



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 823–2014

Prestation och bränsleförbrukning för en lastbilsmonterad Pezzolato PTH 1200/820 flishugg

Performance and fuel consumption of a
truck-mounted Pezzolato PTH 1200/820 chipper

Lars Eliasson, Carolina Lombardini, Paul Granlund, Natascia Magagnotti & Raffaele Spinelli

Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 823-2014

I Arbetsrapporter redovisar Skogforsk resultat och slutsatser från aktuella projekt. Här hittar du bakgrundsmaterial, preliminära resultat, slutsatser och färdiga analyser från vår forskning.

Titel:

Prestation och bränsleförbrukning för en lastbilsmonterad Pezzolato PTH 1200/820 flishugg.

Performance and fuel consumption of a truck-mounted Pezzolato PTH 1200/820 chipper.

Bildtext:

Pezzolatohuggbilen vid flisning av grot.

The Pezzolato chipper truck chipping logging residues.

Ämnesord:

Skogsbränsle, sönderdelning, grot, fukthaltsmätare.

Chipping, Comminution, logging residues, Forest fuel.

Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2014

ISSN 1404-305X



SKOGFORSK

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala

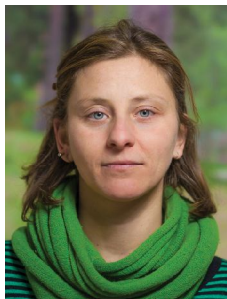
Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00

skogforsk@skogforsk.se

skogforsk.se



Lars Eliasson, docent. Arbetar på skogforsk med teknik och metodutveckling inom skogsbränsleområdet.



Carolina Lombardini. Arbetade 2013 med fältstudier- och metodutveckling inom skogsbränsleprogrammet. Har nu liknande arbetsuppgifter vid CNR/IVALSA i Florens.



Paul Granlund, Granlund LB teknik. Arbetar med bränsleförbrukningsstudier för Skogforsk.

Medförfattare

Natascia Magagnotti. Forskare vid CNR/IVALSA, Florens.

Raffaele Spinelli. Forskare vid CNR/IVALSA, Florens.

Abstract

In Europe, truck-mounted chippers are often used for chipping fuel wood and logging residues. These trucks are unable to transport the chips themselves, and the produced chips are often transferred directly into trucks and trailers using a blower or conveyor. Due to higher legal gross vehicle weights, chipper trucks that both chip and transport the chips have been preferred to the truck-mounted chippers in Sweden. However a truck-mounted chipper that tows a chip trailer in combination with ordinary chip trucks may be an interesting option for two reasons: 1) the utilisation of the chipper unit can be increased compared to that of a chipper truck, and 2) the chip trucks can carry larger loads than the chipper truck as they do not have to carry the weight of the chipper.

At Elmia 2013, Pezzolato presented a truck-mounted PTH1200/820 chipper equipped with a moisture content sensor. Moisture content is one of the most important quality parameters for fuel chips and has a big impact on the economic value of the delivered fuel. Preferred moisture content differs between customers, so land owners and contractors have an economic interest in knowing the moisture content before delivery.

In a field study, Skogforsk evaluated the performance and fuel consumption of the Pezzolato PTH1200/820 chipper when chipping logging residues, and an attempt was made to evaluate the moisture content gauge. The chipper produced 18.5 oven dry tons of chips per effective chipping hour and consumed 2.5 l of diesel per odt of chips produced. Due to a software issue in the communication between the moisture content gauge and the truck computer, the moisture content gauge could not be evaluated.

Förord

Studien har dels finansierats av Europeiska Unionens 7e ramprogram (FP7/2012–2015) under ”Grant Agreement n°311881”, dels av forskningsprogrammet ”Effektivare skogsbränslesystem – Program 2011–2014”. ”Effektivare skogsbränslesystem – Program 2011–2014” ingår i Energimyndighetens temaprogram ”Uthållig tillförsel och förädling av biobränsle” och finansieras av Energimyndigheten, Skogsbruket, Bränsleanvändarna och Skogforsk.

Uppsala 2014-06-19

*Lars Eliasson, Carolina Lombardini, Paul Granlund,
Natascia Magagnotti och Raffaele Spinelli*

Innehåll

Förord	1
Sammanfattning.....	3
Inledning.....	3
Material och metod	4
Resultat	6
Diskussion	8
Slutsatser	9
Referenser.....	9
Bilaga1 Momentbeskrivning för tidsstudie av flisning.....	11

Sammanfattning

I Centraleuropa och i Finland är det relativt vanligt med lastbilsmonterade flishuggar som flisar direkt i flis- eller containerbilar. Lastbilsmonterade flishuggar är av intresse även i Sverige. Här kan lastbilen dra ett flissläp så att bilen får en viss transportkapacitet. Ett system där en sådan bil samverkar med en eller flera flisbilar och där man byter släp på avlägget, för att minimera lastningstiden för flisbilen, bör kunna vara konkurrenskraftigt på större avlägg. En av de viktigaste kvalitetsparametrarna för bränsleflis är dess fukthalt. Då fukthalten påverkar energiinnehållet i flisen och leverantörerna i ökande utsträckning får betalt baserat på levererad energimängd, ökar intresset för att veta fukthalten innan leverans. Pezzolato visade en lastbilsmonterad PTH1200/820 flishugg extrautrustad med en fukthaltsmätare på ELMIA-mässan 2013. Skogforsk har studerat denna flishugg i syfte att utvärdera 1) Prestation och bränsleförbrukning, samt 2) hur väl fukthaltsmätningen fungerar. Slutsatserna av studien är att den studerade huggen har en normal prestationsnivå och en något högre bränsleförbrukning jämfört med flishuggar med en likvärdig motorstyrka. Fukthaltsmätaren är en intressant option men var inte färdigutvecklad och fungerade därför inte tillfredsställande under studien. Den valda sensorteknologin fungerar heller inte på fruset material.

Inledning

Huggbilar, d.v.s. lastbilar utrustade med en flishugg och som själva kör in den producerade flisen till värmeverket, har i tidigare studier visat sig vara ett lönsamt alternativ till de traditionella skotarmonterade flishuggarna (von Hofsten m.fl. 2005; Eliasson & Picchi 2010). Traditionella huggbilar med högtippande balja- och ett flissläp fungerar bra för flisning av mindre objekt och objekt som inte har alltför långt avstånd till mottagaren. Huggbilar som är utrustade med lastväxlare och som flisar direkt i containrar, är att föredra på stora objekt och vid långa transportavstånd. Jämfört med en traditionell huggbil, kan man få ett högre utnyttjande av huggen på en containerhuggbil, då man använder sig av vanliga lastväxlarbilar för att transportera de fyllda containrarna till mottagaren. Detta gör också att man kan lasta något mer i dessa fordon, eftersom en lastväxlarbil väger mindre än huggbilen. I realiteten används containerhuggbilen huvudsakligen som en lastbilsmonterad flishugg och endast några få lass per vecka körs direkt till kund av huggbilen. Nackdelen med containersystemen är att det tar tid att rangera containrarna samt att huggbilen kan bli stående överksam i brist på tomma containrar.

I Centraleuropa och i Finland är det relativt vanligt med lastbilsmonterade huggar som flisar direkt i flis- eller containerbilar. Det finns flera anledningar till att man valt dessa fordon i stället för huggbilar. I Centraleuropa gör vikt- och längdbegränsningarna för lastbilar att huggbilarna får en för låg lastkapacitet för att vara intressanta. I Finland är huvudanledningen skatteteknisk. En lastbilsmonterad hugg, d.v.s. en lastbil utan transportkapacitet, beskattas som ett arbetsfordon medan en huggbil som kan transportera flis, beskattas som en lastbil. Lastbilsmonterade huggar är av intresse även i Sverige. Här kan lastbilen dra ett flissläp så att bilen har en viss transportkapacitet. Ett system där en sådan bil samverkar med en eller flera flisbilar och där man byter släp på avlägget, för att minimera lastningstiden för flisbilen, bör vara konkurrenskraftigt på större avlägg. Ett liknande system där en lastbilsmonterad hugg med flissläp samverkar med en containerbil används sedan några år tillbaka av Blekingeflis.

En av de viktigaste kvalitetsparametrarna för bränsleflis är dess fukthalt. I dagsläget mäts fukthalten på det producerade bränslet vid leverans till kunden. Då fukthalten påverkar energiinnehållet i flisen och leverantörerna i ökande utsträckning får betalt baserat på levererad energimängd och inte på levererad volym eller vikt, ökar intresset för att veta fukthalten innan leverans. Detta har lett till ett ökat intresse dels för handhållna elektroniska fuktmätare (jfr. Fridh, 2012), men också för att montera fukthaltsmätare i flishuggarna. Det senare har främst handlat om utrustningar för att ta flisprover där fukten sedan mäts med en handhållen mätare, eller att provet torkas på lab. Inga av de lösningar som testats för kontinuerlig mätning under flisning har nått produktionsstadiet. Men på ELMIA-mässan 2013 visade den Italienska tillverkaren Pezzolato en lastbilsmonterad flishugg extrautrustad med en fukthaltsmätare. Det stora utmaningen vid fukthaltsmätning är att hitta en tillräckligt robust mätteknik. Pezzolato har valt en kapacitanssensor. Det är en teknik som fungerar för ofruset material, är vattnet i flisen fruset kommer sensorn inte att ge tillförlitliga värden (Sjöström, 2011).

Skogforsk har tillsammans med det italienska forskningsinstitutet CNR/IVALSA studerat den lastbilsmonterade Pezzolato PTH1200/820-huggen i syfte att utvärdera 1) prestation och bränsleförbrukning, samt 2) hur väl fukthaltsmätningen fungerar sommartid.

Material och metod

Studien av den lastbilsmonterade Pezzolato PTH1200/820-huggen genomfördes den 10 och 11 Juni, 2013, i samarbete med Sveaskog och det Italienska forskningsinstitutet CNR/IVALSA. Under studien flisades 72 ton TS grot och massaved, drygt 400 m³s, på två lokaler i närheten av Hestra, 25 km norr om Gislaved.

Maskinen som studerades hade visats på Elmiamässan veckan innan studien och kördes av tillverkarens demonstrationsförare. Den studerade maskinen marknadsförs under namnet Pezzolato Hackertruck PTH1200/820. Huggen är fabriksmonterad på en allhjuldriven MAN TGA 540, 6 × 6 lastbil, och drivs av lastbilens 397 kW (540 hk) motor. Huggen har en 1 200 mm bred slutna trumma med 820 mm diameter, som är utrustad med Pezzolatos Quick and Smart knivar. Dessa fullängdsknivar är enklare att byta än standardknivarna, men går å andra sidan inte att slipa mer än 2–3 gånger. Användningen av Quick and Smartknivarna begränsar mållängden på flisen till max 25 mm. Under studien byttes knivarna tre gånger, vilket innebär att huggens prestation inte hann påverkas nämnvärt av att knivarna blev slöare. Utmatningen från huggen sker med skruvar som matar ut flisen till en flisfläkt. Mellan huggtrumman och matarskruvarna sitter ett bottensåll för att förhindra att alltför stor flis matas ut. Under studien användes ett bottensåll med maskstorleken 170 × 60 mm.

Maskinen är utrustad med en fukthaltsmätare som bygger på en fukthaltssensor från Schaller. Vid utmatningsskruvarna sitter en kapacitanssensor som kontinuerligt mäter fukten och skickar mätvärden till en display i förarhytten.

Under studien flisades torr grot från två olika hyggen. På det första hygget fylldes åtta containrar med flis och på det andra, tre containrar. På båda objekten bestod groten av ca 50 % gran- och 50 % tallgrot. Groten låg i exponerade väl-tor ute på första hygget och fukthalten var i genomsnitt 30,1 %. På det andra hygget låg groten i skugga och lå i kanten mot ett angränsande gallringsbestånd, vilket resulterade i ett fuktigare material med 43,4 % fukthalt. Under studien flisades också en mindre mängd blandad massaved, huvudsakligen björkmassa-ved men med en viss inblandning av barmassaved. Flisen hade 35,7 % fukthalt och fyllde en container. Den producerade flisen kördes till värmeverket i Värnamo där varje lass (tre containrar) vägdes in. För lasset med en container massavedsflis och två containrar grotflis från det första hygget vägdes bilen med massafliscontainern separat från släpet med grotfliscontainrarna.

Under studien mättes bränsleförbrukningen genom toppfyllning av lastbilens tank efter var tredje producerad containerflis, d.v.s. per producerat lastbilssladd. För det blandade lasset mättes ingen bränsleförbrukning. Tidsåtgången per container mättes med en Allegro handdator som mäter tiden per arbetsmoment i centiminuter (cmin), d.v.s. 100-dels minuter. Momentindelningen för flisningsarbetet framgår av Bilaga 1. Då de studierelaterade avbrotten utgjorde en stor del av de observerade avbrotten redovisas bara de effektiva arbetstiderna.

Från varje container togs tre flisprover på vardera en liter för fukthaltsbestämning och ett 10 liters flisprov för bestämning av flisens fraktionsfördelning. Fukthaltsprovet vägdes direkt vid provtagningen och sedan på labbet efter att det torkats i 105°C under ett dygn varefter torrhalten beräknades som:

$$\text{Torrhalt \%} = 100 \times \frac{\text{Flisens torra massa}}{\text{Flisens råa massa}}$$

Sållproven bestod av ca 10 liter flis per prov och sållades för bestämning av fraktionsfördelning på labbet enligt SIS-CEN/TS 15149-1:2006, d.v.s. europastandarden för sållning av fasta biobränslen.

Resultat

Vid flisning av grot var den effektiva flisningstiden per producerat ton TS flis mer än dubbelt så lång som vid flisning av massaved. Detta beror främst på att kraniderna per ton TS, d.v.s. *Kran ut, Grip, Kran in + Inmatning*, var längre vid flisning av grot. Detta medför att prestationen per effektiv flisningstimme var 18,5 ton TS vid flisning av grot och 39,3 ton TS vid flisning av massaved. Vid flisning av grot åtgick 2,5 liter diesel per producerat ton TS med flis.

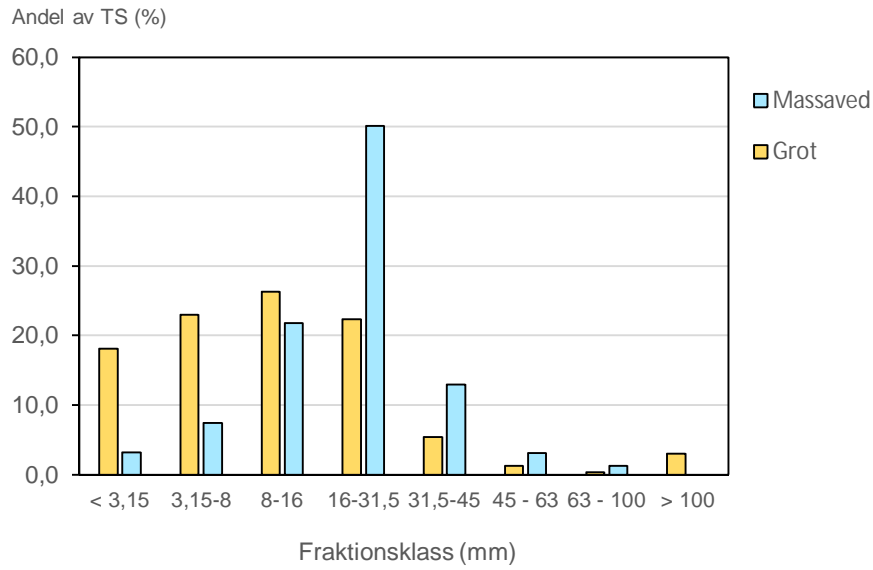
Pezzolato PTH1200/820-huggen producerade en mer finhuggen flis än vad de flesta svenska värmeverk vill ha (Figur 1). Detta var förväntat då den studerade huggen var utrustad med ”Quick and Smart knivar”, vilket begränsar knivutsticket till 25 mm. Vid flisning av massaved producerade huggen en homogen flis medan flisning av grot resulterade i en flis med hög finfraktionsandel.

Testen av fukthaltsmätaren gick inte att genomföra som planerat. Mätarens egen display gav mätvärden på fukthalten för varje sekund under flisningen (Figur 2), men dessa värden fördes inte över till huggens dator utan denna läste bara av det sista mätvärdet. Hade fukthaltsmätaren fört över antingen en medelfukthalt per container eller alla data till huggens dator hade denna kunnat lägga in en medelfukthalt i produktionsfilen, vilket var det som förväntats. Avsaknaden av medelfukthaltsvärden gör att det inte finns något relevant mätvärde från fukthaltsmätaren att jämföra med fukthalten i de flisprover som togs ur containrarna.

Tabell 2.

Tidsåtgång per producerat ton TS flis separerat på arbetsmoment och flisat material.

	Grot	Massaved
Kran ut	75,0	27,2
Grip	46,1	14,2
Kran in+ Inmatning	162,4	70,6
Justering	10,2	9,6
Flisning	30,6	31,1
Effektivt Flisningsarbete	324,3	152,8
Förflyttning	38,6	35,9
Grundtid (G₀)	362,9	188,7



Figur 1.
Fraktionsfördelning för den producerade flisen beroende på vilket material som flisats.



Figur 2.
Fukthaltssensorns display visar löpande mätvärden under flisningen. I detta fall 16,6 % fukthalt. Medelvärdet av dessa sparades tyvärr inte någonstans i systemet.

Diskussion

Då den studerade huggen är monterad på ett allhjulsdrevet lastbilschassie har den en viss framkomlighet i terräng. Framkomligheten i terräng är dock inte lika bra som hos en skotarmonterad hugg och då lastbilen inte har möjlighet att transportera flisen, ska man inte räkna med att kunna flisa material som inte är placerat nära väg. Det är fullt möjligt att placera huggen vid vältor som ligger en kort bit från vägkanten och blåsa flisen direkt i antingen utställda containrar eller i en flisbil. För den senare tillämpningen var flisröret något för lågt för att enkelt lasta bilar som närmar sig 4,5 m i höjd. Det gick att blåsa flisen direkt i en container som stod på lastbilen, men föraren var tvungen att hålla noggrann kontroll på var han hade flisröret. Detta beror på att huggbilen var anpassad till centraleuropeiska förhållanden där bilarna den ska lasta endast är 4,20 m höga. Det borde vara enkelt att ändra utformningen av flisröret så att det blir lättare att lasta fullhöga bilar. Det är eftersträvansvärt att lastningstiden för en flisbil inte blir avsevärt längre då man flisar direkt i bilen, än den tid det tar för en containerbil att lasta tre containrar, eller den tid det tar att lasta en självlastande flisbil. För att uppnå detta bör det inte ta flishuggen mer än en timme att fylla bil- och släp, vilket innebär att huggen bör producera mer än 20 ton TS per timme.

Den studerade flishuggen hade en prestationsnivå på 18,5 ton TS flis per effektiv flisningstomme vid flisning av grot, vilket är likvärdigt med medelnivån i tidigare studier av mellanstora trumhuggar på avlägg (Eliasson & Nordén 2009; Eliasson & Picchi 2010; Eliasson m.fl. 2011). Prestationsskillnaden mellan grot- och massaved var förhållandevis hög under studien. Detta kan bero på att den italienske fabriksföraren som körde maskinen under studien var mer van vid att flisa stamved- och träddeklar än vid att flisa grot. Det är dock svårt att dra några säkra slutsatser då endast en mindre mängd massaved studerades.

Den uppmätta bränsleförbrukningen var något hög jämfört med likvärdiga maskiner. En bidragande orsak till den höga bränsleförbrukningen är nog det faktum att den studerade huggen var försedd med de s.k. ”quick and smart”-knivarna, vilket medförde att flisen blev onödigt liten. Samma hugg med normala knivar och en för svenska förhållanden mer normal postning borde ha en något högre prestation och därmed lägre bränsleförbrukning per producerat ton flis, jfr Johannesson m.fl. (2012). Det är troligt att den studerade huggen i ett sådant utförande skulle prestera närmare 20 ton TS per effektiv flisningstimme. Mindre troligt är att huggen skulle närma sig de 30 ton TS per effektiv flisningstimme som de nyare lite större och motorstarkare trumhuggarna presterar (Eliasson m.fl. 2013; Lombardini m.fl. 2013; Eliasson & Johannesson, 2014).

En fukthaltsmätare som kontinuerligt mäter fukthalten på den producerade flisen är en intressant tilläggsutrustning för en flishugg om den kan presentera medelfukthalten per lass eller container. Detta skulle göra att man kan styra leveranserna och leverera flisen till rätt kund med hänsyn taget till fukthalten, eller avbryta flisningen om flisen inte håller den fukthalt kunderna är intresserade av. Detta skulle kunna skapa ett mervärde både för säljaren av flisen men även för det mottagande värmeverket som skulle kunna utnyttja pannan mer effektivt. Den fukthaltssensor som monterats på den studerade flishuggen är samma kapacitanssensor som sitter i Schallers fukthaltsmätare BM2, där den har visat sig fungera bra för mätning av ofrusen flis, givet att man använder rätt

kalibreringskurva (Volpe 2011; Fridh, 2012). Schaller avråder från att mäta fruset material eftersom den använda sensorteknologin inte är avsedd för detta. Nyttan av att ha en fukthaltsmätare monterad på maskinen blir därför begränsad då den inte kommer att fungera under vintern, d.v.s. då man skulle ha mest nytta av den. För svenska förhållanden skulle man behöva hitta en sensortyp som är mindre känslig för fruset material och som kan mäta korrekt även om det följer med snö i flisen.

Slutsatser

Den studerade huggen har en normal prestationsnivå och en något högre bränsleförbrukning jämfört med huggar med en likvärdig motorstyrka.

Fukthaltsmätaren är en intressant extrautrustning för en flishugg men var inte färdigutvecklad och fungerade därför inte på ett tillfredsställande sätt under studien. Den valda sensorteknologin fungerar inte på fruset material.

Referenser

- Eliasson, L., Granlund, P., Johannesson, T. & Nati, C. 2011. Prestation- och bränsleförbrukning för tre flishuggar. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 749, 17 s. ISSN 1404-305X.
- Eliasson, L. & Johanneson, T. 2014. Effekten av olika bottensåll på prestation, bränsleförbrukning och flisens fraktionsfördelning för flishuggarna Kesla 645 och Eschlböck Biber 92 Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 822, 12 s. ISSN 1404-305X.
- Eliasson, L., Lombardini, C., Lundström, H. & Granlund, P. 2013. Eschlböck Biber 84 flishugg – Prestation och bränsleförbrukning. Rangering av fliscontainerar med en John Deere 1410 containerskyttel. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 810, 13 s. ISSN 1404-305X.
- Eliasson, L. & Nordén, B. 2009. Fyra studier av A-gripen. Del 1. Skotning av delkvistad energived – jämförelse mellan en konventionell virkesgrip och a-gripen. Del 2. En jämförelse av a-gripen och en risgrip vid grotskotning. Del 3. En studie av a-gripen och en risgrip vid flisning av grot. Del 4. Jämförelse av a-gripen och en risgrip på ett lastbilskeppage för lösgrötstransport. . Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 688, 32 s. ISSN 1404-305X.
- Eliasson, L. & Picchi, G. 2010. Huggbilar med lastväxlare och containrar. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 715, 13s. ISSN 1404-305X.
- Fridh, L. 2012. Utvärdering av portabla fukthaltsmätare. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 781, 27 s. ISSN 1404-305X.
- Johannesson, T., Fogdestam, N., Granlund, P. & Eliasson, L. 2012. Effekter av olika inställningar av den eftersträvade flislängden på prestation och bränsleförbrukning för Bruks 605 trumhugg. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 782, 15s.
- Lombardini, C., Granlund, P. & Eliasson, L. 2013. Bruks 806 STC – Prestation och bränsleförbrukning. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 793, 7 s. ISSN 1404-305X.
- Sjöström, L. 2011. Tekniska principer för fukthaltsmätning av skogsbränsle. Skogforsk, Arbetsrapport Nr. 754, 34 s. ISSN 1404-305X.
- Volpe, S. 2011. Moisture meters for forest feedstocks. FPIinnovations, Pointe-Claire, Canada, Internal report Nr. IR-2011, 18 s.
- von Hofsten, H., Lundström, H., Nordén, B. & Thor, M. 2005. System för uttag av skogsbränsle, Analyser av sju slutavverkningssystem och fyra gallringssystem. Skogforsk, Uppsala. Arbetsrapport Nr. 597, 34 s. ISSN 1404-305X.

Bilaga 1

Momentbeskrivning för tidsstudie av flisning

Arbetsmoment	Definition
Kran ut	Kranens rörelse från huggen/krossen till vältan.
Grip	Gripning av material i vältan.
Kran in	Kranens rörelse från vältan till den är över huggens inmatningsbord och inmatning av material med hjälp av kranen.
Justering	Gripen öppnas och släpper materialet samt justering av material på matarbordet.
Flisning	Kranen står stilla men huggen är i ingrepp.
Körning med last	Körning med last till dess hjulen på maskinen står still eller tippning påbörjas.
Tippning	Från det att maskinen börjar lyfta flisbaljan till dess den är nere igen.
Körning tom	Körning utan last.
Övrigt	Arbeten som inte täcks av ovanstående arbetsmoment men är en förutsättning för flisningsarbetet.
Mekaniska Avbrott	Tid som inte tillhör det egentliga arbetet, t.ex. reparationer och underhåll främst byten av stål.
Övriga Avbrott	Allt som inte tillhör det egentliga arbetet förutom mekaniska avbrott, t.ex. driftsavbrott, telefon lunch etc.

Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2013

2013

- Nr 786 Grönlund, Ö. & Eliasson, L. 2013. Knivslitage vid flising av grov. Effects of knife wear on performance and fuel consumption for a small drum chipper. 11 s.
- Nr 787 Sonesson, J. & von Hofsten, H. 2013. Effektivare fältarbete med nya datakällor för skogsbruksplanering. – Greater efficiency in field work using new data sources for forestry planning. Final report to Stiftelsen Skogsällskapet, Project no. 0910-66/143-10 LOMOL. 19 s..
- Nr 788 Bhuiyan, N., Arlinger, J. & Möller, J.J. 2013. Kvalitetssäkring av beräkningsresultat från hprCM och konvertering av pri- till hpr-filer. – Quality assurance of calculation results from hprCM and conversion of prifiles to hpr files. 24 s.
- Nr 789 Brunberg, T. 2013. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare 2012. – Fuel consumption in forest machines 2012. 12 s.
- Nr 790 Eliasson, L. & Lundström, H. 2013. Skotning av hyggestorkad grov. – Skotare med Hultdins biokassett. – Forwarding of dried logging residue: study of Hultdins Biokassett 10 s.
- Nr 791 Andersson, G. & Frisk, M. 2013. Skogsbrukets transporter 2010. – Forestry transports in 2010. 91 s.
- Nr 792 Nordström, M. & Möller, J.J. 2013. Kalibrering av skördarens mätsystem. – En kartläggning av nuläge och utvecklingsbehov. A review of current status and development needs. 15 s.
- Nr 793 Lombardini, C., Granlund, P. & Eliasson, L. 2013. Bruks 806 STC. 0150 – Prestation och bränsleförbrukning. – Performance and fuel consumption of the Bruks 806 STC chipper. 9 s.
- Nr 794 Fridh, L. 2013. Kvalitetssäkrad partsmätning av bränsleved vid terminal. – Quality-assured measurement of energy wood at terminals. 32 s.
- Nr 795 Hofsten von, H. & Brantholm, M.-Å. 2013. Kostnader och produktivitet i stubbskörd. – En fallstudie. Productivity and costs in stump harvest systems-A case study 9 s.
- Nr 796 Brunberg, T. & Iwarsson Wide, M. 2013. Underlag för prestationshöjning vid flerträdshantering i gallring. – Productivity increase after multi-tree handling during thinning. 6 s.
- Nr 797 Jacobson, S. & Filipsson, J. 2013. Spatial distribution of logging residues after final felling. – Comparison between forest fuel adapted final felling and conventional final felling methods. Trädresternas rumsliga fördelning efter slutavverkning – Jämförelse mellan bränsleanpassad och konventionell avverkningsmetod. 19 s.
- Nr 798 Möller, J. J., Arlinger, J. & Nordström, M. 2013. Test av StanForD 2010 implementation i skördare.
- Nr 799 Björheden, R. 2013. Är det lönsamt att täcka groten? Effekten av täckpappens bredd på skogsbränslets kvalitet. – Does it pay to cover forest residue piles? Effect of tarpaulin width on the quality of forest chips. 16 s.
- Nr 800 Almqvist, C. 2013. Metoder för tidig blomning hos tall och gran. – Slutrapport av projekt 40:4 finansierat av Föreningen skogsträdsförädling. – Early strobili induction in cots pine and Norway spruce. – Final report of Project no. 40:4, funded by the Swedish Tree Breeding Association. 26 s.

- Nr 801 Brunberg, T. & Mohtashami, S. 2013. Datoriserad beräkning av terrängtransportavståndet. – Computerised calculation of terrain transport distance. 8 s.
- Nr 802 Johan Sonesson, Lars Eliasson, Staffan Jacobson, Lars Wilhelmsson & John Arlinger. Analysis of forest management systems for increased harvest of small trees for energy purposes in Sweden. – Analys av skogsskötselsystem för ökat uttag av klenträäd som bränslesortiment 32 s..
- Nr 803 Edlund, J., Jonsson, R. & Asmoarp, V. 2013. Fokusveckor 2013 – Bränsleuppföljning för två fordon inom ETTdemo-projektet, ST-kran och ST-grupp. – Monitoring fuel consumption of two rigs in the ETTdemo project, ST-crane and ST-group. 22 s.
- Nr 804 Iwarsson-Wide, M., Olofsson, K., Wallerman, J., Sjödin, M., Torstensson, P. O., Aasland, T., Barth, A. & Larsson, M. 2013. Effektiv volymuppskattning av biomassa i vägkanter och ungskogar med laserdata. – Effective estimate of biomass volume on roadsides and in young forests using laser data 40 s.
- Nr 805 Iwarsson-Wide, M., L., Bäfver, Renström, C. & SwedPower, P. 2013. Fraktionsfördelning som kvalitetsparameter för skogsbränsle – Kraft- och värmeverkens perspektiv. 38 s.
- Nr 806 Englund, M. & Jönsson, P. 2013. LED-lampor i såglådan – En pilotstudie. – LED lamps in the saw box – A pilot study. 8 s.
- Nr 807 Nordlund, A., Ring, E., Högbom, L. & Bergkvist, I. 2013. Beliefs among Formal Actors in the Swedish Forestry Related to Rutting Caused by Logging Operations. – Attityder och åsikter med koppling till körskador inom olika yrkesgrupper i skogsbruket 18 s.
- Nr 808 Arlinger, J. & Jönsson, P. 2013. Automatiska tidsstudier i skogsmaskinsimulator. – Driftuppföljning och produktionsdata enligt StanFord 2010. Automatic time-studies in forest machine simulators – Operational monitoring and production data according to StanForD 2010. 10 s.
- Nr 809 Englund, M., Mörk, A. & Jönsson, P. 2013. Skotartävling på Elmia – Kran- och motorinställningars påverkan på bränsleförbrukning och tidsåtgång. Forwarder contest at Elmia. – Effect of crane and engine settings on fuel consumption and speed of work. 9 s.
- Nr 810 Eliasson, L., Lombardini, C., Lundstruöm, H. & Granlund, O. 2013. Eschlböck Biber flishugg – Prestation och bränsleförbrukning – Rangering av fliscontainrar med en John Deere 1410 containerskyttel.
- Nr 811 Eliasson, L. 2013. En simulering av en integrerad skördare för förpackad flis vid energiuttag i gallring. – Simulation of an integrated harvester for pre-packaged chips during energy harvest in early thinning. 16 s.
- Nr 812 Englund, M. 2013. Test av stolar och tillbehör med avseende på helkroppsvibrationer. Test of seats and associated equipment in terms of whole-body vibrations. 32 s.
- Nr 813 Enström, J., Athenasiadis, D., Grönlund, Ö. & Öhman, M. 2013. Framgångsfaktorer för större skogs bränsleterminaler. – Success factors for larger energy wood terminals. 37 s.

- Nr 814 Wennström, U. 2013. Holmens fröbehov, produktion och genetisk kvalitet 2012-2060. – Holmen's seed requirements: production and genetic quality 2012–2060. 50 s.
- Nr 815 Hannrup, B., Andersson, M., Larsson, J., Sjöberg, J. & Johansson, A. 2013. Slutrapport för projekt ”Beröringsfri diametermätning i skördare – Utveckling av skräpreducerande skydd”. Final report of the project ‘Hands-free measurement of stem diameter in harvesters. – Development of waste-reducing protection’. 71 s.
- Nr 816 Eriksson, E. & Täljblad, M. 2013. Prekal – Självföryngring före slutavverkning. – Slutrapport Försök 1–6. Prekal. – Natural regeneration before final felling. Final report, Experiments 1–6. 28 s.

2014

- Nr 817 John Arlinger, Torbjörn Brunberg, Hagos Lundström och Johan Möller. Jämförelse av JD1170E och JD1470E i slutavverkning hos SCA Skog AB hösten 2013. Comparison of JD1170E and JD1470E in final felling at SCA Skog AB, autumn 2013. 29 s.
- Nr 818 Bergkvist, I., Friberg, G., Mohtashami, S. & Sonesson, J. 2014. STIG-projektet 2010–2014. The STIG Project, 2010-2014. 19 s.
- Nr 819 Björheden, R. 2014. Studie av Fixteri FX15a klenträdsbuntare. Study of Fixteri FX15a small-tree bundling unit.
- Nr 820 Löfroth, C. & Brunberg, T. 2014. Bränsleförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013. Fuel consumption of roundwood vehicles in 2008 and 2013. 12 s.
- Nr 821 Jönsson, P., Hannrup, B., Gelin, O. & Löfgren, B. 2014. Utvärdering av sågenheten R5500 med avseende på kaptid och energiåtgång. Evaluation of the R5500 sawing unit in terms of bucking time and fuel consumption. 24 s.
- Nr 822 Eliasson, L. & Johannesson, T. 2014. Effekten av olika bottensäll på prestation, bränsleförbrukning och flisens fraktionsfördelning för flishuggarna Kesla 645 och Eschlböck Biber 92. – Effects of sieve size on chipper productivity, fuel consumption and chip size distribution for the chippers Kesla 845 and Eschlböck Biber 92. 18 s.
- Nr 823 Eliasson, L., Lombardini, C., Granlund, P., Magagnotti, N. & Spinelli, R. 2014. Prestation och bränsleförbrukning för en lastbilsmonterad Pezzolato PTH 1200/820 flishugg. – Performance and fuel consumption of a truck-mounted Pezzolato PTH 00/820 chipper. 12 s.



INFRES PROJECT CONTACTS

Coordinator:

Prof. Antti Asikainen & Researcher Johanna Routa

Finnish Forest Research Institute (METLA), Finland

antti.asikainen@metla.fi, johanna.routa@metla.fi

METLA

Contact information for this publication

Lars Eliasson

Skogforsk, The Forestry Research Institute of Sweden

Uppsala Science Park

SE-751 83 Uppsala

Phone: +46 18 18 85 25

E- -mail: Lars.Eliasson@skogforsk.se

Raffaele Spinelli

CNR IVALSÀ

Via Madonna del Piano 10

I-50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy

Phone: +39 055 5225641

E- -mail: spinelli@ivalsa.cnr.i

SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, gods, skogsmaskinföretagare, 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 OCH UTVECKLING

Två forskningsområden:

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

UPPDRAG

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

KUNSKAPSFÖRMEDLING

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

Från Skogforsk nr. 823–2014



www.skogforsk.se