



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 856–2015

Logistiklösning för delkvistat sortiment

Skyddsplåtar på virkesbilar för transport av
träddelar och delkvistade sortiment

Logistics solution for partly delimbed energy wood

Lightweight side-shields on timber trucks
transporting partly delimbed energy wood

Jenny Widinghoff



SKOGFORSK

Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 856–2014

I Arbetsrapporter redovisar Skogforsk resultat och slutsatser från aktuella projekt. Här hittar du bakgrundsmaterial, preliminära resultat, slutsatser och färdiga analyser från vår forskning.

Titel:

Logistiklösning för delkvistat sortiment.

Lightweight side-shields on timber trucks transporting partly delimbed energy wood.

Bildtext:

Lastning och delkvistad energived vid körning med lätta skyddsplåtar.

Ämnesord:

Biobränsle, teknikutveckling, massaved, trafiksäkerhet, lastningstid.

Biofuel, technological development, pulp wood, road safety, loading time.

Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2014

ISSN 1404-305X



SKOGFORSK

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala

Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00

skogforsk@skogforsk.se

skogforsk.se



Jenny Widinghoff, forskare.

Juni 2013 till oktober 2014 anställd på Skogforsk. Arbetade med logistik, transportteknik och organisationsstudier inom skogsbränsle och teknikprogrammen. I dag verksam som försörjningsplanerare på Stora Enso Bioenergi i Falun.

Abstract

A transport solution must be developed for efficient and safe transport of partly delimbed energy wood. The aim is that such transports are to be safe, i.e. no risk of material falling off the truck during transport, environmentally sound, and cost effective. In order to minimise transport costs, it is important to utilise the potential payload capacity of the trucks used. A transport solution has been developed jointly by Sydved and some of their contracted haulage companies, whereby lightweight side-shields, which can easily be attached and removed from the stakes, are fitted to a conventional logging truck.

Innehåll

Summary.....	2
Sammanfattning.....	3
Inledning.....	3
Material och metod	4
Resultat	6
Diskussion	10
Slutsatser.....	10
Referenser.....	11
Personlig kommentar.....	11
Bilaga 1	13
Bilaga 2.....	15

Summary

A transport solution must be developed for efficient and safe transport of partly delimbed energy wood. The aim is that such transports are to be safe, i.e. no risk of material falling off the truck during transport, environmentally sound, and cost effective. In order to minimise transport costs, it is important to utilise the potential payload capacity of the trucks used. A transport solution has been developed jointly by Sydved and some of their contracted haulage companies, whereby lightweight side-shields, which can easily be attached and removed from the stakes, are fitted to a conventional logging truck.

Aim

The main objective was to evaluate this transport solution in terms of:

- Payload weight – both the theoretical and actual weight of the load.
- Safety – the risk of material falling off the vehicle during transport, and the safety of the operator during assembly/disassembly of the side-shields.
- Time – how the side-shields affect the time required for loading and unloading.

Conclusions

- Payload weight is too low when transporting partly delimbed energy wood regardless of whether or not lightweight side-shields are used. During the study period, the truck only reached a total weight of 48 tons, which is 80% of the legal GVW. In an operational follow-up, average total weight was 85% of GVW.
- Safety is significantly improved with side-shields. On average, 89% fewer wood pieces fell off when the side-shields were used.
- Loading time is significantly reduced when loading partly delimbed energy wood on a vehicle with side-shields compared to one with only stakes.

Sammanfattning

Det finns ett behov av att anpassa transporter av delkvistade sortiment för att förbättra transportekonomin och trafiksäkerheten. Målet är att transporterna av delkvistat material ska genomföras på ett trafiksäkert sätt, d.v.s. utan risk för att material faller av lasset under transport, samt vara miljö- och kostnadseffektiva. För att få till kostnadseffektiva transporter är det viktigt att utnyttja den möjliga lastkapaciteten hos de bilar som används. En transportlösning har tagits fram i samarbete mellan Sydved och några åkare. Man har valt att göra lätta skyddsplåtar som på ett enkelt sätt kan monteras och demonteras från stakarna på en timmerbil.

- Lastvikten är för låg vid transport av delkvistade sortiment oavsett om skyddsplåtar används eller inte. Under tidsstudien så kom lastbilen, med och utan skyddsplåtar, bara upp i ca 48 ton i totalvikt vilket motsvarar 80 % lastfyllnadsgrad. Driftsuppföljningen visar på samma låga lastvikt där lastfyllnadsgraden ligger på knappt 85 %.
- Säkerheten är betydligt högre med skyddsplåtar. I genomsnitt faller det av 89 % mindre material vid transporterna med skyddsplåtar.
- Tidsåtgången vid lastning är betydligt högre då transport av delkvistade sortiment sker utan skyddsplåtar.

Inledning

Transport av delkvistade sortiment

Det finns ett behov av att anpassa transporter av delkvistade sortiment för att förbättra transportekonomin och trafiksäkerheten. Målet är att transporterna av delkvistat material ska genomföras på ett trafiksäkert sätt, d.v.s. utan risk för att material faller av lasset under transport, samt vara miljö- och kostnadseffektiva. För att få till kostnadseffektiva transporter är det viktigt att utnyttja den möjliga lastkapaciteten hos de bilar som används. En transportlösning har tagits fram i samarbete mellan Sydved och några åkare. Man har valt att göra lätta skyddsplåtar som på ett enkelt sätt kan monteras och demonteras från stakarna på en timmerbil. Transportlösningen liknar till stor del den som undersöktes i början på 1980-talet och som framgångsrikt nyttjades för träddelstransporter i mellersta och norra Sverige under andra halvan av 1980 och början av 1990-talet (Alexandersson et al. 1984; Björheden 1991, 1997).

De plåtförsedda bilar som då användes hade en tjänstevikt på 16,5 ton med släp, vilket medgav en lastvikt på nästan 35 ton givet dåtidens maxvikt på 51,4 ton. Den faktiska lastvikten låg huvudsakligen mellan 30 och 34 ton, då volymen ofta var det som begränsade den möjliga lasten (Björheden 1991, 1997).

Alexandersson et al. (1984) undersökte kostnader för olika transportalternativ för energiråvaror. Flertalet olika fordon testades med olika plåtförsedda konstruktioner med bland annat komprimeringsutrustning. Löstagbara sidoskyddsplåtar och golv av aluminium monterades på konventionella timmerbilar. Sidosplåtarna var försedda med öppningsbara luckor för att lossningen skulle kunna ske med truck. Man provade även fordon med komprimeringsutrustning. Dessa fordon hade heltäckande golv och fast monterade sidoskyddsplåtar i specialstålprofiler med öppningsbara luckor för att möjliggöra lossning av truck.

Det finns både för- och nackdelar med täckta sidor på lastbilar. Minskad lastningstid, ökad trafiksäkerhet och möjlighet till ökad lastvikt är några av fördelarna medan tyngd på skyddsplåtar som ökar taravikten samt svårigheter att mäta in massaved på konventionellt sätt anses vara nackdelar.

Fördelarna med de skyddsplåtar som ingår i denna studie är att båda skyddsplåtarna enkelt kan monteras på samma sida av lastbilen med hjälp av fordonskranen vid transport av massaved. Detta underlättar inmätningen av massaveden då åtminstone ena sidan av lastbilen inte är täckt.

Syfte

Huvudsyftet var att utvärdera transportlösningen avseende:

- Lastvikt, både den teoretiska lastvikten och den faktiska.
- Säkerhet, dels trafiksäkerheten uttryckt som risken för att material faller av lasset och säkerheten vid montering/demontering av skyddsplåtarna.
- Tidsåtgång, hur skyddsplåtarna påverkar tidsåtgången vid lastning och lossning.

Material och metod

Medverkande lastbil – Fältstudie

Den lastbil som har studerats är en konventionell timmerbil försedd med skyddsplåtar i aluminium som är fästa på stakarna. Skyddsplåtarna monteras och demonteras under arbetets gång av chauffören med hjälp av fordonskranen. Lastbilen har en taravikt på ca 19,3 ton och med skyddsplåtar väger fordonet ca 21 ton.



Figur 1.
Bild på de lätta skyddsplåtarna som studerades.

Medverkande lastbilar – Driftsuppföljning

Totalt har fyra fordon medverkat i driftsuppföljningen, en av dessa lastbilar är samma bil som studerades i fältstudien. De resterande tre lastbilarna kommer från ett annat åkeri och har i genomsnitt en taravikt på 22,5 ton utan plåtar och en taravikt på 25,5 ton med plåtar.

Lastvikt – Fältstudie

För att fastställa hur den faktiska lastvikten påverkas av skyddsplåtarna gjordes tidsstudier där inmätt volym noterades lass för lass med och utan plåtar.

Lastvikt – Driftsuppföljning

För att få en bättre översikt av hur totalvikten och lastvikten påverkas av plåtarna användes invägningsdata från Sydveds VED-system. Detta ger statistiskt säkrare data på lastvikten, då data samlats in från fyra lastbilar, totalt 596 lass, under en längre tid. Från de 596 lassen har lass med för hög taravikt eller en totalvikt på mindre än 40 ton sorterats bort då det antagits att det delkvistade sortimentet samlats med ett annat sortiment.

Säkerhet – Fältstudie

Trafiksäkerheten, d.v.s. risken för utstickande eller avfallna virkesbitar, utvärderades genom intervjuer med förarna samt genom att ekipaget studerades från en följebil. Då tidsstudien genomfördes åkte en följebil bakom ekipaget på väg till industrin och räknade antalet avfallna bitar som låg på vägbanan och gjorde uppskattningar av storleken på dessa bitar.

Intervjuer med berörda åkare och chaufförer gjordes angående deras erfarenheter av dels trafiksäkerhet samt säkerheten för dem själva vid lastsäkring med och utan skyddsplåtar.

Tidsåtgång – Fältstudie

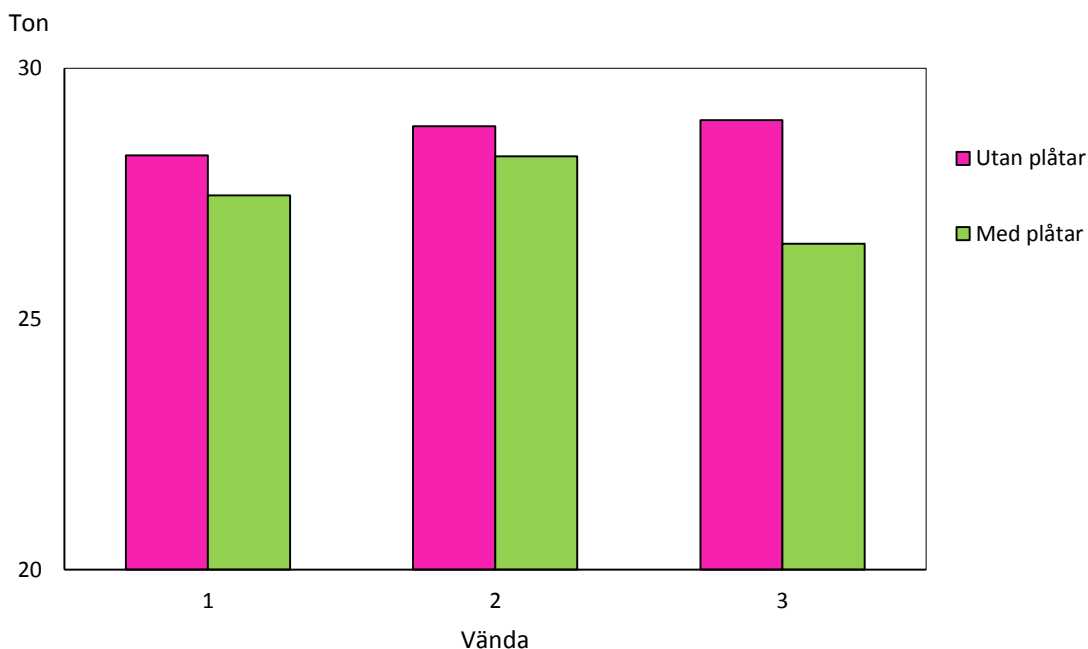
Tidsåtgång vid lastning och lossning samt vid montering/demontering av plåtarna klockades med hjälp av en Allegro handdator. De moment som studerades och som ingår i den effektiva tiden var:

- Pålastning, vilket innefattar kranrörelser mellan lastbil och välta samt att gripa materialet med gripen.
- Demontering/montering av skyddsplåtarna (för att kunna lasta den bakre traven lyftes mitten plåtarna av och de bakre bankarna flyttades inom kranens räckvidd, därefter flyttades den bakre traven tillbaka och plåtarna monterades på traven i mitten igen).
- Avlastning, lasten lastades av på industrin, både i travar och direkt på bandet till huggen.
- Säkring av lasten, både vid gripmomentet över vältan och vid lossning av materialet på lastbilen.

Resultat

Lastvikt – Fältstudie

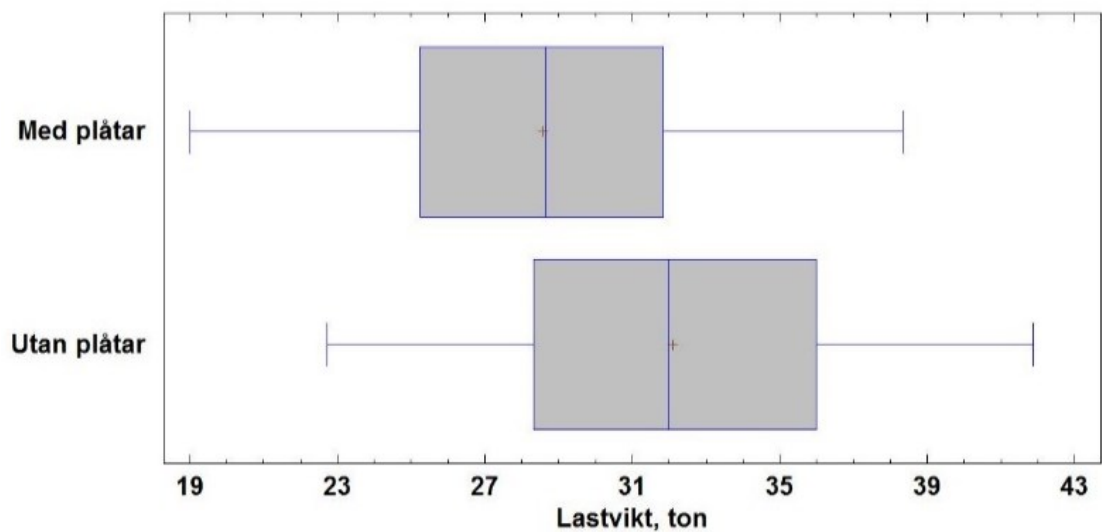
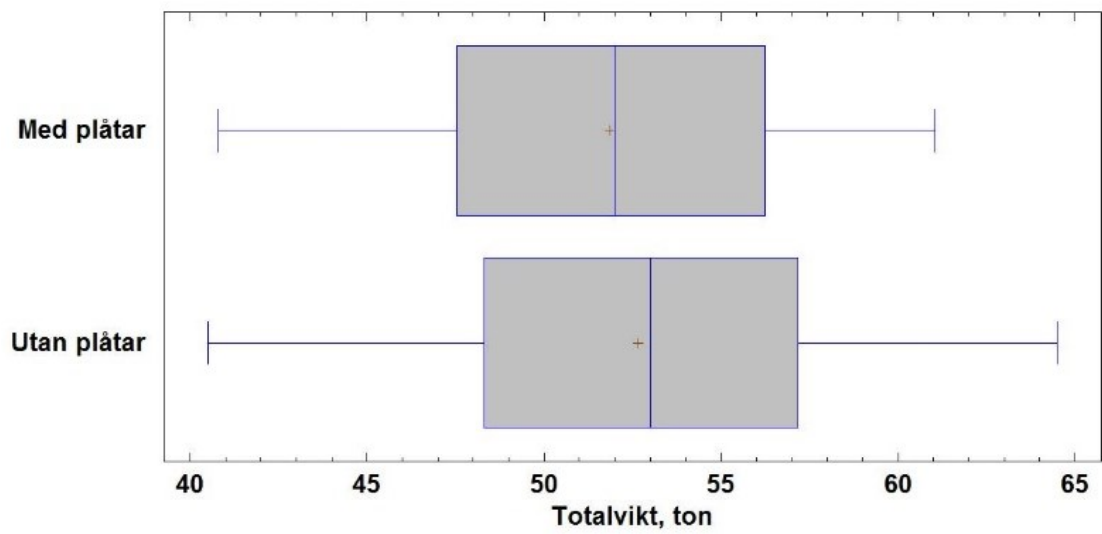
Medelvärdet på totalvikterna för lastbilen låg betydligt under 60 ton, 48,7 ton med skyddsplåtar och 47,9 ton utan plåtar. Detta visar att lastvikten begränsades av lastvolymen, därför har behandlingen, dvs. typ av teknisk logistklösning, en liten effekt på medellastvikten. Differensen mellan lastvikterna är som mest 8 % för vända 3 och i genomsnitt är lastvikten 4 % högre utan plåtar (Figur 2). Det var för stor variation i lastvikterna för att skillnaden i lastvikt ska kunna anses vara säkerställd.



Figur 2.
Lastvikter för respektive vända med och utan skyddsplåtar.

Lastvikt – Driftsuppföljning

Driftsuppföljningen för de fyra lastbilarna visar att det var signifikant skillnad i lastvikt med och utan plåtar. De har uppnått en högre lastvikt utan plåtar. Resultatet visar också lastbilarna mycket sällan kommer upp i för hög totalvikt (över 60 ton), vilket betyder att kravet på lätta transporttekniska lösningar inte var kritiskt (Figur 3 och 4).

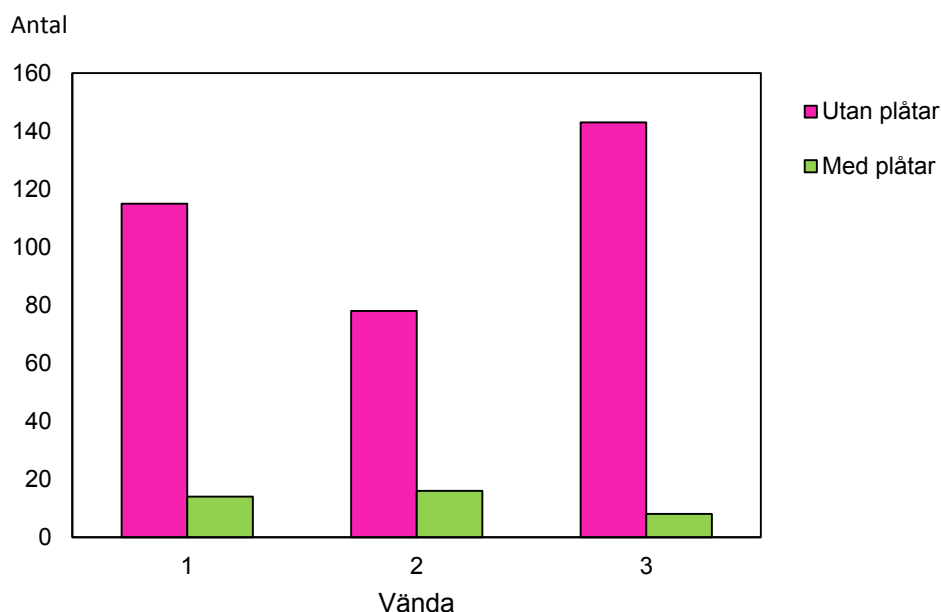


Figur 3 och 4.

Det statistiska materialet för totalvikter respektive lastvikt presenteras i varsin boxplot där boxen är undre och övre kvartilen och utgör 50 % av mätvärdena. Punkten i boxen står för medelvärde och strecket är median. De utdragna strecken i de båda ändarna visar max och minvärde i materialet.

Säkerhet – Fältstudie

Det var signifikant fler vedbitar som föll av lasset då bilen saknade plåtar, 3,90 bitar/ton, jämfört med då bilen var utrustad med skyddsplåtar då 0,46 bitar/ton föll av.



Figur 5.
Avfallna vedbitar mellan avlägg och industri både med och utan skyddsplåtar.

I genomsnitt föll det av 112 bitar utan skyddsplåtar och ca 12,6 bitar då skyddsplåtar användes (Figur 5). Att lastsäkra lasten utan skyddsplåtar upplevs som mycket riskabelt enligt förarna speciellt vintertid då lastbilen och lasten kan vara täckta med snö och is. Montering och demontering av de lätta skyddsplåtarna är enligt chaufförerna inte farligt eftersom chauffören monterar och demonterar plåtarna med hjälp av kranen och sitter skyddade i kranhytten under arbetet.

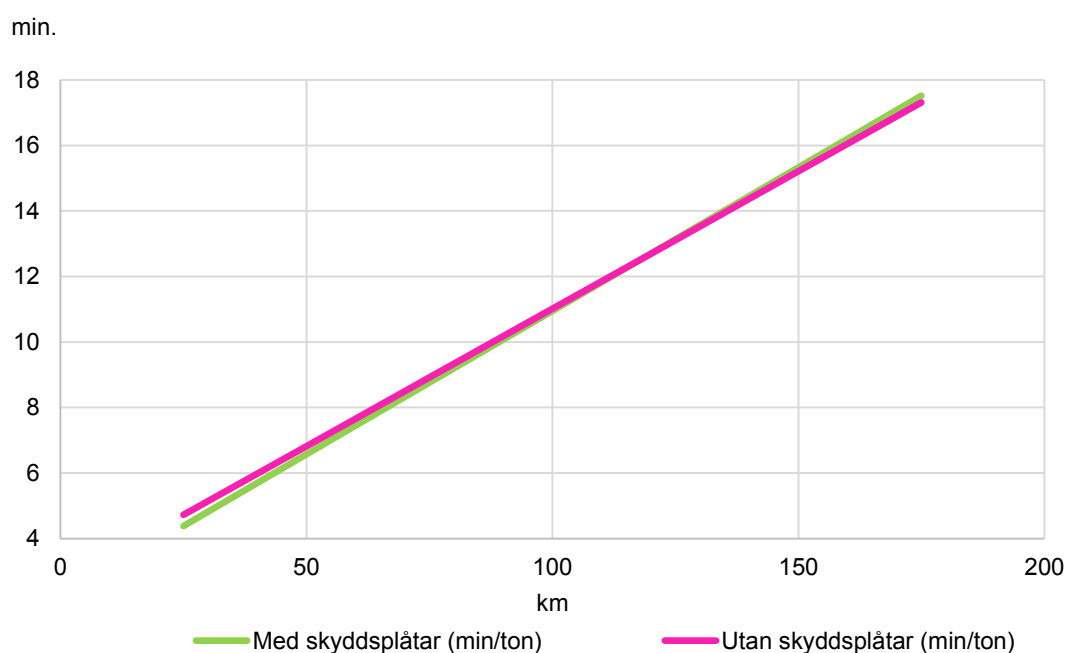
Tidsåtgång – Fältstudie

Det är mer tidskrävande att lasta ekipaget utan skyddsplåtar. Det var en signifikant skillnad i tidsåtgång effektivtid mellan att lasta och lossa vid användandet av skyddsplåtar mot utan skyddsplåtar (Tabell 1 och 2). Det tar även ca 81 % längre tid att lastsäkra utan skyddsplåtar. Tidsåtgången för kranarbete vid lastning tar ca 22 % längre tid utan plåtar (Tabell 1).

Tabell 1.
Medelvärden för lastning (sekunder/ton).

	Lastning		Lossning	
	Nej	Ja	Nej	Ja
Plåtar				
KranUt	15,7	13,7	10,3	11,3
GRIP	103,3	69,7	41,3	61,8
KranIn	14,3	12,0	7,8	7,8
Släpp	78,5	69,3	16,0	13,7
ΣKrancykkel	211,8	164,8	79,5	90,7
Lastsäkring	96,7	18,0	57,0	49,0
PlåtAv	0,0	7,3	0,0	5,2
PlåtPå	0,0	8,3	0,0	9,7
Trave	1,2	4,0	0,2	3,5
ΣEffektiv tid	309,5	202,5	132,7	162,0

Antar man en medelhastighet under transporten till och från mottagaren på 50/km så blir transport med plåtar billigare upp till ett transportavstånd på 120 kilometer (Figur 6). Skillnaden mellan alternativen är dock liten.



Figur 6.
Transporttid (vändatid) per ton med och utan plåtar.

Diskussion

Vid uppstarten av detta projekt pågick ett arbete med att se över möjligheten att få dispens för att mäta in massaved på konventionellt sätt vid mottagande industrier och terminaler trots att skyddsplåtarna var monterade på ena sidan. Detta skulle ge möjlighet att öka utnyttjandet då lastbilen skulle kunna köra delkvistade sortiment och massaved under en och samma dag utan att åka tillbaka till garaget och ta av plåtar eller hämta plåtar. Flexibiliteten hos fordonen skulle öka genom att alltid ha plåtarna med sig och därmed minska miljöbelastningen och transportkostnaderna, vilket skulle bidra till fortsatt intresset för uttag av skogsbränsle. Vid ett demonstrationsmöte av skyddsplåtarna för VMF kom man fram till att det behövs ett bättre beslutsunderlag innan ett sådant beslut kan tas. VMF vill anordna en studie där mätningens kvaliteten bedöms under en virkessäsong. Ett krav för att få dispens är att åkaren kan visa upp en konstruktion som alltid ger samma bankbredd (Martinsson, pers. komm., 2014).

Det är dock oklart hur mycket lasten reduceras i och med att skyddsplåtarna sitter på ena sidan. Dels bidrar de till att lastutrymmet mellan stakarna minskar, dels väger skyddsplåtarna mellan 2–3 ton.

De tidigare studierna kunde konstatera att om bruttovikten höjdes till 60 ton så hade en separat kranhanterad komprimeringsutrustning varit det mest intressanta alternativet för transport av delkvistade sortiment (Alexandersson et al. 1984). Precis samma slutsats kan dras i denna rapport, tyngden på plåtarna är det minsta problemet vid transport av delkvistade sortiment. Värre blir det då lastbilen ska vara flexibel för att även kunna transportera massaved mellan lassen med delkvistat.

Lastvikt

Ett sätt att få upp lastvikterna är att flisa vid avlägg och köra in flis till kunden. Problem uppstår dock om man tänkt separera bränsle från en massaveds d.v.s. då lastbilar åker och samlar upp delkvistade sortiment och massaved vid flera små avlägg.

Hållbara skyddsplåtar för komprimering skulle vara en intressant lösning.

Säkerhet

Säkerheten är betydligt högre vid användande av plåtar än utan. Vissa företag har tagit beslut att inte transportera delkvistade sortiment utan extra stakar eller täckta sidor. Andra kör med konventionella bilar, men försöker iakttäta försiktighet genom att bygga in de kortare vedbitarna i lasset. Om transporterna av delkvistade sortiment fortsätter, kommer det troligen att krävas åtgärder för att säkerställa en god trafiksäkerhet.

Tidsåtgång

Tidsåtgången är lägre vid lastning men högre vid lossning vid användandet av skyddsplåtar. Ju mer tid man kan spara i dessa moment genom en god arbetsmetod, desto längre transporter kan bli lönsamma att köra med skyddsplåtar.

Slutsatser

- Lastvikten är för låg vid transport av delkvistade sortiment oavsett om skyddsplåtar användes eller inte. Under tidsstudien så kom lastbilen, med och utan skyddsplåtar bara upp i ca 48 ton i totalvikt, vilket motsvarar 80 % lastfyllnadsgrad. Driftsuppföljningen visar på samma låga lastvikt där lastfyllnadsgraden ligger på knappt 85 %.
- Säkerheten var betydligt högre med skyddsplåtar. I genomsnitt föll det av 89 % mindre material vid transportererna med skyddsplåtar.
- Tidsåtgången vid lastning var betydligt högre då transport av delkvistade sortiment sker utan skyddsplåtar.

Vidare forskning

En studie bör göras där inmätningens kvaliteten bedöms samt en driftsuppföljning gällande bortfall i lastvikter vid transport av massaved vid användandet av skyddsplåtar.

En jämförelse mellan grotbilar och plåtförsedda timmerbilar bör göras. Blir det mest kostnadseffektivt att använda grotbil för transport av delkvistade sortiment respektive timmerbilar till massavedstransporter? Hur mycket skulle man tjäna på att ha en bil som kan köra båda sortimenten (delkvistade sortiment och massaved) kontra två separata bilar?

Referenser

- Alexandersson, H., Carlsson, T. & Rådström, L. 1984. Transportalternativ för energiråvaror. Redogörelse nr 5. Ett TFD-projekt (nr 46/81-42, 42/82-42, 33/82-82).
- Björheden, R. 1997. Studies of large scale forest fuel supply systems. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria 31. Thesis.
- Björheden, R. & Axelsson, J., 1991. Truck Systems for Transportation of Small Trees and Forest Residues. In: Proceedings of the IEA/BA Workshop in Oregon/California. ISBN 1-873502-08-7.
- Carlsson, T., Larsson, M. & Nordén, B. 1983. Lastbilstransport av träddelar – studier 1981/82. Resultat nr 9. Forskningsstiftelsen Skogsarbeten.

Personlig kommentar

Martinsson, V. VMF Qbera. 2014.

Bilaga 1

	Pålastning	Ordlista förkortningar
Moment	Förkortning	Beskrivning
Kran ut	KranUt	Momentet börjar så fort kranen har släppt eventuell last och rör sig ut. Momentet avslutas när kranen är över materialet.
Grip	GRIP	Momentet börjar när kranen är ovanför materialet och öppnar gripen. Momentet avslutas när gripen har grepp om materialet och ska till att börja röra sig uppåt.
Kran in	KranIn	Momentet börjar när gripen har grepp om materialet. Momentet avslutas när kranen är över stakarna.
Släpp	Släpp	Momentet börjar när kran och grip är innanför stakarna. Momentet avslutas när materialet från gripen landar och gripen stängs.
Fix	FIX	Momentet börjar när gripen stängs. Momentet avslutas när kranen börjar röra sig uppåt, innan kranen är över stakarna.
Starttid	START	Momentet börjar när föraren lägger i parkeringsbromsen. Momentet avslutas när kranen sätts i rörelse.
Stopptid	STOPP	Momentet börjar när materialet är färdig fixat, just innan kedjorna ska lyftas. Momentet avslutas när parkeringsbromsen läggs ur.
Plåt av	PlåtAv	Momentet börjar när gripen öppnas för att gripa i plåten. Momentet avslutas när gripen släpper taget om sista plåten.
Plåt på	PlåtPå	Momentet börjar när gripen öppnas för att gripa i plåten. Momentet avslutas när gripen släpper taget om sista plåten som monteras på stakarna.
Släde	Släde	Momentet börjar när föraren börjar förflytta det bakre släpet. Momentet avslutas när det bakre släpet är färdigförflyttat, antingen bakåt eller framåt.

Bilaga 2

	Avlastning	Ordlista förkortningar
Moment	Förkortning	Beskrivning
Grip	GRIP	Momentet börjar när kranen är ovanför materialet och öppnar gripen. Momentet avslutas när gripen har grepp om materialet och ska till att börja röra sig uppåt.
Kran ut	KranUt	Momentet börjar så fort kranen har grepp om materialet och rör sig ut. Momentet avslutas när kranen är över avlastningsplats/välta.
Släpp	Släpp	Momentet börjar när kran och grip är ovanför välta. Momentet avslutas när materialet från gripen landar och gripen stängs.
Kran in	KranIn	Momentet börjar när kranen släppt materialet. Momentet avslutas när kranen är över stakarna.
Starttid	START	Momentet börjar när föraren lägger i parkeringsbromsen. Momentet avslutas när kranen sätts i rörelse.
Stopptid	STOPP	Momentet börjar när materialet är färdig fixat, just innan kedjorna ska lyftas. Momentet avslutas när parkeringsbromsen läggs ur.
Plåt av	PlåtAv	Momentet börjar när gripen öppnas för att gripa i plåten. Momentet avslutas när gripen släpper taget om sista plåten.
Plåt på	PlåtPå	Momentet börjar när gripen öppnas för att gripa i plåten. Momentet avslutas när gripen släpper taget om sista plåten som monteras på stakarna.
Släde	Släde	Momentet börjar när föraren börjar förflytta det bakre släpet. Momentet avslutas när det bakre släpet är färdigförflyttat, antingen bakåt eller framåt.
Inmätning/vägning	InVäg	Momentet börjar när grindarna på industrin öppnas. Momentet avslutas när parkeringsbromsen vid avlastningsplats läggs i.

Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2013

2013

- Nr 786 Grönlund, Ö. & Eliasson, L. 2013. Knivslitage vid flisning av grot. Effects of knife wear on performance and fuel consumption for a small drum chipper. 12 s.
- Nr 787 Sonesson, J. & von Hofsten, H. 2013. Effektivare fältarbete med nya datakällor för skogsbruksplanering.
- Nr 788 Bhuiyan, N., Arlinger, J. & Möller, J.J. 2013. Kvalitetssäkring av beräkningsresultat från hprCM och konvertering av pri- till hpr-filer. – Quality assurance of calculation results from hprCM and conversion of prifiles to hpr files. 24 s.
- Nr 789 Brunberg, T. 2013. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare 2012. – Fuel consumption in forest machines 2012. 12 s.
- Nr 790 Eliasson, L. 2013. Skotning av hyggestorkad grot. 11 s.
- Nr 791 Andersson, G. & Frisk, M. 2013. Skogsbrukets transporter 2010. – Forestry transports in 2010. 91 s.
- Nr 792 Nordström, M. & Möller, J.J. 2013. Kalibrering av skördarens mätsystem. – En kartläggning av nuläge och utvecklingsbehov. A review of current status and development needs. 15 s.
- Nr 793 Lombardini, C., Granlund, P. & Eliasson, L. 2013. Bruks 806 STC. 0150 – Prestation och bränsleförbrukning. 9 s.
- Nr 794 Fridh, L. 2013. Kvalitetssäkrad partsmätning av bränsleved vid terminal. – Quality-assured measurement of energy wood at terminals.
- Nr 795 Hofsten von, H. & Brantholm, M.-Å. 2013. Kostnader och produktivitet i stubbskörd – En fallstudie. 9 s.
- Nr 796 Brunberg, T. & Iwarsson Wide, M. 2013. Underlag för prestationshöjning vid flerträds-hantering i gallring. – Productivity increase after multi-tree handling during thinning. 7 s.
- Nr 797 Spatial distribution of logging residues after final felling. – Comparison between forest fuel adapted final felling and conventional final felling methods. Trädresternas rumsliga fördelning efter slutavverkning. – Jämförelse mellan bränsleanpassad och konventionell avverkningsmetod. 19 s.
- Nr 798 Möller, J.J., Arlinger, J. & Nordström, M. 2013. Test av StanForD 2010 implementation i skördare.
- Nr 799 Björheden, R. 2013. Är det lönsamt att täcka groten? Effekten av täckpappens bredd på skogsbränslets kvalitet. – Does it pay to cover forest residue piles? The effect of tarpaulin width on the quality of forest chips. 15 s.
- Nr 800 Almqvist, C. 2013. Metoder för tidig blomning hos tall och gran. – Slutrapport av projekt 40:4 finansierat av Föreningen skogsträdsförädling. – Early strobili induction in Scots pine and Norway spruce. – Final report of Project no. 40:4, funded by the Swedish Tree Breeding Association. 26 s.
- Nr 801 Brunberg, T. & Mohtashami, S. 2013. Datoriserad beräkning av terrängtransportavståndet. – Computerised calculation of terrain transport distance. 8 s.
- Nr 802 Sonesson, J., Eliasson, L., Jacobson, S., Wilhelmsson, L. & Arlinger, J. 2013. Analyses of forest management systems for increased harvest of small trees for energy purposes in Sweden.

- Nr 803 Edlund, J., Jonsson, R. & Asmoarp, V. 2013. Fokusveckor 2013 – Bränsleuppföljning för två fordon inom ETTdemo-projektet, ST-kran och ST-grupp. – Monitoring fuel consumption of two rigs in the ETTdemo project, ST-crane and ST-group. 22 s.
- Nr 804 Iwarsson-Wide, M., Olofsson, K., Wallerman, J., Sjödin, M., Torstensson, P. O., Aasland, T., Barth, A. & Larsson, M. 2013. Effektiv volymuppskattning av biomassa i vägkanter och ungskogar med laserdata. – Effective estimate of biomass volume on roadsides and in young forests using laser data 40 s.
- Nr 805 Iwarsson-Wide, M., L., Bäfver, Renström, C. & SwedPower, P. 2013. Fraktionsfördelning som kvalitetsparameter för skogsbränsle – Kraft- och värmeverkens perspektiv. 38 s.
- Nr 806 Englund, M. & Jönsson, P. 2013. LED-lampor i såglådan – En pilot-studie. – LED lamps in the saw box – A pilot study. 8 s.
- Nr 807 Nordlund, A., Ring, E., Högbom, L. & Bergkvist, I. 2013. Beliefs among Formal Actors in the Swedish Forestry Related to Rutting Caused by Logging Operations. – Attityder och åsikter med koppling till körskador inom olika yrkesgrupper i skogsbruket 18 s.
- Nr 808 Arlinger, J. & Jönsson, P. 2013. Automatiska tidsstudier i skogsmaskinsimulator. – Driftuppföljning och produktionsdata enligt StanFord 2010. Automatic time-studies in forest machine simulators – Operational monitoring and production data according to StanForD 2010. 10 s.
- Nr 809 Englund, M., Mörk, A. & Jönsson, P. 2013. Skotartävling på Elmia – Kran- och motor-inställningars påverkan på bränsleförbrukning och tidsåtgång. Forwarder contest at Elmia. – Effect of crane and engine settings on fuel consumption and speed of work. 9 s.
- Nr 810 Eliasson, L., Lombardini, C., Lundström, H. & Granlund, O. 2013. Eschlböck Biber flishugg – Prestation och bränsleförbrukning – Rangering av fliscontainrar med en John Deere 1410 containerskyttel.
- Nr 811 Eliasson, L. 2013. En simulering av en integrerad skördare för förpackad flis vid energiuttag i gallring. – Simulation of an integrated harvester for pre-packaged chips during energy harvest in early thinning. 16 s.
- Nr 812 Englund, M. 2013. Test av stolar och tillbehör med avseende på helkroppsvibrationer. Test of seats and associated equipment in terms of whole-body vibrations. 32 s.
- Nr 813 Enström, J., Athenasiadis, D., Öhman, M. & Grönlund, Ö. 2013. Framgångsfaktorer för större skogsbränsleterminaler. – Success factors for larger energy wood terminals. 41 s.
- Nr 814 Wennström, U. 2013. Holmens fröbehov, produktion och genetisk kvalitet 2012-2060. – Holmen's seed requirements: production and genetic quality 2012-2060. 50 s.
- Nr 815 Hannrup, B., Andersson, M., Larsson, J., Sjöberg, J. & Johansson, A. 2013. Slutrapport för projekt "Beröringsfri diametermätning i skördare – Utveckling av skräpreducerande skydd". – Final report of the project 'Remote measurement of stem diameter in harvesters. Development of shields to reduce debris'. 78 s.
- Nr 816 Eriksson, E. & Täljblad, M. 2013. Prekal – Självföryngring före slutavverkning. – Slutrapport Försök 1–6. Prekal. – Natural regeneration before final felling. Final report, Experiments 1–6. 28 s.

- Nr 817 John Arlinger, Torbjörn Brunberg, Hagos Lundström och Johan Möller. Jämförelse av JD1170E och JD1470E i slutavverkning hos SCA Skog AB hösten 2013. Comparison of JD1170E and JD1470E in final felling at SCA Skog AB, autumn 2013. 29 s.
- Nr 818 Bergkvist, I., Friberg, G., Mohtashami, S. & Sonesson, J. 2014. STIG-projektet 2010–2014. The STIG Project, 2010–2014. 19 s.
- Nr 819 Björheden, R. 2014. Studie av Fixteri FX15a klenträdsbuntare. Study of Fixteri FX15a small-tree bundling unit.
- Nr 820 Löfroth, C. & Brunberg, T. 2014. Bränsleförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013. Fuel consumption of roundwood vehicles in 2008 and 2013. 12 s.
- Nr 821 Jönsson, P., Hannrup, B., Gelin, O. & Löfgren, B. 2014. Utvärdering av sågenheten R5500 med avseende på kaptid och energiåtgång. Evaluation of the R5500 sawing unit in terms of bucking time and fuel consumption. 24 s.
- Nr 822 Eliasson, L. & Johannesson, T. 2014. Effekten av olika bottensäll på prestation, bränsleförbrukning och flisens fraktionsfördelning för flishuggarna Kesla 645 och Eschlböck Biber-92. – Effects of sieve size on chipper productivity, fuel consumption and chip size distribution for the chippers Kesla 845 and Eschlböck Biber-92. 18 s.
- Nr 823 Eliasson, L., Lombardini, C., Granlund, P., Magagnotti, N. & Spinelli, R. 2014. Prestation och bränsleförbrukning för en lastbilsmonterad Pezzolato PTH 1200/820 flishugg. – Performance and fuel consumption of a truck-mounted Pezzolato PTH 00/820 chipper. 12 s.
- Nr 824 Iwarsson- Wide, M. Grönlund, Ö. 2014. Lastindikatorer och lastbärrarvågar. 15 s.
- Nr 825 Sikström, U. 2014. Föryngring av gran under högskärm: Försöksverksamhet vid Bergvik Skog – Uppföljning 2013.
- Nr 826 Englund, M. 2014. Mätning av mental arbetsbelastning – En metodstudie. 27.
- Nr 827 Jönsson, P., Björheden, R. & Eliasson, L. 2014. Destinering och lägesbyten för att effektivisera transporterna av skogsflis.
- Nr 828 Barth, A., Holmgren, J., Wilhelmsson, L. & Nordström, M. 2014. Evaluation of single tree based estimates with terrestrial laser scanning in Sweden.
- Nr 829 Jacobson, S. Asktilförsel och dess påverkan på trädens tillväxt och näringsstatus – Revision av sex fältförsök. 32 s.
- Nr 830 Björheden, R. 2014. Proceedings of the Nordic Baltic Conference OSCAR14 Solutions for Sustainable Forestry Operations, June 25-27, NOVA Park Conference, Knivsta, Sweden.
- Nr 831 Widinghoff, J. 2014. Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon. – Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT- and ST-vehicles. 21 s.
- Nr 832 Fridh, L. 2014. Utvärdering av fukthaltsmätare METSO MR Moisture Analyzer. Evaluation of the METSO MR Moisture Analyzer. 8 s.
- Nr 833 Eliasson, L., Lundström, H. & Granlund, P. 2014. Bruks 806 STC. – En uppföljande studie av prestation och bränsleförbrukning – A performance and fuel consumption when chipping logging residues of beech 10 s.

Nr	834	Sonesson, J., Berg, S., Eliasson, L., Jacobson, S., Widenfalk, O., Wilhelmsson, L., Wallgren, M. & Lindhagen, A. SLU. Konsekvensanalyser av skogsbrukssystem. – Tåta förband i tallungskogar. 105 s.
Nr	835	Eliasson, L. 2014. Flisning av bränsleved och delkvistad energived med en stor trumhugg-CBI6400.
Nr	836	Johansson, F., Grönlund, Ö., von Hofsten, H. & Eliasson, L. 2014. Huggbilshaverier och dess orsaker. – Chipper truck breakdowns and their causes. 12 s.
Nr	837	Rytter, L. & Lundmark, T. 2014. Trädslagsförsök med inriktning på biomassaproduktion – Etapp 2. – Tree species trial with emphasis on biomass production. 20 s.
Nr	838	Skutin, S.-G. 2014. Simulering av TimberPro drivare med lastanordning i slutavverkning.
Nr	839	Fridh, L. 2014. Evaluation of the METSO MR Moisture Analyser. – Utvärdering av fukthaltsmätare METSO MR Moisture Analyzer. s. 8.
Nr	840	Andersson, G. & Svenson, G. 2014. Viktsutredningen del 2. Vägning för transportvederlag.
Nr	841	Mullin, T. J. 2014. OPSEL 1.0: a computer program for optimal selection in forest tree breeding. s. 20.
Nr	842	Persson, T. & Ericsson, T. 2014. Projektrapport. Genotyp – Miljösamspel hos tall i norra Sverige. – Projektnummer 133. 12 s.
Nr	843	Westin, J., Helmersson, A. & Stener, L.-G. 2014. Förädling av lärk i Sverige – kunskapsläge och material. 55 s.
Nr	844	Hofsten von, H., Nordström, M. & Hannrup, B. 2014. Kvarlämnade stubbar efter stubbskörd. 15 s.
Nr	845	Pettersson, F. 2014. Rönjnings- och gallringsförbandets samt gödslingsregimens (ogödslat/gödslat) effekter i tallskog på skogsproduktion och ekonomi. 69 s.
Nr	846	Pettersson, F. 2014. Behovet av borttillsel vid kvävegödsling av barrskog på fastmark. 32 s.
Nr	847	Johannesson, T. 2014. Grövre bränsle en omöjlig uppgift? 13 s.
Nr	848	Johannesson, T. 2014. Simulering av TimberPro drivare med lastanordning i slutavverkning Biomass Harvest and Drying Education Fond du Lac Reservation Cloquet, Minnesota. 13 s.
Nr	849	Jönsson, P., Eliasson, L. & Björheden, R. 2014. Location barter may reduce forest fuel transportation cost. Destinerings och lägesbyten för att effektivisera transporterna av skogsflis. s. 10.
Nr	850	Englund, M., Häggström, C., Lundin, G. & Adolfsson, N. 2014. Information, struktur och beslut, – en studie av arbetet i gallringsskördare och skördetröska.
Nr	851	Berlin, M., Ericsson, T. & Andersson-Gull, B. 2014. 57 s.
Nr	852	Jansson, G. & Berlin, M. 2014. Genetiska korrelationer mellan tillväxt- och kvalitetsegenskaper. – Genetic correlations between growth and quality traits. 26 s.
Nr	853	Hofsten von, H. 2014. Utvärdering av TL-GROT AB's stubbaggat. 10 s.
Nr	854	Iwarsson Wide, M., Nordström, M. & Backlund, B. 2014. Nya produkter från skogsråvara – En översikt av läget 2014 – New products from wood raw material – Status report 2014. 62 s.
Nr	855	Willén, E. & Fridh, L. 2014. Mobilt mätsystem för insamling av träd- och beståndsdata.

År 2015

- | | | |
|----|-----|--|
| Nr | 856 | Widinghoff, J. 2015. Logistiklösning för delkvistat sortiment – Lätta skyddsplåtar på virkesbilar för transport av träddelar och delkvistade sortiment. Logistics solution for artly delimbed energy wood. – Lightweight side-shields on timber trucks transporting partly delimbed energy wood. 15 s. |
| Nr | 857 | Hannrup B, Bhuiyan N. Möller J.J. 2015. Rikstäckande utvärdering av ett system för automatiserad gallringsuppföljning. |

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.

Från Skogforsk nr. 856–2015



www.skogforsk.se