



Kvalitetssäkrad mätning med skördare

Biometrias fältverksamhet
2021-08-01

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	2
1.1	Biometrias fältverksamhet	2
1.2	Tillämpningsområde för kvalitetssäkrad mätning med skördare	2
2	MÄTNINGAR OCH BERÄKNINGAR	2
2.1	Skördarens mätning av stockars längd och diameter samt beräkning av volym	2
2.2	Manuella mätningar för kalibrering respektive kontroll	3
2.2.1	Mätningar av skördare, skördarförare och revisor	3
2.2.2	Urval av stammar för kalibrering respektive kontroll.....	4
2.2.3	Förfarande vid manuell mätning av stam/stock.....	5
2.2.4	Beräkning av kontrollvärden.....	6
3	KONTROLL / UPPFÖLJNING FÖR GODKÄND SKÖRDARE	8
3.1	Processbeskrivning för godkänd skördare	8
3.2	Krav på mätnoggrannhet vid driftsättning, daglig kontroll respektive fältkontroll	9
3.3	Driftsättning av skördarlag.....	10
3.3.1	Instruktioner och arbetsrutiner	10
3.3.2	Tekniska förutsättningar.....	10
3.3.3	Provkörning.....	10
3.4	Skördarlagets dagliga kontroll och kalibrering	11
3.4.1	Manuell mätning av kontroll- och kalibreringsstammar	11
3.4.2	Revisors granskning av insända data.....	12
3.5	Revisors fältkontroll	12
3.5.1	Kompetens- och dokumentkontroll.....	12
3.5.2	Fältkontroll av volym	12
3.5.3	Kontroll av volym vid mottagande industri.....	13
3.6	Händelsekedja vid larm.....	13
4	KONTROLL / UPPFÖLJNING AV GRUPP AV SKÖRDARE	14
5	REFERENSER	15
6	REVISIONSHISTORIK	15
	Bilaga 1. Ersättningsgrundande mätning med skördare	16
	Bilaga 2. Ordlista	19

1 Inledning

1.1 Biometrias fältverksamhet

Biometrias fältverksamhet omfattar utbildningar och kontrollverksamhet med koppling till produktionen av virke i skogen. Utbildningarna inkluderar mättningsbestämmelser, tillredningskrav för olika sortiment samt hur man uppnår god mätnoggrannhet i relation till de krav köparna har på virket. Via kontrollverksamhet i fält kan mätning och/eller virkestillredning kvalitetssäkras vilket innebär att Biometria utfärdar ett godkännande i enlighet med uppställda kravnivåer.

1.2 Tillämpningsområde för kvalitetssäkrad mätning med skördare

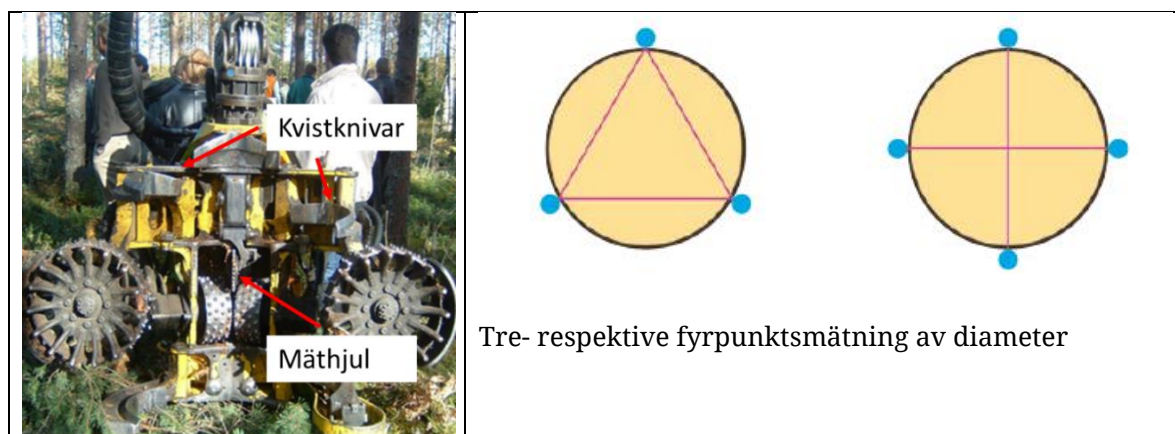
Detta dokument beskriver kvalitetssäkring av mätning av stockars längd, diameter och volym med skördare. Beskrivningen omfattar arbetssätt för skördarlag och revisor (Biometrias kvalitetstekniker) samt kravnivåer för godkänd (kvalitetssäkrad) skördare. Baserat på uppdragsgivares önskemål kan kontrollresultat beräknas för grupp av skördare för viss tidsperiod. Sådana kontrollresultat utgör lagkrav för de fall skördarna används för ersättningsgrundande mätning (se bilaga 1).

2 Mätningar och beräkningar

2.1 Skördarens mätning av stockars längd och diameter samt beräkning av volym

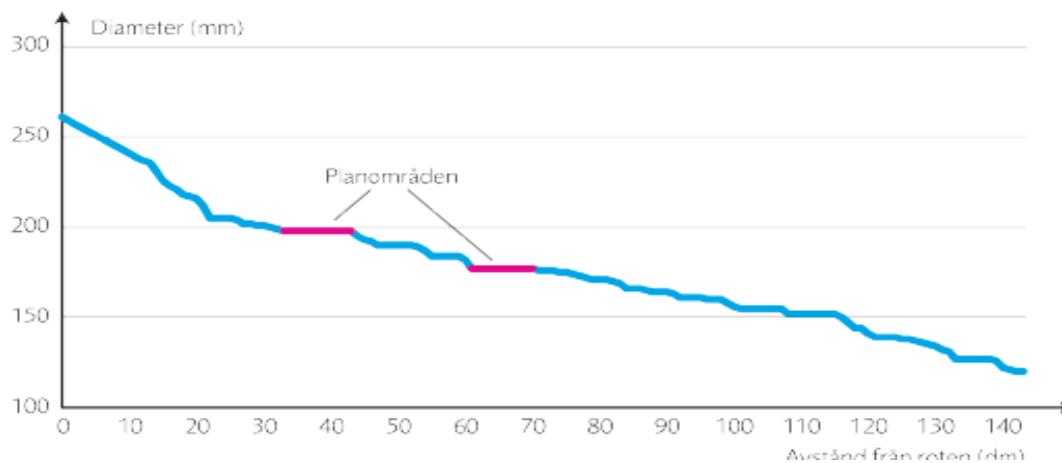
Skördaren mäter stockars längd och diameter på bark. Diameter under bark erhålls med hjälp av barkfunktioner. Mätningen ska ske i enlighet med tillämpliga delar av Biometrias bestämmelser för ”Mätning av stocks volym under bark”, www.biometria.se/matningsinstruktioner.

Skördarens volymberäkning ska göras som sektionmätning med maximalt 10 cm långa sektioner. Diameter på rotdelssektionen (första 130 cm på rotstockar) ska beräknas via särskild rotdelsfunktion.



Tre- respektive fyrpunktsmätning av diameter

Figur 1. Längd och diameter mäts i skördaraggregatet. Stammens/stockens längd mäts med ett mäthjul. Givare för diametermätning sitter antingen i anslutning till kvistknivarna eller matarhjulen. Diametern skattas via tre- eller fyrpunktsmätning (Skogforsk 2015).



Figur 2. Exempel på diameterprofil för en stam. Mättonen har vid ett par tillfällen registrerat stigande eller oförändrade diametrar. Dessa filtreras bort varvid så kallade planområden uppstår (Skogforsk 2015).

2.2 Manuella mätningar för kalibrering respektive kontroll

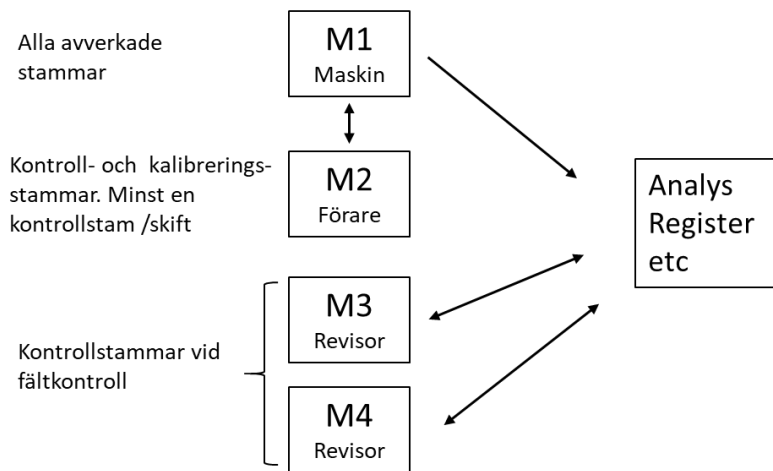
2.2.1 Mätningar av skördare, skördarförare och revisor

Skördarens mätning kalibreras och kontrolleras med hjälp av manuella mätningar med dataklave och måttband som skördarförare och revisor utför. Mall för dataklaven ska finnas. Skördarens mätning benämns M1, skördarförarens M2 och revisorns M3-M4. Revisorns M3-mätning utförs på samma sätt som skördarförarens M2-mätning. M4-mätning görs för kontroll av volym under bark enligt Biometrias mättningsbestämmelse ”Mätning av stocks volym under bark”. Mätningar samt dataflöde beskrivs närmare i tabell 1 och figur 3. Mätdata registreras enligt StanForD¹.

Tabell 1. Beskrivning av de olika mätningar som ingår vid kvalitetssäkrad mätning med skördare.

Mätning	Stammar	Utförs av	Måttställen för diameter
M1	Alla stammar. Produktionsdata för längd, diameter, volym	Skördare	Sektionsmätning på bark, max 10 cm sektioner. Rotdel via rotdelfunktion
M2	Kalibrerings- och kontrollstammar	Skördarförare	Varje hel meter samt varje stocks toppdiameter. Mäts på bark
M3	Kontrollstammar	Revisor	Varje hel meter samt varje stocks toppdiameter. Mäts på bark
M4	Kontrollstammar	Revisor	Topprotmätning av stockar under bark

¹ Skogsbrukets standard för hantering av data till och från skogsmaskiner (www.skogforsk.se)



Figur 3. Beskrivning av dataflöde vid kvalitetssäkrad mätning med skördare.

2.2.2 Urval av stammar för kalibrering respektive kontroll

Kalibreringsstam

Subjektivt vald stam som föraren mäter manuellt. Mätdata nyttjas för kalibrering av maskinens mätutrustning. Kalibreringsstammar uttas vid grundkalibrering samt kontinuerligt enligt anvisning från uppdragsgivare. Vid start av nytt objekt bör en kalibreringsstam tas ut inom de första 100 stammarna. Extra kalibreringsstammar uttas även när förarens mätning av kontrollstam påvisar stor måttavvikelse.

Grundkalibrering innebär att vid ett specifikt tillfälle insamla längd- och diameterdata från så många stammar att de utgör tillräckligt underlag för kalibrering. Sådan kalibrering ska alltid genomföras vid misstänkta måttavvikelser, byte/reparation av mätutrustning eller starkt förändrade avverkningsförhållanden.

Kalibrering kan göras även för trädslag som skördaren ej är driftsatt för.

Kontrollstam

För att få bra mått på hur väl skördaren mäter under produktionsförhållanden ska mätning ske på slumpvis valda kontrollstammar av de trädslag skördaren är driftsatt för. Jämförelsen visar M1-mätningens (skördarens) noggrannhet i relation till förarens manuella M2-mätning. Uttagsfrekvensen ska vara så inställd att det vid normal drift faller ut i genomsnitt minst 0,1 % kontrollstammar av avverkade stammar. För urval och registrering av kontrollstam gäller följande:

1. Frekvensen ska anges i kontrollstamsfil. Frekvensen ska vara inställbar och bör kunna varieras mellan trädslag.
2. En nedre diametergräns (brösthöjdsdiameter) för uttag av kontrollstam får tillämpas. Revisorn ska tillhandahålla anvisningar för detta.

3. Föraren får informeras att en stam är kontrollstam tidigast efter att kapstället för stock 1 fastställts, dvs omedelbart innan den första stocken ska kapas.
4. Om den utlottade stammen har större klyka, kraftig stamskada eller annan deformation som kan allvarligt påverka mätresultatet ska föraren i första hand avvisa den stamdel (stock, lumpbit) som har allvarliga fel. I andra hand ska stammen i sin helhet avvisas. När en stam avvisas ska en extra stam slumpas ut inom närmast följande 50 stammar. Den avvisade stammen ska sparas i kontrollstamskatalogen. Orsak till avvisning av hel stam eller stamdel ska anges med StanForD-kod.
5. Skördarens koordinater vid avverkning av kontrollstam ska registreras om GPS-data finns tillgängliga.
6. Om drivningsförhållandena för skördarlaget är olämpliga för konstant slumpmässigt uttag av kontrollstam kan skördarlaget under en period tillåtas ändra slumpfrekvensen. Målsättningen ska fortsatt vara en stam per skift. Drivningsförhållanden som avses kan vara bestånd påverkade av brand, stormfällning eller insektsangrepp. Justering av uttagsfrekvens sker i dialog mellan revisor och avverkningsföretaget.
7. Numrering av stammar/stockar ska ske enligt StanForD.

2.2.3 Förfarande vid manuell mätning av stam/stock

Måttställen för diametermätningar visas i figur 4.

Skördarförarens mätning (M2)

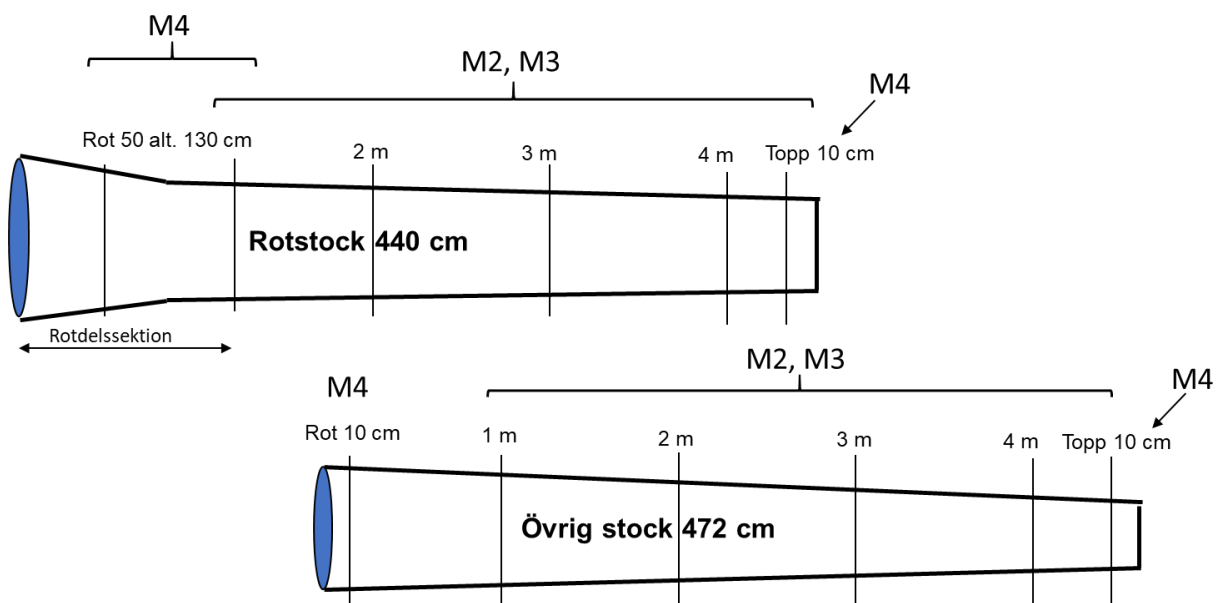
1. Följande ska registreras i klaven:
 - Trädslag
 - Längd på aktuell stock.
 - Korsklavad toppdiameter (10 cm från toppändan) på aktuell stock.
 - Korsklavade diametrar längs stocken från rotändan med 1 m mellan måttställen.
 - Diameter i brösthöjd (130 cm över första stockens rotända).
 - All diametermätning ska göras på bark. Är barken bortskavd ska kompensation för barktjockleken göras.
 - Diametermått korrigeras vid utbuktningar som exempelvis kvistvarv. Måttstället får då den minsta diametern mellan utbuktningen och stockens rotända.
2. Stocklängd ska mätas i cm, och diameter i mm, med avrundning enligt svensk standard.
3. Vid klavnings av kontrollstam får inte skördarens längd- och diametervärden visas i klavens teckenfönster.
4. Vid den manuella mätningen ska en signal ges i klaven om diameteravvikelsen överstiger 20 mm respektive om längdavvikelsen överstiger 10 cm. Signalen innebär att skördarföraren kan göra om mätningen.
5. Kontrollstammar ska märkas så att de kan återfinnas vid fältkontroll alternativt identifieras då revisionskontroll (M3, M4) sker på annan plats.

6. Kontrollstamsdata ska sparas i minst två år.

Revisors mätning (M3, M4)

Vid fältkontroll mäter revisorn de tillgängliga kontrollstammarna enligt samma förfarande som skördarföraren gjort (M3-mätning). Därutöver utför revisorn även topprotmätning under bark för varje stock (M4-mätning). I enlighet med den nationella mättningsbestämmelsen ”Mätning av stocks volym under bark” utförs och volymberäknas denna topprotmätning något olika för sågbara sortiment av tall och gran respektive övriga sortiment. Vid mätning med skördare ska M4-mätningen utföras enligt:

Stock	Metod för topprotmätning (M4) ²
Stock av tall eller gran med toppdiameter > 140 mm	Topprotmätning för sågbara sortiment av tall och gran
Övriga stockar	Topprotmätning övriga sortiment



Figur 4. Skördarförarens (M2) respektive revisorns (M3, M4) diametermätningar på stam/stock. M2-M3 görs på bark och omfattar toppdiameter, rot 130 på rotstockar samt mätning vid varje hel meter. M4 görs under bark och omfattar topp- och rotmått.

2.2.4 Beräkning av kontrollvärden

För formler samt utförligare beskrivning av nedan uppräknade kontrollvärden, se ”Biometrias kontroll av virkesmätning”, www.biometria.se/matningsinstruktioner

Kontrollvärden för diameter på bark

- Systematisk avvikelse

² Enligt nationell bestämmelse för ”Mätning av stocks volym under bark”.

- Andel mätningar inom ± 4 mm
- Andel mätningar > 20 mm avvikelse
- Standardavvikelse

Kontrollvärden för stocklängd

- Systematisk avvikelse
- Andel mätningar inom ± 2 cm
- Andel mätningar > 10 cm avvikelse
- Standardavvikelse

Kontrollvärden för fast volym under bark (m^3 fub) via barkfunktioner

För M1-M3-mätningarna beräknas stockarnas volym under bark genom sektionsmätning på bark, barkavdrag baserat på de barkfunktioner som används samt rotdelsfunktion för rotstockars diametrar första 130 cm. För grupp av stockar beräknas:

- Systematisk avvikelse
- Standardavvikelse

Kontrollvärden för fast volym under bark via topprotmätning under bark

M4-mätning görs för att kontrollera skördarens volym under bark med kontroll utförd som topprotmätning under bark. M4-mätningen görs enligt den kontrollmetod som används vid alla former av stockmätning³.

M4-mätning ger också underlag för kontinuerlig kalibrering av de barkfunktioner som används.

Resultat från M4-mätningen används även för att beräkna systematisk avvikelse och partivis noggrannhet för en grupp av skördare och deras mätningar under en viss tidsperiod, t.ex. ett år. Analysen kan delas upp med avseende på typ av bestånd som avverkats. Resultat ska vara viktade mot avverkad kvantitet för den tidsperiod respektive fältkontroll representerar.

För enskild skördare beräknas:

- Systematisk avvikelse
- Standardavvikelse

För grupp av skördare beräknas:

- Systematisk avvikelse
- Standardavvikelse
- Partivis noggrannhet (kräver tillräckligt underlag)

Kvalitetsvärdeavvikelse (stamfelsesved, sekunda ved)

Vid ersättningsgrundande skördarmätning kan olika former av prissättning tillämpas (se bilaga 1). Vid formen "stampris" gör skördarföraren en uppdelning av sågbar dimension i kvalitetsklasserna sågbar respektive stamfelsesved. Stamfelsesved är stock av sågbar dimension som av skördarföraren apterats till lägre betalt sortiment. Stocken ska ha defekt som skulle ha renderat vrakning som sågbart sortiment.

³ Enligt nationell bestämmelse för "Mätning av stocks volym under bark", kapitel "Kontroll av utförd mätning"

På motsvarande sätt kan prissättning med fast pris per kubikmeter inkludera en "sekundaklass" för exempelvis rötved.

Resultatet av revisors fältkontroll beräknas som kvalitetsvärdeavvikelse där pris per kubikmeter för felfri ved respektive stamfelsesved eller sekundaklass hämtas från Biometrias relativprislista.

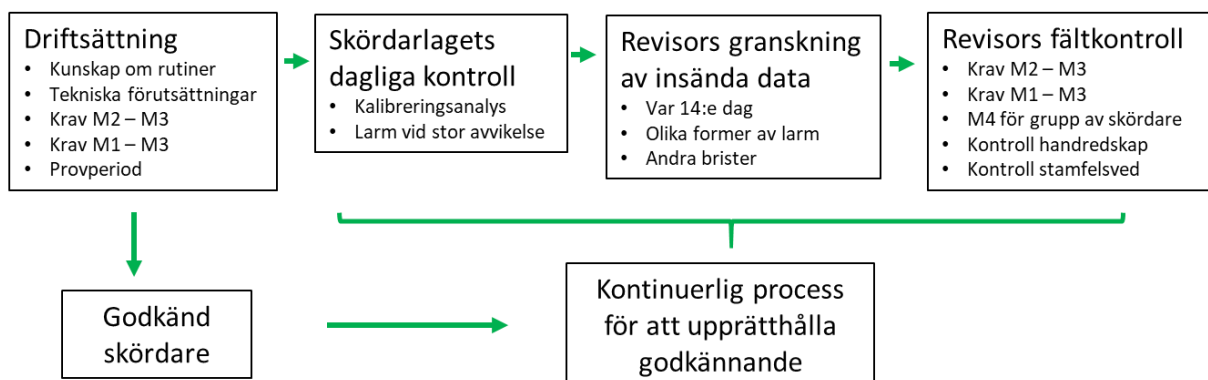
3 Kontroll / uppföljning för godkänd skördare

3.1 Processbeskrivning för godkänd skördare

I figur 5 visas de moment som ingår vid kvalitetssäkring av skördares mätning. Dessa är:

- Driftsättning
- Skördarlagets dagliga kontroll
- Revisors granskning av insända data
- Revisors fältkontroll

Process för godkänd skördare



Figur 5. Processbeskrivning hur man får, respektive upprätthåller, ett godkännande för en skördare.

3.2 Krav på mätnoggrannhet vid driftsättning, daglig kontroll respektive fältkontroll

I tabell 2 visas de krav på antal mått, mätnoggrannhet och kontrollstamsfrekvens som en godkänd skördare ska klara. Skördare driftsätts för ett eller flera trädslag. Kontrollstammar avser dessa trädslag. Arbetsätt vid insamling av kontrolldata beskrivs i kapitel 3.3-3.5. Fältkontroll av volym kan ersättas av mätning vid industri, se kap 3.5.3.

Tabell 2. Kravnivåer vid driftsättning, fältkontroll och egenkontroll av enskild skördare. Revisors uppföljning av diameter, längd och volym görs 2 ggr/månad, revisors uppföljning av frekvenser görs varannan månad. Om krav vid egenkontroll eller revisorsgranskning ej uppfylls utlöses larm. Fältkontroll kan ersättas av mätning vid industri.

Variabel	Driftsättning / fältkontroll		Egenkontroll	Revisors
	M2-M3	M1-M3	per stam M1-M2	granskning M1-M2
Diameter på bark				
Antal mått *	> 50	> 50	1 stam**	> 100
Systematisk avvikelse	< 2,0 mm	< 3,0 mm	< 6,0 mm	< 3,0 mm
Andel inom \pm 4 mm	> 80 %	> 55 %	-	> 55 %
Andel > 20 mm avvikelse	-	-	-	< 5 %
Standardavvikelse	< 3,5 mm	< 6,5 mm	-	< 6,5 mm
Stocklängd				
Antal mått *	> 15	> 15	1 stam**	> 25
Systematisk avvikelse	< 1,2 cm	< 2,0 cm	< 4,0 cm	< 2,0 cm
Andel inom \pm 2 cm	> 90 %	> 70 %	-	> 70 %
Andel > 10 cm avvikelse	-	-	-	< 5 %
Standardavvikelse	< 2,0 cm	< 3,0 cm	-	< 3,0 cm
Volym m3fub (barkfunktion)				
Antal mått per trädslag	> 15	> 15	-	> 25
Systematisk avvikelse	< 2 %	< 4 %	-	< 3 %
Standardavvikelse	< 4 %	< 6 %	-	< 7 %
Frekvenser				
kontrollstammar	-	-	-	> 0,1 %
Avvisade kontrollstammar	-	-	-	< 10 %

*Vid driftsättning per trädslag

**Alla mått på en stam

3.3 Driftsättning av skördarlag

Vid driftsättning betraktas varje skördarlag som en enhet. Driftsättning innebär att revisorn utbildar och kontrollerar skördarlaget så att förarna behärskar alla moment av instruktionen samt kontrollerar att skördaren mäter med tillräcklig noggrannhet. Driftsättningen inkluderar kontroll av förarnas manuella mätning och de mätredskap som de använder.

Om skördarlaget uppfyller uppställda krav på teknisk utrustning, kännedom om instruktioner och arbetsrutiner samt resultat vid provkörning utfärdar revisorn ett preliminärt godkännande. Efter en provperiod då revisorn kontinuerligt granskar insända data, kan tillsvidaregodkännande utfärdas.

3.3.1 Instruktioner och arbetsrutiner

Samtliga förare som ingår i skördarlaget ska ha tillgång till samt god kännedom om instruktioner och tillvägagångssätt avseende:

- kalibrerings- och kontrollrutiner
- manuell mätning på kalibrerings- och kontrollstammar
- insändning av kontrolldata
- kontroll av handredskap (inklusive noggrannhetskrav och tidsintervall för kontroll)
- tekniska fel på mätsystemet
- kunskap om beståndsegenskapers inverkan på vilken mätnoggrannhet som kan förväntas

3.3.2 Tekniska förutsättningar

Granskningen av de tekniska förutsättningarna för mätning med den aktuella skördaren innefattar aggregatet, mätutrustningen, appteringsdatorn med tillhörande program m.m. För godkännande krävs att:

- Lagring av data följer StanForD (www.skogforsk.se/stanford).
- Manuell mätning av kontrollstam/stock kan göras med hjälp av dataklave. Det ska finnas en spårbarhet för klavens kalibrering från godkänd referens.
- Kontrollfiler kontinuerligt kan sändas till Biometria eller uppdragsgivare och göras tillgängliga för revisorn.
- Revisorn vid fältkontroll har tillgång till skördarens kontrollfiler.
- Aggregatet är i sådant skick att det kan klara uppställda krav på mätnoggrannhet.

3.3.3 Provkörning

I samband med driftsättning ska provkörning genomföras där man verifierar att skördaren mäter med tillräcklig noggrannhet. Skördarlaget ska se till att skördaren är väl kalibrerad inför provkörningen. Vid provkörningen ska det finnas stammar av god form, normal kvistighet och liten ovalitet och som i övrigt uppfyller kraven för kalibrering så att minst 15 längd- och 50 diametermått per trädslag som maskinen ska driftsättas för erhålls. Stamstorlek ska harmoniera med maskin- och aggregatstorlek.

En skördare kan ha flera aggregat vilka kan vara anpassade till olika stamstorlek och därmed lämpade för gallring eller slutavverkning. Godkännande görs per aggregat. Skördarlaget ska hålla revisorn informerad om vilket aggregat som används.

Skördarens mätnoggrannhet utvärderas och godkänns per trädslag (se tabell 2). För att kunna godkännas ska barkfunktionen som används vara godkänd av Biometria. Driftsättning får avgränsas till något eller några av de trädslag för vilka det finns barkfunktioner. Underkänns mätningen för något av trädslagen får en ny provkörning, avgränsad till detta/dessa trädslag, göras senare.

Revisorerna ska kontrollera de handredskap (klave och måttband) som skördarlaget använder vid den manuella mätningen. För krav på dessa, se Biometrias Arbetsrutin för kalibrering av mätredskap (www.biometria.se/matningsinstruktioner).



Det är viktigt att regelbundet kontrollera handredskapen. Måttbandet kontrolleras mot ett stål-måttband klass 1 (t.v.). Detta gäller även digitala måttband, som ska kalibreras om längden avviker från mallen. Klaven kontrolleras enklast med en klavmall (t.h.).

Figur 3. Kontroll av handredskap (Skogforsk 2015).

3.4 Skördarlagets dagliga kontroll och kalibrering

3.4.1 Manuell mätning av kontroll- och kalibreringsstammar

Skördarlagets egenkontroll samt kalibrering av skördaren sker genom att skördarföraren manuellt mäter stocklängd och diametrar på vissa av de stammar som skördaren upparbetat. Skördarlaget är ansvarigt för att skördaren hålls väl kalibrerad. Efter varje kontroll- eller kalibreringsstam ska skördarens programvara analysera huruvida kalibrering ska göras.

Tillvägagångssätt vid stora måttavvikelse på enskild stam

Om något av de i tabell 2 angivna gränsvärdena överskrids ska föraren agera enligt följande rutiner:

- Samla mer data genom att välja extra kalibreringsstammar
- Kontrollera skördarens mätutrustning för att utesluta att ett tekniskt fel uppstått
- Om felet inte beror på ett tekniskt fel på mätutrustningen kalibreras skördaren

Förfarande när tekniska fel på mätsystemet upptäcks

Det är skördarförarens ansvar att agera när tekniska fel på mätsystemet upptäcks. Vid fel som inverkar på mätresultaten och som föraren ej själv kan åtgärda ska kontakt tas med ansvarig på avverkningsföretaget samt med ansvarig revisor.

3.4.2 Revisors granskning av insända data

Revisorn ska minst två gånger per månad granska insänd data och ge feedback till skördarlagen. Nyckeltalen beräknas per tvåveckorsperiod med undantag för frekvens avvisade kontrollstammar som beräknas per tvåmånadersperiod. Dock måste minst 150 diametermått respektive 40 längdmått ha tagits under perioden för att larm ska markeras. Om skördaren har flera driftsatta aggregat granskas dessa var för sig.

Vid följande resultat eller observationer ska revisorn kontakta skördarlaget och uppdragsgivare för att diskutera orsaker samt upprätta en åtgärdsplan:

- Ej uppfyllda krav enligt tabell 2
- Andra brister, till exempel
 - Felaktig barkfunktion
 - IT-relaterad felaktighet

Indraget godkännande

Beroende på typ av avvikelse kan extra fältkontroll vara aktuellt. Kvarstår avvikelserna, trots att mer data samlats in och granskats, samt att åtgärdsplan genomförts, ska godkännandet dras tillbaka och parterna meddelas.

3.5 Revisors fältkontroll

Fältkontroll genomförs vid två till fyra tillfällen per år. Fältkontroll ska ske med tätare intervall den första tiden efter driftsättning, vid upprepade larm eller om mindre goda mätresultat noterats vid tidigare fältkontroll.

Vid fältkontroll klassar revisorn beståndet med avseende på faktorer som beskrivs i kap 4.1.

Kontroll av klassning av stamfelsved eller "sekundaklass"

Vid ersättningsgrundande mätning och prissättning enligt "stampris", eller med avvikande pris för en "sekundaklass", utförs kontroll av skördarlagets klassning vid fältbesök alternativt vid mottagande industri. Revisorn klassar varje stock av tall eller gran enligt samma kriterier som skördarlaget tillämpat.

3.5.1 Kompetens- och dokumentkontroll

Vid fältkontroll kontrolleras att skördarlaget sköter kalibrerings- och kontrollmätning enligt uppsatta rutiner och att rutinerna finns dokumenterade.

3.5.2 Fältkontroll av volym

I samband med fältkontroll mäts kontrollstammar på trakten av revisorn enligt samma rutin som skördarföraren gjort. Revisorn utför även topprotmätning under bark (M4-mätning) samt kontrollerar de handredskap som skördarlaget använder.

Om det vid en fältkontroll skulle finnas för stora avvikelser jämfört med kraven i tabell 2 eller om mätnoggrannheten på skördarlagets handredskap (klave och måttband) inte uppfyller kraven (Biometria 2021b) ska revisorn tillsammans med skördarlaget försöka

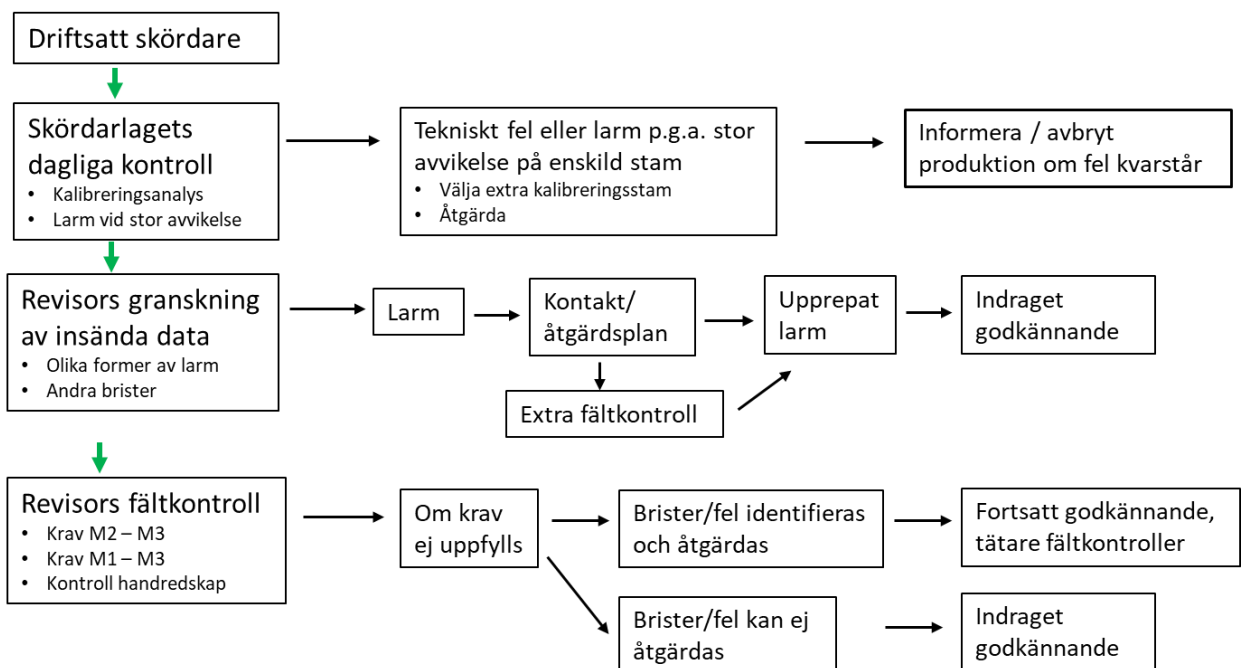
identifiera de brister som föranlett avvikelsen. Om orsaken kan förklaras, och revisorn bedömer att avvikelsen ej kommer att kvarstå, kan arbetet fortsätta. Skördarlaget kan därefter bli föremål för tätare fältkontroller och revisorsmätningar. Om orsakerna ej kan identifieras ska godkännandet återkallas. Revisorn ska då skriftligen rapportera detta till avverkningsföretaget samt aktuell uppdragsgivare. I rapporten ska orsakerna till återkallandet anges. Ny driftsättning krävs för att skördarlaget ska återfå godkännande.

3.5.3 Kontroll av volym vid mottagande industri

Om det mätande företaget så önskar kan arbetet med revisorns kontroller organiseras så att de sker både i fält och vid anvisade mottagningsplatser. Denna metod förutsätter en fungerande lösning för märkning av stock i fält och identifiering av dessa stockar vid mottagande industri. Metoden förutsätter även rutiner eller systemstöd för att sammanföra mätresultat i fält (M1 och M2) med kontroll vid industri (M3 och M4).

3.6 Händelsekedja vid larm

Nedan sammanfattas de händelsekedjor som beskrivs i kapitel 3.3 - 3.5 som kan leda fram till produktionsstopp, tätare fältkontroller eller indraget godkännande för en skördare.



Figur 4. Händelsekedja som kan leda till produktionsstopp, tätare fältkontroller eller indraget godkännande för en skördare.

4 Kontroll / uppföljning av grupp av skördare

Kontroll / uppföljning av grupp av skördare baseras på M4-mätningen. Grupp av skördare följs upp avseende inmätt kvantitet:

- Systematisk avvikelse
- Standardavvikelse
- Partivis noggrannhet (om tillräckligt underlag finns)
- Klassning av stamfelsesved

Grupp av skördare

För att ingå i grupp av skördare vilka gemensamt utvärderas med avseende på systematisk avvikelse och partivis noggrannhet ska skördaren vara godkänd enligt kraven i kap 3.

Uppdragsgivaren bestämmer vilka skördare som ska ingå i gruppen.

Gruppering av de bestånd skördaren arbetar i

Förutsättningarna för god mätning varierar mellan bestånd. Det finns därför behov av att kunna gruppera bestånden och redovisa separata kontrollresultat för dessa. Alternativt att utesluta någon grupp av bestånd. Exempel på sådan uppdelning är:

- Avverkningsform (gallring, slutavverkning)
- Trädslagsfördelning (talldominerat, grandominerat etc.)
- Bestånd med stor andel svårmätta stammar, eller starkt avvikande medeldiameter jämfört med bestånd skördaren normalt används i

Exempel på vad som kan betraktas som svårmätta stammar är:

- Flerträdshanterade stammar
- Trädslag för vilka skördaren inte är driftsatt
- Stammar med brösthöjdsdiameter över 70 cm
- Stammar med deformationer som försvårar mätningen

Tidsperiod

För att få tillräckligt med data ur statistiskt perspektiv krävs ofta en längre tidsperiod. Lämplig tidsperiod för redovisning av kontrollresultat kan vara ett år. Även aggregering till flerårsresultat kan vara relevant.

5 Referenser

- Anon 2006. Funktioner för beräkning av diameter på bark i rotstocks rotända. Jord- och Skogsbruksministeriets ”Förordning om mätning av volymen hos virke som upparbetas med avverkningsmaskin med hjälp av maskinens mätton”, Förordning nr 15/06, Helsingfors, Finland
- Biometria 2021a. Biometrias kontroll av virkesmätning. Biometrias instruktioner för mätning och kontroll av mätning.
- Biometria 2021b. Arbetsrutin för kalibrering av mätredskap. Biometrias arbetsrutiner.
- Biometria 2021c. Mätning av stocks volym under bark. Biometrias nationella mättningsbestämmelser.
- Hannrup B. 2004. Funktioner för skattning av barktjocklek hos tall & gran vid avverkning med skördare. Arbetsrapport 575, Skogforsk, Uppsala
- Hannrup B. m.fl. 2020. Utveckling av ny barkfunktion och utvärdering av mätprecision för björk i södra och mellersta Sverige. Arbetsrapport 1035, Skogforsk, Uppsala
- Skogforsk. StanForD 2010 – modern kommunikation med skogsmaskiner. Skogforsk, Uppsala
- Skogforsk 2015. Håll måttet – en handledning från Skogforsk. Skogforsk, Uppsala

6 Revisionshistorik

Datum	Beskrivning	Signatur
2007-04-15	VMRs instruktioner för ”Kvalitetssäkring av längd- och diametermätning med skördare” respektive ”Virkesmätning med skördare” antagna.	LB, FH
2009-11-10	De två instruktionerna reviderade.	JEd
2015-10-26	Instruktionerna kompletterade med en kontrollanvisning	VMK
2017-06-01	Revidering av ”Kvalitetssäkring av längd- och diametermätning med skördare”	MF
2019	VMF Syd, VMF Qbera, VMF Nord och SDC sammanslagna till Biometria. De tre dokumenten anpassade till detta.	JEd
2021-08-01	De tre dokumenten sammanslagna till ett: ”Kvalitetssäkrad mätning med skördare”.	LB, FH, JH

Bilaga 1. Ersättningsgrundande mätning med skördare

Ersättningsgrundande mätning med skördare lyder under virkesmätninglagen. Exempel på kontrollresultat som lagen kräver är:

- Systematisk avvikelse för inmätt kvantitet
- Partivis noggrannhet för inmätt kvantitet

Med parti avses den kvantitet, av trädslag som skördaren är driftsatt för, som avverkas i ett avgränsat bestånd.

Uppdragsgivare som tillämpar ersättningsgrundande mätning med skördare kan vara mätande företag och uppdra åt Biometria att vara kontrollerande företag. Biometria har då som krav att berörda skördare ska vara godkända enligt kraven i detta dokument.

Vid ersättningsgrundande mätning tillkommer vissa krav och villkor kopplade till uppdragsgivare, skördarlag och revisor.

1. Skördarlaget måste ha kännedom om när ersättningsgrundande mätning utförs
2. Skördarlaget ansvarar för att ej påbörja mätningen om beståndet ej uppfyller förutsättningarna för god mätning (sammanlagt max 10 % av volymen får utgöras av svårmätta stammar enligt beskrivning i kap 4)
3. Vid tekniskt fel, se kap 3.4.1, ska arbetet avbrytas och får återupptas först efter godkännande från revisor
4. Det mätande företaget ansvarar för att mätbeskeden uppfyller lagkraven, se nedan

Fler fältkontroller av revisor kan behövas för att uppnå tillräckligt underbyggda kontrollresultat.

Former av prissättning som kan kontrolleras

Vid ersättningsgrundande mätning kan olika former för prissättning tillämpas. Följande två kan kontrolleras / följas upp:

- Stampris: Pris per m³fub beroende på dbh-klass (diameter i brösthöjd). Särskilt pris för stockar av sågbar dimension som klassas som stamfelsesved.
- Fast pris per m³fub (får inkludera uppdelning i max två kvalitetsklasser där andraklassen exempelvis utgörs av rötved).

Kravnivåer för systematisk avvikelse och partivis noggrannhet

Kraven avser grupp av skördare. Bestånd där ersättningsgrundande mätning skulle vara tillämpligt ingår.

Tabell 3. Kravnivå för avvikelse (M1-M4) i volym (m³fub) vid kontroll av grupp av skördare som helt eller delvis utför ersättningsgrundande mätning samt minimiantal bestånd/stockar som bör ingå vid uppföljning. Avser företrädesvis en längre tidsperiod, ett år eller längre än så.

Variabel	Volym	Minsta antal bestånd/stockar
Systematisk avvikelse	± 1,5 %	10/150
Standardavvikelse	7 %	10/150
Partivis noggrannhet	±7 %*	20/300

*95 % av de partierna ska mätas inom denna nivå

Aktörer och ansvarsfördelning vid ersättningsgrundande mätning**Mätande företag**

Är juridiskt ansvarig för utförd ersättningsgrundande mätning. Det mätande företaget är övergripande ansvarigt för alla mätresultat avseende såväl ordinarie mätning som kontrollmätning. Exempel på bestämmelser som mätande företag ska följa:

- Spara vissa resultat och vissa uppgifter
- Lämna mätbesked till säljare och köpare
- Dokumentera egenkontroll som säkerställer att mätningen följer lagar och föreskrifter

Det mätande företaget kan uppdra åt andra företag att utföra all mätning, eller delar av den. Dessa blir då mätombud.

Mätombud

Med mätombud avses när mätaren (förrättningspersonen) är anställd av annat företag än det mätande företaget. Mätombud kan finnas för såväl ordinarie mätning som kontrollmätning.

Avverkningsföretag

Äger en eller flera skördare. Vid ersättningsgrundande mätning med skördare blir avverkningsföretaget mätombud åt det mätande företaget. Avverkningsföretaget ansvarar för:

- Att gentemot det kontrollerande företaget anmäla vilka skördare som ska kunna användas för ersättningsgrundande mätning.
- Att informera revisorn när det sker personförändringar i skördarlag.

Skördarlag

De personer (skördarförare) som turas om att köra skördaren. Skördarlaget ansvarar, via avverkningsföretaget, för:

- Om skördaren har flera godkända aggregat ska skördarlaget hålla revisorn informerad om vilket av dem som används.
- Varje skördarförare ansvarar för att agera vid stora måttavvikelser, eller när tekniska fel på mätsystemet upptäcks.

Uppdragsgivare

Den part i virkesaffären som anlitar avverkningsföretaget. Kan vara "virkesanskaffande företag" åt skogsindustri(er). Kan vara mätande företag och då ge uppdrag åt kontrollerande företag att utföra revisorsarbetet. Kan också uppdra annat företag att vara mätande företag och då även utföra revisorsarbetet.

Kontrollerande företag

Arbetsgivare för revisorer. Kan vara mätande företag.

Revisor

Person(er) anställd(a) av det kontrollerande företaget som ansvarar för driftsättning av skördarlag, granskning av insända data samt utför fältkontroll.

Mätbesked vid ersättningsgrundande mätning med skördare

Mätbeskedet för ett virkesparti som skördarmätts ska innehålla uppgifter om:

- Att virket är skördarmätt
- Namn på mätande företag
- Namn på kontrollerande företag
- Virkessäljare och virkesköpare
- Första och sista datum för avverkningen (skördarmätningen)
- Plats för virkesmätningen i form av koordinater (för beståndet eller avlägget) eller beståndsbeteckning
- Kvantitet i form av uppgifter om partiets fastvolym under bark fördelad på trädslag, stamfellsved etc. samt antal avverkade och upparbetade stammar. Tabell med volym per DBH-klass, om detta är prisgrundande, samt trädslag. Volym ska anges i kubikmeter med minst två decimaler.

De på mätbeskedet registrerade uppgifterna samt därtill hörande grunddata ska förvaras på ett betryggande sätt och hållas tillgängliga för virkessäljaren, virkesköparen och Skogsstyrelsen i minst två år efter det att virkespartiets mätbesked lämnats ut till virkessäljaren och virkesköparen (SKSFS 2014:11, 1 kap § 18).

Bilaga 2. Ordlista

Avtalsobjekt: Det eller de bestånd som ska avverkas och som utgör en avgränsad förstaletsaffär, dvs den virkeskvantitet som säljare (skogsägare) och köpare avtalar om. Denna virkeskvantitet blir ett virkesparti.

Avverkningsföretag: Företag som nyttjar en eller flera maskiner vilka används vid avverkning.

Barkfunktion: Matematisk funktion som beräknar barkens tjocklek på stammen. Funktionen kan baseras på stamspecifika variabler som trädslag, diameter och höjd i stammen samt platspecifika variabler som breddgrad.

Driftsättning: Utgör det första momentet när en revisor ska godkänna ett skördarlag. Driftsättning innebär att revisorn utbildar och kontrollerar skördarlaget så att de behärskar alla moment av anvisningen samt kontrollerar att skördaren mäter med tillräcklig noggrannhet. Vid driftsättning betraktas varje skördarlag, dvs skördare och dess förare som en enhet.

Kalibrering: Vid ett specifikt tillfälle insamlas längd- och diameterdata från så många stammar att de utgör tillräckligt underlag för kalibrering. Sådan kalibrering ska alltid genomföras vid misstänkta måttavvikelser, byte/reparation av mätutrustning eller starkt förändrade avverkningsförhållanden

Kalibreringsstam: Subjektivt vald stam som föraren mäter manuellt. Mätdata nyttjas för kalibrering av maskinens mätutrustning. Kalibreringsstammar uttas dels vid grundkalibrering, dels när föraren bedömer att utfallna kontrollstammar behöver kompletteras med extra kalibreringsunderlag.

Kontrollerande företag: Arbetsgivare för revisor.

Kontrollstam: Väljs via ett obundet slumpmässigt urval som görs i skördardatort. Kontrollstammar mäts manuellt av skördarföraren och data används dels för att övervaka att skördaren klarar uppställda kraven på mätnoggrannhet och dels för att kalibrera maskinen.

Kvalitetsvärdeavvikelse: Skillnaden i värde mellan ordinarie mätning respektive värde baserat på ordinarie mätningens volym och kontrollmätt kvalitet. I denna beräkning ingår således inte eventuella fel i bestämning av stockarnas volym.

Obundet slumpmässigt urval: En vanligt förekommande urvalsmetod inom virkesmätningen bygger på så kallat obundet slumpmässigt urval, förkortat OSU. Denna metod innebär att varje tänkbar kombination av ett visst antal (n) enheter ur ett kollektiv ska ha samma chans som varje annan kombination av n enheter att utgöra stickprovet. Endast om denna förutsättning är uppfylld kan man garantera att ett stickprovs medelvärde är en korrekt skattning av kollektivets medelvärde.

Revisor: Person anställd av det kontrollerande företaget. Revisorn ansvarar för driftsättning av skördarlag, granskning av insända data samt utför fältkontroll.

Sektionsmätning: Stock delas i ett antal sektioner. Volymen beräknas för varje sektion med ledning av dess längd och medel- eller mittdiameter. Vid mätning med skördare används ofta sektionsmätning med sektionslängd 10 cm.

Skördarlag: En skördare och de förare som turas om att köra maskinen.

StanForD: Skogsbrukets standard för hantering av data till och från skogsmaskiner. Standarden är global och används av alla större tillverkare av skogsmaskiner för avverkning enligt kortvirkesmetoden. Skogforsk ansvarar för administration och utveckling av StanForD.

Stampris: Pris per kubikmeter för stammens gagnvirkesvolym beroende på brösthöjdsdiameter och ett beståndsvist kvalitetsindex. Lägre pris för stamfelsesved, dvs virke i sågbar dimension som inte uppfyller kraven för sågtimmer.

Topp-rotmätning: Stocks volym beräknas med ledning av dess längd samt diametrar i topp- respektive rotända.

Uppdragsgivare: Den part i virkesaffären som anlitar avverkningsföretaget.

Virkesparti: En avgränsad virkeskvantitet för vilken virkessäljaren och virkesköparen avtalat om och som mäts med samma mätmetod. Kraven på virkets egenskaper är lika för hela virkeskvantiteten.

Postadress
Biometria ek för
Box 89
751 03 UPPSALA

W: www.biometria.se

E: info@biometria.se

T: 010-228 50 00