



# Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 941–2017

## **Dieselförbrukningen hos virkesfordon under 2016**

**Diesel consumption in forest trucks, 2016**

Torbjörn Brunberg, Fredrik Johansson och Claes Löfroth

# Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 941–2017

I serien Arbetsrapport finns bakgrundsmaterial, metodbeskrivningar, resultat, analyser och slutsatser från både pågående och avslutad forskning.

## Titel:

Dieselförbrukningen hos virkesfordon under 2016.

Diesel consumption in forest trucks, 2016.

## Bildtext:

Lastning av virke.

Foto: Erik Viklund, Skogforsk.

## Ämnesord:

Bränsleförbrukning, lastbilar.

Fuel consumption, truck.

## Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2017

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



**Torbjörn Brunberg.** Arbetar på Skogforsk sedan 1976. För tillfället inom områdena teknik för drivning av rundved och skogsbränsle.



**Fredrik Johansson,** utbildad Jägmästare har erfarenhet av flödesplanering, produktion och transport från tidigare anställningar på Weda skog AB, AB Karl Hedin och Skogsåkarna. Är i dag egen företagare och är delaktig i Skogforsks uppföljning inom ETT demo projektet.



**Claes Löfroth,** ingenjör. Anställdes på Skogforsks föregångare Skogsarbeten, 1973. Claes expertområden innefattar skogliga transporter, vägar samt arbetsmiljö.

## Abstract

In the work to reduce fuel consumption in forestry transports, information about current consumption is important. VSG (the Transport and Road Collaboration Group at Skogforsk) initiated a survey of fuel consumption. In 2008 and 2013 the survey was carried out in a specific week in May/June (Week 22) and in a specific week in early December (Week 49).

To monitor developments in the period 2013–2016, a similar survey was carried out in the corresponding weeks in 2016. The results show that average consumption in litres/km and litres/tonne-km was largely unchanged over the three years, but there was a tendency towards a reduction in litres/tonne, which can probably be explained by shortened transport distance.

Since 2013, maximum gross weight has been increased from 60 to 64 tonnes, and in the 2016 survey the size of each individual load was recorded.

Calculations based on total weight show that fuel consumption in litres/km increased by approximately three percent when the total weight of trucks increased from 60 to 64 tonnes, but decreased by approximately 6 percent when measured in litres/tonne and litres/tonne-km.

Two possible reasons why average values do not reflect the increased gross weight can be that fuel consumption in different years is based on different and unrelated samples, and that the average total weight is quite similar between the years.

# Innehåll

Sammanfattning.....	2
Bakgrund .....	2
Syfte.....	2
Metod.....	3
Resultat .....	3
Liter per enhet .....	4
Diskussion .....	6
Referenser.....	7
Bilaga 1 Datamaterialets fördelning på olika kategorier .....	9

## Sammanfattning

En viktig förutsättning vid arbetet med att minska bränsleförbrukningen i skogsbrukets transporter är att känna till aktuell förbrukning. VSG (Samverkansgruppen för vidaretransport) har därför initierat en kartläggning av frågan, och 2008 och 2013 genomfördes en enkät V22 (Vecka 22) och ytterligare en V49 (Vecka 49). För att se vad som hänt under de senaste tre åren gjordes även en enkät V22 och V49, 2016. Resultaten visar att medelförbrukningen mätt som liter/km, och liter/tonkm är snarlika mellan de tre åren och en tendens till minskning för liter/ton, vilken troligen kan förklaras av minskat transportavstånd.

Sedan 2013 har maximal bruttovikt ökat från 60 till 64 ton och i enkäten 2016 registrerades storleken hos varje enskilt lass. Beräkningar utifrån totalvikten visar att mätt som liter/km ökar bränsleförbrukningen med cirka 3 procent då lastbilens totalvikt ökar från 60 till 64 ton, medan den sjunker med cirka 6 procent om den mäts som liter/ton samt liter/tonkm.

Några anledningar till att medelvärdena inte ger utslag för den utökade bruttovikten kan vara att bränsleförbrukningen mellan åren härstammar från olika stickprov utan koppling till varandra och att den genomsnittliga totalvikten är ganska lika mellan åren.

## Bakgrund

Kostnaden för virkestransporter har ökat kraftigt under de senaste åren, främst orsakat av en ökning av dieselpriiset (Brunberg, 2016). I dag utgör dieselkostnaden 30–40 procent av åkarens totala budget, så det finns stora vinster både för åkaren och befraktaren att minska dieselförbrukningen (Statistics Sweden, 2016). En viktig grund att stå på i ett sådant arbete är kunskap om den aktuella åtgången. Föreliggande arbete initierades av VSG i samarbete med Sveriges Åkeriförening och en enkät skickades ut till åkare spridda i hela landet.

## Syfte

Syftet med undersökningen var att ta reda på aktuell bränsleförbrukning vid skogstransporter i Sverige samt eventuell förändring i bränsleförbrukningen p.g.a. högre maximala bruttovikter.

## Metod

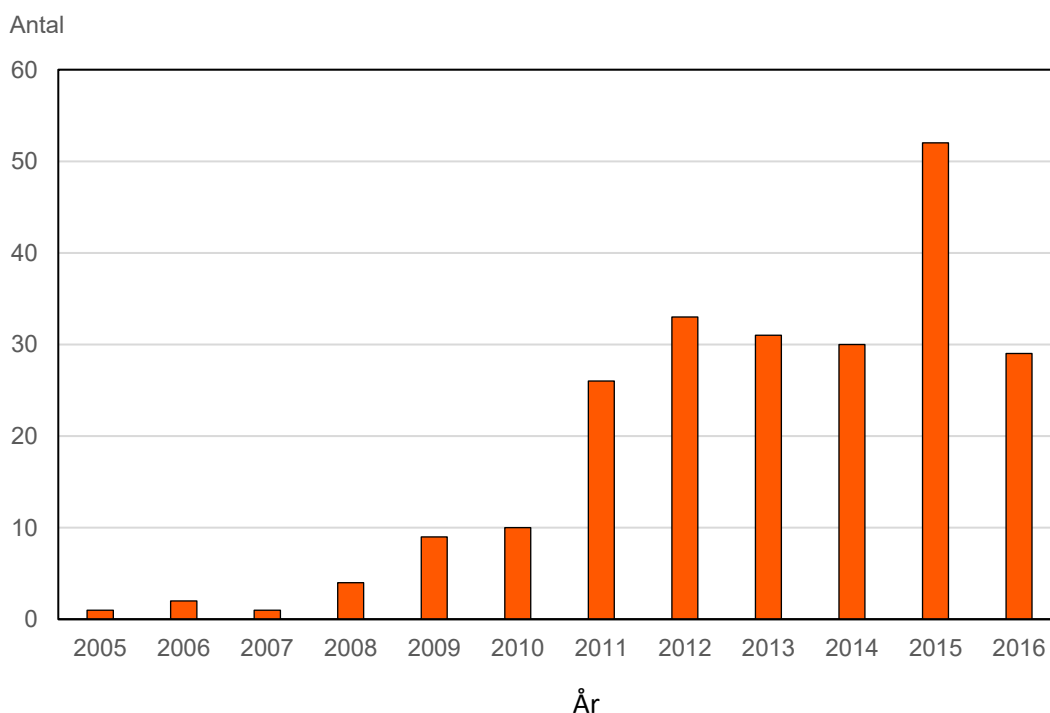
Sveriges Åkeriföretag tillhandahöll adressuppgifter till medlemsåkerier verk-  
samma inom skogstransporter över hela landet. Antalet enkätutskick för  
respektive vecka under 2016 var drygt 900. Åkarna angav hur mycket bränsle  
lastbilarna förbrukade, körda km och lastvikt varje dag under en vecka.

Resultatet presenteras som förbrukningen i liter/ton, liter/km samt  
liter/tonkm. Måttet tonkm används normalt för att ange transportarbete men  
det förekommer olika sätt att räkna. Vid en jämförelse med andra studier bör  
man därför kontrollera vad siffrorna står för. I den här studien har måttet  
liter/tonkm beräknats för varje fordon genom att den totala förbrukningen  
under försöksveckan dividerats med den totala lasten dividerad med medel-  
transportavståndet (enkel väg) under veckan.

Resultaten har analyserats med multipel regressionsanalys för att utreda om det  
fanns någon verklig skillnad mellan grupperna (se bilaga) som inte kan  
hänföras till slumpen. P-värdena för de olika fördelningarna har studerats och  
kravet på statistisk säkerhet har satts till 95 procent. Analyserna har gjorts med  
hjälp av statistikprogrammet Statgraphics.

## Resultat

År 2016 inkom 236 svar som omfattar 197 497 ton. Fördelningen av svaren på  
olika indelningsgrunder återges i Bilaga 1. Av dessa framgår att representa-  
tionen bland inkomna svar är rätt så lika mellan norra och södra Sverige. Den  
genomsnittliga åldern hos lastbilarna var cirka 4 år. Fordonens åldersfördelning  
framgår av Figur 1.



Figur 1.  
Åldersfördelningen hos de lastbilar som ingick i enkäten.

Genomsnittsvärden för samtliga svarande för de båda veckorna, 2008, 2013 och 2016 visas i Tabell 1. Den uppmätta mängden AddBlue var 28 ml/km.

Tabell 1.  
Genomsnittlig bränsleförbrukning, transportavstånd och laststorlek.

Förbrukning	V22 2008	V22 2013	V22 2016	V49 2008	V49 2013	V49 2016
Liter/km	0,55	0,54	0,54	0,59	0,60	0,58
Liter/ton	2,36	2,38	2,24	2,57	2,58	2,43
Liter/tonkm	0,028	0,026	0,026	0,030	0,030	0,028
Medeltransportavstånd, km	87	94	89	90	92	88
Laststorlek, ton	40	42,7	41,7	41,1	41,1	41,2

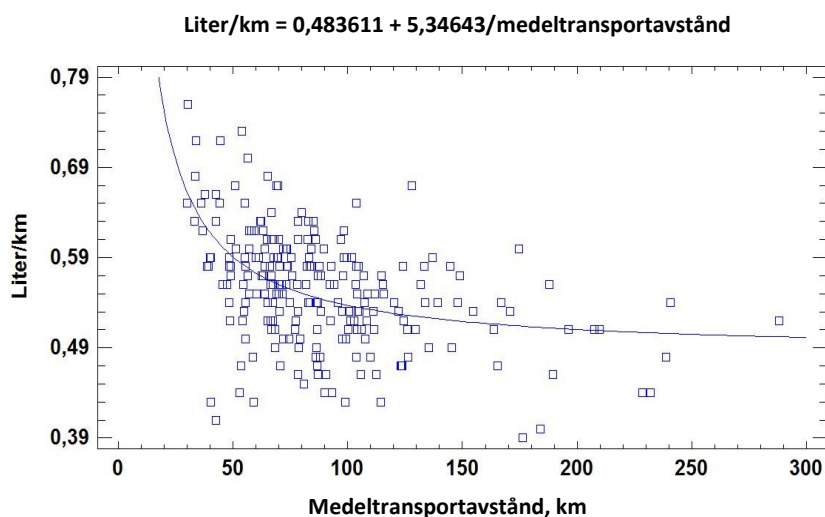
I Tabell 2 framgår några övriga data för materialet.

Tabell 2.  
Tjänstevikt och lastkörningsgrad per biltyp.

Tjänstevikt, ton	Tjänstevikt, ton			Lastkörningsgrad, %	
	2008	2013	2016	2013	2016
Avtagbar kran	21,5	21,1	21,4	55	54
Fast kran	21,8	21,8	21,9	58	59
Gruppbil	17,5	15,9	17,3	50	51

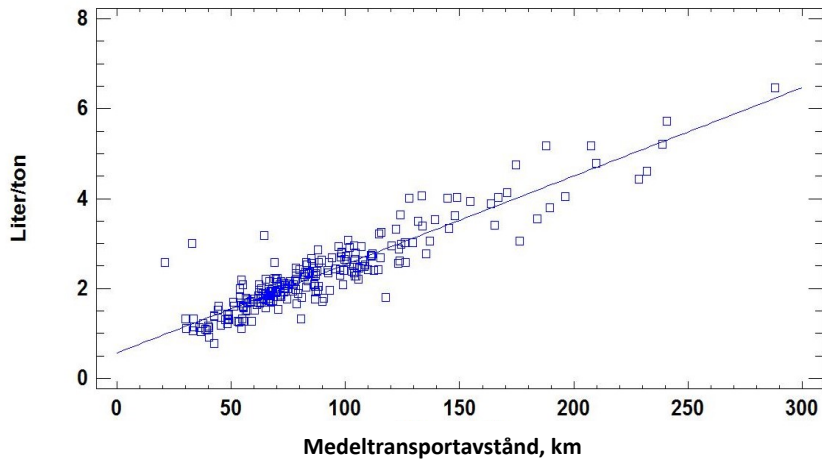
## Liter per enhet

Den faktor som haft i särklass störst påverkan på bränsleförbrukningen är transportavståndet. Graferna nedan visar dieselförbrukningen som funktion av medeltransportavståndet. Underlaget omfattar V22 och V49, 2016.



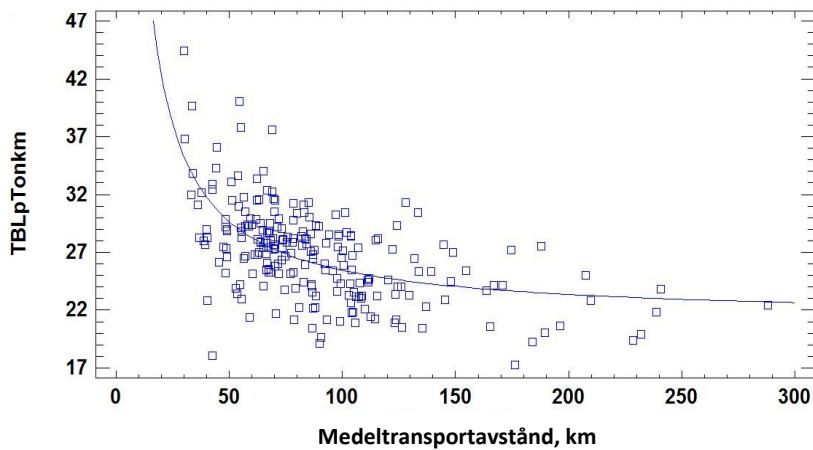
Figur 2.  
Bränsleförbrukningen (liter/km) som funktion av medeltransportavståndet (km).  
Notera att y-axeln inte börjar vid 0.

$$LpTon = 0,569181 + 0,0196628 \times \text{medeltransportavstånd}$$



Figur 3.  
Bränsleförbrukningen (liter/ton) som funktion av medeltransportavståndet (km).

$$(\times 0,001) \quad TBLpTonkm = 0,0212588 + 0,419179/\text{medeltransportavstånd}$$



Figur 4.  
Bränsleförbrukningen (liter/tonkm) som funktion av medeltransportavståndet (km).  
Notera att y-axeln inte börjar vid 0.

Analyser har även gjorts för att utröna om det finns någon skillnad i förbrukning mellan de olika kategorier som återges i bilaga 1. Resultatet blev att medeltransportavstånd, årstid (V22) totalvikt och om lastbilen endast drivs med två hjul (6x2) gav utslag. Funktionernas allmänna utseende återges i nedanstående formel och dess värden i Tabell 3.

Bränsleförbrukningen =  $K + \text{Medeltransportavståndet} \times M$  eller  $1/M + V49 \times V + \text{Totalvikten} \times T + 6 \times 2 \times D2$ .



Tabell 3.  
Regressionsfunktionernas beräknade värden

Beroende variabel	Värde	liter/km	liter/ton	liter/tonkm
<b>Oberoende variabler</b>	<b>Beteckning</b>			
Konstanten	K	0,21	2,47	0,050
Medeltransportavståndet, km	M	–	0,021	–
Medeltransportavståndet, km	1/M	5,68	–	0,335
V49 = 1	V	0,037	0,19	0,0023
Totalvikten, ton	T	0,0042	–0,033	–0,00044
6 x 2 = 1	D2	–0,059	–0,37	–0,0041
Förklaringsgrad R <sup>2</sup> , %		46	93	58

Tas hänsyn till medeltransportavståndet och totalvikten blir förbrukningen enligt Tabell 4.

Tabell 4.  
Regressionsfunktionernas beräknade bränsleförbrukning.

Totalvikt, ton	60	64	Förändring, %
Liter/km	0,526	0,543	3,2
Liter/ton	2,359	2,227	-5,6
Liter/tonkm	0,0274	0,0256	-6,4

## Diskussion

Bränsleförbrukningen kan uttryckas på flera olika sätt. I den här redovisningen har liter/ton, liter/km och liter/tonkm räknats fram. Beroende på vem som skall använda underlaget kan de olika måtten ha olika värde. Resultaten i Tabell 1 visar att förbrukningen mätt som liter/km och liter/tonkm är snarlika mellan de tre åren och att det finns en tendens till minskning för liter/ton, vilken troligen kan förklaras av minskat transportavstånd.

Resultaten visar att bränsleförbrukningen mätt i liter/km och liter/tonkm starkt påverkas av transportavståndet Figur 2 och 4. Det kan förklaras av att bränsleförbrukningen vid terminalarbetet (lastning och lossning) fördelas på fler kilometer ju längre transportavstånden blir, samt att längre transportavstånd ofta innebär en högre andel vägar av bra kvalitet.

Till skillnad från tidigare undersökningar så ingick i den här även uppgifter om olika lastvikter, vilka tillsammans med tjänstevikten gav utslag för liter/km, liter/ton och liter/tonkm. Mätt som liter/km ökar således bränsleförbrukningen med cirka 3 procent om totalvikten ökar från 60 till 64 ton. Det motsatta gäller för liter/ton och liter/tonkm som minskar med cirka 6 procent. De framräknade funktionerna är rätlinjiga, vilket innebär att halveras den extra lastvikten så halveras också bränslebesparingen.

Studerar Bilaga 1 kan noteras att den genomsnittliga andelen HVO-bränsle var cirka 10 procent under de båda veckorna som inventerades. Jämförs V22 med V49 har en påtaglig ökning skett vilket framgår av Tabell 5. Bränsletypen ”Mix” innebär att både diesel och HVO tankats under den aktuella veckan.



Tabell 5.  
Bränsletypens fördelning (%) V22 och V49.

Vecka	V22	V49	Förändring, %
Diesel	83	69	-14
HVO	7	14	7
Mix	9	17	8
RME	1	0	-1

I början av 2000-talet genomfördes en uppföljning av 4 rundvirkesfordon i det s.k. Reduce-projektet. Av resultaten från den studien framgår bl.a. att den genomsnittliga förbrukningen för alla bilarna blev 5,96 liter/mil, fördelat på 6,17 liter/mil vid körning med fullt lass och 5,06 liter/mil vid körning utan last. På de sämst belagda vägarna blev bränsleförbrukningen 25–40 procent högre jämfört med de bäst belagda vägarna.

Den uppmätta hastigheten för några olika vägtyper blev för grusvägar 30–50 km/h, för sämre belagda vägar 50–60 km/h och för bättre belagda vägar 60–90 km/h. Fordonen följdes under flera år och säsongvariationen hos bränsleförbrukningen var  $\pm 4$  procent från medelvärdet d.v.s. det gick åt 8 procent mer diesel på vintern än under sommaren, vilket ligger i linje med resultaten från dessa studier.

## Referenser

Brunberg, T. 2015. Skogsbrukets kostnader och intäkter 2015

[Forestry costs and revenues 2015].

<http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/skogsbrukets-kostnader-och-intakter-2015/> [October 22].

Statistics Sweden (2016). Skogsråvara index T08SÅ17 [Index forest raw material]. (Index för lastbilstransporter, 2016). <http://akeri.se/>: The Swedish Association of Road Transport Companies.



## Datamaterialets fördelning på olika kategorier

Region	Antal, st	Andel, %	Singelhjul	Antal, st	Andel, %
Götaland	69	30	Ja	19	8
Svealand	60	26	Nej	209	92
Södra Norrland	68	30			
Norra Norrland	31	14	<b>Drivning</b>		
			8x4	4	2
<b>Fabrikat</b>			6x2	34	15
Övriga	7	3	6x4	190	83
Scania	107	47			
Volvo	114	50	<b>Transport</b>		
			Grot	1	1
<b>Årsmodell</b>			Flis	25	11
2005	1	1	Rundvirke	202	88
2006	2	1			
2007	1	1	<b>Drivmedel</b>		
2008	4	2	Diesel	174	76
2009	9	4	HVO	22	10
2010	10	4	Mix	29	13
2011	26	11	RME	1	1
2012	33	14			
2013	31	13	<b>Bruttovikt</b>		
2014	30	13	60	1	1
2015	52	23	62	52	23
2016	29	13	63	3	1
			64	168	73
<b>Miljöklass</b>			74	4	2
4	10	4			
5	125	55			
6	91	41			
<b>Biltyp</b>					
Avtagbar kran	117	51			
Fast kran	69	30			
Gruppbil	16	7			
Övrigt	26	12			



## Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2016

### År 2016

- Nr 892 Ågren, K., Hannrup, B., Jonsson, R., Jönsson, P., Lundström, H. och Nordström, M. Utvärdering av dimensionsmätning och förekomst av kapsprickor vid avverkning med Komatsu X19. – Evaluation of measurement quality and frequency of bucking splits in harvesting with the Komatsu X19 Harwarder. 21 s.
- Nr 893 Ågren, K., Möller, J. J. och Bhuiyan, N. 2016. Utveckling av en standardiserad metod för kalibrering av volymsbestämning vid avverkning med flerträdshalterande skördaraggregat. – Development of a standardised method for calibrating volume measurements when using a multi-tree handling harvester head. 27 s.
- Nr 894 Almqvist, C. & Rosenberg, O. 2016. Bekämpning av grankotterost (*Thekopsora areolata*) med fungicider – Försök utförda 2014 och 2015. – Control of cherry spruce rust infection (*Thekopsora areolata*) by use of fungicides – Trials performed in 2014 and 2015. 10 s.
- Nr 895 Westin, J., Helmersson, A. & Stener, L.-G. 2014. Förädling av lärk i Sverige. – Kunskapsläge och material. Genetic improvement of larch in Sweden – knowledge status and seed materias. 55 s.
- Nr 896 Mohtashami, S., Nordlund, S., Krook, M., Bergkvist, I., Ring, E. & Högbom, L. 2016. Körskador vid slutavverkning – en inventeringsstudie i Mälardalen. 16 s.
- Nr 897 von Hofsten, H. & Eliasson, L. 2016. Skotning av grot och rundved med en kombiskotare eller med två dedikerade skotare. 8 s.
- Nr 898 Rytter, L. & Mc Carthy, R. 2016. – Uthållig produktion av hybridasp efter skörd – Slutrapport 2016 för Energimyndighetens projekt 30346. - Sustainable production of hybrid aspen after harvest – Final Report 2016 from Swedish Energy Agency Project 30346.
- Nr 899 Bhuiyan, N., Möller, J.J., Hannrup, B. & Arlinger, J. 2016. Automatisk gallringsuppföljning. – Arealberäkning samt registrering av kranvinkel för identifiering av stickvägsträd och beräkning av gallringskvot – Automatic follow-up of thinning- Stand area estimation and use of crane angle data to identify strip road trees and calculate thinning quotient.. 47 s.
- Nr 900 Pettersson, F. 2016. Effects of type of thinning and strip road distance on timber production and economy in the Scots pine field experiment at Kolfallet. Results after two thinnings and a 20-year study period.
- Nr 901 Eliasson, L., Mohtasami, S. & Eriksson, A. 2016. Analys av ett högproduktivt flissystem – Analysis of factors affecting a high productive chip supply system. 20 s.
- Nr 902 Enström, J., Asmomarp, V., Davidsson, A., Johansson, F., Jönsson, P. & Mohtashami, S. 2016. Transportsystemet Inlandsbanan – The Inlandsbanan transport system. 50 s.
- Nr 903 Klingberg, A., Persson, T. & Sundblad, L.G. 2016. Projektrapport – Fröskörd från tallfröplantage T2 Alvik – Effekt av inkorsning på planteringsresultatet i fält (projekt nr 244). – Project report Harvests from the T2 Alvik orchard – Effect of cross-pollination on operational planting outcome.
- Nr 904 Friberg, G. & Bergkvist, I. 2016. Så påverkar arbetsrutiner och markfuktighetskartor körskador i skogsbruket – How operational procedures and depth-to-water maps can reduce damage on soil and water and rutting in the Swedish forestry 28 s.
- Nr 905 Berlin, M. & Friberg, G. 2016. Proveniensval av Svartgran i Mellansverige. – Provenance choice of black spruce in central Sweden.. 22 s.

- Nr 906 Grönlund, Ö. 2016. Kontrollmätningens utformning vid chaufförens travmätning. – Quality control procedure for stack measurement by truck drivers. 16 s.
- Nr 907 Björheden, R. 2016. Mekaniserad avverkning av grova lövträd - en litteraturstudie. – Mechanised harvesting of large-size hardwood trees – a literature study. 26 s.
- Nr 908 Bhuiyan, N., Hannrup, B., Nordström, M. & Larsolle, A. 2016. Beslutsstöd för stubbskörd.– Utveckling av ett prototypprogram för snabbare implementering i skogsbruket. – Decision-support tool for stump harvest. – Development of prototype software for faster implementation in forestry. 22 s.
- Nr 909 Brunberg, T. & Lundström, H. 2016. Tidsåtgång och bränsleåtgång vid användning av sortimentsgripen 2014-Evaluation of assortment grapple 2014 in terms of processing time and fuel consumption. 19 s.
- Nr 910 von Hofsten, H., Eliasson, L., Lundström, H. & Granlund, P. 2016. Prestation och bränsleförbrukning för två stora trumhuggar avsedda för flisning på terminaler. – Production and fuel consumption for two large drum chippers. 14 s.
- Nr 911 Jonsson, R., Jönsson, H. & Lundström 2016. Prestation och kostnader för slutavverkningsdrivare Komatsu X19 harwarder med snabbfäste. – Performance and cost in final felling for Komatsu X19. Harwarder with quick hitch. 40 s.
- Nr 912 Jonsson, R., Jönsson, P., Lundström, H. & Manner J. Prestation och kostnader för drivaren Komatsu X19 och tvåmaskinsystem med Komatsu 941 och 895 i grov slutavverkning – Performance and costs for the Komatsu X19 harwarder compared to Komatsu 941/895 harvester/forwarder in heavy-timber final felling. 38 s.
- Nr 913 Jönsson, P., Andersson, M., Hannrup, P., Henriksen, F. & Högdahl, A. 2016. Avverkningskapacitet för sågkedjor – en jämförande studie. – Cutting capacity of saw chains – a comparative study. 38 s.
- Nr 914 Skutin, S.G. & Bergqvist, M. 2016. Slutrapport – Rapport Bergtäkt. – Potentialer till kortare ledtider i miljöprövningen. – Final report of the 'Rock Quarry' project. Potential to shorten lead times in environmental assessment. 44 s.
- Nr 915 Ottosson, P., Andersson, D. & Fridh, L. 2016. Radarteknik för fukthaltsmätning – en förstudie. – Radar technology for measuring moisture content – a preliminary study. 23 s.
- Nr 916 Manner, J., Björheden, R., Jonsson, R., Jönsson, P. & Lundström, H. 2016. Prestation och drivningskostnad för drivarprototypen Komatsu X19 jämfört med ett konventionellt tvåmaskinsystem. – Productivity and logging costs of the harwarder prototype Komatsu X19 and a conventional CTL system. 27 s.
- Nr 917 Bergqvist, M., Björheden, R. & Eliasson, L. 2016. Kompakteringseffekter på skogsbilvägar. – Effect of compaction on forest roads. 24 s.
- Nr 918 Jönsson, P., Andersson, M., Hannrup, B., Henriksen, F. & Högdahl, A. 2016. Cutting capacity of saw chains – a comparative study. – Avverkningskapacitet för sågkedjor – en jämförande studie. Ss. 38.
- Nr 919 Asmoarp, V., Bergqvist, M., Frisk, M., Flisberg, Patrik & Rönnqvist Mikael. VägRust på SCA. En analys av vägupprustningsbehov på SCA Skog AB:s tre sydliga förvaltningar. – Decreased cost of logistics with RoadOpt. An analysis of road upgrading needs on three southern holdings at SCA Skog AB. 35 s.

## År 2017

- Nr 920 Bergqvist, M., Bradley, A., Björheden, R. & Eliasson, L. 2017. Validering av STP (Surfacing Thickness Program) för svenska förhållanden – Validation of the Surfacing Thickness Program (STP) in Swedish conditions. 40 s.
- Nr 921 Eriksson, B. & Sääf, M. 2017. Branschanalys-Ekonomiska prestationer i entreprenadskogsbruket. – Sector analysis: economic performance in contractor forestry. 31 s.
- Nr 922 Söderberg, J., Willén, E. & Bohlin, J. 2017. Gallringspunkter från fjärranalys. – Identification of thinning needs using remote sensing. 14 s.
- Nr 923 Willén, E. & Mohtashami, S. 2017. Kartering av fornminnen i skogen med fjärranalys. – Identifying cultural heritage sites in forest with remote sensing. 32 s.
- Nr 924 Mörk, A., Englund, M. och Brunberg, T. 2017. Utvärdering av sortimentsgripen i simulator.
- Nr 925 Mc Carthy, R., Johansson, F. & Bergqvist, I. 2017. Högläggning med tre- och fyra-uddigt rivhjul. 15 s.
- Nr 926 Sonesson, J., Eliasson, L., Jacobson, S., Wallgren, M., Weslien, J. & Willhelmsson, L. 2017. Hyggesfritt skogsbruk på landskapsnivå.
- Nr 927 Asmoarp, V. Davidsson, A., Flisberg, P. & Palmér Carl Henrik. 2017. Skogsbrukets möjlighet att utnyttja föreslagna BK4-vägar för 74-tonsfordon. – Evaluation of forestry sector potential to operate 74-tonne vehicles on the proposed BK4 roads. 28 s.
- Nr 928 Bergqvist, I. & Friberg, G. 2017. Lutningsindex – beslutsstöd vid markberedning. – Slope index – decision support tool for scarification.
- Nr 929 Arlinger, J., Möller, J.J., Eriksson, I. & Bhuiyan, N. 2017. Forestand – skördardata. – Standardisering av skördar-databaserade beskrivningar av uttag och kvarvarande skog efter gallring.
- Nr 930 Willén, E. 2017. Turordnings-planering –
- Nr 931 Eliasson, L. & von Hofsten, H. 2017. Prestation och bränsleförbrukning för en stor mobil flishugg. – Albach 2000 Diamant. – Productivity and fuel consumption of a large mobile wood chipper – Albach 2000 Diamant. 16 s.
- Nr 932 Englund, M., Mörk, A., Andersson, H. & Manner, J. 2017. Delautomatiserad skotarkran. – Utveckling och utvärdering i simulator. – Semi-automated forwarder crane. – Development and evaluation in a simulator. 28 s.
- Nr 933 Jonsson, R., Mohtashami, S., Eliasson, L., Jönsson, P. och Ring, E. 2017. Risning av stickvägar i slutavverkning – Effekter på spårbildning, skotarens bränsleåtgång, körhastighet, helkroppsvibrationer och skördarprestation. – The effect of slash reinforcement of strip roads on rutting, forwarder's fuel consumption, driving speed, whole body vibrations and harvester performance. 21 s.
- Nr 934 Bjurholm, A., Jansson, G., Thierfelder, T. & Nordström, M. 2017. Utvärdering av metoder för mätning av rundved i trave -en statistisk och ekonomisk analys. – Evaluation of methods for measuring roundwood in stacks – a statistical and economical analysis 67 s.
- Nr 935 Enström, J., Asmoarp, V., Bergqvist, M. & Davidsson, A. 2017. Förstudie för projektet Pilotimplementering av 74 ton. - Preliminary study for the Pilot Implementation of 74-tonne Vehicles project, commissioned by the Swedish Transport Administration. 50 s.
- Nr 936 Eliasson, L. & von Hosten, H. 2017. Acceleratorhastighetens effekt på Prestation, bränsleförbrukning och fliskvalitet för en större trumhugg – Bruks 1006. – Effect of accelerator speed on productivity, fuel consumption and chip quality for a large drum chipper – Bruks 1006. 12 s.



- Nr 937 Söderberg, Jo., Willén, E., Möller, J.J., Arlinger, J. och Bhuiyan, N. 2017. Utvärdering av utbytesprognoser med skogliga laserskattningar och skördardata – resultat från tre fallstudier. 61 s.
- Nr 938 Högberg, K.-A. 2017. Effekter av förökningsmetod på plantors tidiga utveckling – somatisk embryogenes på gran och sticklingförökning av tall. – Effects of propagation method on early development of plants – somatic embryogenesis for spruce and cutting propagation for pine. 15 s.
- Nr 939 von Hofsten, H. 2017. Transportekonomi vid massavedstransport med olika antal travar på 74 tons virkesbil -Teoretisk analys.
- Nr 940 Nordström, M. & Hannrup, B.- 2017. Förbättrad diametermätning i skördare - en pilotstudie med åtta Ponsse slutavverkningsskördare.
- Nr 941 Brunberg, T., Johansson, F. och Löfroth C. 2017. Dieselförbrukningen hos virkesfordon under 2016. – Diesel consumption in forest trucks, 2016. 9 s.



## SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, 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

Sex forskningsprogram och processer:

- Driftsystem
- Förädling
- Skogsskötsel
- Värdekedjor
- Digitalisering
- Skogens samhällsnyttor

### 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. 941–2017



[www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se)