

# ARBETSRAPPORT



FRÅN SKOGFORSK NR 748 2011

## Studier av TimBear Lightlogg C i gallring hos Stora Enso Skog våren 2011

Torbjörn Brunberg och Hagos Lundström

Fotograf: Hagos Lundström.  
Ämnesord: Gallring, skotare, skördare.

---

## **SKOGFORSK**

### **– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut**

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiften, gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

## **FORSKNING OCH UTVECKLING**

### **Två forskningsområden:**

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

## **UPPDRAG**

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter. Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

## **KUNSKAPSFÖRMEDLING**

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

# Innehåll

Sammanfattning.....	2
Bakgrund .....	2
Syfte.....	2
Studieförutsättningar.....	2
Resultat .....	3
Avverkning .....	3
Skotning .....	4
Diskussion .....	5
Litteratur.....	5
Bilaga 1 Studerade moment som skördare .....	7
Bilaga 2 Studerade moment som skotare.....	9

## Sammanfattning

Timbear Lightlogg C är ovanlig på så sätt att maskinen är bandgående och kan konverteras från skördare till skotare på 30 minuter. Dessutom har maskinen i skotarförande två lastutrymmen, vilket ökar lastförmågan så att den motsvarar en medelstor skotare.

Eftersom konceptet är nytt har Skogforsk gjort en prestationsstudie av maskinen i gallring på mark med dålig bärighet i samarbete med Stora Enso Skog.

Studierna visar att den uppnådda prestationen är högre än den hos vanliga engreppsskördare och skotare. De korta studierna som gjorts säger emellertid inget om det långsiktiga utfallet, speciellt som föraren var skicklig. Värdföretagets egen uppföljning visar på en prestation om ca 8 m<sup>3</sup>fub/G<sub>15</sub>-timme både som skördare och skotare. Ytterligare resultat pekar mot att lastning och lossningen av det bakre lastutrymmet tar längre tid än det främre.

## Bakgrund

Timbear Lightlogg C är en kombimaskin som tillverkas i Strömsund och säljargumenten är den dubbla funktionen skördare/skotare, smal basmaskin, lågt marktryck samt servicevänligheten. Konverteringen mellan skördare och skotare tar enligt föraren ca 30 minuter och görs för det mesta endast en gång per objekt eller 1 gång per vecka om objektet är stort. Storleken och smidigheten gör att den är mest lämplig i gallring på marker med dålig bärighet. Det senare tack vare att maskinen är banddriven. Maskinen representerar flera nya tekniker för att öka skonsamheten mot mark och bestånd och är därför intressant att studera för Skogforsk.

## Syfte

Syftet med studien av Timbear var att få ett grovt grepp om prestationen i grov gallring på marker med dålig bärighet.

## Studieförutsättningar

Studien genomfördes i maj månad 2011 vid två olika tillfällen. Vid det första studerades avverkningen med skördaren och lite senare skotningen. Skälet till att uppehåll gjordes mellan studietillfällena var att marken var för blöt för skotning vid det första tillfället. Samma förare körde vid båda tillfällena och han har mångårig vana från både avverkning och skotning i gallring. Studievärd var Stora Enso Skog, Dalälvens bevakning. I tabell 1 återges några karaktäristika från studien, bl.a. framgår att gallringen var grov.

Tabell 1.  
Karakteristika för studien.

Antal studerade träd	481
Studerad areal, ha	0,8
Uttagen volym, m <sup>3</sup> fub	80,5
Medelstamvolym, m <sup>3</sup> fub	0,168
Trädslagsblandning (T,G,L)	6,3,1
Terräng (G,Y,L)	4,1,1
Antal st/ha i uttaget	600
Antal st/ha efter gallring	700
Antal sortiment	4

## Resultat

Vid redovisningen av studieresultaten har dessa delats in i avverkning och skotning.

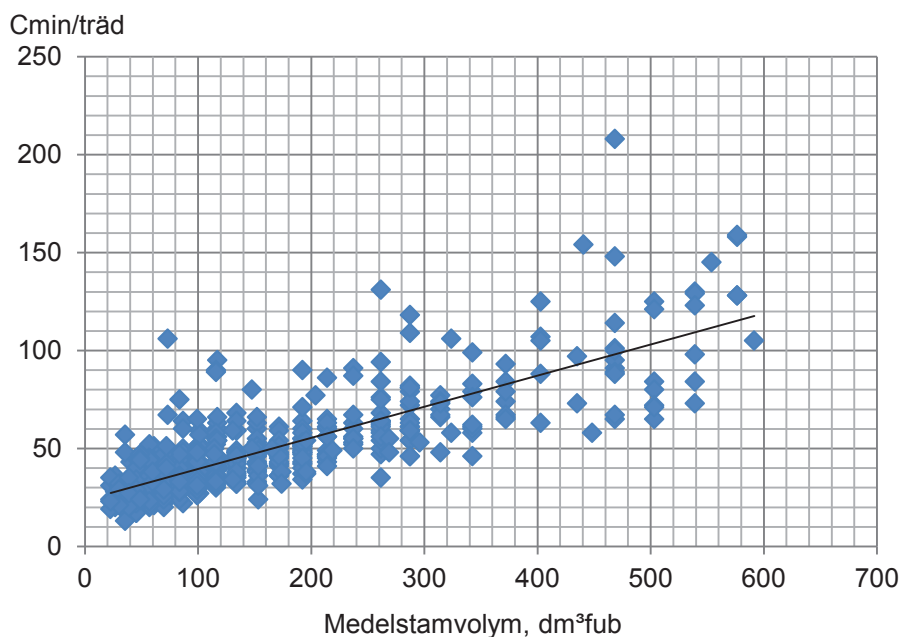
### AVVERKNING

Tabell 2 beskriver den uppmätta tidsåtgången för avverkningsarbetet med maskinen.

Tabell 2.  
Tidsåtgång (cmin/träd) för avverkning.  
Momentindelningen framgår av Bilaga 1.

Kran ut	6,3
Positionering-Fällning	7,4
Intagning	9
Kvistning-kapning	24,8
Kran in	0,8
Topp	2,3
Körning	8,2
Övrigt	0,6
Summa	59,4
Medelstam, m <sup>3</sup> fub	0,168
M <sup>3</sup> fub/G <sub>0</sub> -timme	17

Slås deltiderna ihop (förutom övrig tid och körning) till begreppet upp-  
arbetning kan den beskrivas över medelstammens storlek enligt figur 1.



Figur 1.  
Upparbetningstiden över medelstammens storlek.

Den heldragna linjen i figuren beskrivs av funktionen:

$$T = 23,8 + 0,159 \times V$$

där

T = tidsåtgången i cmin/träd

V = medelstamvolymen i dm<sup>3</sup>fub

## SKOTNING

Då tidsåtgången för skotningen skall beskrivas görs detta lämpligast genom att ange tiden per m<sup>3</sup>fub. I tabell 3 återges resultatet från skotningen.

Tabell 3.  
Tidsåtgången (cmin/m<sup>3</sup>fub) för skotning.  
Momentindelningen framgår av Bilaga 2.

Kran ut	23,9
Gripning	24
Sammanföring	2
Kran in	41,8
Jämndragning	2,9
Släppa	33,5
Tillrättaläggning	18,3
Körning under lastning	57
Tomkörning	49,7
Lastkörning	25,5
Lossning	66,4
Flyttning	5,6
Övrigt	5
Summa	355,6
M <sup>3</sup> fub/G <sub>0</sub> -timme	16,9

Medeltransportavståndet i studien var 177 meter och transporthastigheten tom och lastad framgår av tabell 4.

Tabell 4  
Transporthastigheten (m/min) enligt studien.

Tom	49
Lastad	40
Medel	45

Timbear i skotarförande består av två lastutrymmen som är lika stora. Det bakre lastutrymmet är dock svårare att lossa på så sätt att 41 % av tiden gick åt för att lossa det främre utrymmet och resterande 59 % för det bakre. Vid lastningen var motsvarande siffror 44 respektive 56 procent.

## Diskussion

En prestationstudie som den som gjorts av Timbear ger en ögonblicksbild av prestationen och beskriver således inte det långsiktiga utfallet. I det här fallet gav skördarstudien ett resultat som ur prestationssynpunkt var väsentligt över det som kan förväntas av en vanlig engreppsskördare. Även studien av skotaren var över en normal prestation, vilket förutom de vanliga studieeffekterna pekar mot att föraren var skicklig speciellt då det gäller avverkningsarbetet. Stora Enso's egen uppföljning av maskinen visar på en genomsnittlig prestation om ca 8 m<sup>3</sup>fub/G<sub>15</sub>-timme både som skördare och som skotare. Det bör dock samtidigt noteras att avverkningarna innehöll en hel del lövträd, transportavståndet var ca 600 meter och medelstammens storlek ca 0,1 m<sup>3</sup>fub. Timbear i skotarförande liknar mycket en vanlig engreppsskördare medan skotaren ser något annorlunda ut på så sätt att lastutrymmet består av två separata vagnar. Studieresultaten visar att körhastigheten blev högre än den prognostiserade produktionshastigheten med en skotare försedd med hjul. Det dubbla lastutrymmet ökar lastförmågan högst väsentligt och den sammanlagda lasten motsvarar den för en medelstor skotare.

Skotningen gjordes på en torvmark med grundförhållandeklassen 4. Någon uppföljning av markskadorna genomfördes inte men tidigare studier visar att spårdjupsreduktionen med Timbear är ca 65 % i förhållande till en vanlig skotare på organogen åkermark (Löfgren m.fl., 2011).

## Litteratur

Löfgren, B. 2011. Spårdjup och vibrationer för banddrivna skotare Lightlogg C och Pro Silva. Skogforsk. Stencil 2011-01-28.





### Studerade moment som skördare

<b>Körning</b>	Körning mellan uppställningsplatser. Momentet startar när hjulen börjar snurra och avslutas när hjulen stannat.
<b>Kran ut</b>	Börjar när en topp släppts eller när hjulen stannat. Avslutas när aggregatet befinner sig 0,5 m från trädet.
<b>Positionering-Fällning</b>	Börjar när aggregatet befinner sig 0,5 m ifrån stammen och avslutas när trädet avskiljts från stubben.
<b>Intagning</b>	Börjar när trädet avskiljts från stubben och avslutas när matarrullarna börjar snurra för upparbetning.
<b>Kvistning – kapning</b>	Börjar när matarrullarna börjar snurra för upparbetning.
<b>Kran in</b>	Tiden från att sista biten kapats och kranen fördes in utan gagnvirke i aggregatet.
<b>Topp</b>	Tid för att släppa topp i stickvägen.
<b>Upparbetning</b>	Kran in + Positionering + Fällning + Intagning + Kv-ka + Kran in + Topp.
<b>Övrig verktid</b>	Tid som ingår i arbetet, men som inte kan hänföras till något av ovanstående moment, t.ex. röjning av underväxt, tillrättaläggning av virkesbit i hög etc.



## **Studerade moment som skotare**

<b>Kran ut</b>	Från det att kranen börjar röra sig bort från vagnen till att gripen öppnats och sänkts ner över virkeshögen alt från gripen slutit sig om virket och lyft upp det från lasset till dess att den skall öppnas över vältan.
<b>Grip</b>	Från det gripen sänkts ner över virkeshögen/lasset till dess gripen slutit sig om virket och lyft upp det.
<b>Sammanföring</b>	Från det gripen slutit sig om första virkeshögen till dess att föraren slutat lägga ihop virkeshögar och påbörjar kran in.
<b>Jämndragning</b>	Tid för att jämndra virkesknippet.
<b>Kran in</b>	Från att gripen slutit sig om virket och lyft upp det till dess att gripen är ovanför lasset alt. från det att gripen lyfts från vältan till att den öppnats och sänkts ner på lasset.
<b>Släpp/Tillrättläggning</b>	Från det gripen är ovanför lasset och just ska öppnas till dess att virket lagts på plats i lasset samt tillrättläggning på lasset.
<b>Körning under lastning</b>	Då maskinen rör sig men kranen inte används under lastningen.
<b>Lossning</b>	Från det skotaren stannat på avlägget och kranen börjar röra sig till dess gripen lagts ner på det tomma lastutrymmet.
<b>Flyttning</b>	Flyttning mellan virkestravarna.
<b>Körning tom</b>	Då maskinen rör sig men kranen inte används. Från det att maskinen lämnat avlägget till dess att det första virket läggs på lasset.
<b>Lasskörning</b>	Då maskinen rör sig men kranen inte används. Från det att det sista virket lagts på lasset till dess att maskinen stannar vid vältan på avlägget.
<b>Övrig verktid</b>	Tid som hör till arbetet men ej definierats ovan.



## Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2010

2010	
Nr 700	Hannerz, M. & Cedergren, J. 2010. Attityder och kunskapsbehov – förädlat skogsodlingsmaterial. 56 s.
Nr 701	Rytter, R.M. 2010. Detektion av röta i bokved – resultat av måthöjd, riktning och tidpunkt. 10 s.
NR 702	Rosvall, O. & Lundström, A. 2010. Förädlingseffekter i Sveriges skogar - kompletterande scenarier till SKA-VB 08. 31 s.
Nr 703	von Hofsten, H. 2010. Skörd av stubbar – nuläge och utvecklingsbehov. 18 s.
Nr 704	Karlsson, O. & Nisserud, F. 2010. Utveckling av en dynamisk helfordonsmodell för skotare. 73 s.
Nr 705	Eliasson, L. & Johannesson, T. 2010. Förröjningens påverkan på grotskotning – En studie av produktivitet, ekonomi, grotkvalitet hos SCA skog. 9 s.
Nr 706	Rytter, L. & Stener L.G. 2010. Uthållig produktion av hybridasp efter skörd – Slutrapport 2010 för Energimyndighetens projekt 30346. 23 s.
Nr 707	Bergkvist, I. 2010. Utvärdering av radförbandsförsök anlagda mellan 1982-1984. 16 s.
Nr 708	Hannrup, B. & Jönsson, P. 2010. Utvärdering av sågmotorn F11-iP med avseende på uppkomsten av kapsprickor – en jämförande studie. 28 s.
Nr 709	Iwarsson Wide, M., Belbo, H. 2010. Jämförande studie av olika tekniker för skogsbränsleuttag i mycket klen skog Skogsbränsleuttag med Naarva-Gripen 1500-40E och Log Max 4000, Mellanskog, Simeå 28 s.
Nr 710	Englund, M., Löfroth, C. & Jönsson, P. 2010. Inblandning av rött ljus i LED-lampor – Laboratoriestudier av hur människor uppfattar tre olika ljusblandningar. 7 s.
Nr 711	Mullin, T.J., Hallander, J., Rosvall, O. & Andersson, B. 2010. Using simulation to optimise tree breeding programmes in Europe: an introduction to POPSIM™. 28 s.
Nr 712	Jönsson, P. 2010. Hydrauliskt dämpad hytt – ett lyft för arbetsmiljön? 14 s.
Nr 713	Eriksson, B. & Sonesson, J. 2010. Tredje generationen skogsbruksplaner – Slutrapport DElproj 4 – Arbetsgång vid planläggning. 23 s.
Nr 714	Sonesson, J. 2010. Nya arbetssätt i skogsbruksplanläggning. 20 s.
Nr 715	Eliasson, L. 2010. Huggbilar med lastväxarsystem. 13 s.
Nr 716	Eliasson, L. & Granlund P. 2010. Krossning av skogsbränsle med en stor kross – En studie av CBI 8400 hos Skellefteå Kraft. 6 s.
Nr 717	Stener, L.G. 2010. Tillyväxt, vitalitet och densitet för kloner av hybridasp och poppel i sydsvenska försök. 46 s.
N 718	Palmquist, C. & Sandberg, J. & Vibrationskomfort och ergonomi på förarstolar i skotare. 100 s.
Nr 719	Thor, M. 2010. Avverkning och hantering av virke och avverkningsrester vid angrepp av tallvedsnematoder i svensk skog. 42 s.
Nr 720	Fogdestam, N. 2010. Studier av Biotassu Griptilt S35 i gallring. 11 s.
Nr 721	Brunberg, T. 2010. Bränsleförbrukningen i skogsbruket. 12 s.
Nr 722	Brunberg, T. 2010. Rätt begrepp. 25 s.
Nr 723	Löfroth, C. & Svenson, G. 2010. ETT – modulsystem för skogstransporter – Delrapport för de två första åren. 130 s.
Nr 724	Rytter, L. & Lundmark, T. 2010. Slutrapport för Energimyndighetens projekt 30658. Trädslagsförsök med inriktning på massproduktion. – Tree species trial with emphasis on biomass production. 24 s.
Nr 725	Rytter, R.M. & Högbom, L. 2010. Slutrapport för Energimyndighetens Projekt 30659. Markkemi och fastläggning av C och N i produktionsinriktade bestånd med snabbväxande trädslag – Soil chemistry and C and N sequestration in plantations with fast-growing tree species. 64 s.

Nr 726	Brunberg, T., Eliasson, L. & Lundström, H. 2010. Skotning av färsk och hyggestorkad grot. 15 s.
Nr 727	Enström, J. 2010. Inlandsbanans potential i Sveriges skogsbränsleförsörjning. 34 s.
Nr 728	Häggström, C. & Thor, M. 2010. Human factors in forest harvester operation. 25 s.
Nr 729	Westlund, K. 2010. WP-5100 Alternative logistics concepts fitting different wood supply situations and markets. 50 s.
Nr 730	von Hofsten, H. Jämförelse mellan CeDe stubbrytare och Pallari 140. 9 s.
Nr 731	Berg, R., Bergkvist, I., Lindén, M., Lomander, A., Ring, E. & Simonsson, P. Förslag till en gemensam policy angående körskador på skogsmark för svenskt skogsbruk 18 s.
Nr 732	Jönsson, P. 2010. Stolar och armstöd – Ergonomisk granskning enligt European ergonomic and safety guidelines for forest machines. 37 s.
<b>2011</b>	
Nr 733	Rytter, L., Johansson, T., Karačić, A., Weih, M. m.fl. 2011. Orienterande studie om ett svenskt forskningsprogram för poppel. 210 s.
Nr 734	Hannerz, M. & Fries, C. 2011. Användningen av webbtjänsterna Kunskap Direkt och Skogsskötselserien. – En enkätundersökning bland skogsbrukets fältpersonal. 48 s.
Nr 735	Andersson, M. & Berglund, A. 2011. Test av pekskärmsmobiler. 22 s.
Nr 736	Löfgren, B., Englund, M., Fogdestam, N., Jönsson, P., Lundström, L. & Wästerlund, I. 2011. Spår djup och vibrationer för banddrivna skotare Lightlogg C och ProSilva. 32 s.
Nr 737	Brunberg, T. 2011. Studie av flerträdshantering i slutavverkning med John Deere 1470D hos SCA Skog hösten 2010.
Nr 738	Fogdestam, N. & Lundström, H. 2011. Studier av Offset Crane Concept, OCC hos Kjellbergs Logistik & Teknik i Hällefors. 15. S.
Nr 739	Enström, J. 2011. Effektivare järnvägstransporter.
Nr 740	Iwarsson Wide, M. & Fogdestam, N. 2011. Jämförande studie av olika uttagsmetoder av massaved och skogsbränsle i klen gallring. – Energived- och massavedsuttag med LOG MAX 4000B, Stora Enso Skog, Dalarna. 45 s.
Nr 741	Brunberg, T. 2011. Uppföljning av utbildningseffekten hos maskinlag hos SCA Skog AB 2010. 8 s.
Nr 742	Hannrup, B., Andersson, M., Bhuiyan, N., Wikgren, E., Simu, J., Skog, J. 2011. Vinnova_Slutrapport_P34138-1_101221. – Slutrapport för projekt ”Beröringsfri diametermätning i skördare – utveckling av mätsystem och tester i produktionsmiljö”. 84 s.
Nr 743	Åström, H. 2011. Förbättring av arbetsförhållande i skördare. Improvement of working conditions in harvester. 126 s.
Nr 744	Cheng, C. 2011. Forwarder. Modellering av åkkomforten i en skotare. Modeling the Ride Comfort of a 93 s.
Nr 745	Jonsson, J. 2011. Dynamisk däckmodellering och markinteraktion för skogsmaskiner. Dynamic tire modeling and soil interaction regarding forestry machines. 52 s.
Nr 746	Grönqvist, D. 2011. Konzeptutveckling av hybriddrivlina för skogsmaskiner. Concept development of a hybrid powertrain for forest machines. 180 s.
Nr 747	Bhuiyan, N., Arlinger, J. & Möller J.J. 2011. Utveckling och utvärdering av en standardiserad metod för volymbestämning och stamräkning vid avverkning med flerträdshanterande skördaraggregat. 34 s.
Nr 748	Brunberg, T. & Hagos Lundström. 2011. Studier av TimBear Lightlogg C i gallring hos Stora Enso Skog våren 2011. 9 s.