördare 2	John Deere 1270E (2008)		Förare
2013	Lastbil 1	Scania R620 (2011)	CBI5800 kross	Förare
2011	Lastbil 2	Scania R620 (2006)	Bruks 805 CT	Förare
2010	Lastbil 3	Scania 480R (2009)	Erjo OSW	Förare
2012	Mobil kross 1	CBI-kross (2008)	Kran Gripen 0.40 bio	Förare
2010	Mobil kross 2	Morbark Wood Hog 3800 (2010)		Förare

2010	Mobil kross 3	CBI Magnum Force 6400 (x)	Separatorlastare (1995))	Förare
2012	Mobil kross 4	Morbark, Woodhog 3800 (2010)	kran Loglift TTTF och grip RC50	Förare
2013	Lastväxlarhugg	Scania R500 (2013)	Bruks hugg	Förare/ägare

---

## 4.2 Metod

I samband med fallstudier av service- och reparationsarbete har arbetsmiljöfaktorer observerats och dokumenterats med foto, samtal har förts med förare och servicemän, och i olika omfattning mätningar av buller och damm har genomförts. I samtal med förare har olika frågor såsom hur ofta service och reparationsarbete genomförs, vem som gör det, vilka moment som ingår, hur lång tid det tar samt var det vanligtvis utförs diskuterats.

### 4.2.1 Bullermätning

Bullernivå mättes med Quest 1800 vid kortvariga arbetsmoment. Bullerdosimeter Brüel & Kjaer 4436 har använts för personburen provtagning med mikrofon placerad i huvudhöjd.

### 4.2.2 Dammätning

Totaldamm mättes med personburen filterprovtagning med 25 mm membranfilter i filterkassetter anslutna till en luftpump, Air Check XR 5000, inställda på ett flöde kring 3,62 l/minut. Filtren har analyserats genom vägning vid Analyslaboratoriet, Arbets- och Miljömedicin i Örebro.

## 5 Resultat

Inledningsvis redovisas identifierade intervaller för servicearbete hos studerade maskiner. Därefter redovisas tillvägagångssätt och uppmärksammade arbetsmiljörisker vid omfattande, respektive mindre, service- och reparationsarbete. Avslutningsvis redovisas mätresultat avseende buller och damm.

### 5.1 Intervaller för servicearbete

Serviceavtal för underhåll förekommer bland nyare maskiner. Enklare service utförs av föraren och mer omfattande service av servicepersonal. På större företag finns servicepersonal anställd, medan mindre företag använder sig mer av märkesservicemän. I tabell 2 nedan redovisas identifierade intervaller för servicearbeten.



**Tabell 2.** Identifierade intervaller samt utförare av service fördelat per maskin.

Maskin	Typ av service	Intervall	Utförare
Skotare 2	Rengöring last del	1 g/vecka grön GROT, 1 g/dag brun GROT	Förare
Skotare 3	Smörjning av grip	-	Förare
	Byte kupéfilter	Efter 1000 h	Förare
Skotare 4	Rengöring kupéfilter	1 g/vecka	Förare
	Oljebyte	Efter 500 h	Förare
Skotare 5	Smörjning	Efter 20 h	Förare
	Filterbyte	1 g/år	Förare
Skotare 6	Oljebyte	Efter 500 h	Förare
	Byte huggstål	Ca 2 ggr/vecka	Förare
Skotare 7	Service, traktor	Efter 500 h	Serviceман
	Service, hugg	Efter 400 h	Förare
Skotare 8	Byte huggstål	1 g/dag	Förare
	Tankning	Vid skiftbyte	Förare
Skotare 9	Filterbyte, Skotare	Efter 600 h	Förare
	Byte transmissionsolja, kontroll hydraulolja, Skotare	Efter 1200 h	-
	Byte motorolja och filter, hugg	Efter 600 h	-
Skotare 11	Byte huggstål	Vid behov	Förare
	Byte huggstål	Varannan dag	Förare
Skotare 12	Renblåsning container	1 g/dag	Förare
	Byte huggstål	1 g/dag	Förare
Skotare 13	Olje- och luftfilterbyte	Efter 500 h	Serviceман
	Smörjning krannipplar	1 g/dag	Förare
	Smörjning övriga nipplar	1 g/vecka	Förare
	Byte motorolja skotare och hugg	Efter 500 h	Förare
	Byte luftfilter hugg	Efter 250 h	Förare
	Rengöring luftfilter till hytt	Efter 500 h	Förare
	Byte luftfilter till hytt	Efter 1000 h	Förare
Skördare 1	Smörjning	1 g/skift	Förare
	Slangbyte	Vid behov	Förare
Lastbil 2	Byte huggstål	1 g/dag	Förare
	Smörjning lastbil	1 g/månad	Förare
Lastbil 3	Smörjning hugg	2-4 ggr/månad	Förare
	Byte huggstål	1 g/dag	Förare
	Smörjning	Var 3:e dag	Förare
Mobil kross 1	Byte krosstål, mindre reparationer, renblåsning kylfläkt mm	Dagligen	Förare
Mobil kross 2	Översyn och byte huggstål	Några gånger per vecka.	Förare
	Tankning	Dagligen	Förare
Mobil kross 3	Rengöring filter	Var till varannan dag	Förare

## 5.2 Omfattande service- och reparationsarbete

I två fall har studier gjorts av omfattande reparations- respektive servicearbete som genomförts ute i fält av serviceman tillsammans med förare. Servicemannen hade i båda fallen med sig en servicebil utrustad med verktyg, tryckluft, reserv- och utbytesdelar.

### 5.2.1 Skotare

Reparation av bakvagn och värmare till hytt på skotare 1 gjordes av serviceman med hjälp av förare. Det aktuella felet var två sprickor i vänstra bromshuset. Eftersom olja hade runnit ut, så hade även differentialen gått sönder. Dessutom fanns ett mindre fel på värmaren till hytten som droppade vätska.

Maskinen var uppställd på en grusplan. Normalt skulle denna typ av reparationer utföras på verkstad eftersom tyngre delar behövde kunna lyftas. Servicemannen hade gjort bedömningen att det skulle gå bra att göra reparationen på grusplanen eftersom det var en stor, jämn yta vilket gav bättre rörelseutrymme än det normalt är i en verkstad. Därtill hade en traktor med gaffel som gick att använda för lyft lånats in. Reparationen beräknades ta två dagar.

Vagnen pallades upp och det bakre hjulpartiet togs bort. En pallbock placerades under höger bromshus och en domkraft med träblock på placerades under differentialen, se figur 1. Därefter togs bromslamellerna ur och bromshuset gjordes rent med rengöringspray och tryckluft. Reservdelar beställdes till dagen efter och skotaren monterades ihop.

Värmaren till hytten hade läckt vätska. Servicemannen klättrade upp på en stege och monterade bort en plåt för att komma åt värmaren. Efter losstagnning kunde konstateras att en klämma var felmonterad. Sedan provades med lufttryck att det var tätt.

Servicemannens erfarenhet var att skotare som används till skogsbränsle får hyttfiltren igensatta av damm efter 50 timmar. Vid service av skogsbränsleskotare börjar servicemannen alltid med att blåsa rent eftersom det är så mycket damm. Bukplåten brukar vara full.

Vid reparationsarbetet använde servicemannen hörselskydd vid användning av tryckluft och slägga. Han använder alltid handskar som är gummibelagda och stoppar en del olja från att nå händerna. Därtill används kängor med ståltåhätta, samt knäskydd i overallen som behövs då han står på knä på marken och på stegen. Servicemannen har med sig lådor eller plåtar att lägga verktyg och delar på så att de inte ska tappas bort. Avmonterade delar brukar läggas i den ordning de plockas bort så att det ska vara lätt att återmontera. Serviceman och förare hjälptes åt och pratade lättsamt under arbetet. Föraren använde inte handskar och hörselskydd. Vid renblåsning av damm använder servicemannen skyddsglasögon, annars kliar det i ögonen långt efteråt.



**Figur 1.** Uppallning av bakvagn.

De främsta bullerkällorna var; användning av tryckluft till mutterdragning och renblåsning, kompressor, traktormotor, samt slag med hammare (metall mot metall) för att få ut bultar. Vid användning av skruvdragare driven av lufttryck var ljudnivån på 5 meters avstånd runt 78 dB(A) och på 2 meters avstånd runt 86 dB(A). Under servicearbete inklusive lunch mellan kl. 9.52-13.31 var medelvärdet för exponeringen 82 dB(A) och högsta toppen var 136 dB(A).

Det var mycket hantering av olja, vilket innebar att händer och overall blev oljiga. Det luktade olja och det spilldes olja på marken, även om uppsamlingskärl användes. Arbetet innebar också tunga lyft av hala kärl när oljan skulle förflyttas. Oljestickan till bakre differentialen var svåråtkomlig och svår att se eftersom den var täckt av ramen till lastdelen. Hand-arm vibrationer förekom vid användning av skruvdragare.

### 5.2.1 Skördare

Servicearbetet på skördare 1 var en 4 000-timmars service. Skördaren var uppställd på en skogsvägs vändplan för att stå fritt och så horisontellt som möjligt. Servicemannen kom ut till platsen med material och verktyg i en servicebil. Servicesatsen bestod av olika filter och transmissionsolja. Arbetet innebar att tömma ut gammal olja från olika delar på maskinen, ta fyra olika oljeprover samt att fylla på ny olja. Proverna togs på båda differentialerna fram och de båda boggielådorna bak. I något fall startas maskinen innan provet kunde tas. De oljeprover som togs skickades för analys för att identifiera eventuella metallpartiklar. Båda förarna hjälpte till med servicearbetet. Servicemannen uppgav att han inte får arbeta själv med tanke på olycksrisker.

Det var tungt att lyft ut oljefaten ur servicebilen och flytta dem fram till platsen för påfyllning. Servicen innebar att krypa in under maskinen för att komma åt oljepluggar. Arbetet utfördes liggandes på rygg med huvudet och armarna upplyfta. Det var ofta mycket trångt och ibland ingick även tunga lyft. I något fall användes ett liggunderlag. En incident inträffade då övertrycket i oljetråget inte släppts ut och en oljestråle sprutade ut när avtappningspluggen öppnades. Föraren blev nedsmutsad med olja på både händer och kläder.

Täckplåten undertill bak på maskinen var försedd med vajer och kunde öppnas genom att veva ner täckplåten. Några andra mindre täckplåtar fick lyftas ner och upp för hand, vilket var ett tungt arbete över huvudet speciellt innan bulten tog fäste i gängorna. När pluggen var urtagen fick oljan rinna ner i en back som placerades på lämplig plats. Den tunga backen med olja togs sedan fram från placeringen under maskinen och lyftes manuellt för att tömmas i en dunk för uppsamling. Ett antal sådana moment genomfördes från olika oljetråg under maskinen. Det hände också att pluggen fick stoppas tillbaka i oljeflödet för att kunna tömma backen som var full. Ingen av personerna använde handskar. De torkade sina oljiga händer med papper vid upprepade tillfällen och en förare hade tagit på sig en mössa för att skydda håret som annars blir nerkletat av olja och smuts. Maskinen flyttades framåt och bakåt i samband med olika moment, till exempel för att kunna avläsa oljenivån.

Det var mycket trångt för händerna att komma åt bränslefiltren, sikten var mindre bra och arbetsställningen var obekvä. En förare blev indränkt med bränsle på händerna.

Luftfilter för tilluft och cirkulationsluft var placerade både på ut- och insida av hytten. Vid byte av dessa var arbetsställningen obekvä och risk fanns att slå huvudet i den öppna hyttddörren. Även filtret till motorns kylfläkt byttes. Vid byte av hyttfilter gjordes en personburen dammätning under 38 minuter. Det förekom visuellt damm, men filtermätningen visade inte på några värden över detektionsgränsen. Se figur 2.



**Figur 2.** Byte av luftfilter.

Transmissionsfiltret satt illa till och var svårt att byta. Några oljefilter baktill var lättare att komma åt men arbetet måste utföras från stege eller ståendes uppe på maskinen. Föraren hoppade ner från maskinen, en höjd på ca 140 cm. När all olja var uttömd och filtren var bytta pumpades ny olja in till de olika oljeträgen med en handpump. Servicen avslutades med att oljetrycken kontrollerades i maskinens dator.

### **5.3 Mindre service- och reparationsarbete**

Vid större reparationer tillkallas vanligtvis servicebuss som kommer ut i fält eller så körs maskinen till verkstad. Mindre driftsproblem som inträffar då och då under körning åtgärdas vanligen av föraren själv. Vid mer svårlösta problem kan leverantören kontaktas via internet för felsökning och rådgivning om åtgärdsförslag och ibland är arbetsledaren behjälplig.

Det kan vara kallt och besvärligt med service och reparationsarbete på vintern när det till exempel är 30 grader kallt och framförallt när något går sönder. Delar blir fastfrusna och de måste värmas upp för att kunna lossas. Is och snö fastnar in mot fälgen på hjulen, vilket gör det nästan omöjligt att komma åt skruvarna som håller fast hjulet. Vid snöfall kan verktyg och delar gömmas under snön. Det är även kallt att arbeta ute när det regnar.

Nästan alla maskiner har svåråtkomliga servicepunkter och ofta förekommer tunga lyft. För att förhindra onödiga reparationer på grund av skadegörelse parkerar många förare maskinen på stöldsäker plats.

#### **5.3.1 Skotare**

När föraren av skotare 3 monterade på bärband/miljöband lyfte han ett band i taget med kranen. Bandänden släpptes ner bakom ena hjulet i hjulparet varefter skotaren backades upp på bandet. Med hjälp av kranen placerades resten över hjulen. Hopdragning och fixering av enkel länk gjordes manuellt. Därefter användes skruvstång med två krokar som skruvades ihop med batteridriven skruvdragare varefter länken fixerades med fast nyckel. Vid påsättning av bärband/miljöband på skotare 3 var arbetsställning vid delar av arbetet obekvämt. De typiska olycksriskerna med att klämma sig, falla ned från maskinen etc. fanns.

Föraren av skotare 4 uppgav att 8-10 % av arbetstiden går åt till service och underhåll. För att komma åt vid service brukar föraren klättra på maskinen, vilket medför att det finns risk för fallolyckor.

Ägaren av skotare 5 uppgav att en viktig faktor som styr valet av märke vid inköp av ny maskin är tillgången till service.

Vid ett tillfälle när flisen var blöt sattes flisröret på skotare 6 igen. En bidragande orsak var att stålen var lite slöa. Tryckluft drivet av elverk användes vid byte av huggstål, dels för renblåsning (se figur 3), dels till skruvdragning. Vid rengöring av flisröret och byte av huggstål använde föraren inte hörselskydd. Tydliga vibrationer/slag i händer/underarmar från skruvdragaren observerades.

Vid byte av huggstål på skotare 7 användes elverk och kompressor i servicebilen och föraren hade hörselskydd och handskar. När muttrar lossades uppstod rejäla vibrationer och slag från skruvdragaren. De tunga huggstålen (uppskattningsvis 15-20 kg) var svåra att få loss och att greppa när de skulle tas ut ur sin skåra. Föraren skrapade bort skräp ur springan med kniv och blåste sedan rent med tryckluft. Blåsningen gjordes försiktigt och systematiskt med ett långt munstycke för att minimera dammspridningen. Skiftnyckel användes för att skruva distanser på stålen. Vid hantering av huggstålen uppkom olämpliga arbetsställningar samt risk för att halka och tappa stålet, framförallt om det var lerigt och snöigt. Viss risk fanns att snubbla på kablar både på marken och på arbetsplattformen.

Service av hugg på skotare 7 som innebär byte av oljor och filter tar ca 3-4 timmar. Denna service brukar samordnas med service på traktordelen som utförs av märkesserviceman. Oftast sker det ute i fält.

Föraren av skotare 10 uppgav att han måste krypa under hytten för att smörja axlar. Vissa servicemoment innebär att föraren måste klättra upp på maskinen.

För att komma åt vid service behövde föraren av skotare 11 klättra upp på maskinen. Föraren uppgav att han ramlat av maskinen några gånger i samband med service. Byte av huggstål upplevdes som tungt av föraren. Vid renblåsning av containern som görs dagligen virvlar GROT-rester upp. En olycksfallsrisk som uppmärksammades var vid losstagning av träddelar som fastnat i huggen.

Föraren av skotare 12 uppgav att det tar ca 15 minuter att byta huggstål. I samband med arbetet används en eldriven mutterdragare. Han hade en elmotor som kan driva huggens hydraulpump då dieselmotorn är avstängd. Föraren rensade spåren för huggstålen manuellt med kniv samt blåste rent från spån och dylikt med tryckluft. Servicefirma anlitas för regelbunden service och dokumentation görs i servicebok.

Förare av skotare 13 använde elektrisk mutterdragare vid byte av huggstål.



**Figur 3.** Renblåsning med tryckluft i samband med byte av huggstål.



### 5.3.2 Skördare

Föraren av skördare 2 uppgav att det tagit honom en halv dag att byta ut en hydraulslang som gått sönder. Det kan ta olika lång tid beroende på hur åtkomliga slangarna är. Även vissa reparationspunkter är svåråtkomliga. Den största risken att råka ut för en olycka är när ett underhållsarbete ska utföras. Då inträffar de flesta skär- och klämskadorna.

### 5.3.3 Lastbil

Vid fallstudien av lastbil 1 blev det stopp i inmatningen till huggen. En blandning av flis, snö och jord ”geggade ihop sig” och fick spettas loss, se figur 4. I samband med borttagning av denna flisblandning uppstod flera arbetsmiljöproblem. Höga ljudnivåer, risk för fallande föremål och maskindelar, risk för klämning och fysisk belastning uppmärksammades. I samband med att föraren förflyttade sig på maskinen fanns risk för fall och halka.

På lastbil 2 byttes huggstål med liknande förfarande som beskrivits för skotare 7 ovan. Det noterades att huggtrumman inte kunde drivas när flisutmatningen var öppen eftersom det fanns en spärranordning. Huggtrumman var däremot frikopplad så den kunde dras runt för hand.

Föraren av lastbil 3 uppgav att det var tunga lyft, ca 25 kg, att byta huggstål. Han slipade själv huggstålen och uppgav att han tidigare skurit sig på huggstål vid hantering av dessa. Manualer saknades till den ihopsatta sönderdelningsutrustningen. Kranens smörjpunkter kunde nås från marken eller från inmatningsbordet.



**Figur 4.** Rengöring av inmatning.

### 5.3.4 Mobil kross

Föraren av mobil kross 1 hade en mycket besvärlig tillträdesväg till kranhytten. Han fick balansera på en 10 cm smal kant och hålla sig i väggen för att ta sig till och från kranhytt. Det finns andra riskmoment vid borttagning av träddelar som fastnat vid inmatning till sönderdelningsaggregatet. Se figur 5.

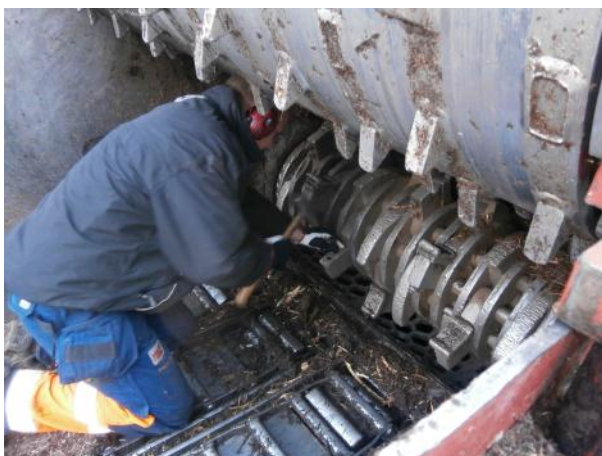


**Figur 5.** Tillträdesväg till kranhytt respektive inmatning till sönderdelningsaggregat.

För mobil kross 2 uppmärksammades risken för att falla ner från trappstegen när föraren ska gå in i hytten. Framförallt är det svårt när hytt dörren ska öppnas och föraren först måste gå förbi dörren och sedan har mycket liten yta att stå på när dörren öppnas. Även när huggstålen ska ses över klättrar föraren upp på en stege. Förutom risken att trilla ner är arbetsställningen besvärlig vid detta moment.

Föraren av mobil kross 3 byter regelbundet slangar som går sönder. Flisaggregatet stängs alltid av innan olika service- och reparationsåtgärder genomförs.

På mobilkross 4 hade en ”krossplatta” gått sönder. Föraren av mobilkrossen och föraren av lastmaskinen hjälptes åt att reparera. Förarna klättrade runt på maskinen och det var bitvis svårt att hålla sig i något. En fastmonterad stege användes för att klättra upp på krossen. Det var högt till första stegpinnen, men handtag fanns. De öppnade krossen och ställde sig på matarbandet. Överdelen till krossen säkrades så att den inte skulle kunna trilla ner på dem. Förarna låg sedan ihopkrupna på knä vid byte av ”krossplatta”, se figur 6. Med hjälp av trycklyftsdriven skruvdragare lossas ca 2 dm långa bultar och sedan fästs en ny ”krossplatta”. De passade också på att kontrollera muttrar till övriga ”krossplattor”. Även ett tungt galler byttes och förarna behövde hjälpas åt att lyfta upp det på maskinen samt få in det på plats.



**Figur 6.** Byte av ”krossplatta” på mobil kross.

### 5.3.5 Lastväxlarhugg

Ägaren av lastväxlarhuggen utför service och reparationer på helger för att det inte ska bli stillestånd. Vid varje i- och urstigning från kranhytten fanns risk för fall eftersom bra handtag saknades, stegen var lodrät och plattform som gjorde det möjligt att öppna dörren utifrån saknades. För att underlätta hantering av huggstål förvaras dess i en separat låda avsedd för ändamålet.

## 6 Analys och diskussion

Ovan redovisade resultat har relaterats till redovisade tidigare studier och teorier kring arbetsmiljö och service-/reparationsarbete. Inledningsvis redovisas den analys som gjorts. Därefter diskuteras studiens genomförande och resultat i relation till uppställt syfte. Slutligen redovisas studiens slutsatser i form av checkpunkter som underlag för en arbetsmiljöchecklista.

### 6.1 Analys

Service- och reparationsarbete var ofta tungt och smutsigt. Olika arbetsmiljörisker har identifierats och redovisas nedan uppdelat på typiska skogsmaskiner som basmaskin och på övriga maskintyper som används för sönderdelning. Även förarnas goda exempel på lösningar presenteras.

#### 6.1.1 Skotare och skördare

I samband med service- och reparationsarbete var det flera förare/servicemän som tog på sig hörselskydd vid vissa arbetsmoment. Alla använde inte hörselskydd och de som gjorde det tog på dem emellanåt för att kunna prata med varandra. Exempel gavs på att vid ensamarbete används hörselskydd med ”blue tooth” för att enkelt kunna prata i telefon och inte behöva ta av hörselskydden.

Alla hade arbetskläder och några använde skyddsoverall i samband med service- och reparationsarbete. En serviceman uppgav att när han vant sig att använda handskar fungerade det bra. Det kan bli lite kallt på vintern om handskarna blir blöta och då behöver ombyte finnas. Vid arbete med oljor är det bra med gummibelagda handskar. En serviceman poängterade vikten av att tvätta overall och handskar. De flesta förarna/servicemännen använde skyddskor, men ingen använde andningsskydd.

Eftersom arbetet skedde utomhus har väderleken stor betydelse. Förutom att klä sig rätt framkom några tips. Verktyg som har komposit i handtagen blir inte så kalla att hålla i. Användning av kärl för att lägga verktyg och maskindelar i gör det lättare att hålla ordning och inte tappa bort något. En servicebil eller koja att förvara material och verktyg underlättar arbetet. Väderlek med nederbörd och kyla ökade riskerna vid servicearbete, dels för att material i sönderdelningsaggregatet fastnade i större omfattning, dels för att fukten bidrog till ökad risk för halka.

Vid större service var det vanligt att serviceman och förare arbetade tillsammans. På detta vis undveks ensamarbete vilket är bra både med tanke på den psykosociala arbetssituationen och med tanke på säkerhet. Relationen mellan servicemannen och förare blev god vilket underlättar kontakt inför kommande service och reparationer. Kommunikation mellan dem var viktig så att det alltid var tydligt vad den andra gjorde och var den befann sig. Det var till stor hjälp att vara två i samband med lyft för att dirigera och palla under.



Det fanns inte alltid serviceböcker och manualer för alla maskindelar, speciellt om maskinen hade specialanpassats. Om maskinen servas av serviceverkstad/märkesverkstad finns ofta serviceprotokoll hos dem. Noggrant förord servicebok ger bra information i samband med försäljning/köp. Det har framkommit synpunkter på att det borde finnas väl synliga nivågivare och/eller tryckgivare som informerar om lågt tryck och låg nivå av olja i differentialen och hjulhusen.

En stor del av service- och reparationsarbete innebar arbete på hög höjd, antingen ståendes på maskinen eller på stege. Ofta saknades bra plattformar att stå och gå på. Det var inte ovanligt att däckan användes som underlag. Stor halk- och fallrisk fanns om det var lerigt och snöigt, inte minst på dåligt mönstrade däck. Förutom risken för fall finns också risk att föraren tappar tunga och vassa föremål, såsom huggstål, på sig själv eller eventuell medhjälpare. Det saknades i några fall bra handtag att hålla sig i vid förflyttning. Risk för skador på knän och fotleder finns i samband med att förare hoppar ner från hög höjd. Det finns bra hjälpmedel i form av stadiga trappstegar med vågräta rasterfotsteg, samt gummitassar. Se figur 7.

Det sågs som viktigt att maskinen är uppställd på ett jämnt underlag och att det vid större service- och reparationer finns möjlighet att använda lyfthjälpmiddel. Vid lyft av tunga delar är det viktigt att försäkra sig om att delen är väl förankrad och att ingen vistas under lasten. Genom att hytten kan tippas underlättas åtkomsten av annars svåråtkomliga servicepunkter. Generellt sett bör föraren/servicemannen inte krypa in under maskinen, dels för att förhindra obekväma arbetsställningar, dels för att minska risken för att slå i huvudet eller få fallande föremål på sig. Konstruktionen av studerade maskiner var dock sådan att förarna/servicemännen behövde krypa under maskinen. Vissa arbetsmoment innebar böj- och vridmoment i kombination med hantering av tungt material, framförallt huggstål.

Genom att använda en elmotor för drivning av hydraulpumpen för huggen då dieselmotorn var avstängd underlättades förarens arbete. Trumman kunde därmed roteras långsamt med låg belastning för föraren. Långa spärrskaft användes för att underlätta arbetet med att lossa hårt åtdragna muttrar. Användning av mindre lämpliga verktyg, såsom skiftnyckel istället för fast nyckel, medförde att verktyget slant och delar föll ner på marken samtidigt som risk fanns för skador på händer. En förare uttryckte att det vore bra om daglig tillsyn kunde göras utan verktyg.



**Figur 7.** Trappstege respektive huggstålsbyte.

Vid hantering av olja var servicemannen noga med att skydda händerna med handskar och att lägga trasa på marken för att samla upp utspilld olja. En oro uttrycktes över de nya så kallade miljövänliga transmissionsoljorna. Några förare hade hört om flera som fått problem med eksem på händerna. De tyckte själva att det kliade och stack på händer och armar. En serviceman använde en bromsrengöringsspray som innehöll alifatiska kolväten och aerosolen kan utgöra en hälsorisk vid inandning. En av servicemännen uppgav att de hade varuinformationsblad om oljor på verkstaden, men de fanns inte med i servicebilen.

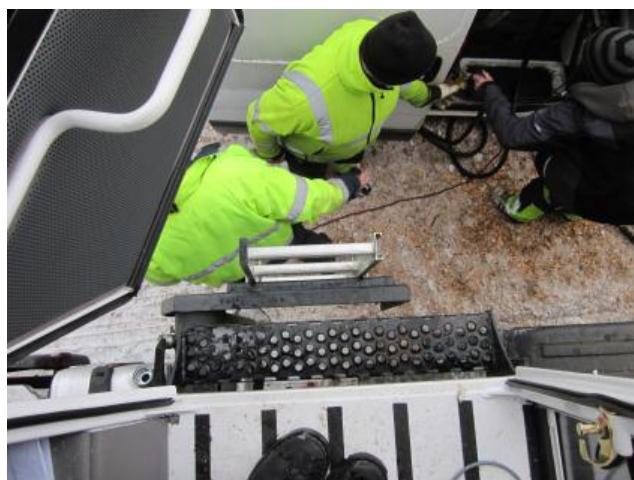
Enligt tidigare studier utsätts föraren för förhöjd dammexponering vid servicearbete (Hedlund m fl., 2013). Trummorna för huggstålen innehöll en massa spån och damm som behövde tas bort i samband med huggstålsbyten. Detta skedde med tryckluft och manuell rensning. En förare visade på en god teknik genom att använda ett långt munstycke och började renblåsningen närmast sig själv och blåsa bortåt. När skruvdragare med långt skaft användes observerades tydliga slag och vibrationer i förarens underarmar. Även vid renblåsning av container uppmärksammades risken för påverkan av damm och mögel under kort tid.

#### 6.1.2 Lastbil, mobil kross och lastväxlare

Det var inte vanligt att förarna använde hörselskydd vid mindre service- och reparationsarbeten. Alla hade arbetskläder, men handskar användes inte av alla. Vid borttagning av en blandning av flis, snö och jord som fastnat i huggen på en lastbil utsattes händerna för snö och kyla.

Vid service och reparation av mobila krossar hjälptes ofta båda förarna åt. Även för lastbilar och lastväxlarhugg fanns ofta fler personer närvarande på arbetsplatsen och hjälpte till. Brister avseende kommunikation kring samordning av arbetet uppmärksammades i något fall. I andra fall var samarbetet mellan förarna tydligt. I flera fall saknades serviceböcker och manualer då dessa maskiner var ihopsatta av olika komponenter för att användas vid skogsbränslehantering.

Tillträdesvägarna till kranhytterna var dåliga, se figur 8. Lodräta stegar utan handtag, små eller obefintliga plattformar, stora avstånd till första trappsteget, samt svårigheter att öppna hyttddörren är några exempel. Även vid andra förflyttningar på maskinerna i samband med service och reparation fanns risk för fall och halka. I något fall fanns möjlighet att vrida hytten för att få säkrare tillträdesväg. Genom att fälla ner kran blev servicepunkterna åtkomliga från marken respektive från en plattform.



Figur 8. Tillträdesväg till kranhytt.

I något fall uppmärksammades att utrustning som höjts upp inte var säkrad samtidigt som personer arbetade därunder och en annan person kunde styra den uppfällda utrustningen med fjärrkontroll. Detta var en risk för klämskador. På en annan maskin fanns bra säkerhetsanordning, en kontakt som spärrar drivningen av huggtrumman när huven respektive flisröret är öppet. Flera förare uppgav att de fått mindre skärsår på händerna i samband med service- och reparationsarbete. Genom att ha tunga och vassa huggstål förvarade i en låda på lämplig höjd kan risken för fall- och skärskador minskas.

Service och reparationsarbetena innebar ergonomiskt belastande arbetsställning. Exempel på detta är arbete med armarna i och över axelhöjd, hantering av tunga verktyg och delar, samt hopkrupen arbetsställning liggandes på knä.

I samband med slag mot metall uppstod höga ljudnivåer. Det förekom att förare som var rökare passade på att ta sin rökpaus i samband med tankning. Författarna anser det olämpligt med tanke på brandrisk.

## **6.2 Studiens genomförande och resultat**

Syftet med denna studie är att ta fram underlag till en arbetsmiljöchecklista för service- och reparationsarbete av skogsbränslemaskiner. Tjugotre fallstudier där service- och reparationsarbete genomförts på maskiner för skördning, transport och sönderdelning av olika skogsbränslesortiment utgör det empiriska materialet. Studerade maskiner representerar vanligt förekommande typer av maskiner vid hantering av skogsbränsle. Alla olika förekommande maskintyper, märken och årsmodeller är långt ifrån inkluderade. Den stora mängden av studerade maskiner i kombination med förarens/servicemäns erfarenheter av andra maskiner än de studerade anses av författarna ge tillräckligt empiriskt material för att identifiera generella och övergripande förekommande arbetsmiljöaspekter. Stöd för denna bedömning är att de arbetsmiljöaspekter som ingår i andra förekommande checklistor (Almqvist m.fl., 2007, Prevent, 2005) också kunnat identifieras i det empiriska materialet.

Studien har avgränsats till service och reparationsarbete som sker ute i fält. Anledningen är att arbetsmiljöförhållandena generellt sett är besvärligare ute i fält, än inne i en välutrustad verkstad. Förare och servicemän som utför service och reparationsarbete i fält påverkas av klimat och naturens omgivning, samt har begränsad tillgång till lyfthjälpmiddel, el, verktyg, etc. Därmed kan antas att de arbetsmiljöaspekter som uppmärksammas även gäller arbete som utförs i verkstad, men att förutsättningarna i vissa fall skiljer sig till fältarbetets nackdel. En positiv aspekt med servicearbete i fält som kan poängteras är att maskinföraren får variation i sitt arbete och om en serviceman är behjälplig blir det även avbrott i det ensamarbete som föraren ofta har. En fördel med att vara ute är att bullerproblemet kan bli mindre (Hedlund, 2006).

Till vilken grad studiens syfte uppfyllts är till stor del beroende av vilken detaljeringsgrad som eftersträvas i en checklista. Vissa checklistor är uppbyggda så att den som undersöker arbetsmiljön ska besvara en fråga med ja eller nej (Prevent, 2005). Om svaret är att en arbetsmiljörisk förekommer ska åtgärd identifieras, ansvarig utses och kontrolldatum fastställas. En annan utformning av checklista är att i detalj beskriva hur olika områden/delar ska vara utformade för att utgöra en säker och ergonomiskt bra arbetsmiljösituation (Almqvist m.fl., 2007). Granskaren får därefter bedöma i vilken grad aktuell maskin/arbetssituation uppfyller uppställda kriterier. Såväl detaljeringsgrad vad gäller arbetsmiljöns utformning, som skala för prioritering av åtgärder skiljer sig åt. Föreliggande studie har identifierat vilka områden som behöver beaktas vid service- och reparationsarbete utifrån ett arbetsmiljöperspektiv. En djup

detaljeringsgrad av hur arbetsmiljön ska vara utformad har inte varit i fokus eftersom det redan finns mycket kunskap om hur arbetsmiljön bör vara beskaffad (se t ex Almqvist m.fl., 2007, Arbetsmiljöverket, 2005b, Winkel m fl., 1998). För att tydliggöra vilken kunskap som genererats i denna studie redovisas nedan en sammanställning av checkpunkter att beakta för service- och reparationsarbete.

### **6.3 Slutsats – underlag arbetsmiljöchecklista**

Baserat på studiens empiriska resultat och gjorda litteraturstudier (framförallt Prevent, 2005 och Almqvist m fl., 2007) samt analys, har checkpunkter som bör ingå i en arbetsmiljöchecklista identifierats. De identifierade checkpunkterna har grupperats utifrån målgrupp och typ av arbetsmoment med syftet att vara praktiskt användbara.

#### *6.3.1 Checkpunkter för maskintillverkare/ägare som modifierar maskiner*

Nedanstående checkpunkter är främst ämnade för tillverkare av maskiner, samt för dem som monterar ihop utrustning på en basmaskin och därmed skapar en ny maskinsammansättning. Punkterna omfattar arbetsmiljöaspekter att beakta för kommande service och reparationsarbete. Servicepunkter som förekommer är byte av olje-, bränsle- och luftfilter, byte av oljor, kontroll av oljor och oljenivåer, smörjpunkter, byte av huggstål osv. Service ska kunna göras utan risk för halk-, kläm-, skär- eller krosskador.

#### **Service**

- Tillträdesvägar – Servicepunkter ska kunna nå enkelt. Helst ståendes på marken, i bekväm arbetsställning och med tillräckligt utrymme för förare/serviceman.
- Åtkomlighet - Servicepunkter ska vara lättåtkomliga (inga onödiga skyddande plåtar), synliga, med plats för händer och eventuella verktyg, utan vassa hörn eller skarpa kanter.
- Daglig tillsyn – Daglig tillsyn bör kunna göras utan användning av verktyg.
- Nivåkontroller vätskor – Väl synliga nivåmätare och lättåtkomliga nivåstickor.
- Luftfilter – bör kunna bytas utan verktyg
- Tappning av vätskor - Tappningshål för vätskebehållare såsom oljor mm ska vara placerade så att lämpligt uppsamlingskärl kan anslutas och användas. Demontering och montering av pluggar ska kunna göras utan risk för kontaminering.
- Servicebok – Ska finnas servicebok som anger serviceintervaller och innehåller journal att fyllas i för utförd service.
- Manual/servicehandbok – Manualen ska beskriva hur service utförs säkert och hur maskinen är uppbyggd. Den ska vara skriven på svenska.
- Servicekompetens – Se till att det finns servicekompetens och informera om den till maskinköpare.

#### **Reparationer**

- Tillträdesvägar – Förväntade reparationspunkter, såsom slangbyte, ska kunna nå enkelt. Helst ståendes på marken, i bekväm arbetsställning och med tillräckligt utrymme för förare/serviceman.
- Åtkomlighet - Förväntade reparationspunkter, såsom slangbyte, ska vara lättåtkomliga (inga onödiga skyddande plåtar), synliga, med plats för händer och eventuella verktyg, utan vassa hörn eller skarpa kanter.

- Hanterbara utbytesdelar – Eftersträva låg vikt, enkel demontering/montering, greppvänliga, avsaknad av vassa kanter.
- Tillgång reservdelar – Reservdelar bör finnas på lager och kunna levereras snabbt.
- Reparationskompetens – Se till att det finns reparationskompetens och informera om den till maskinköpare.

### Utformning

- Säker service - Service ska kunna utföras med avstängd motor (fordon och tillhörande aggregat) för att förhindra risk för klämskador av rörliga delar. Automatisk avstängning av huggtrumma vid öppning av flisutmatning.
- Eliminering av kraft – Fordon och tillhörande aggregat ska inte kunna komma i rörelse oavsiktligt vid service- och reparationsarbete.
- Skyddshuvar - Huvar, plåtar mm ska kunna säkras i uppfällt läge, så att de inte faller igen oavsiktligt. Gärna automatiskt.
- Täck-/skyddsplåtar – Säkring så de inte trillar (vajer till täckplåt), demontering/montering som inte innebär arbete med armar över huvudhöjd eller liggandes.
- Kedjor/band – Utrymme runt boggihjulen och ihopkopplingsfunktion ska vara utformat så att montering av kedjor/band kan göras utan risk för klämskador.
- I- och urstigning hytt – Tillträdesled och stödhandtag för att enkelt och säker komma i och ur hytt.
- Förvaringsutrymme – Det ska finnas lämpligt placerade förvaringsutrymmen för reserv- och servicedelar, verktyg, instruktionsböcker, förbandslåda mm.
- Drivmedel, oljor mm - Kemiska ämnen bör väljas med beaktande av arbetsmiljörisker.

### Sönderdelning

- Frikoppling – Huggtrumman ska kunna frikopplas eller drivas med elmotor för att kunna rotera huggen säkert vid reparation och service.
- Hantering huggstål – Byte av huggstål bör kunna göras utan att föraren/servicemannen behöver klättra på maskinen.
- Skyddshuv/Trummor – Skyddshuvar och trumman ska kunna säkras i uppfällt läge, så att de inte faller igen oavsiktligt. Gärna automatiskt.

#### 6.3.2 Checkpunkter för servicemän och förare

Nedanstående checkpunkter är främst ämnade för servicemän och förare som utför service och reparationsarbete ute i fält. Punkterna omfattar arbetsmiljöaspekter att beakta inför och under service och reparationsarbete.

#### Inför service- och reparationsarbete

Nedan följer en uppräknig av checkpunkter som förare/servicemän bör beakta för att vara förberedda när det blir aktuellt med service- och reparationsarbete. Merparten avser material som bör finnas tillgängligt.

- Manual/servicehandbok – Manualen ska beskriva hur service utförs säkert och hur maskinen är uppbyggd.
- Servicebok – Servicebok som anger serviceintervaller och innehåller journal att fyllas i för utförd service.

- Kompetens – Lära sig hur service- och reparationsarbete utförs säkert. Ha kontaktuppgifter till serviceverkstad/serviceman.
- Lämpliga verktyg – Verktyg med låga vibrationsnivåer och ljudnivåer, samt med handtag av komposit. Kraftbesparande verktyg i form såsom eldrivna skruvdragare och långa spärrskaft till hylsnycklar.
- Lyfthjälpmedel – Någon eller några former av lyfthjälpmedel såsom domkraft, frontlastare, kran.
- Uppallning – Material som kan användas för uppallning och säkring, t ex pallbockar.
- Tillträdesvägar – Stabil trappstege, plattform på servicebil, eller dylikt att stå säkert på.
- Personlig skyddsutrustning – Hörselskydd, handskar, skyddsskor med ståltåhatta, knäskydd, skyddsglasögon, andningsskydd och overall.
- Liggunderlag – Något mjukt och isolerande att kunna ligga på eller stödja knäna på.
- Rengöringsutrustning – Rengöringsmedel för att kunna tvätta av hud som smutsats ner.
- Förvaringslådor – Lådor att lägga avmonterade delar, samt verktyg i så att de inte kommer bort
- Telefon/kommunikationsradio – Kommunikationsutrustning för att kunna ta kontakt inför och vid avslut av ensamarbete, samt vid akuta händelser.
- Förbandslåda och brandsläckare – Utrustning att kunna använda vid brand och olycksfall.

### Allmänt

- Uppställning – Placera maskinen, om möjligt, på jämnt underlag och med rörelseutrymme för förare/serviceman.
- Ensamarbete – Undvik ensamarbete om arbetet är riskfyllt. Ha telefonkontakt inför och efter avslutning av arbetet.
- Skyddsutrustning - Använd personlig skyddsutrustning utifrån de arbetsmiljösituationer som uppkommer utifrån de arbetsuppgifter som ska utföras.
- Kommunikation – Om mer än en person arbetar med service/reparation är det viktigt att kommunicera med varandra om vad som görs.
- Tillträde – Använd trappstege, plattform på servicebil och håll i handtag vid förflyttning upp på maskin. Använd trappsteg tillbaks till marken, hoppa inte.
- Arbetsställning - Välj om möjligt bra ergonomisk arbetsställning. Rak rygg, armar under axelhöjd, börda nära kroppen osv.
- Verktyg - Använd fasta nycklar istället för skiftnyckel.
- Tryckluft – Om renblåsning sker med tryckluft behövs hörselskydd, samt andningsskydd om trädamm blåses bort. Använd långt munstycke och rikta tryckluften ifrån sig.
- Demontering - Lägg avmonterade delar i den ordning som de plockas av, så att det går lätt att hitta rätt vid återmontering.
- Klämskador – Minimera risken för klämskador genom att vara observant på tunga och vassa delar.
- Personalbod – Tillgång till varmt utrymme för matrast och klädbyte.
- Olycksfall/tillbud – Följ upp och vidta åtgärder för att inträffade olycksfall/tillbud inte ska inträffa igen.

### Servicearbete

Serva maskinen regelbundet i enlighet med manual/servicehandbok och fyll i servicebok.

#### Byte av luftfilter

- Skyddsutrustning - Använd andningsskydd vid misstanke om mögel.
- Filter - Hantera demonterade filter så att uppvirvling av damm minimeras.

#### Byte av olja och oljefilter

- Varuinformationsblad - Ta del av varuinformationsblad.
- Skyddsutrustning - Använd gummibeklädda handskar och overall.
- Uppsamlingskärl – Använd uppsamlingskärl för olja av lämplig storlek och utformning med tanke på vikt, åtkomst vid tömning av olja, samt hanterbarhet vid förflyttning.
- Tryckutjämning – Tryckutjämna innan tömning av olja för att undvika oljestrålar.
- Lyftteknik – Lyft ergonomiskt med rak rygg, böjda knän och börda nära kroppen.
- Spillsanering – Ha tillgång till och använd absorptionsmedel.

#### Byte av huggstål

- Skyddsutrustning - Använd skyddsglasögon, handskar, hörselskydd, skyddsskor och andningsskydd.
- Underlag - Minimera snubbel- och halkrisiker.
- Kraftkälla - Stäng av motorn till sönderdelningsaggregatet.
- Säkra huv - Huvar, plåtar mm ska kunna säkras i uppfällt läge, så att de inte faller igen oavsiktligt. Gärna automatiskt.
- Renblåsning - Använd långt munstycke till tryckluft och rikta tryckluften ifrån sig
- Lyftteknik – Använd ergonomisk lyftteknik med rak rygg, böjda knän och börda nära kroppen.
- Huggstål – Förvara huggstålen lättåtkomligt.

### **Reparationsarbete**

#### Borttagning av föremål i hugg och utmatningsrör/-ränna

- Kraftkälla - Stäng av motor.
- Säkra hugg – Trumman ska säkras i uppfällt läge så den inte kan falla ner och klämma föraren/service mannen.
- Ingen rörelse - Påbörja arbete först när trumman/huggen har stannat.
- Placering - Placera sig själv så att risk för att träffas av fallande föremål elimineras.
- Redskap - Använd redskap för att ta loss material som fastnat.

#### Större reparationer

- Kraftkälla - Stäng av motor.
- Åtkomlighet – Palla upp maskinen/maskindelarna säkert för att underlätta åtkomst och skapa förutsättningar för god arbetsställning.
- Placering - Vistas inte under upplyfta föremål.
- Lyftteknik – Använd ergonomisk lyftteknik med rak rygg, böjda knän och börda nära kroppen.

Ovanstående checkpunkter utgör en grund för en checklista för arbete med service- och reparationsarbete av skogsbränslemaskiner. Formuleringar behöver bearbetas och layout utarbetas, samt testas för att sedan kunna färdigställa till en checklista.



## 7 Referenser

- Almqvist, R., S. Gellerstedt, m fl. (2007). *Ergonomisk checklista för skogsmaskiner*, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Arbetsmiljöverket (2001) *Systematiskt arbetsmiljöarbete* AFS 2001:01.
- Arbetsmiljöverket (2005a) *Vibrationer*. AFS 2005:15.
- Arbetsmiljöverket (2005b) *Buller*. AFS 2005:16.
- Arbetsmiljöverket (2011a) *Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar*. AFS 2011:18.
- Arbetsmiljöverket (2011b) *Kemiska arbetsmiljörisker*. AFS 2011:19.
- Arbetsmiljöverket (2012) *Belastningsergonomi*. AFS 2012:02.
- Arbetsmiljöverket (2013) *Lag och rätt*. <http://www.av.se/lagochratt/>. Online: 2013-06-27
- Hedlund, A (2006) *The attractiveness of the work is affected when production of handcrafted log houses moves indoors*. Silva Fennica, 40(3).
- Hedlund, A, Andersson, I-M, Rosén, G & Rydell, A. (2010) *Arbetsmiljö vid hantering av skogsenergi - En redovisning av fallstudier*. Arbetsrapport Högskolan Dalarna 2010:11, Falun.
- Hedlund, A, Andersson, I-M, Bjurström, R & Rosén, G (2011) *Arbetsmiljöfaktorer i skogsenergibranschen – Fallstudier med fokus på buller, vibrationer och damm*. Arbetsrapport Högskolan Dalarna 2011:3, Falun.
- Hedlund, A. & Andersson, I-M (2013) *Damm- och mögelförekomst vid hantering av skogsbränsle*. Working paper 2013:17, Högskolan Dalarna.
- Hultåker, O., Bohlin, F. och Gellerstedt, S. (2003) *Ny entreprenad i skogen: Bredda för bättre arbetsmiljö och lönsamhet*. Rapport 10. SLU, Institutionen för skogens produkter och marknader. Uppsala.
- Prevent (2005) *Checklista för arbete med mobila arbetsmaskiner*.
- Skogforsk (2010) *Skogen – en växande energikälla. Sammanfattande rapport från Effektivera Skogsbränslesystem 2007-2010*. Red Thorsén och Björheden.
- Winkel J, Attebrant M, Wikström B-O (red) (1998). *Konsensusrapporter rörande kunskapsläget om arbetsmiljön i skogsmaskiner*. Arbete och hälsa 1998:10, Arbetslivsinstitutet.







HÖGSKOLAN  
DALARNA

Högskolan Dalarna, 791 88 Falun. Telefon 023-778000. [www.du.se](http://www.du.se)