



Resultat

FRÅN SKOGFORSK NR. 17 2012

Studie av en lastbilsmonterad kross - CBI 5800

Grot flisas vanligen på avlägg då det ger lägre totalkostnad för sönderdelning och transport på medellånga till långa transportavstånd. Även för stubbar kan sönderdelning på avlägg ge lägre totalkostnader, men ett hinder är att de flesta krossar kräver gott om plats för att kunna utnyttjas effektivt. Skogforsk har studerat en lastbilsmonterad och kranförsedd CBI 5800-kross som kan användas för sönderdelning av alla skogsbränslesortiment.

Vid krossning av grot var både produktiviteten per effektiv flisnings-timme och bränsleförbrukningen per ton TS något högre för CBI-krossen än för en mellanstor flishugg. Under studien medförde en omständlig containerlogistik att andelen effektiv tid blev låg, vilket gav en hög krossningskostnad per producerat ton TS flis. Vid en mer välfungerande avläggsorganisation med korta hanteringstider för containrarna kan dock den lastbilsmonterade krossen utgöra ett konkurrenskraftigt alternativ till mellanstora flishuggar.



Lars Eliasson

lars.eliasson@skogforsk.se

Tel 018-18 85 25

Medförfattare: Henrik von Hofsten,
Paul Granlund & Rolf Björheden

"En lastbilsmonterad kross kan vara ett konkurrenskraftigt alternativ till mellanstora flishuggar"



Bakgrund

Sönderdelning är en av de stora kostnadsposterna inom skogsbränslehanteringen, men för material med hög skrymvolym som grot och stubbdelar är det ett effektivt sätt att förbättra transportekonomin.

Olika skogsbränsleråvaror ställer olika krav på sönderdelningsutrustningen. Det går bra att flisa träddelar och grot, men förorenade material som t.ex. stubbar måste krossas.

Utrymmeskrävande krossar

Flisning på avlägg är en standardoperation i grothanteringen och det finns väl fungerande mobila flishuggar för arbetet. De flesta krossar är så stora att de kräver flytt med trailer och i många fall krävs också en separatlastare för att förse krossen med material. Det innebär att det måste finnas gott om utrymme på det avlägg där materialet skall krossas för att arbetet skall kunna organiseras på ett effektivt sätt.

Smidigare lösning

För att få en smidig krosslösning för användning på avlägg har Allan Bruks AB (ABAB) monterat en CBI 5800 kross på en kranförsedd lastbil. Lastbilsföraren matar krossen med skogsbränsle och den producerade flisen matas ut på ett transportband till en container eller i en hög på marken.

Skogforsk har studerat krosslastbilen i syfte att skatta prestation samt bränsleförbrukning vid sönderdelning av stubbar och grot.

Studiens förutsättningar

Ekipaget studerades vid krossning av grot respektive stubbar. Totalt producerades fyra lass flis, d.v.s. 12 containrar, av respektive sortiment under studien, som genomfördes i Uppland i början av maj.

Granstubbarna hade skotats sommaren 2011 och var vid studietillfället mycket torra, med en medeltorrhalt på 76 %.

Krossning av grot studerades på två lokaler där material från rensning av åkerkanter hade blandats med vanlig

grot. På den första lokalen hade groten en torrhalt på 74 % medan materialet på den andra lokalen var färskare med en torrhalt på 62 %.

Den studerade CBI 5800-krossen var monterad på en fyraxlig Scania R620 lastbil och hela ekipaget väger ca 32 ton. Krossen med tillhörande kran drivs med lastbilens motor. Det krossade materialet matades med bandtransportör direkt ned i en container. Vid fyllningen ställdes containern inte ned, utan

lastväxlarbilen höll upp den i bakkant (se bild sid. 2). Detta medförde att en lastväxlarbil hela tiden var sysselsatt med att rangera eller hålla upp containern samt att krossen fick vänta medan lastväxlarbilen hämtade en ny container. Under studien användes två containerbilar med släp för att minimera krossens stilleståndstid. Båda ekipagen var utrustade med en 40 m³ container på bilen och två 45 m³ containrar på släpet.

Resultat

Vid krossning av grot producerades 23,8 ton TS per effektiv flisningstimme med en dieselåtgång på 3,1 liter per ton TS krossat material (Tabell 1). Vid krossning av stubbar sjönk prestationen till 16,8 ton TS per effektiv flisningstimme samtidigt som bränsleförbrukningen steg till 4,1 liter per ton TS krossat material. Under krossningen noterades en medelljudnivå på 78 dB(A) och ett maxvärde på 84 dB(A) 20 m bakom maskinen.

Utnyttjandegrad

Krossen utnyttjades för *effektivt flisningsarbete* under 50-60 % av tiden då den befann sig på avlägg (Figur 1). Stubbar har en längre krossningstid per ton än grot, medan avbrotts tiden per ton inte skiljer sig åt mellan sortimenten. Under studien gjordes byten av uppställningsplats och allt underhåll av krossen i samband med containerbyten. I arbetsmomentet organisatoriska avbrott ingår väntetid vid containerbyte samt ett fall då krossen fick vänta på att det skulle komma en bil med tomma containrar till avlägget.

Hög andel finfraktion

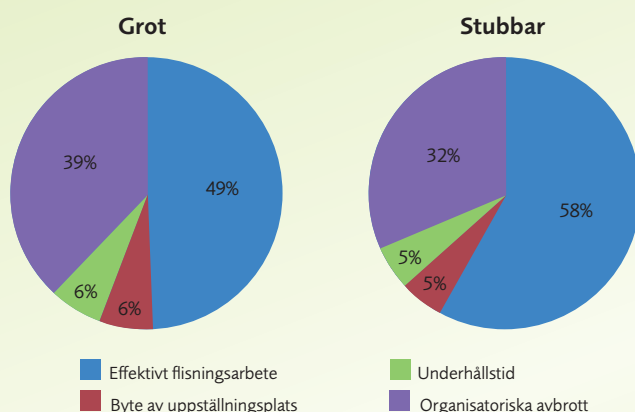
Det gick inte att säkerställa någon skillnad i fraktionsfördelning mellan grot och stubbar. Det var förhållandevis mycket finfraktion i bägge materialen (Figur 2). Krossen producerade en långsmal flis och det fanns en hög andel flis med längden 80 - 120 mm i alla flisfraktioner mellan 3,15 och 45 mm.

Andel tid på avlägget

Den totala avläggstiden var 104 minuter per lass eller 37 % av containerbilarnas beräknade tid per lass på 280 minuter vid 60 km transportavstånd (Figur 3). Rangeringsarbetet (hanteringen av containrar) tog nästan 13 % av tiden varav transporten av fulla eller tomma containrar mellan krossen och rangerplatsen utgjorde en betydande del. Iordningställandet av lasset inför landsvägstransporten tog ca 7 minuter, men innebär inte nödvändigtvis ett avbrott för krossen då den andra bilen kan få sin första container fylld samtidigt.

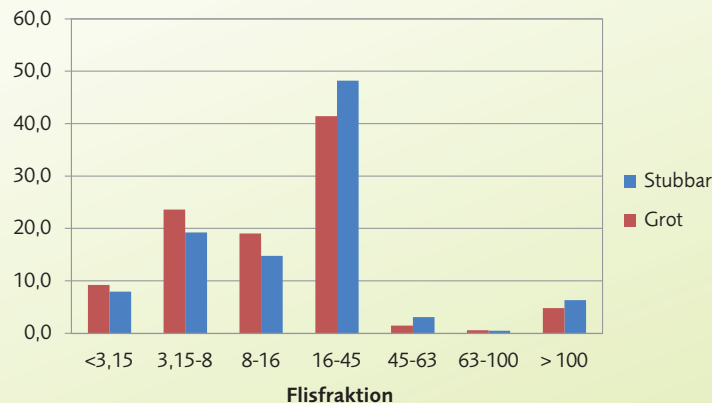
	Prestation		Bränsleförbrukning
	ton TS/effektiv timme	ton TS/arbetsplatstimme	l/ton TS
Grot	23,8	11,8	3,05
Stubbar	16,8	9,7	4,08

Tabell 1. Prestation och bränsleförbrukning per effektiv flisningstimme.

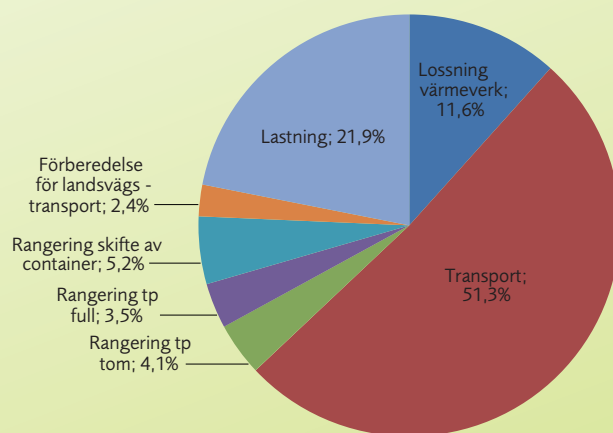


Figur 1. Fördelning av krossningsarbetets huvudmoment.

Andel av TS



Figur 2. Fraktionsfördelningen efter krossning av stubbar resp. grot.



Figur 3. Fördelning av containerbilarnas arbetstid.



Diskussion

Krossning av stubbar tog längre tid än krossning av grot eftersom det var nödvändigt att vrida större stubbdelar rätt så att de inte fastnade i inmatningen. Förarens strävan att minimera inmatningsproblemen genom att lägga en mindre mängd stubbar på inmatningsbordet bidrog till en mindre materialmängd per krancykel.

Slitage och underhåll

Under studien noterades att motortemperaturen ökade på grund av att kylarna sattes igen. Enligt ABAB har problemet åtgärdats genom att extra kylare monterats på de krossbilar som byggts efter den studerade bilen. Krosshamrarna slits och måste bytas med jämna mellanrum, vid studietillfället hade krosshamrarna ersatts 3 gånger sedan maskinen var ny och totalt hade ca 75 000 m³s (ca 13 400 ton TS) flis producerats. Enligt uppgift tar ett byte av hammare ca 2 timmar vilket ger en byteskostnad på ca 3 700 kr. Priset på en uppsättning hammare är 10 600 kr så totalkostnaden för ett byte är 14 300 kr eller 1,07 kr per ton TS. Fastän krossen även använts för krossning av stubbar är kostnaden för slitdelarna lägre än för en medelstor flishugg vid flisning av grot.

Om krossens effektivitet

Den studerade maskinen kostar ca 6,4 miljoner kr vilket ger en timkostnad på ca 1 850 kr exklusive marginal för vinst och risk, givet 6 års avskrivning och 70 % utnyttjande.

Då en containerbil måste hålla containrarna medan de fylls blir den totala kostnaden per driftstimme hög, liksom

andelen organisatoriska avbrott. De observerade avbrotten är en ögonblicksbild av förhållandet mellan flisnings- och transporttiderna för de studerade trakterna, givet hur rangering av containrarna kunde ske och vart bränslet levererades. Även om fyllnadsgraden i containrarna skulle minska något, så skulle totalkostnaden för krossningen kunna sänkas om det gick att placera containrarna så att krossbilen kunde fylla en medan containerbilen rangerade en annan.

Givet studiens förutsättningar blir krossningskostnaden ca 186 kr per ton TS för grot. Att öka utnyttjandet till 70 % minskar kostnaden till 140 kr per ton TS, vilket är i nivå med kostnaden för en skotarbaserad hugg.

Alternativ att räkna med

Med en effektiv lösning av containerhanteringen är CBI 5 800-krossen därmed ett alternativ till mellanstora huggar för sönderdelning av grot. Dessutom kan krossen användas för sönderdelning av stubbar och förorenad grot utan större risk för driftstörningar.

Studien har finansierats av programmet "Effektivare skogsbränslesystem – program 2011-2014", vilket ingår i Energimyndighetens temaprogram "Uthållig tillförsel och förädling av biobränsle". "Effektivare skogsbränslesystem" finansieras av Energimyndigheten, skogsbruket, bränsleanvändarna och Skogforsk.

Study of a truck-mounted grinder

Comminution increases load density and payloads for low density materials, such as logging residues and stumps, and thereby reduces transport costs. Comminution at the landing is costlier than comminution with a large machine at a heating plant but the reduction in transport costs gives a lower total cost when transport distance exceeds 50 to 70 km. As stumps are contaminated with soil and stones, grinders are needed for comminution.

Productivity and fuel consumption of a truck-mounted grinder, an ABAB-built CBI 5800, was studied when grinding stumps and logging residues. The operator feeds the grinder using a hydraulic loader mounted on the truck and a conveyor transfers the produced hog fuel into a container held by a container truck. The grinder produced 23.8 tonnes dry matter per effective hour with a fuel consumption of 3.05 litres diesel per dry tonne produced when grinding logging residues. When grinding stumps, productivity fell to 16.8 dry tonnes per effective hour and fuel consumption rose to 4.08 litres per dry tonne produced.

The study shows that an expedient handling of containers is necessary for the system to operate efficiently. The proportion of effective work was low, 49% for residues and 58% for stumps, mainly due to delays caused by the container truck being busy shunting containers. Due to the low utilisation the cost of grinding logging residue was high. Containers must be managed more efficiently for the grinder to be competitive with chippers. However, the grinder can be used for comminution of stumps and other contaminated fuels, which makes it more versatile than a chipper.

Läs mer

Eliasson, L., Granlund, P., von Hofsten, H. and Björheden, R. 2012. Studie av en lastbilsmonterad kross - CBI 5800. Skogforsk, Arbetsrapport 775.