



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 906-2016

Kontrollmätningens utformning vid chaufförers travmätning

Quality control
procedure for stack measurement
by truck drivers

Örjan Grönlund



Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 906-2016

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

Titel:

Kontrollmätningens utformning vid chaufförers travmätning.

Quality control procedure for stack measurement by truck drivers.

Bildtext:

Lastbilschaufförer under travmätningutbildning.

Truck drivers being instructed on timber stack measurement.

Foto: Lars Fridh, Skogforsk.

Ämnesord:

Chaufförmätning, skogsbränsle, travmätning, virkesmätning, Timber measurement, forest fuel, fuel-wood, stem-wood, stack measurement.

Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2016

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



Örjan Grönlund, jägmästare. Arbetar inom skogsbränsleprogrammet på Skogforsk. Huvudsakligt arbetsområde är Teknik- och metodutveckling för uttag av skogsbränsle i klenta bestånd samt tekniker för vägning.

Abstract

On small terminals the most cost-effective method of measuring truckloads of stem-wood is for the truck driver to measure the stacks. Every method for forest product measurement must be systematically checked for quality, and the control programme should be based on spatially separated units. These control units normally consist of one site, and the measurement staff working there.

Truck drivers deliver small volumes to more than one recipient. To attain a cost-effective and accurate quality control check of truck drivers' measurement of stem-wood, alternative types of control units must be examined.

Control measurement costs were analysed for 6069 truckloads delivered by 174 trucks to 31 terminals. On average, each driver measured roughly seven truck loads each year, delivered to 2.1 terminals.

The aim of control is to systematically evaluate the quality of the performed measurement. The control is also a tool that provides feedback and training opportunities for the measurement staff. Since truck drivers measure small annual volumes, control measurement is not suitable as the primary tool for training. When the sole aim is to comply with legal requirements, the most cost-effective method is extensive control measurement and greater focus on initial training of truck drivers.

Innehåll

Sammanfattning.....	2
Inledning.....	3
Målsättning.....	6
Metod.....	6
Resultat.....	9
Diskussion.....	10
UPPfyllelse av lagkraven.....	10
Underlag för uppföljning.....	12
Analysens förutsättningar.....	12
Utmaningar vid tillämpning.....	14
Slutsats.....	15
Referenser.....	15
Lagar och förordningar.....	15
Personliga kommentarer.....	15

Sammanfattning

Alla produkter som tas ut ur skogen omfattas av ett krav på mätning i första handelsled. Bränsleved som levereras med lastbil till terminaler kan exempelvis mätas genom att chaufförerna gör en travmätning av det levererade lasset, s.k. chaufförmätning. Varje vederlagsgrundande mätmetod kräver även en systematisk och ändamålsenlig kontrollmätning. Kontrollmätningen ska delas upp i geografiskt avgränsade kontrollkollektiv. För mätmetoden travmätning utan stickprov sker kontrollmätningen genom stockmätning av ett antal kontrolltravar per kontrollkollektiv. Vanligtvis utgör varje mottagningsplats, och den personal som arbetar där, ett kontrollkollektiv. Vid chaufförmätning mäts relativt små volymer av respektive chaufför vid varje mottagningsplats, samtidigt som de under ett år levererar till flera mottagningsplatser. För att uppnå god kvalitet i kontrollmätningen till en rimlig kostnad finns därför ett behov av en alternativ utformning av kontrollkollektiven vid chaufförers travmätning.

Den stockmätning som kontrollmätningen består av kan antingen göras manuellt eller automatiskt. Manuell stockmätning utförs av två personer som mäter längd och diameter på varje stock och hanteringen av stockarna sker med hjälp av en lastmaskin. Automatisk stockmätning använder en stationär eller mobil mätram, vilket gör att tidsåtgången är lägre och behovet av personal mindre, men det ställer större krav på utrustningen.

Syftet med kontrollmätningen är dels att visa på mätmetodens förutsättningar för efterlevnad av virkesmätningens noggrannhetskrav, dels att utgöra ett underlag för uppföljning av de individuella chaufförernas mätning. Projektets målsättning är att visa på möjligheterna att uppnå dessa syften vid kontrollmätning av mätmetoden chaufförmätning av bränsleved genom att tillämpa olika;

- Storlek på kontrollkollektiv.
- Tekniker för kontrollmätning.

Analyser gjordes av virkesordrar för de volymer som mättes in under ett år inom en begränsad geografi. Ingångsdata bestod av inmätt volym, mottagningsplats och identiteter på fordonet som levererade virket. Detta kompletterades med fordonskostnadskalkyler, erfarenhetstal och ett antal antaganden för att beräkna kostnaderna för kontrollmätningen i sex olika scenarier. Scenarierna skiljde sig åt med avseende på antal kontrollkollektiv, om mätningen skedde manuellt eller automatiskt samt huruvida kontrollmätningen skedde på den terminal där travarna ursprungligen mättes in eller om de transporterades till centralt belägna ”kontrollmätningsterminaler”.

I datasetet ingick 6 069 virkesordrar som levererades till 31 terminaler av 174 fordon (348 chaufförer). I genomsnitt mätte varje förare knappt 30 travar (drygt 7 fulla lass) under det år som analyserades, och levererade dessa travar till 2,1 terminaler. Under förutsättning att kvaliteten i mätningen är likvärdig i de olika alternativen var kostnaderna för kontrollmätningen som lägst då minsta möjliga antal travar kontrollmättes och mätningen gjordes automatiskt, på kontrollmätningsterminalerna.

Kontrollmätningen ska dels vara underlag för uppföljning för den som genomfört mätningen, dels en kontroll för att säkerställa att mätmetoden lever upp till virkesmätningens krav på mätnoggrannhet. Chaufförerna i det analyserade fallet levererade små volymer fördelat på flera mottagningsplatser, vilket gör att det inte är kostnadseffektivt att använda kontrollmätningen som främsta instrument för uppföljning. En väl genomförd kontrollmätning kan däremot, till relativt låg kostnad, ge en tillräckligt detaljerad bild av kvaliteten i den ordinarie mätningen.

Inledning

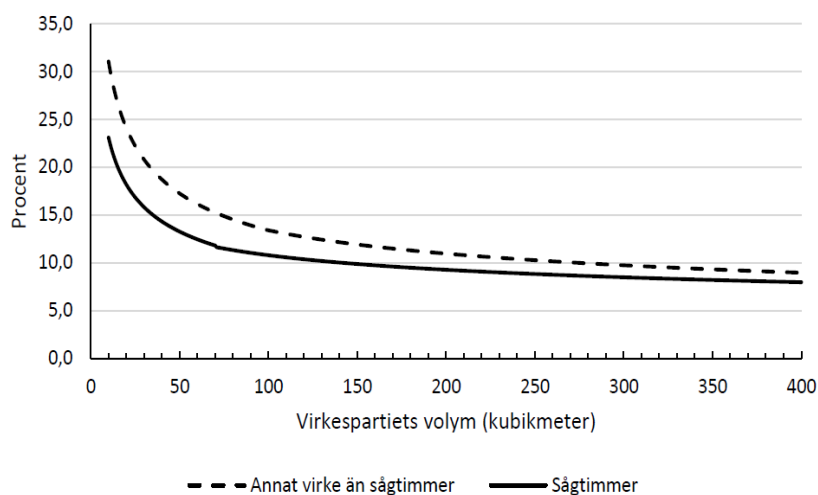
Sedan 1 mars 2015 finns i lagen om virkesmätning (SFS 2014:1005) ett krav på mätning i första handelsled av alla produkter som tas ut från skogen, vilket innebär att numera omfattas också skogsbränsle av ett mätningsskrav. Den huvudsakliga förbrukningen av skogsbränslen sker under vinterhalvåret, men produktionen är jämnare fördelad över året för att på så sätt sänka produktionskostnaderna. För de flesta skogsbränslesortiment, såsom bränsleved, ökar dessutom värdet på materialet vid lagring (genom torkning). Detta leder till att det förekommer både storskalig och långvarig lagring av skogsbränsle på terminaler. En utmaning är att mäta de volymer som levereras till de många, ofta små och enkelt utrustade terminalerna. Vid leverans av bränsleved till dessa enklare utrustade terminaler är en av de mest lättorganiserade mätmetoderna när lastbilschaufförerna genomför travmätning av det egna lasset, s.k. chaufförmätning. Chaufförmätning är en mätmetod med stor osäkerhet som kan göras till låg kostnad, i storleksordningen 3–4 kronor per fastkubikmeter (m³fub) (Haapaniemi, pers. komm.).

I och med att chaufförernas travmätning är underlag för en transaktion finns det formella krav på den mätmetod som används. I Skogsstyrelsens föreskrifter om vederlagsgrundande virkesmätning (SKSFS 2014:11) framgår att endast mätmetoder som genom dokumenterade forskningsresultat, dokumenterade prov i praktisk skala eller dokumenterad erfarenhet har visat sig ge tillfredsställande resultat får användas. Utöver detta ska mätningen ske med omsorg och endast obetydliga systematiska fel får förekomma.

Virkesmätningens fastslår också att det ska förekomma systematisk och ändamålsenlig kontroll av virkesmätningen. Syftet med kontroll av virkesmätning är enligt SDC:s instruktioner för virkesmätning (Anon. 2015):

1. Att ge underlag för att skatta systematiska och tillfälliga fel avseende kvantitet och värde.
2. Att ge underlag för förbättringar av mätningssinstruktioner, metoder och tekniker samt deras tillämpning.
3. Att vara ett redskap för att upptäcka felkällor som kan påverka mätningen.

I Skogsstyrelsens föreskrifter (SKSFS 2014:11) framgår att det i virkesmätning endast får förekomma obetydliga systematiska fel. Den största tillåtna osäkerheten beskrivs som: ”För ett *virkesparti* som är större än 10 m³ får den vid *travmätning, stickprovsmätning eller övrig volymmätning* bestämda totala *fastvolymen* eller *toppcylindervolymen* avvika från partiets volym med högst det procenttal som framgår av kurvan i diagrammet nedan. För *virkesparti* som är större än 400 m³ och består av sågtimmer får avvikelserna vara högst 8 procent och för övriga virkespartier får motsvarande avvikelse vara 9 procent.” Detta åtföljs av Figur 1.



Figur 1. Krav på noggrannhet vid travmätning, stickprovsmätning och övrig volymmätning givet virkespartiets storlek.

En central fråga vid bestämning av hur kontrollmätningen ska genomföras är att definiera kontrollkollektiv. I SDC:s normer (Anon. 2015) framgår att: ”Kontrollresultat ska redovisas per kontrollkollektiv. Kontrollkollektiv skapas genom uppdelning av den ordinarie mätningen på grupper med hänsyn till typ av urvalsenhet, mätmetod, sortiment eller sortimentsgrupp. Mätning på varje enskild mätplats eller grupp av mätplatser utgör kontrollkollektiv. Grupp av mätplatser får tillämpas när det är fråga om mindre kvantiteter inom ett begränsat geografiskt område, exempelvis ett mindre antal biobränsleterminaler.”

Kraven på mätnoggrannheten och hur det ska uppnås anges som: ”Antalet kontrollobjekt per kontrollkollektiv och verksamhetsår ska planeras så att den systematiska avvikelserna mot kontroll kan bestämmas med ett högsta medelfel på 1 procent för bruttovikt respektive 1,5 procent för värde. Antalet kontrollobjekt bör ej understiga 30 per kollektiv.”

Fridh (2013) utbildade 11 engagerade chaufförer i volymmätning av travar i syfte att undersöka kvalitet i chaufförmätning av olika variabler och vid användning av olika utrustning. Resultaten från chaufförernas mätning av 22 travar jämfördes med mätning genomförd av sex virkesmätare anställda av en virkesmätningsförening (VMF). Jämfört med stockmätning hade förarna som grupp en systematisk avvikelse på 1–2 procent över hela den inmätta volymen. Standardavvikelsen i chaufförernas volymmätning av enskilda travar var 8 procent. De sex VMF-mätarna uppvisade en större systematisk avvikelse, 5–6 procent, men däremot en lägre standardavvikelse på 7 procent.

Kontrollmätning av travmätning görs genom att ett antal provtravar per kontrollkollektiv slumpas ut och samtliga stockar i traven stockmäts. Denna kontrollmätning innebär stockmätning av en stor mängd stockar, vilket är mycket tidskrävande. Vid manuell stockmätning krävs att två personer gör mätningen på ett mätbord medan en lastmaskin ofta behövs för att hantera stockarna. Som ett alternativ till manuell stockmätning har VMF Qbera utvecklat ett koncept för mobil automatisk stockmätning (MAS). MAS-konceptet är en lastbil utrustad med mätram och kran för att en förare ensam ska kunna utföra stockmätningen (Anon. 2012).

För att bestämma antalet kontrolltravar som krävs för att kunna visa på mätmetodens noggrannhet används formeln för medelfelet, som även kan uttryckas som stickprovets standardavvikelse:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Där,

$\sigma_{\bar{x}}$ = Stickprovets medelfel.

σ = Kollektivets standardavvikelse.

n = Antalet stickprov.

Antal stickprov kan därför beräknas enligt:

$$n = \frac{\sigma^2}{\sigma_{\bar{x}}^2}$$

Med utgångspunkt i resultaten från Fridh (2013) (chaufförernas standardavvikelse 8 procent) och kraven i SDC:s normer (Anon. 2015) (medelfel 1 procent), bör därmed antalet kontrolltravar per kontrollkollektiv vara minst $8^2/1^2$, 64, för att med god noggrannhet kunna fastslå huruvida lagkraven uppfylls.

Vid mätning på industrier är det naturligt att den grupp av VMF-mätare som genomför mätningen vid varje industri utgör ett kontrollkollektiv. Chaufförer levererar oftast till flera mottagningsplatser, vilket gör indelningen av geografiskt avgränsat kontrollkollektiv vid chaufförers travmätning mer komplicerad. En ändamålsenlig kontrollmätning av chaufförers travmätning är därför beroende av en analys av konsekvenserna av olika utformning av kontrollkollektiv.

Målsättning

Syftet med kontrollmätningen är dels att visa på mätmetodens förutsättningar för efterlevnad av virkesmätningens lagens noggrannhetskrav, dels för att utgöra ett underlag för uppföljning av de individuella chaufförernas mätning. Projektets målsättning är att visa på möjligheterna att uppnå dessa syften vid kontrollmätning av mätmetoden chaufförmätning av bränsleved genom att tillämpa olika:

- Storlek på kontrollkollektiv.
- Tekniker för kontrollmätning.

Metod

För att åskådliggöra effekterna av olika alternativ för utformningen av kontrollmätningen användes VIOL-data på chaufförmätta volymer under ett år för ett antal terminaler i en begränsad geografi. I materialet fanns följande parametrar registrerat (Tabell 1):

Tabell 1.
Sammanställning av data i materialet av de chaufförmätta travar som analyserats.

Variabel
Identitet för varje virkesorder.
Sortimentskod (5090 och 5300).
Datum för mätning.
Datum för redovisning.
Mottagningsplats.
Inmätt volym per leverans.
Transportföretag.
Fordons-ID kopplat till respektive fordon inom ett transportföretag.

Kontrolltravarna kan mätas på respektive terminal eller transporteras med lastbil till större och mer välutrustade terminaler. I det material som analyserats var 5 av 31 terminaler på förhand utpekade som strategiskt placerade och med god infrastruktur. Dessa 5 potentiella ”kontrollmätningsterminaler” utgör i en del av analyserna centralpunkter i varsitt kontrollkollektiv.

Analyserna av materialet gjordes genom beräkningar av kostnader för kontrollmätningen av de sex scenarier (*Scenario I-VI*) som presenteras i Tabell 2.

Tabell 2.
Sammanställning av förutsättningarna i de scenarier (I-VI) som analyserats.

Scenario	Antal kontrollkollektiv	Plats för kontrollmätning	Mätmetod
I	1	Alla terminaler	Manuell
II	1	Kontrollmätningsterminaler	Manuell
III	1	Kontrollmätningsterminaler	Automatisk
IV	5	Alla terminaler	Manuell
V	5	Kontrollmätningsterminaler	Manuell
VI	5	Kontrollmätningsterminaler	Automatisk

För beräkning av kostnader för transport av kontrolltravar har Skogforsks fordonskostnads kalkyler använts (Johansson, pers. komm). Beräkning av kostnaderna för manuell och automatisk stockmätning utgår från uppskattningar gjorda av personal på VMF Qbera (Haapaniemi, pers. komm. och Persson pers. komm.) (Tabell 3).

Tabell 3.
Ingångsvärden i beräkningen av kostnaderna för kontrollmätning av chaufförmätning.

Virkesvärde	
Omvandlingstal (m ³ fub/MWh)	2,2
Energipris (kr/MWh)	190
Manuell mätning	
Tid per person och trave	1,5
Timkostnad, VMF-anställd (kr/h)	600
Lastmaskin, tid per trave (h)	1
Lastmaskin (kr/h)	600
Automatisk mätning	
Tid per trave (h)	0,6
Timkostnad MAS-systemet inkl. maskin och förare (kr/h)	1 500
Transportkostnad, lastbil	
Lastningstid (min/ton)	0,6
Ton per trave (t)	11,2
Timkostnad, körning lastbil (kr/h)	800
Transportkostnad (kronor/ton*km)	0,60
Lossningstid (min/ton)	0,3

I kalkylen har dessa ingångsvärden också kompletterats med följande antaganden:

Antaganden om mätning

- M1: Chaufförernas volymbestämning av den enskilda traven har standardavvikelse 8 procent och 64 travar kontrollmäts i varje kontrollkollektiv.
- M2: När en trave slumpas ut för kontrollmätning läggs den väl uppmärkt och avskild på terminalen.
- M3: När fyra travar (ett fullt lastbilslass) slumpas ut på en terminal sker kontrollmätning antingen på den terminal där travarna slumpas ut eller så transporteras kontrolltravarna till närmaste kontrollmätningsterminal.
- M4: Manuell mätning kan genomföras på samtliga terminaler medan automatisk kontrollmätning endast kan genomföras på kontrollmätningsterminaler.
- M5: Manuell mätning genomförs av två personer som arbetar med stockmätning och en person som manövrerar en lastmaskin.
- M6: Lastmaskinen är en resurs som finns på varje terminal och har varken flyttkostnader eller restid för dess förare.

Antaganden om transporter

- T1: För att bestämma avstånd och tidsåtgång från respektive terminal till närmaste kontrollmätningsterminal användes Krönt vägval.
- T2: VMF-personalens arbetsdagar inleds på kontrollmätningsterminalerna. Följaktligen uppstår varken restid eller reskostnader i (*Scenario II och V*) där VMF-personalens kontrollmätning endast sker på kontrollmätningsterminalerna.
- T3: I de fall VMF-personal genomför kontrollmätning på andra terminaler än kontrollmätningsterminalerna (*Scenario I och IV*) är restiden två timmar per arbetsdag.
- T4: Restiden för MAS-systemet är två timmar per arbetsdag.
- T5: Varje virkesbil har två förare och kör för ett transportföretag.
- T6: Vid lastbilstransporterna är transportkostnaderna de samma som för ett fullastat fordon, även om lasset inte alltid har varit fullt.

Övriga antaganden

- Ö1: Skiftlängden både vid manuell och automatisk kontrollmätning är 8 timmar.
- Ö2: En trave är 14 m³fub.
- Ö3: 1 m³fub = 0,8 ton.
- Ö3: Ett fullt lass har fyra travar.

Beräkningarna har gjorts i Microsoft Excel och utfallet av de ekonomiska analyserna presenteras i kronor per fastkubikmeter (m³fub) för hela den volym som kontrollmätningen avser.

Resultat

I datamaterialet från VIOL ingick 6 069 virkesordrar som tillsammans utgjorde en virkesvolym på 145 876 m³fub. Virket kördes till 31 terminaler som totalt tog emot mellan 3 m³fub och 20 000 m³fub. Leveranserna och mätningen utfördes av 174 fordon (348 förare) fördelade på 9 transportföretag (indexerade a-i). I genomsnitt levererade 11,7 fordon virke till respektive terminal, men spridningen mellan terminaler var stor (Tabell 4).

Tabell 4.

Sammanställning av de terminaler som ingick i analysen och information om vilken av kontrollmätningsterminalerna (ID 6, 12, 13, 23 och 31) som ligger närmast respektive terminal.

Terminal-ID	Inmätt volym (m ³ fub)	Antal leveranser	Antal unika fordon	Levererande transportföretag	Närmaste kontrollmätningsterminal	
1	7 730	331	18	f	6	
2	5 004	205	15	f		
3	6 230	275	18	f		
4	4 514	199	23	c		
5	3 668	168	17	c		
6	8 033	370	18	f		
7	3	1	1	c	12	
8	315	15	6	c		
9	3 176	232	18	c		
10	4 138	166	5	c		
11	4 541	210	5	h		
12	12 601	491	18	c		
13	2 718	123	18	f	13	
14	1 199	40	8	a, g	23	
15	532	20	5	b, i		
16	14 202	432	25	a, d, g		
17	615	23	4	b, i		
18	9 991	352	12	a, d, g		
19	5 776	176	7	a		
20	129	4	4	f		
21	2 968	131	6	c		
22	5 059	210	7	a, d		
23	20 064	772	38	a, d, e, f, g		
24	699	24	2	i	31	
25	975	41	6	i		
26	2 732	103	5	i		
27	1 731	97	10	h, i		
28	3 387	205	5	h, i		
29	116	4	4	e, g		
30	5 879	248	18	h, i		
31	7 151	401	18	h, i		
Summa	145 876	6 069	174			

I genomsnitt levererade varje fordon 840 m³fub bränsleved per år till 2,1 terminaler. Detta innebar att en genomsnittlig förare hade en årsleverans på knappt 30 travar (drygt 7 fulla lastbilslass), men spridningen mellan olika förare (bilar) var stor. Hälften av volymen mättes in av de 17 procent av förarna som gjorde mest mätningar. Den hälft av förarna som gjorde minst mätningar stod endast för mätning av cirka 10 procent av den totala volymen.

Den genomsnittliga kostnaden för att transportera kontrolltravar till kontrollmätningsterminaler var i samma storleksordning som kostnaden för VMF-personal att ta sig till varje enskild terminal (628 kr respektive 692 kronor per trave). Skillnaderna i kostnader var däremot större mellan manuell och automatisk stockmätning (2 400 kr per trave för manuell mätning och 1 200 kronor per trave för automatisk mätning). Detta leder till att totalkostnaderna för kontrollmätning var lägst i *Scenario III* där kontrollmätningen genomförs med automatisk stockmätning på kontrollmätningsterminalerna (Tabell 5).

Tabell 5.

Kostnader för transport och mätning av kontrolltravar enligt de scenarier som presenteras i Tabell 2. Kostnaderna anges i kronor per m³fub av den totala inmätta volymen.

Scenario	Antal kollektiv	Plats för kontroll	Mätmetod	Transport	Mätning	Totalt
I	1	Alla Terminaler	Manuell	0,3	1,05	1,35
II	1	Kontrollmätningsterminaler	Manuell	0,2	1,05	1,25
III	1	Kontrollmätningsterminaler	Automatisk	0,2	0,53	0,75
IV	5	Alla Terminaler	Manuell	1,52	5,26	6,78
V	5	Kontrollmätningsterminaler	Manuell	0,98	5,26	6,24
VI	5	Kontrollmätningsterminaler	Automatisk	0,98	2,63	3,61

Diskussion

Kontrollmätningen fyller i huvudsak två uppgifter; att visa på att mätmetoden uppnår virkesmätningens noggrannhetskrav samt att fungera som ett verktyg för utbildning och återkoppling till de som utför mätningen (i detta fall chaufförerna). Med anledning av detta kommer även diskussionen till viss del följa denna uppdelning.

UPPFYLLELSE AV LAGKRAVEN

Virkesmätningens krav på obetydlig systematisk avvikelse tolkas i dagsläget som att medelfelet för kontrollkollektivet ska vara under 1 procent. Denna uttolkning är en norm från SDC och inte en föreskrift. Om denna ambition skulle sänkas, med risk för större osäkerheter främst i volymsbestämningen av det individuella partiet, kan antalet travar som ska kontrollmätas och därmed kostnaderna för kontrollmätningen sänkas. Omfattningen på kontrollmätningen påverkas även av kvaliteten i den faktiska mätningen. Om mätningen har mindre variationer och i mindre utsträckning avviker från den faktiska volymen kommer också omfattningen på kontrollmätningen kunna sänkas (Tabell 6).

Tabell 6.

Antal travar som behöver kontrollmätas för att säkerställa mätmetodens noggrannhet givet olika målsättning för medelfel och kvalitet i genomförd mätning.

Antal kontrollkollektiv	1			5		
	Standardavvikelse (%)					
Medelfel (%)	7	8	9	7	8	9
1	49	64	81	245	320	405
1,5	22	28	36	109	142	180
2	12	16	20	61	80	101

Det bör samtidigt påpekas att de ekonomiska värdena av ökad osäkerhet är stor. I det analyserade materialet innebär en förändring av det systematiska felet från 1,0 till 1,5 procent att osäkerheten i värdet ökar med totalt cirka 300 000 kronor, vilket motsvarar drygt 2 kronor per m³fub. Utöver detta anger SDC:s normer (Anon. 2015) att antalet kontrolltravar per kontrollkollektiv inte bör vara färre än 30, vilket sker i samtliga fall där ett medelfel på 2 procent anses acceptabelt.

Om ett större medelfel tillåts minskar antalet travar som kontrollmätas, vilket i sin tur leder till sänkta kostnader för kontrollmätning. Värt att påpeka är dock att det endast är i de två mest omfattande alternativen i Tabell 6 som kostnaderna för kontrollmätningen är större kostnaden för ordinarie mätning (Tabell 7).

Tabell 7.

Kostnad per m³fub för kontrollmätning i den omfattning som anges i Tabell 6. Kostnaderna är beräknade med de metoder som innebär lägst kostnad (Scenario III och VI).

Antal kontrollkollektiv	1			5		
	Standardavvikelse (%)					
Medelfel (%)	7	8	9	7	8	9
1	0,56	0,73	0,92	2,76	3,61	4,57
1,5	0,25	0,32	0,41	1,23	1,60	2,03
2	0,14	0,18	0,23	0,69	0,90	1,14

Vid kontrollmätning på större mottagningsplatser utgör varje industri ett kontrollkollektiv. I SDC:s normer framgår att flera mottagningsplatser kan ingå i ett kontrollkollektiv ”när det är fråga om mindre kvantiteter inom ett begränsat geografiskt område, exempelvis som vid ett mindre antal biobränsle-terminaler”. Hur denna formulering mer exakt ska tolkas preciseras inte. Detta är en del av SDC:s normer och därmed inte juridiskt bindande men däremot att betrakta som en bransch-praxis.

UNDERLAG FÖR UPPFÖLJNING

En omfattande kontrollmätning är ändamålsenlig för att med precision kunna skatta de avvikelser som finns. Men om mätningen har stora avvikelser är det viktigt att också lägga fokus på kontrollmätningens andra syfte, att vara ett underlag för uppföljning. Travmätning innehåller många subjektiva bedömningsmoment, vilket gör att återkoppling och uppföljning är viktiga inslag för att upprätthålla kvalitet i mätningen.

Inom VMF Qbera är målsättningen att varje mätare ska få uppföljning och återkoppling ungefär en gång i månaden (Haapaniemi, pers. komm.). I det analyserade fallet är det inte realistiskt att genomföra så många kontroller av förarna, då 10 kontrolltravar per förare skulle innebära att mer än en trave per fullt lass skulle kontrollmätas för en genomsnittlig förare.

Utformningen på den uppföljning som genomförs kan variera. Fridh (2013) exemplifierar med industrier i Norge, där travmätningen först och främst utförs av utvalda och engagerade chaufförer, vilket i sig bör minska spridningen i resultaten. Vidare används på vissa industrier perioder då erfarna mätare bemannar inmätningen för att genomföra en kontrollmätning tillsammans med chaufförerna direkt efter genomförd ordinarie mätning.

I de data som analyserats, med cirka 350 chaufförer som tillsammans levererar till 31 terminaler, är det inte nödvändigtvis rationellt att ha en och samma lösning för all kontrollmätning. Ingen terminal passeras av samtliga förare men en möjlighet skulle kunna vara att tillfälligt bemanna de mest trafikerade terminalerna för att göra en direkt uppföljning och utvärdering av förarnas mätning. Utmaningen i denna lösning är att nå så många förare som möjligt och att tiden för den personal som ska genomföra uppföljningen utnyttjas effektivt. I materialet levererade under en månad som mest 18 fordon (10 procent av fordonsflottan) till en och samma terminal. Om det dessutom skulle finnas en uttalad ambition att fokusera leveranserna till vissa terminaler under en kortare period är det möjligt att på detta sätt utföra kontrollmätning som också fungerar som en uppföljning med en ansevärd andel av förarna.

ANALYSENS FÖRUTSÄTTNINGAR

Det analyserade materialet har omfattat cirka 146 000 m³fub, vilket är i storleksordning med vad som hanteras i inmätningen vid ett mindre massabruk. Underlaget som analyserats är flöden över ett år inom en begränsad geografi. Givetvis skiljer sig förutsättningarna åt mellan företag och regioner och analysernas resultat bör därför generaliseras med viss försiktighet.

Antagande M3 (att kontrollmätning görs först när ett fullt lass, fyra travar, slumpats ut på respektive terminal) har gjorts för att uppnå lägsta möjliga transportkostnader. I och med att det på många mottagningsplatser hanteras relativt små årliga volymer kommer kontrollmätningen utföras med väldigt glesa mellanrum. I (*Scenario I-III*), där alla terminaler samlas inom ett kontrollkollektiv innebär det att det endast är 2 av 31 terminaler som kommer att ha minst en kontrollmätning per år. Transporten av kontrolltravarna till kontrollmätningsterminalerna är däremot en mindre kostnad i sammanhanget varför det är möjligt att minska väntetiderna till kontrollmätning utan att kostnaderna påverkas kraftigt. Extremfallet är att chauffören direkt åker med den trave som

valts ut för kontroll till närmaste kontrollmätningsterminal. Vinsten i detta fall är att inga kontrolltravar behöver lossas och lastas en extra gång men däremot krävs väsentligt mycket mer transportarbete för att kontrolltravarna ska hamna på kontrollterminalerna. I detta extremfall kostar transporten av 64 travar 0,45 kronor per m³fub, vilket i sig skulle vara en fördubbling av transportkostnaderna men innebär trots detta att totalkostnaderna för kontrollmätningen endast stiger med 20–30 procent. Fördelen med att direkt transportera varje utvald trave till en kontrollmätningsterminal är att det minskar risken för sammanblandning av travar och att delar av volymen missas vid en eventuell senare transport.

Analysen har förutsatt att ett fullt lass består av fyra travar. Men bränsleved kan också transporteras i tre travar, främst om materialet är färskt och grovt, vilket ökar möjligheten till höga lastvikter även med tre travar. En förändring från fyra travar per fordon å 14 m³fub till tre travar å 18,7 m³fub medför att totalkostnaderna för kontrollmätningen ökar med mellan 5 och 9 procent i (*Scenarierna II, III, V och VI*), där kontrolltravarna transporteras till kontrollmätningsterminaler. Anledningen till att kostnaderna ökar vid tre travar per fordon är att antalet travar som kontrollmäts förblir konstant men den totala volym som kontrollmäts, och därmed mängden transportarbete i samband med kontrollmätningen, ökar. I (*Scenario I och IV*) påverkas inte kostnaderna för kontrollmätningen av antalet travar per lastbil. Detta eftersom det inte ingår transporter av kontrolltravar i dessa scenarier och modellen för kontrollmätningens kostnad inte gör skillnad på travens storlek.

Det finns många kostnader som inte har inkluderats i analysen; att genomföra urval av kontrolltravar, förvaring av travarna och den faktiska kontrollmätningen kräver alla viss utrustning. Dessutom kan urvalet av kontrolltravarna förhoppningsvis göras på ett relativt enkelt sätt men att utforma proceduren för det kan innebära kostnader. Förvaringen av provtravarna i väntan på kontrollmätning kan göras på många sätt men även i det minst avancerade sättet, att travarna förvaras separat direkt på marken på en terminalyta, innebär det kostnader i form av utnyttjad mark på en terminal. Att genomföra manuell kontrollmätning å sin sida kräver att platsen där det genomförs är anpassad för ändamålet, vanligtvis med ett måtbord där stockarna kan läggas upp och hantearas. Inga av dessa investeringskostnader i samband med införandet av en systematisk kontrollmätning har inkluderats i analysen.

Vid analyser av antalet kontrollkollektiv och deras utformning begränsas presentationen till två alternativ; ett kontrollkollektiv för hela materialet eller fem kontrollkollektiv, ett för varje kontrollmätningsterminal. Anledningen till denna gränsdragning är att de fem terminalerna sedan tidigare var utpekade som centralpunkter i nuvarande terminalstruktur samt att antagandet gjorts att 64 travar per kontrollkollektiv ska kontrollmätas. Eftersom analysen visar att mätningen utgör den största delen av kostnaderna innebär det att kostnaderna för fler kontrollkollektiv ökar i princip linjärt med antalet provtravar. Vid fler kontrollkollektiv innebär det att transporterna från de små terminalerna till kontrollmätningsterminalerna skulle bli kortare, vilket i slutändan kommer att ha en, marginell inverkan på kostnaderna.

UTMANINGAR VID TILLÄMPNING

I ett scenario där lägsta möjliga antal travar väljs ut för kontrollmätning är det centralt att ha en etablerad systematik i urvalet för att undvika subjektivitet i urvalet. Urvalet ska ske slumpmässigt och eftersträva kontroll av så många förare som möjligt, travar med olika placering på fordonet och material med stor geografisk spridning.

En del av chaufförmätningen sker på industrier som vid tillfället då en trave utses för kontroll har hunnit bli ägare av materialet trots att det är den säljande organisationens ansvar att utföra mätningen. Det innebär att det inte är rimligt att transportera kontrolltravarna till en kontrollmätningsterminal eftersom de då sedan ska köras tillbaka till industrin. Alternativet är att ha en beredskap för att dessa kontrolltravar hanteras mer skyndsamt genom att VMF-personal genomför kontrollmätningen så snabbt som möjligt. Kostnaden för denna kontrollmätning blir då större än för de andra kontrolltravarna men är i sammanhanget liten då det i ett scenario med 64 kontrolltravar per kontrollkollektiv rimligtvis endast blir ett fåtal travar som ingår i denna kategori.

Fridhs studie visade att kvaliteten i mätningen inte påverkas signifikant av om förarna står på en mätbrygga eller på marken bredvid fordonet vid mätningen. Därmed är den enda utrustning som behövs för travmätning en mätsticka, som ska vara tillräckligt lång för att nå från marken till travens topp. Detta gör det mycket enkelt att tillämpa travmätning även på de minsta terminalerna.

I ett scenario där kontrolltravar ska transporteras till en kontrollmätningsterminal finns det en risk för sammanblandning av travar. Det finns inga säkra metoder för att undvika denna problematik. Rekommendationen är att använda tydlig märkning, korta ledtider och tydligt avgränsade platser på terminalerna där kontrolltravarna lagras.

Att uppskatta tidsåtgången för stockmätning av bränslevedstravar är svårt. Antalet stockar i en lastbilstrave kan variera stort, exempelvis ingick i Fridhs studie bränslevedstravar med mellan 59 och 640 stockar. Tidsåtgången för mätning av en stock är i princip oberoende av stockens storlek, vilket gör att tidsåtgången för stockmätning av en trave varierar stort. Denna problematik är däremot likadan för både manuell och automatisk stockmätning.

Slutsats

Kontrollmätning av utförd mätning ska fylla två huvudsakliga syften, att säkerställa att mätmetoden uppfyller virkesmätningens krav på mätnoggrannhet och att fungera som underlag för uppföljning gentemot den som utför mätningen. Kontrollmätningen ska genomföras i geografisk avgränsade kontrollkollektiv. I det analyserade materialet travmätte varje chaufför väldigt små årsvolymerna. Detta gör att kontrollmätningen inte bör utgöra huvudsakligt redskap för uppföljning eftersom kostnaderna då skulle bli orimligt höga. Omfattningen av kontrollmätning för att säkerställa mätmetodens noggrannhet är beroende av mätmetodens noggrannhet i den genomförda mätningen och av vilken acceptans som finns för mätmetodens medelfel. För att uppnå hög kvalitet i mätningen, och därmed lägre kostnader för kontrollmätning, bör därmed resurser läggas på kontinuerlig utbildning av chaufförerna. Vid valet av plats och mätmetod för kontrollmätningen konstaterades automatisk stockmätning på ett litet antal kontrollmätningsterminaler som det alternativ med lägst kostnader. Mätmetodens osäkerhet innebär däremot ofta lika stora ekonomiska värden som kostnaden för den genomförda kontrollmätningen.

Referenser

- Anon. 2015. Normer för kontroll av virkesmätning och virkesredovisning. SDC:s instruktioner för virkesmätning, version 2015-03-18.
- Anon. 2012. MAS – Mobil Automatisk Stockmätning, informationsmaterial från VMF Qbera.
- Fridh, L. 2013. Kvalitetssäkrad partsmätning av bränsleved vid terminal. Skogforsk arbetsrapport nr 794.

LAGAR OCH FÖRORDNINGAR

- Skogsstyrelsens föreskrift om virkesmätning, SKSFS 2014:11
- Lag om virkesmätning, SFS 2014:1005

PERSONLIGA KOMMENTARER

- Johansson, F. 2016. Transportforskare. Företag: Jägmästare Fredrik Johansson.
- Haapaniemi, M. 2016. Kvalitet och kontroll, VMF Qbera.
- Persson, A. 2016. Områdeschef, VMF Qbera.

Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2015

År 2015

- Nr 856 Widinghoff, J. 2015. Logistiklösning för delkvistat sortiment – Lätta skyddsplåtar på virkesbilar för transport av träddeklar och delkvistade sortiment. – 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. – Nationwide evaluation of a system for automated follow-up of thinning. 56 s.
- Nr 858 Frisk, M., Rönnqvist, M. & Flisberg, P. 2015. Vägrust – Projekt rapport. 2015. – Vägrust – Project Report. 48 s.
- Nr 859 Asmoarp, V. & Jonsson, R. 2015. Fokusveckor 2014. Bränsleuppföljning för tre fordon inom ETT-projektet, ST-RME, ETT1 och ETT2. – Monitoring fuel consumption of three rigs in the ETT project: ST-RME, ETT1 and ETT2 42 s.
- Nr 860 Johannesson, T. 2015. Ny teknik för askåterföring i skogsmark. – New technology for ash recycling on forest floor. 14 s.
- Nr 861 Asmoarp, V., Nordström, M. & Westlund, K. 2015. Stämmer väglagervolymer? – En fallstudie inom projektet "Skogsbrukets digitala kedja". – "Are roadside stock volumes correct? – A case study in the Digital Chains in Forestry project. 17 s.
- Nr 862 Möller, J.J., Bhuiyan, N. & Hannrup, B. 2015. Utveckling och test av beslutsstöd vid automatiserad gallringsuppföljning. – Development and test of decision-support tool for automated monitoring of thinning 38 s.
- Nr 863 Jonsson, R. 2015. Prestation och kvalitet i blädning med skördare och skotare. – Performance and costs in selective harvesting with harvester and forwarder. 27 s.
- Nr 864 Englund, M., Adolfsson, Niklas, Mörk, A., & Jönsson, P. 2015. Distribuerad arbetsbelysning – LED öppnar nya möjligheter för belysning hos arbetsmaskiner. – Distributed work lighting – LED lamps improve lighting on forest and agricultural machines. 20 s.
- Nr 865 Hofsten von, H. & Funck, J. 2015. Utveckling av HCT-fordon i Sverige. – HCT, heavier vehicle, truck design, ST, ETT. 28 s.
- Nr 866 Fridh, L. 2015. Utvärdering av fukthaltsmätare PREDIKTOR Spektron Biomass. – Evaluation of the Prediktor Spektron Biomass moisture content analyser. 10 s.
- Nr 867 Fridh, L. & Öhgren, J. 2015. Förstudie Automatisk skäppmätning av flis med laser. 20 s.
- Nr 868 Eriksson, A., Hofsten von, H. & Eliasson, L. 2015. Systemkostnader, logistik och kvalitetsaspekter för sju försörjningskedjor för stubbränslen. – System costs, logistics and quality aspects relating to seven supply chains for stump fuel. 29 s.
- Nr 869 Englund, M., Lundström, H., Brunberg T. och Löfgren, B. Utvärdering av Head up-display för visning av apteringsinformation i slutavverkning. 15 s.
- Nr 870 Löfroth, C. 2015. ETTaero – En förstudie av aerodynamisk utformning av skogsfordon. – A pilot study of aerodynamic design of forest vehicles 32 s.
- Nr 871 Grönlund, Ö., Iwarsson Wide, M., Hjerpe, T. och Sonesson, J. 2015. Skadeförekomst efter tidig gallring. – Damage after early thinning. 14 s.
- Nr 872 Fogdestam, N. & Löfroth, C. 2015 ETTdemo, demonstration av ETT- och ST-fordon. – ETTdemo, demonstration of ETT- and ST-vehicles. 34 s.
- Nr 873 Fridh, L. 2015. Produkttegenskaper för skogsbränsle. – Förslag till indelning, struktur och definitioner. – Forest fuel product characteristics- proposal for categories, structure and definitions. 46 s.

- Nr 874 Enström, J. 2015. Möjligheter till inrikes sjötransporter av skogsbränsle. – Possibilities for coastal maritime transport of forest fuel in Sweden. 22 s.
- Nr 875 Grönlund, Ö. & Iwarsson Wide, M. 2015. Uttag av skogsbränsle vid avveckling av låg skärmar av björk. – Harvest of forest fuel when birch shelterwoods are removed. 15 s.
- Nr 876 Jacobson, S. 2015. Lågskärm av björk på granmark – Modellering av beståndsutveckling och ekonomisk analys. – The use of birch as a shelter in young Norway spruce stands – Modelling stand development and economic outcome. 39 s.
- Nr 877 Grönlund, Ö., Iwarsson Wide, M., Englund, M. & Ekelund, F. 2015. Sektionsgallring en arbetmetod för täta klena gallringar. – Thinning in Sections – a work method for small-tree harvest. 17 s.
- Nr 878 Eliasson, L. & Nilsson, B. 2015. Skotning av GROT direkt efter avverkning eller efter hyggeslagring. – Forwarding of logging residue immediately after felling or after stor age on the clear-cut. – Effects on nutrient extraction, needle shedding, and moisture content. 10 s.
- Nr 879 Eriksson, B., Widinghoff, J., Norinm K. & Eliasson, L. 2015. Processkartläggning – Ett verktyg för att förbättra försörjningskedjor. – Process mapping – a tool for improving supply chains. 46 s.
- Nr 880 Möller, J.J., Nordström, M. & Arlinger, J. 2015. Förbättrade utbytesprognoser. – En förstudie genomförd hos SCA, Sveaskog och Södra. – Improved yield forecasts – a pilot study by SCA, Sveaskog and Södra. 14 s.
- Nr 881 von Hofsten, H. 2015. Vägning med hjälp av inbyggda vågar i fjädringen på lastbilar. – Payload weighing using onboard scales connected to the air suspension of trucks. 10 s.
- Nr 882 Rosvall, O., Kroon, J. & Mullin, T.J. 2015. Optimized breeding strategies at equivalent levels of population diversity. 61 s.
- Nr 883 Högbom, L. & Rytter, R.-M. 2015. Markkemi och fastläggning av C och N i bestånd med snabbväxande trädslag - Etapp 2. – Slutrapport till Energimyndigheten 2015. – Soil chemistry and C and N sequestration in plantations with fast-growing tree species – Phase 2. – Final report to The Swedish Energy Agency 2015. 17 s.
- Nr 884 Hannrup, B., Andersson, M., Henriksen, F., Högdahl, A., Jönsson, P. & Löfgren, B. 2015. Utvärdering av V-Cut – en innovation med potential att minska förekomsten av kapsprickor. – Evaluation of V-Cut – an innovative saw bar with potential to reduce the occurrence of bucking splits. 32 s.
- Nr 885 Willén E. & Andersson, G. 2015. Drivningsplanering. En jämförelse mellan sju skogsföretag – A comparison of seven forest companies 2015. 31 s. + Bilaga 2-8.
- Nr 886 Johansson, F. 2015. Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon 2014. – Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT and ST vehicles 21 s.
- Nr 887 Högberg, K.A. 2015. Selektionseffekter vid förökning av gran med somatisk embryogenes. – Selection effects of somatic embryogenesis in propagation of Norway spruce. 11 s.
- Nr 888 Enström, J. & von Hofsten, H. 2015. ETT-Chips 74-tonne trucks – Three 74-tonne chip trucks monitored in operation over one year. 23 s.
- Nr 889 Rytter, L., Stener, L.G. 2015. Gråal och hybrid alder.-En potential för ökad energiinriktad produktion i Sverige. – Grey alder and hybrid alder-Potentials for increased biomass production for energy in Sweden. 28 s.
- Nr 890 Asmoarp, V. & Enström, J. 2015. Fokusveckor 2015-Bränsleuppföljning för ETT 74 tons flisfordon inom projektet ETT-Flis. – Focus Weeks 2015 Monitoring fuel consumption of a 74-tonne chip truck in the ETT project. 25 s.
- Nr 891 Johannesson, T., Enström J. & Ohls, J. 2015. Test av paraffinolja för att motverka fastfrysning av flis i containrar. – Test of paraffin oil to prevent wood chips freezing onto surfaces in steel containers. 5 s.

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 flerträdshanterande 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 materials. 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 körskadorna 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 chaufförers travmätning.
– Quality control procedure for stack measurement by truck drivers. 16 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

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. 906–2016



www.skogforsk.se