

# RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 16 2010



De tre skördarna i studien: JD 1270 (stor skördare), JD 1070 (mellanstor) och Rottne H8 (liten). Foto: Tillverkarna



## Gallra från stickväg eller med stråk? Studier vid Holmen Skog

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

Hagos Lundström Tel. 018-18 85 53  
hagos.lundstrom@skogforsk.se

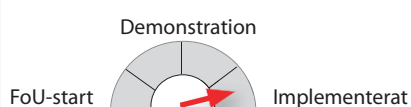
Stråketoden gav klart billigare drivning än en ren stickväggallring i en studie i en tallskog i Iggesund. I en liknande studie i ett granbestånd i Kolmården vann däremot stickväggallringen.

På uppdrag av Holmen Skog har Skogforsk jämfört ren stickväggallring med stråkgallring.

En del av studien genomfördes i en klen förstagallring med tall. Här ingick en stor, en mellanstor och en liten skördare. Lägst drivningskostnad gav kombinationen mellanstor skördare, långt stickvägsavstånd (30 meter) och ett slingerstråk mellan stickvägarna.

I granstudien var skogen lite grövre. Här ingick bara två skördare, en stor och en liten. Mest konkurrenskraftig var den stora gallringsskördaren, som arbetade med kort stickvägsavstånd (22 meter).

! Från forskning till tillämpning



Stråketoden gav billigast drivning i klenare skog, stickvägsmetoden var effektivast i lite grövre skog.

Isabelle Bergkvist

**Tabell 1.** Sammanfattning av studien. Vid stråketoderna gallrade skördaren ett slingerstråk mellan stickvägarna. Grönt kryss = lägst drivningskostnad, rött kryss = högst drivningskostnad.

| Metod           | Stickvägsavstånd | Maskintyp                    | Tall | Gran |
|-----------------|------------------|------------------------------|------|------|
| Enbart stickväg | 22 m             | Stor gallringsskördare       | X    | X    |
| Stickväg/stråk  | 30 m             | Mellanstor gallringsskördare | X    |      |
| Stickväg/stråk  | 22 m             | Liten gallringsskördare      | X    | X    |
| Stickväg/stråk  | 26 m             | Liten gallringsskördare      | X    |      |

# Gallra från stickväg eller stråk?

En vanlig metod i förstagallring är att använda en stor gallringsskördare (typ JD 1270 eller Valmet 921) med lång kran (ca 11 meter). All avverkning görs från stickvägarna, som läggs med ca 22 meters avstånd.

Alternativet är att mellan stickvägarna lägga stråk där endast skördaren tar sig fram. Stråken kan "slingra" något för att utnyttja luckor och för att man ska

slippa ta bort högkvalitativa stammar. Vid stråkmotoden kan man använda en mindre/billigare skördare med kortare kran, 7–9 meter.

I en studie har Skogforsk på uppdrag av Holmen Skog jämfört ren stickvägs-gallring med stråkgallring i ett gran- och ett tallbestånd.

## Om studien

Följande maskiner ingick i studien (kalkyl-timkostnaden anges inom parentes):

- Stor skördare: JD 1270/745 (950 kr)
- Mellanstor skördare: JD 1070/742 (900 kr)
- Liten skördare: Rottne H8/402 (850 kr)

Skotningen gjordes med en 11 tons skotare, JD 1110 (600 kr)

För att minska effekterna av olika förare användes två förare per studieled.

## Resultat granstudien

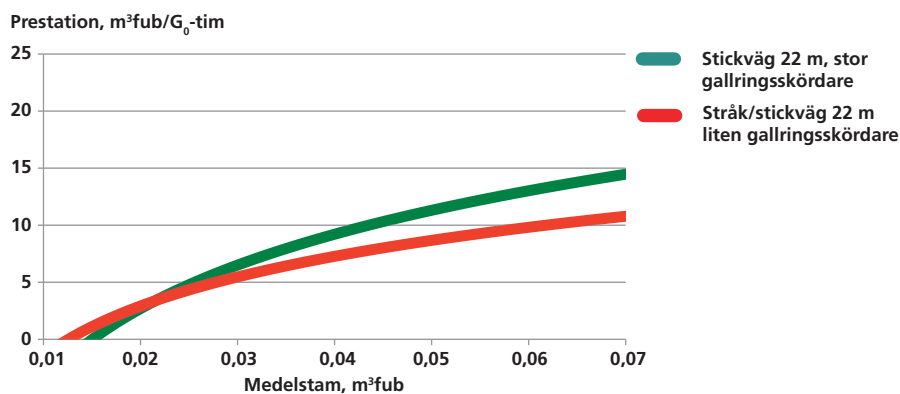
I granstudien, som genomfördes på Holmen Skogs region Norrköping, var ren stickvägs-gallring med stor gallringsskördare det effektivaste och billigaste alternativet (figur 1 och 2). Resultatet är troligen mer kopplat till maskinstorleken än till arbetsmetoden. En liten gallringsskördare har svårt att hänga med i ett granbestånd med större träd, svårare kvistning och sämre sikt än i en norrländsk tallskog.

Den lilla gallringsskördaren har dock en nisch i riktigt klen skog (medelstam <0,02 m<sup>3</sup>fub). Där hade den en något högre prestation än den stora gallringsskördaren.

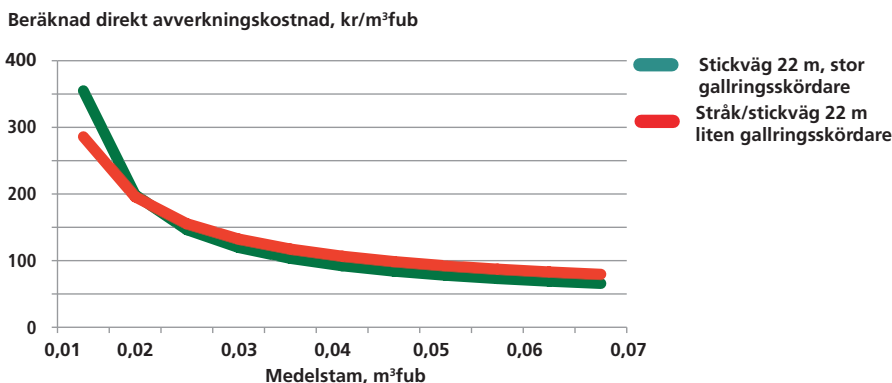
I och med att stickvägsavståndet var detsamma i båda studieleden, påverkades inte skotarens prestation.

### Varför samma stickvägsavstånd?

I studien valde vi att ha samma stickvägsavstånd, 22 meter, både med och utan stråk. I södra Sverige är skogen oftast för tät för att man ska kunna öka stickvägsavståndet. Man får då problem vid andragallringen, då man måste använda en större skördare. Den kan inte utnyttja stråken utan måste gallra från stickvägen.



Figur 1. Prestation i avverkning.



Figur 2. Beräknad kostnad för avverkning.



## Resultat tallstudien

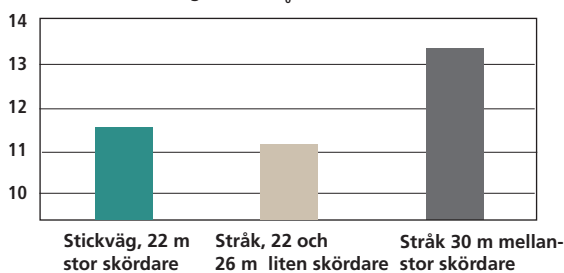
I tallstudien, som genomfördes på region Iggesund, var träden relativt lättkvistade och klena. Detta innebar att den stora skördaren inte fick någon fördel av sin högre prestanda och stråkmotoden var både effektivast och billigast (figur 3 och 5).

Kombinationen mellanstor skördare och stråkmotod hade i genomsnitt nästan 12 procent högre prestation än kombinationen stor skördare och stickvägsmetod – som i sin tur var något effektivare än kombinationen liten skördare och stråkmotod (figur 3).

De två mindre maskintyperna är dock något billigare i drift än den stora gallringsskördaren. Detta, tillsammans med att skotningen blir effektivare vid längre stickvägsavstånd (figur 4), gjorde att den sammanvägda drivningskostnaden var lägre med stråkmotoden, 26 och 30 meters stickvägsavstånd, än vid ren stickvägs-gallring och 22 meters stickvägsavstånd (figur 5). Den lilla skördaren var dock endast konkurrenskraftig i riktigt klen skog.

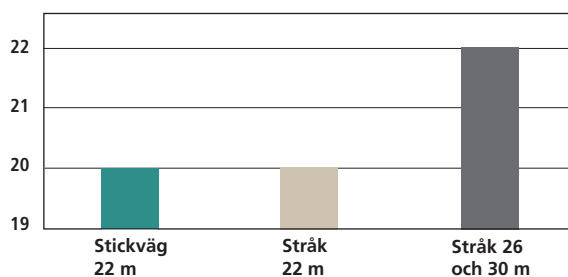
Förutom billigare maskiner och effektivare skotning på grund av högre virkeskoncentration så gynnades stråkmotoden av att skördaren inte behövde arbeta på full kranlängd.

Prestation avverkning, m<sup>3</sup>fub/G<sub>0</sub>-tim



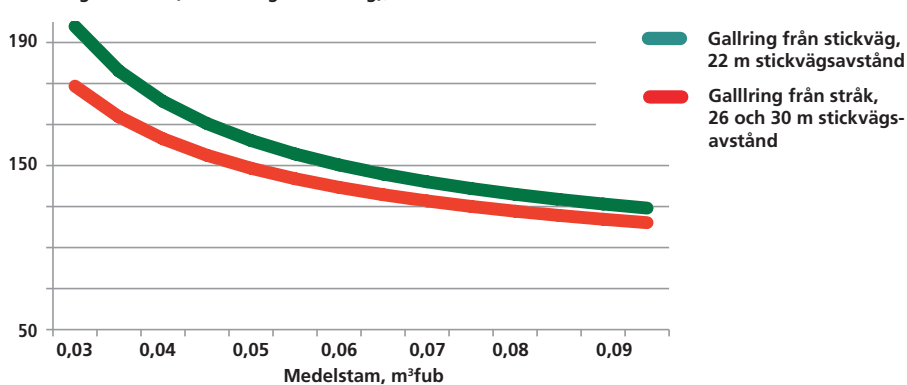
**Figur 3.** Prestation i avverkning. Den lilla skördaren hade samma prestation oavsett stickvägsavstånd och redovisas därför bara med en stapel.

Prestation skotning, m<sup>3</sup>fub/G<sub>0</sub>-tim



**Figur 4.** Prestation i skotning. Med längre stickvägsavstånd ökar virkeskoncentrationen i stickvägarna vilket gör skotningen effektivare. Vid 22 meters stickvägsavstånd var skotarprestationen lika, oavsett metod.

Drivningskostnad (avverkning + skotning), kr/m<sup>3</sup>fub



**Figur 5.** Drivningskostnad. Stickvägsmetoden var överlag dyrare än stråkmotoden. Anledningen är dyrare maskiner och mindre effektiv skotning.



Foto: Björn Svensson/SkogenBild

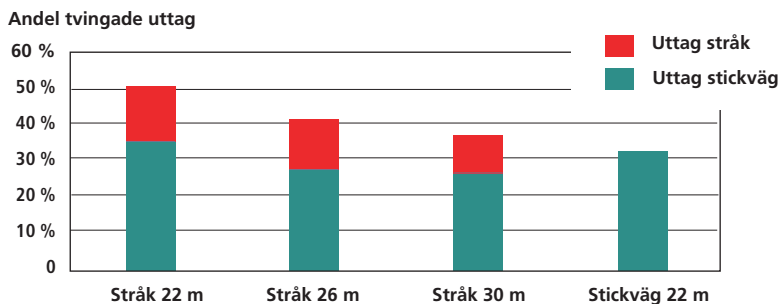
## Stråkmetoden ger ofta mer tvingande uttag

De träd som måste fällas i stickvägar och stråk för att maskinerna ska komma fram kallas för ”tvingande uttag” – eftersom man då oftast har mycket begränsade möjligheter att välja vilka träd som ska bort.

Slingerstråken kan vara smalare än stickvägarna, eftersom bara skördaren ska ta sig fram på dem. Dessutom kan

föraren i viss mån väja för fina stammar, även om det tar tid och sänker prestationen. Stråkmetoden innebär trots detta ett betydligt högre tvingande uttag än stickvägsmetoden (figur 6).

Utökas stickvägsavståndet maximalt, till ca 30 meter, är skillnaden dock relativt liten mellan metoderna.



**Figur 6.** Tvingande uttag i stråk respektive stickväg vid de olika metoderna. Uppmätta resultat, baserade på stubbräkning.

## Slutsatser

En svaghet i studien är att det ingår flera olika förare. Resultaten är dock så entydiga och ”logiska” att man vågar dra följande slutsatser:

- Beståndsförutsättningarna har stor betydelse för metod- och maskinval
- Stråkmetoden är bra i klena till normala tallgallringar samt i klena grangallringar. En mellanstor skör-

dare har i dessa bestånd en bra balans mellan prestanda och maskinkostnad

- I grövre bestånd krävs större maskiner för att inte tappa kapacitet
- Små gallringsskördare har en nisch i riktigt klena bestånd
- Stickvägsavstånd upp mot 30 meter ger lägre andel tvingande uttag och effektiv skotning.

### Från forskning till tillämpning

Små gallringsskördare är ofta populära hos privata markägare. Utökas inte stickvägsavståndet blir det tvingande uttaget stort, vilket kan leda till ett sämre gallringsresultat med lägre kvalitet i det kvarvarande beståndet.

Stor gallringsskördare i stickvägsmetod hade svårt att konkurrera i tallstudien. Maskintypen hade för låg prestanda i förhållande till den högre maskinkostnaden. Ett sätt att öka konkurrenskraften är att utnyttja

flerträdshantering. I tidigare studier har det visat sig öka skördarens prestanda med 15–20 procent i förstagallring.

Även mellanstora skördare gynnas av flerträdshantering. Däremot används flerträdshantering sällan på små gallringsskördare. De har oftast för låg prestanda och för lite kraft i kran och aggregat för att klara flera stammar åt gången i den här typen av gallringsskog.

Isabelle Bergkvist

### English

#### A comparative study of thinning with and without harvester corridors between striproads

In a project commissioned by the company Holmen Skog, Skogforsk has compared thinning solely in striproads with thinning along harvester corridors between the striproads.

Part of the study involved first thinning of a Scots pine stand of small-dimension trees. Harvesters of different sizes were used – large, medium-sized and small. The lowest logging cost was produced by the combination medium-sized harvester, long striproad spacing (30 metres) and a harvester corridor between the striproads.

In the Norway spruce study, the trees were slightly thicker. In this part of the study, only two harvesters were used, one large and one small. The most competitive combination was the large harvester and short striproad spacing (22 metres).

**Keywords:** Thinning, harvester, striproad spacing, multi-tree handling.

#### Läs mer

Lundström, H & Bergkvist, I. 2009. Skördarstorlek och metod i förstagallring av tall och gran – studier av prestanda och kvalitet i förstagallring. Arbetsrapport 685 Skogforsk

Lundström, H & Brunberg, T. 2009. Gallringsstudier hos SCA sommaren och vintern 2009. Arbetsrapport 691. Skogforsk



Foto: Mats Bildström/Skogforsk