



RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 16 2009



Är det dags för kombinerade grot- och rundvirkesskördare?

Isabelle Bergkvist Tel. 018-18 85 95
isabelle.bergkvist@skogforsk.se

En systemanalys visar på betydande vinster om den basmaskin som används för avverkning av timmer och massaved samtidigt kan bunta grot. Det blir billigare drivning, bättre utnyttjande av arbetskraften och stora miljövinster.

Idén med att tillreda grotbuntar parallellt med rundvedavverkning med en kombinerad skördare/buntare analyserades av Skogforsk för tio år sedan. Analysen visade på en stor potential, men sedan dess har det inte skett någon egentlig utveckling i denna riktning.

De integrerade systemen har dock fortfarande en betydande potential, visar en ny analys där två traditionella system har jämförts med två integrerade:

1. avverkning av rundvirke med skördare och efterföljande grotuttag (referenssystem).
2. separat buntare som komprimerar groten efter ordinarie avverkning.
3. skördare med integrerad buntare som komprimerar groten automatiskt under pågående avverkning av rundvirke.

4. Bestensystemet med integrerad buntare

De två sista systemen finns ännu inte i verkligheten. Mest intressant är Bestensystemet, som bedöms kunna sänka kostnaderna för bränslesortimentet med ca 30 procent, förutsatt att det endast påverkar produktionen av rundvirke marginellt.

I dag ingår ofta grotuttag i avverkningssuppdraget, och om några år kanske även stubbarna. Integrerade system, som löser en större del av det nya avverkningssuppdraget är en logisk fortsättning på den framgångsrika tekniska utvecklingslinje som lett fram till dagens maskiner. Det kan vara tekniskt svårt, men analyserna visar att den potentiella vinsten är hög.

Från forskning till tillämpning

FoU-start

Implementerat

Är skogsbruket moget för integrerad skörd av rundvirke och skogsbränslebuntar?

Isabelle Bergkvist



B



Diskussion

Teknisk utmaning

I analysen av de integrerade systemen förutsätts att produktionen av skogsbränsle inte påverkar produktionen av rundved. Då blir kostnaden för att producera skogsbränslebuntar naturligtvis låg, eftersom man mer eller mindre får bränslet ”på köpet”. Dessutom är timkostnaden för buntningseenheten låg, eftersom den har en låg kapitalkostnad, låga rörliga kostnader och inte belastas av lönekostnader.

Frågan är dock hur realistiskt det är att tro att produktionen av rundved inte ska påverkas. Det ställer stora tekniska krav på matarbordet till buntaren. Det ska automatiskt kunna samla in grenarna vid kvistningen.

Bara bunta långa toppar?

Ett tekniskt enklare alternativ är att kvista träden som i en vanlig avverkning och bara bunta skogsbränsle i form av långa toppar. Reduceras grotvolymen till enbart toppen i kombination

med att toppkapdiametern ökar påverkas det totala biomassuttaget negativt. Ökas toppkapdiametern från 5 cm till 12–14 cm blir volymen bränsle i stort sett oförändrad, trots att alla grenar lämnas. Massavedsvolymen minskar däremot med 30 till 50 procent.

Det finns ändå flera anledningar att titta vidare på metoden med integrerad skogsbränslehantering av långa toppar:

- Lägre kostnader, eftersom produktionen förenklas med de integrerade systemen.
- Grenarna blir kvar på körvägarna, vilket ökar bärigheten för maskinerna.
- Minskad risk för närings- och tillväxtförluster jämfört med ett 100-procentigt uttag av grot.
- Möjlighet att styra fördelningen mellan rundved och skogsbränsle efter transportavstånd till industri och aktuell efterfrågan på olika sortiment.

English

Time for a dual energy-wood and roundwood harvester?

Substantial advantages could be gained if the base machine in sawlog and pulpwood logging could also be used simultaneously to bundle the energy wood — according to the findings of a systems analysis. Logging would become more cost-effective, better use could be made of the workforce, and there would also be substantial environmental benefits.

The new analysis put two traditional systems face-to-face with two new integrated systems.

Traditional: 1) Logging of roundwood by harvester, followed by extraction of energy wood
2) Separate bundler for compacting the energy wood after traditional logging

Integrated: 3) Harvester with integrated bundler that automatically compacts the energy wood during normal logging

4) The unmanned Besten system with built-in bundler

The two last systems are not yet a reality. The most interesting system is the unmanned Besten system, which it is believed could reduce the cost of the energy-wood assortment by 30%, provided that it has only a marginal effect on roundwood production.

Keywords: Forest energy wood; bundlers; integrated logging; long tops.

Läs mer

Andersson, G & Nordén, B. 2000. Fiberpac 370. Systemstudie komprimering av avverkningsrester. Skogforsk, Arbetsrapport nr 448.

Bergkvist, I. 2009. Analys av fyra system för uttag av rundved och skogsbränsle. Skogforsk, Arbetsrapport nr 673.

Glöde, D. 2000. Grot och gagnvirkeskördaren – Analys av framtida koncept för bättre lönsamhet vid grotskörd. Skogforsk, Arbetsrapport nr 449.

Bergkvist, I., Nordén, B. & Lundström, H. 2006. Besten med två virkeskurirer – studier av prestation och bränsleförbrukning. Skogforsk, Arbetsrapport nr 616.

Kalkylförutsättningar

Vi har räknat med flisning av lös grot vid avlägg och krossning av buntarna vid industri.

Transporten från avlägg till industri är inte medräknad, inte heller terminalkostnader.

Analysen förutsätter att buntarna kan transporteras med ordinarie virkesfordon med någon sorts skydd mot avfallande ris.

Maskin	Timkostnad kr/G ₀ h
Skördare	1 000
Skotare	650
Bestensystem	1 800
Fristående buntning	1 000
Integrerad buntning	250

Från forskning till tillämpning

Förutom frågan om man verkligen kan producera buntar eller flis utan att påverka rundvirkesproduktionen är den tekniska utnyttjandegraden ett frågetecken. Det är flera produktionsenheter som är inblandade. Rundvirkesproduktionen bör fungera även om buntenheten krånglar, men buntningen är givetvis helt beroende av rundvirkesproduktionen, vilket innebär höga kostnader vid stillestånd.

En grundförutsättning för de integrerade systemen är att det finns en efterfrågan på bränsle från direktskotad, ”grön” grot.

Sammantaget visar analysen på en teoretiskt stor potential för de integrerade systemen med lägre bränsleförbrukning, effektivare drivning av rundved och energisortiment samt bättre utnyttjande av föraren, som producerar en större volym per objekt.

Det finns alltså all anledning att arbeta vidare med tekniken och ta fram maskinsystem som kan testas i praktisk drift.

Alternativet att bunta långa toppar kan vara ett steg på vägen. Ett sådant tekniskt utvecklingsprojekt bör ske i nära samverkan mellan tillverkare, användare och forskare.

Isabelle Bergkvist

Rundvedsskördare och efterföljande grothantering (referenssystem)

Avverkning rundved

Skotning av grot

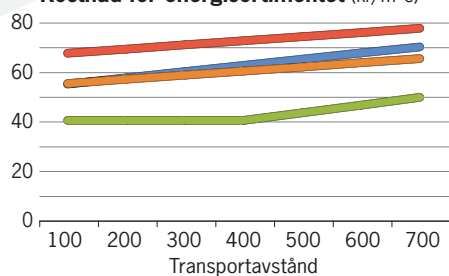
Skotning av rundved

Flisning av grot

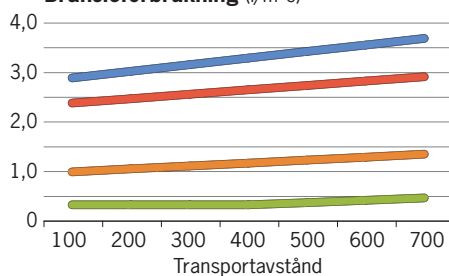
1.

2.

Kostnad för energisortimentet (kr/m³s)



Bränsleförbrukning (l/m³s)



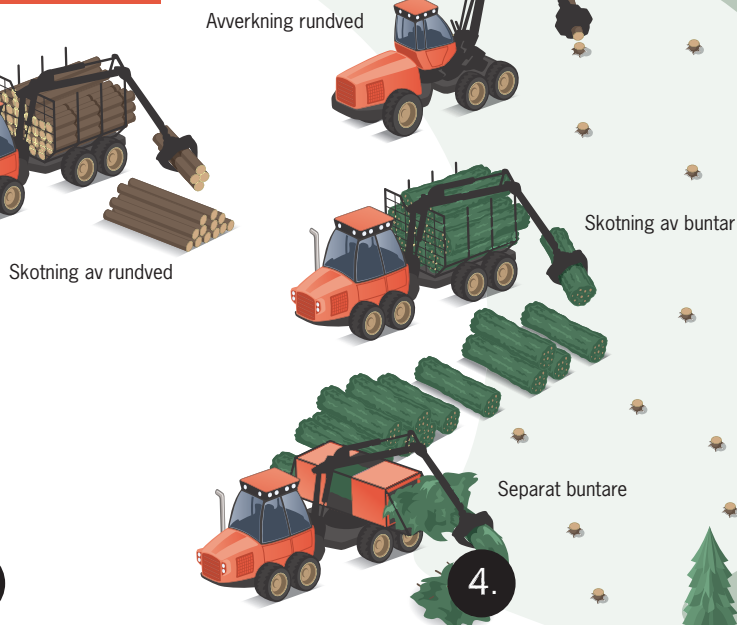
Skördare med integrerad buntare

Skotning av rundved

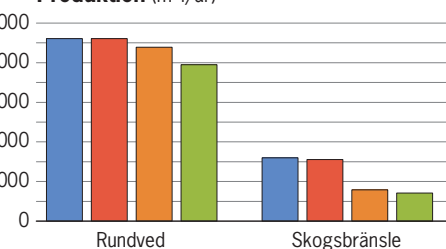
Integrerad produktion av rundved och buntar

Skotning av buntar

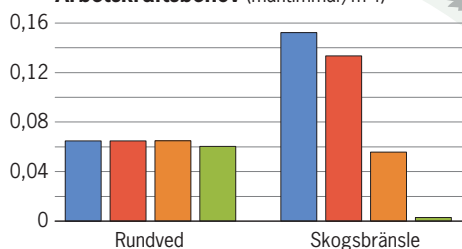
Separat buntare



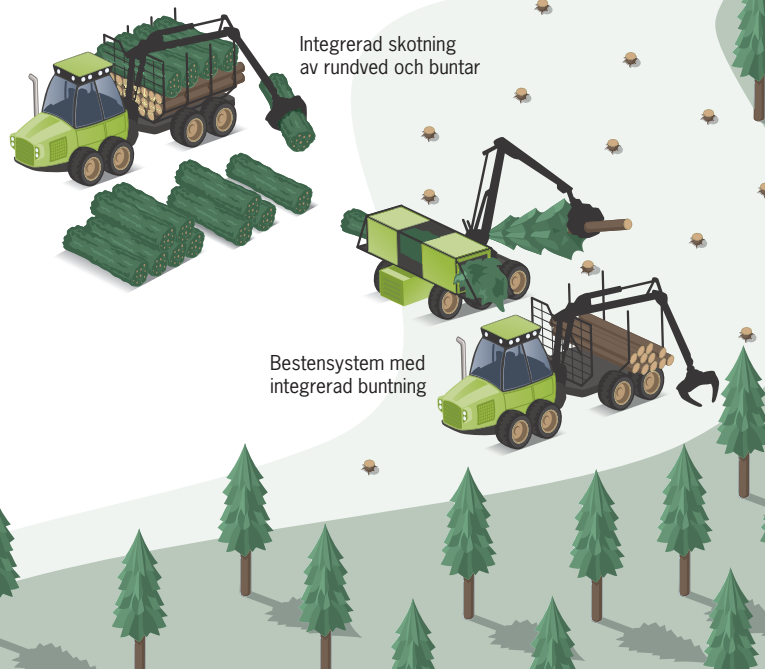
Produktion ($\text{m}^3/\text{år}$)



Arbetskraftsbehov (mantimmar/ m^3f)



Besten med integrerad buntare



Kommentarer

1. Produktionskostnad för skogsbränslesortimentet

Bestensystemet med integrerad buntare har den lägsta kostnaden. Det beror på att ett arbetsmoment har rationaliserats bort – man slipper lägga groten på marken för att senare plocka upp den igen.

Buntarna hamnar visserligen på marken, men vid korta transportavstånd (< 250 m) finns tid över för kurirerna (avverkningen tar längre tid än terrängtransport och lossning) och hanteringen av bränslebuntarna blir då i stort sett gratis. Annars hade kuriren bara stått i vänteläge.

Den separata buntaren ger den högsta produktionskostnaden för bränslesortimentet. Buntningen effektiviserar inte systemet utan tillför endast arbetsmoment. Däremot förenklas hanteringen och råvaran komprimeras, vilket förbättrar kalkylen något när man lägger till kostnaden för vidaretransport.

2. Bränsleförbrukning för bränslesortimentet

De integrerade systemen innebär 30–90 % lägre bränsleförbrukning för produktionen av skogsbränsle. Anledningen är mindre antal basmaskiner samt färre arbetsmoment.

Dieselförbrukningen är lägre i systemet med separat buntning än i referenssystemet. Det beror bland annat på att sönderdelningen är effektivare när man flisar buntar.

3. Produktionen per system och år

Produktionen av både rundved och skogsbränsle är högst i referenssystemet, eftersom varje maskinenhet producerar maximalt utan att påverka varandra.

4. Arbetskraftsbehov

Arbetskraftsbehovet per m^3f (rundved och skogsbränsle) är lägre i buntsystemen, framförallt i Bestensystemet där många moment utförs samtidigt.

Kalkylförutsättningarna redovisas på nästa sida.

