

# RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 19 2010



## Huggbil med containersystem – ett flexibelt alternativ för flisning vid väg

Lars Eliasson Tel. 018-18 85 25  
lars.eliasson@skogforsk.se

Gianni Picchi, CNR/IVALSA  
picchi@ivalsa.cnr.it

Skogforsk har studerat ett system med en lastbilsmonterad flishugg och tre containrar. De fyllda containrarna körs in till värmeverket med en vanlig lastväxlarbil. På små och medelstora objekt är systemet billigare än dagens standardsystem med skotarmonterad hugg och flisbilar/containerbilar.

En traditionell huggbil flisar skogsbränsle vid avlägg och kör sedan själv in flisen till ett värmeverk. På senare år har huggbilar utrustade med lastväxlarssystem blivit vanligare. Dessa flisar direkt i containrar som transporteras till mottagaren med en eller flera containerbilar.

Containerhuggbilen kan utnyttjas mer effektivt än en traditionell huggbil, eftersom flistransporten görs av containerbilarna. Jämfört med flishuggar monterade på skotare eller traktor-dragna huggar är containerhuggbilen billigare att flytta och man får en enklare logistik.

På de minsta objekten eller då ett objekt avslutas kan containerhuggbilen själv sköta både flisning och transport.

Nackdelen med containersystemet är

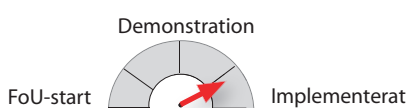
att det tar tid att rangera containrarna. Huggbilen riskerar också att bli stående utan arbete om inte containertransporten fungerar perfekt.

Skogforsk studerade prestation, utnyttjande och bränsleförbrukning för en containerhuggbil under fem dagar 2009/2010. Prestationen i flisningsarbetet var likvärdig med den man får med motsvarande flishugg monterad på en skotare.

Studien visade också att det gick fortare att flisa grot som skotats med en A-gripsförsedd skotare än grot som skotats av en risgripsförsedd skotare.

Huggbilen fick vänta på containrar ca 10 procent av tiden. Väntetiden kan minskas med bättre planering av arbetet.

### Från forskning till tillämpning



Containerhuggbilar är ett konkurrenskraftigt alternativ till skotarmonterade huggar, men de kräver att grotten ligger vid väg.  
Lars Eliasson

## Huggbil med lastväxlare

En huggbil är en lastbil som är utrustad med en flishugg, en flisbalja samt ett flissläp. Den flisar skogsbränsle vid avlägg i skogen och kör sedan flisen till ett värmeverk. Huggbilar har i tidigare studier visat sig vara ett lönsamt alternativ till traditionella skotarmonterade flishuggar på korta transportavstånd och små objekt.

### ... nu med lastväxlare

På senare tid har huggbilar utrustade med lastväxlare introducerats. De flisar direkt i en container på lastbilen i stället för i en flisbalja. En sådan huggbil kan transportera upp till tre containrar, en på bilen och en eller två på släpet.

Fördelen med systemet är att det kan kompletteras med separata containerbilar, som kör containrarna till mottagare. Det går då att lasta något mer i containrarna, eftersom containerbilen inte behöver bära med sig en flishugg, som väger 8–10 ton.

Framförallt kan totalkostnaden sänkas, eftersom nyttjandegraden på huggen ökar, samtidigt som de billigare containerbilarna transporterar flisen. Detta är särskilt värdefullt på större objekt och längre transportavstånd. På små objekt nära värmeverk kan huggbilen själv köra in flisen.

### Studie

Skogforsk har studerat ett system med containerhuggbil och separata containerfordon i Uppland och Gästrikland. Stora Enso Bioenergi AB var markvärd. Syftet var att studera huggbilens prestation vid flisning samt lastning och lossning av containrar. Dessutom registrerades stilleståndstider.

Vid studien flisades grangrot med viss inblandning av tall. De grothögar som flisades var utskotade med två olika skotartyper:

1. Skotare med vanlig risgrip
2. Skotare med A-grip. Det är en ny typ av grip som har vinklade skänklar (se Resultat 13, 2010).

Under studien mättes körda sträckor med GPS. Uppgifter om producerad mängd flis hämtades från inmätningsskedan från mottagande industri. Uppgiften kompletterades med mätningar av flisens fukthalt och fraktionsfördelning.



En "klassisk" huggbil med flishugg, kran och högtippande flisbalja på lastbilen i kombination med ett treaxligt flissläp.



Huggbilen i studien var byggd på en Scania R560 8 × 4 utrustad med Bruks 805CT flishugg, Epsilon z90 plus kran med 9,6 m räckvidd och Palfinger lastväxlare. Ekipaget kan transportera en 35 m<sup>3</sup> container på lastbilen och två 40 m<sup>3</sup> containrar på det fyraxliga släpet. Under studien arbetade huggbilen enbart som flishugg.



En tom containerbil anländer till avlägget samtidigt som en annan väntar på att lasta en full container på bilen.

# Resultat

Huggbilen producerade 12,1 ton TS flis per  $G_0$ -timme när groten var utkörd med skotare försedd med risgrip och 13,5 ton TS per  $G_0$ -timme när skotaren varit utrustad med en A-grip.

Huvuddelen av den effektiva arbetstiden användes till flisning, men andelen minskade med ökande avstånd till omlastningsplats för containrarna.

Studien var upplagd för att studera prestationen vid flisning och inte tillräckligt långvarig för att ge säkra skattningar av tiderna för organisatoriska avbrott, underhåll och övriga avbrott. De redovisade tiderna får därför snarare ses som exempel på avbrotts-tider. Dessa tider är dock inte oväsentliga – sett över hela studieperioden motsvarade de ett påslag på mer än 20 procent av den effektiva tiden (tabell 1).

Bränsleförbrukningen vid flisning av

**Tabell 1.** Normerade tider per arbetsmoment (minuter/ton TS)

|  | Risgrip     | A-grip      |
|--|-------------|-------------|
| Flisning                                 | 3,03        | 2,51        |
| För- & efterarbeten                      | 0,66        | 0,66        |
| Transport & rangering                    | 1,27        | 1,27        |
| <b>Σ Effektiv tid (<math>G_0</math>)</b> | <b>4,96</b> | <b>4,44</b> |
| Underhållstid                            | 0,42        | 0,42        |
| Organisatoriska avbrott*                 | 0,56        | 0,56        |
| Övriga avbrott                           | 0,11        | 0,11        |
| <b>Σ Avbrotts-tid</b>                    | <b>1,09</b> | <b>1,09</b> |
| <b>Total tid/ton TS</b>                  | <b>6,05</b> | <b>5,53</b> |
| Prestation, ton TS/ $G_0$ -timme         | 12,1        | 13,5        |

\*Med Organisatoriska avbrott avses de tillfällen när huggbilen fick vänta på att containerbilarna skulle komma med fler tomma containrar eller då huggbilen fick flytta sig, eftersom det inte gick att mötas vid grotvältan.

A-gripsskotad grot uppmättes till 48,7 liter per  $G_0$ -timme, vilket motsvarar 2,0 liter per ton TS. Bränsleförbrukningen vid för- och efterarbeten samt transport och rangering mättes inte.

## Analys

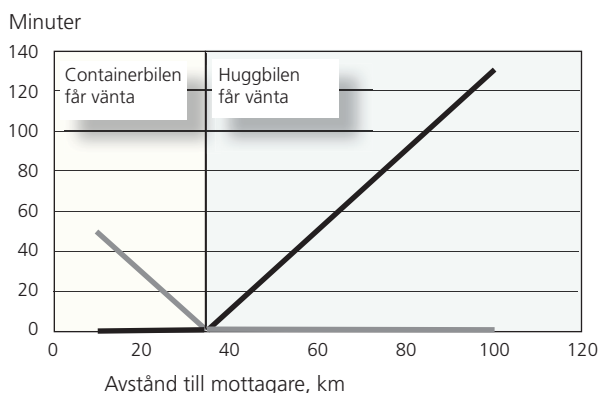
Under en del av studien använde huggbilen ett mindre släp med bara en container. Detta ledde till ökade väntetider för både huggbilen och containerbilarna. De senare fick vänta 30–35 minuter medan huggen fyllde en tom container som containerbilarna hade med sig.

För att undvika stillestånd på lastväxlarbilarna bör huggbilen ha tre egna containrar, så att lastväxlarbilarna bara byter containrar och släp. Väntetiderna i systemet kan då förväntas variera med transportavståndet enligt figur 1. Huggbilen kostar betydligt mer per timme än containerbilarna,, varför det blir lönsamt med två containerbilar i systemet redan vid 55 km transportavstånd.

### Jämförelse med skotarihugg

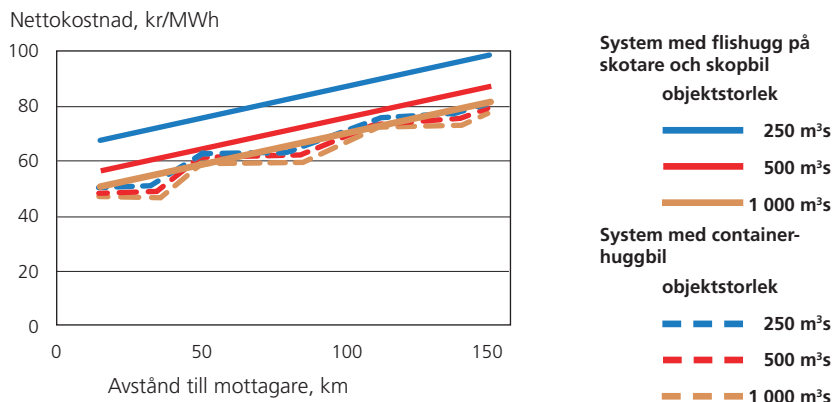
Vid en kostnadsjämförelse är containerhuggbil och lastväxlare billigare per MWh än ett system med en flishugg monterad på skotare och skopbil för objekt upp till 500 m<sup>3</sup>s (figur 2). För större objekt är det i princip ingen skillnad mellan systemen.

Med en god planering kan flyttkostnaden och antalet trailerflyttar hållas nere för ett system med flishugg monterad på skotare, vilket minskar kostnaden per MWh. Känsligheten för objektstorlek minskar också.



Beräkningen grundar sig på den effektiva huggbilstiden per container, en medelhastighet på 60 km/tim och 35 minuters lossnings- och rangeringstid för lastväxlarbilarna.

**Figur 1.** Förväntad väntetid per lass för ett huggbilssystem med en lastväxlarbil och en huggbil med tre containrar. Svart linje är väntetid för huggbilen, grå linje väntetid för containerbilarna.



**Figur 2.** Nettokostnad för flisning och transport till mottagare beroende på transportavstånd för en skotarmonterad hugg + skopbil respektive containerhuggbil + det antal containerbilar som ger lägsta kostnad. Diagrammet visar kostnaderna för tre olika objektstorlekar, 250, 500 och 1 000 m<sup>3</sup>s.

## Diskussion

En lastväxlarförsedd huggbil kan ses som en avläggsbaserad flihhugg med egen transportkapacitet, till skillnad från en "traditionell" huggbil, där flisning och transport är integrerade.

### Organisatoriska avbrott kan minskas

De organisatoriska avbrotten, när huggbilen fick vänta på tomma containrar eller när huggbilen måste flytta sig för att släppa förbi en containerbil, utgjorde ca 10 procent av den totala tiden. De kan minskas med bättre planering, eftersom de främst beror på transportavståndet till mottagaren, antal containrar som huggbilen har med sig och antalet containerbilar. Dock kommer man aldrig ner till noll: det är ofrånkomligt att bilarna får vänta för att släppa förbi varandra på skogsbilvägen och det kommer alltid att uppstå brist på containrar.

### Avstånd till omlastningsplats påverkar

En faktor som påverkar relationen mellan systemen är avståndet till en lämplig omlastningsplats för flis/container. Med omlastningsplats menas den plats där en flihhugg monterad på skotare tappar flisen på hög eller i container – eller den plats där containerhuggbilen byter containrar. Ju längre avståndet är mellan välta och omlastningsplats, desto sämre klarar sig den relativt sett långsammare skotarmonterade huggen.

### Från forskning till tillämpning

I Sverige finns i dagsläget mellan fem och tio huggbilar med lastväxlarssystem i drift eller under leverans så systemet är fortfarande under utveckling. Eftersom systemet kräver att materialet ligger vid väg så förutsätter det att man vid planering och grotskotning tänker igenom hur och var groten ska läggas upp i god tid innan en huggbil anlitas. I likhet med andra containersystem krävs att man planerar var rangering och byte av containrar kan ske.

### Enklare containerlogistik

Containerhuggbilen är snabbare och billigare att flytta än en traktormonterad hugg. Logistikerna vid flyttning förenklas av att huggbilen kan ta med sig "sina" tre containrar till nästa objekt. Containerbilen behöver därför inte åka till det avslutade objektet för att hämta containrar, eller till nästa objekt för att ställa ut tomma containrar, utan kör hela tiden till det objekt där huggbilen befinner sig.

### Nackdelar med containerhuggbil

- groten måste kunna nå från väggkant
- den är beroende av ett fungerande flöde av containrar
- den står på vägen under flisningen, vilket innebär att hela eller delar av vägen är blockerad
- det blir en del skräp på vägen.

### A-gripen bra för risskotning

Det går snabbare att flisa grot som är skotad med en A-gripsförsedd skotare än grot skotad med en risgripsförsedd skotare. En tidigare skotningsstudie har också visat att produktiviteten vid grotskotningen är högre för A-gripsförsedda skotare, varför denna rekommenderas vid grotskotning.

System baserade på den studerade typen av lastväxlarförsedd huggbil är intressanta alternativ för grot som ligger i välta vid väg. Nära mottagaren kommer lösgrots-system och flisbilsbyggda huggbilar även fortsättningsvis att vara konkurrenskraftiga alternativ.

Lars Eliasson

### English

#### Chipper truck with container system – a flexible alternative

A traditional chipper truck chips forest fuel at the landing and then transports the chips to a thermal power plant. Skogforsk has studied a new system that comprises a chipper truck (a truck-mounted chipper) with a swap-body system and three containers. The wood is chipped straight into the containers, which are then transported to the recipient on one or more separate container trucks. On the smallest logging sites, or on completion of the logging, the chipper truck with container can both chip the wood and transport it to the user.

In this system, the expensive chipper is used more efficiently than on a traditional chipper truck, and the chips are transported using relatively cheap container trucks. Compared with chippers mounted on forwarders or pulled by tractors, the chipper truck with container is cheaper to move and simplifies logistics.

One disadvantage is that maneuvering the containers takes time. There is also a risk of the chipper truck with container standing idle if the container logistics do not function perfectly.

The conclusion was that the chipper truck with container is cheaper than the standard systems used today, i.e. forwarder-mounted chippers and chip trucks/container trucks, on small and medium-sized logging sites.

**Keywords:** Chipper truck, swap-body system.

#### Läs mer

Eliasson, L. & Picchi, G. 2010. Huggbilar med lastväxlare och containrar. Skogforsk, Arbetsrapport 715.

Eliasson, L. & Nordén, B. L. 2010. A-gripen - hög prestation vid skotning av grot, men även bra för rundvirke. Resultat nr 13, Skogforsk.

von Hofsten, H., Lundström, H., Nordén, B., & Thor, M. 2006. Systemanalys för uttag av skogsbränsle – ett verktyg för fortsatt utveckling. Resultat nr 6, Skogforsk.

Studien har genomförts i forskningsprogrammet **Effektivare skogsbränslesystem**. Det finansieras av Energimyndigheten, skogsbranschen, bränsleanvändarna och Skogforsk.

