

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 6 2010



Per-Anders Sjöquist, SCA



Rätt maskinval i gallring – studie vid SCA Skog

Torbjörn Brunberg Tel. 018-18 85 63
torbjorn.brunberg@skogforsk.se

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

I en studie med fyra gallringsskördare hos SCA Skog gav den medelstora gallringsskördaren TJ 1070 lägst avverkningskostnad ner till en medelstam på ca 0,09 m³fub, i klenare skog var den mindre skördaren JD 770D billigast.

Under 2009 genomförde SCA Skog, Skogforsk och John Deere en stor studie av prestation och kvalitet vid gallring med fyra skördare med olika storlek.

Den minsta gallringsskördaren gav lägst avverkningskostnad i klen gallringsskog, medan den medelstora skördaren var billigast i lite grövre skog. Gränsen gick vid medelstammen 0,09 m³fub.

Samma förare körde alla fyra maskinerna. Han tyckte att den medelstora skördaren TJ 1070 var att föredra, men att den andra medelstora skördaren, JD1170 E, hade bäst basmaskin.

Lös snö, med ett djup på 70 till 90 cm sänkte prestationen med 6 procent.

I studien ingick två bestånd med contortatall. I dessa var den genomsnittliga

prestationen per timme för ”normala” träd endast marginellt lägre, 2 procent.

SCAs kvalitetskrav för gallring uppfylldes, förutom att uttaget i contortabestånden var högre än ”taket” på 30 procent av grundytan.

I studien fokuserade vi på avverkningskostnaderna. Om man även väger in faktorer som arbetsmiljö, flexibilitet och möjlighet till flerträdshantering, så är de medelstora skördarna sammantaget att föredra i gallring.

Från forskning till tillämpning



Även om små skördare kan vara billigare, är medelstora skördare sammantaget att föredra i gallring med SCAs förutsättningar. **Torbjörn Brunberg**

Allt mer gallring på SCA

I norra Sverige växer nu stora arealer skog in i gallringsmogen ålder. För närvarande uppgår SCA Skogs gallringsvolym till ca 1 miljon m³fub och den kommer att öka.

Samtidigt förändras medelobjektet för gallring. Medelstamvolymen i uttaget beräknas bli ett par hundradelar mindre, främst beroende på en större mängd yngre gallringar.

Maskinerna

För att se vilken sorts skördare som passar bäst i olika typer av skog genomfördes i mars resp. juni 2009 en studie på SCAs Medelpadsförvaltning. Fyra John Deere-skördare ingick i studien: 770D, 1070, 1170E och 1270D.

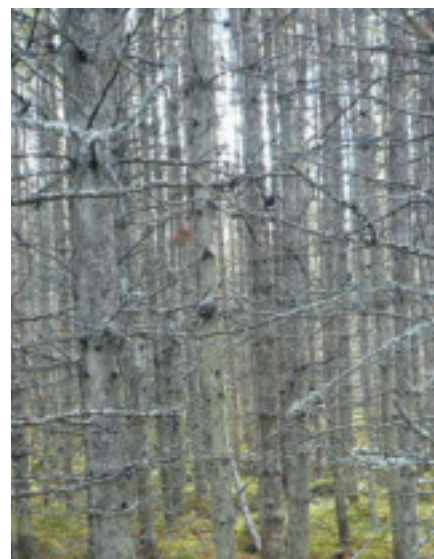
Samma förare körde alla maskinerna. Normalt kör han den TJ 1070 som var med i försöket. Inför varje ny maskin fick han först köra in sig några dagar.

Arbetsmetodiken var densamma för alla maskinerna, med ett stråk mellan stickvägarna och ett stickvägsavstånd på ca 27 meter.

Två tall- och två contortabestånd

I studien ingick fyra bestånd. I mars var det ett lätt tallbestånd och ett svårkvistat contortabestånd. Snödjupet var 70 till 90 cm utan upplega.

I juni var det också ett tall- och ett contortabestånd, båda var av mer normal karaktär.



De fyra gallringsskördarna i studien



Den minsta skördaren: John Deere 770D

Bredd med kedjor: Fram 2 500 mm, bak 2 390 mm.
Kran: 140 H, räckvidd 7,9 m.
Aggregat: H 742, matningshastighet 4,2 m/s



Mellanstor gallringsskördare: Timberjack 1070

Bredd med kedjor: Fram 2 680 mm, bak 2 580 mm.
Kran: TJ 180, räckvidd 10,0 m.
Aggregat: 745, matningshastighet 4,2 m/s



Mellanstor gallringsskördare: John Deere 1170E

Bredd med kedjor: Fram 2 990 mm, bak 2 920 mm.
Kran: CH 6, räckvidd 10,0 m.
Aggregat: H 414, matningshastighet 3,6 m/s



Stor gallringsskördare: John Deere 1270D

Bredd med kedjor: Fram 2 830 mm, bak 2 830 mm (gallringsanpassad).
Kran: 210 H, räckvidd 11,5 m.
Aggregat: H 754, matningshastighet 4,2 m/s

Kostnader

Utifrån tidsstudierna beräknades prestationen vid olika medelstamvolym. För att erhålla kostnaden per m³fub användes timkostnaderna i tabellen nedan. Det viktiga här är inte den absoluta nivån, utan det inbördes förhållandet mellan maskinerna.

Maskin Kostnad, kr/G₀-tim

1270D	1 075
1170E	1 020
1070	965
770D	890

Som framgår av tabell 1 gav den minsta maskinen den lägsta avverkningskostnaden i tallbeståndet vintertid oavsett medelstam. Resultatet är rimligt, såttillvida att om avverkningsförutsättningarna är mycket lätta borde den minsta maskinen med den lägsta timkostnaden ge den lägsta avverkningskostnaden.

I det svårkvistade contortabeståndet (tabell 2) hävdade sig de större maskinerna och aggregaten bättre, vilket också är rimligt.

I de sommaravverkade bestånden (tabell 3 och 4) gav den mellanstora gallringsskördaren 1070 den lägsta avverkningskostnaden.

I tabell 5 redovisas den genomsnittliga kostnaden för alla fyra bestånden (rakt medeltal med samma vikt för alla fyra studiebestånden). Den beräknade gränsvolymen mellan 770D och 1070 är 0,087 m³fub.

Tabell 1 till 5. Beräknad avverkningskostnad. Gröna rutor är den lägsta kostnaden, den gula färgen näst billigast inom 2 kr/m³fub.

1. Tall vinter (lättkvistat)

Medelstam	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Maskin							
1270D	145,1	102,2	80,8	67,9	59,4	53,2	48,6
1170E	121,7	85,1	66,8	55,8	48,5	43,3	39,4
1070	110,7	78,3	62,1	52,4	45,9	41,3	37,8
770D	104,6	74,2	59,0	49,9	43,9	39,5	36,3

2. Contortatall vinter (svårkvistat)

Medelstam	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Maskin							
1270D	140,5	102,0	82,8	71,2	63,5	58,1	53,9
1170E	141,1	96,7	74,5	61,1	52,2	45,9	41,1
1070	131,4	94,0	75,3	64,0	56,6	51,2	47,2
770D	115,0	88,9	75,8	68,0	62,7	59,0	56,2

3. Tall sommar (normalkvistigt)

Medelstam	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Maskin							
1270D	126,7	90,2	72,0	61,1	53,8	48,6	44,7
1170E	119,2	82,1	63,6	52,5	45,1	39,8	35,8
1070	108,7	75,3	58,5	48,5	41,8	37,0	33,5
770D	111,8	78,5	61,9	51,9	45,2	40,4	36,9

4. Contortatall sommar (normalkvistigt)

Medelstam	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Maskin							
1270D	132,6	93,8	71,1	58,8	50,6	44,8	40,4
1170E	119,3	83,3	65,3	54,5	47,3	42,1	38,3
1070	106,0	74,0	58,1	48,5	42,1	37,5	34,1
770D	106,7	76,1	60,8	51,6	45,5	41,2	37,9

5. Genomsnitt för alla fyra bestånden

Medelstam	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Maskin							
1270D	136,2	97,1	76,7	64,8	56,8	51,2	46,9
1170E	125,3	86,8	67,5	56,0	48,3	42,8	38,6
1070	114,2	80,5	63,5	53,3	46,6	41,8	38,1
770D	109,5	79,4	64,4	55,4	49,3	45,0	41,8



Så här tyckte föraren

Benny Henriksson

John Deere 770D

Bra framkomlighet under vintern.

Sämre förarmiljö med skakningar och vibrationer, men bra sikt.

Otroligt smidig i stråken, men rank.

Kranen var mycket smidig men svag på längre arm och i funktionen sväng.

Aggregatet kändes tungt. Dåligt kvistning i både tall och contorta, eftersom aggregatet var för klen i svårkvistad skog.

Timberjack 1070

Någorlunda framkomlighet, men inte i djup snö.

Förarmiljön ganska bra med lite vibrationer och skakningar.

Mycket smidig i mellanzonen eftersom basmaskinen bak är smalare än boggien.

Kranen var smidig med bra och exakt manövrering, men lite svag på 10 meter.

Aggregatet kändes smidigt samtidigt som det var lätt att ta dubbelträd. Ett mycket bra aggregat i gallring och i klen slutavverkning.

John Deere 1170E

Mycket bra framkomlighet.

Förarmiljön var mycket bra tack vare bra sikt. Inga skakningar och vibrationer och mycket följsam hyttnivellering och hyttsvängning.

Kranen var väldigt stark med bra och exakt manövrering.

Aggregatet var stort, tungt, brett och osmidigt.

John Deere 1270D

Mycket bra framkomlighet trots mycket svåra förhållanden.

Förarmiljön överlag bra, dock dålig sikt bakåt.

Osmidig i mellanzonen.

Kranen var mycket stark, men stor och klumpig.

Aggregatet var ganska smidigt, speciellt när man tar dubbelträd.

Diskussion

Förare

Föraren var van att arbeta med gallring. Hans arbete var precist och lugnt och gav intrycket av att vara effektivt. Trots att han fick köra in sig på de olika maskinerna kan det inte uteslutas att TJ 1070 hade en viss fördel, eftersom han normalt kör denna maskin.

Maskiner

Maskinerna var olika gamla. Äldst var 1070 från 2002. 770D och 1270D var från 2007 och hade gått ett par tusen timmar. Modernast var 1170E, med endast några hundra arbetstimmar som demonstrationsmaskin. Det hade naturligtvis varit bra om alla maskinerna varit lika moderna.

1170E hade ett aggregat som egentligen var avsett för slutavverkning och som därför hade lägre matningshastighet än de övriga.

Kvalitet

Enligt SCA får max 40 procent av grundytan tas ut vid gallring av tall. För contortan är taket 30 procent. Inventeringarna visade att uttaget i tallbestånden var i närheten av rekommendationen, men väsentligt över i contortan.

Det tvingade uttaget i stickväg och stråk redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Andel tvingande uttag

Maskin **Tvingande uttag, %**

1270D	37
1170E	37
1070	34
770D	43
Medel	37

JD 770D hade högst andel tvingande uttag. Vi tolkar detta som en effekt av att maskinen hade en kortare kran än de övriga. Den hade därmed svårare att nå träd mellan stickvägar/stråk.

Gallringskvoten visar att avverkningen i huvudsak var likformigt uttag på gränsen till låggallring.

Enligt mätningarna klarade stickvägsbredd, stickvägsavstånd och andel skador SCA:s normer.

Slutsats

Om man bara ser till denna studie är de små skördarna att föredra i klen gallring. Vid en helhetsbedömning måste man även ta hänsyn till faktorer som arbetsmiljö, andra avverkningsformer och flerträdshantering. Då är det mycket som talar för att medelstora skördare är att föredra vid gallring.

English

Smallest harvester cost-effective in small-diameter thinnings; medium-duty harvester best in somewhat larger stands

In 2009, SCA Skog, Skogforsk and John Deere conducted large-scale trials on productivity and thinning quality using four harvesters of different sizes.

The smallest thinning harvester recorded the lowest thinning cost in small-diameter thinnings, while the medium-duty harvester was cheapest in somewhat larger stands. The line was drawn at a mean stem of 0.09 m³ (solid i.b.).

All the machines were driven by the same operator, who preferred the medium-duty TJ 1070 harvester, but thought that the other medium-duty machine, the JD1170 E, had the best base machine.

Loose snow at a depth of 70-90 cm caused a 6% fall in productivity.

The trials included two stands of lodgepole pine, in which the average productivity per hour for normal trees was only marginally lower at 2%.

SCA's quality requirements for thinning were met, except that thinnings removed from the lodgepole-pine stands were higher than the basal-area ceiling of 30%.

The study focused on the logging costs, but if we also included factors such as working environment, flexibility and the prospect of multitree handling, then the medium-duty harvesters are the best option in thinning.

Keywords: Logging; thinning.

Läs mer

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

Brunberg, T. 2000. Engreppsskördare i gallring. Arbetsrapport 464. Skogforsk.

Från forskning till tillämpning

Studien gjordes i norra Sverige tillsammans med SCA Skog. Därför valde vi att enbart studera en arbetsmetod, stråketoden. I södra Sverige står träden tätare, och där faller man oftast alla träd från stickväg. Det är inte självklart att maskinerna skulle rangordna sig på samma sätt där, även om mycket pekar mot det.

Torbjörn Brunberg

Interiörbild från studien.

