

# Kvalitetsutfall för virkesmätning vid skog och industri 2020



# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	3
Inledning .....	4
84 miljoner m <sup>3</sup> fub mättes av Biometria 2020 .....	4
Mätningens noggrannhet kontrolleras kontinuerligt .....	5
Årlig rapportering av kontrollresultat .....	5
Krav på mätnoggrannhet.....	6
Virkesmätninglagen gäller för varje virkesparti .....	6
Endast obetydliga fel får förekomma .....	6
Krav rörande partivis noggrannhet.....	6
Biometrias interna krav på mätplatsvis mätnoggrannhet .....	7
Virkesmätningen har hög laguppfyllnad .....	8
Mätmetoder har bara obetydligt systematiska fel.....	8
Nitton av tjugo sågtimmerpartier stockmättes inom lagkrav..	8
Travmätning har en hög laguppfyllnad .....	9
Även skördarmätning har hög laguppfyllnad .....	9
Virkesmätningen och Biometrias interna krav .....	10
Stor skillnad i noggrannhet mellan mätmetoder .....	11
Stockmätning är noggrannast .....	11
Mätnoggrannhet, mätningsekostnad och virkesvärden.....	12

## Kontakt

E-post: [info@biometria.se](mailto:info@biometria.se)

Biometria ek för

Telefon: 010-228 50 00

Box 89

Hemsida: [www.biometria.se](http://www.biometria.se)

751 03 UPPSALA

## Rapporten har tagits fram av

Magnus Haapaniemi, Monika Strömgren och Jacob Edlund.

Produktion: Biometria

Foto: Jonas Clefström och Lena Kjellberg

Layout: Lena Kjellberg

# Sammanfattning

Under 2020 mättes drygt 84 miljoner m<sup>3</sup>fub rundvirke som grund för ersättning i virkesaffärer av Biometria. Det mesta mättes in genom stockmätning, travmätning eller vägning. Ytterligare 0,8 miljoner m<sup>3</sup>fub mättes direkt i skogen via skördare där Biometria kontrollerade mätnoggrannheten. I den här rapporten kan du läsa om mätnoggrannheten för mätning vid industri och skördarmätning och hur dessa metoder uppfyllde virkesmätningslagen och Biometrias interna krav under 2020.

## Partivis noggrannhet på samma nivå som tidigare år

I virkesmätningslagen ställs krav på obetydliga systematiska fel och partivis noggrannhet. De systematiska felen var inom  $\pm 0,6$  % för både stockmätning respektive travmätning av sågbara sortiment och massaved. För skördarmätning var den systematiska felet 0,8 %. Inget av dessa systematiska fel kan anses stora.

I Skogsstyrelsens föreskrifter anges en gräns som varje virkesparti ska mätas inom. Det är en hård satt gräns. Vid stockmätning klarade 95 % av partierna detta krav vid mätning i m<sup>3</sup>to, vilket är något bättre resultat än tidigare år. Vid användning av toppformtalsmatris för att ta fram en fastvolym (något som är under utfasning), beräknas endast 73 % av partierna klara lagkravet. Vid travmätning beräknas 98–99 % av alla partier klara kraven på partivis noggrannhet och för skördarmätning uppfyller i princip alla partier lagkravet.

## Biometrias krav är mätplatsvisa

Biometrias interna krav gäller mätplatsvisa gränser för systematisk avvikelse av volym och värde eller kvalitetsvärde samt spridning (standardavvikelse) av volymavvikelser. Kravnivån är satt på en nivå så att upp till 20 % av mätplatserna inte förväntas klara kraven. Det här är ett sätt att identifiera de mätplatser där särskilt arbete för att förbättra mätkvaliteten fortgår.

Vid stockmätning av sågbara sortiment uppfyllde ungefär nio av tio mätplatser kraven på avvikelse i volym och kvalitetsvärde, samt standardavvikelse av volymavvikelser.

Vid travmätning av sågbara sortiment och massaved var kravuppfyllnaden på ungefär samma nivå eller bättre för volymavvikelsen, men lägre när det gäller värdeavvikelse av sågbara sortiment (82 % av mätplatserna). Kraven på standardavvikelse vid travmätning uppfylldes på 64 % av mätplatserna för sågbara sortiment och 52 % för massaved.

## Biometria kvalitetssäkrar skördarmätning

Biometria kvalitetssäkrar skördare och kan godkänna dem för ersättningsgrundande mätning. Under 2020 ökade antalet kvalitetssäkrade skördare med 19 % och omfattade totalt 598 skördare. En tredjedel av dessa (194) var även godkända för ersättningsgrundande mätning.

## Mätmetod viktig för mätnoggrannhet

Uppfyllande av lagkrav och interna krav är en sak och mätmetodens noggrannhet en annan. För mätnoggrannheten för ett parti är mätmetoden vid den ersättningsgrundande mätningen viktig. Den här rapporten gör tydligt att stockmätning är en metod med hög noggrannhet, medan skördarmätning och framför allt travmätning, har en lägre noggrannhet.



*En certifierad och godkänd skördarförare eller maskinlag erhåller en dekal som placeras väl synligt i maskinen.*

# Inledning

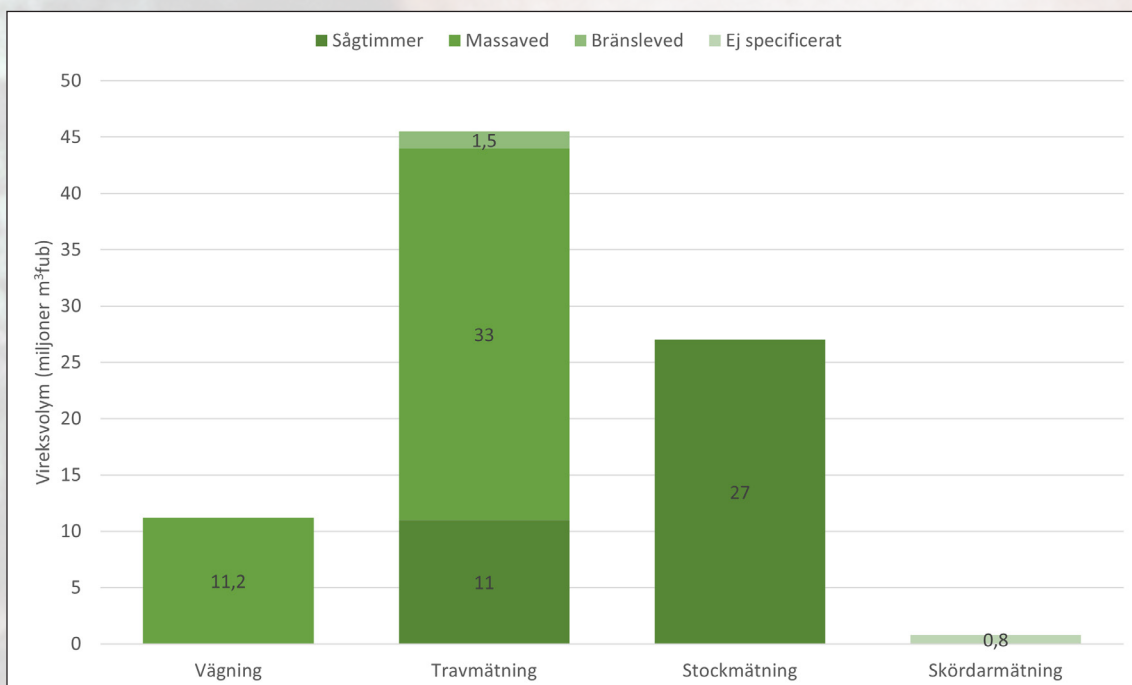
## 84 miljoner m<sup>3</sup>fub mättes av Biometria 2020

Under 2020 mättes drygt 84 miljoner m<sup>3</sup>fub rundvirke som grund för ersättning i virkesaffärer av Biometria. Av dessa omfattade:

- » 38 miljoner m<sup>3</sup>fub sågtimmer
- » 44 miljoner m<sup>3</sup>fub massaved
- » 1,5 miljoner m<sup>3</sup>fub trädbränslen

Den vanligaste metoden för mätning av rundvirke 2020 var travmätning (figur 1). Majoriteten av massaveden mättes in genom travmätning, men även 30 % av sågtimret. För sågtimmer dominerade stockmätning. Vägning förekom också till viss del för rundvirke. Ungefär 90 % av rundvirket mättes in med dessa tre mätmetoder. Rundvirke kan även mätas in med andra metoder, där exempelvis travars volym bedöms eller räknas i en första fas och andra metoder, såsom travmätning eller stockmätning, används i ett andra steg på ett urval av travarna från den första mätningen.

Utöver detta mäts nästan 0,8 miljoner ersättningsgrundande virke in av skördare som kvalitetssäkrats av Biometria. Under 2020 var 598 skördare kvalitetssäkrade av Biometria, en ökning med 19 % mot 2019. Av de 598 kvalitetssäkrade skördarna var 194 även godkända för ersättningsgrundande mätning <sup>1)</sup>.



Figur 1. Ersättningsgrundande virkesvolym inmätt med vägning, travmätning av Biometria samt skördarmätning av extern part under 2020.

<sup>1)</sup> Biometria (2019). Instruktion för kvalitetssäkring av längd- och diamettermätning av skördare. Nationella instruktioner för virkesmätning. 2019-11-05. Tillgänglig på <https://www.biometria.se/matningsinstruktioner/>

## Mätningens noggrannhet kontrolleras kontinuerligt

För att säkerställa god noggrannhet i virkesmätning genomför Biometria ett löpande kontrollarbete. Varje trave eller stock som mäts vid industri kan slumpas ut för noggrann kontroll. Under 2020 slumpades totalt cirka 99 000 stockar och 20 000 travar <sup>2)</sup> ut för kontroll.

Vid skördarmätning slumpas hela stammar ut för att säkerställa att skördaraggregatet mäter så noggrant som möjligt. Under 2020 kontrollmättes totalt 1 325 stammar av Biometrias kvalitetstekniker. Skördarmätningen genomförs av entreprenörer som själva ansvarar för mätningens kvaliteten enligt virkesmätningenslagen. Biometria har på uppdrag av skogsnäringen att utföra en löpande kontroll på mät-noggrannheten.

Cirka 50 av Biometrias medarbetare arbetar med kontroll vid industri samt revision av skördare, detta görs över hela landet.

## Årlig rapportering av kontrollresultat

Virkesmätningenslagen säger att alla företag som mäter in virke ska ha en ändamålsenlig kontrollverksamhet. Det som ska ingå i Biometrias årliga rapportering av resultat avseende kontroll av utförd mätning beskrivs i dokumentet "Biometrias kontroll av virkesmätning" <sup>3)</sup>. Där beskrivs även hur kontrollverksamheten ska genomföras, vilka nyckeltal som ska tas fram och hur beräkningarna ska göras.

Noggrannheten vid virkesmätning ska ytterst uppfylla virkesmätningenslagens krav, men Biometria har även egna krav för mätplatser. Denna rapport redogör för mät-noggrannheten vid den virkesmätning som Biometria utförde av sågbara sortiment och massaved under 2020 och hur den förhåller sig till virkesmätningenslagen respektive interna krav. Rapporten omfattar framför allt virkesmätning av rundvirke som utförs av Biometria men även den ersättningsgrundande skördarmätning som utförs av andra aktörer där Biometria kontrollerar mät-noggrannheten.

<sup>2)</sup> I antalet travar för kontroll, ingår både de travar som enbart används för kontroll (dvs kontrolltravar) och de som både används för kontroll och för att ta fram omräkningstal för kollektiv (kallas "stickprovstravar").

<sup>3)</sup> Biometria (2021). Biometrias kontroll av virkesmätning. Tillgänglig på <https://www.biometria.se/matningsinstruktioner/>

# Krav på mätnoggrannhet

## Virkesmätningenslagen gäller för varje virkesparti

Virkesmätningenslagen (SFS 2014:1005) gäller för ersättningsgrundande mätning i första led, det vill säga när skogsägaren överläter sitt virke, men inte då virket överläts i senare affärsled.

## Endast obetydliga fel får förekomma

I Skogsstyrelsens föreskrifter om virkesmätning anges noggrannhetskrav för virkesmätning (SKSFS 2014:11). Där anges att det endast får förekomma obetydliga systematiska fel och att varje virkesparti ska mätas med en viss noggrannhet. Kraven avser därmed ett specifikt sortiment som mäts med en mätmetod, till exempel all granmassaved som travmäts och som levereras i en virkesaffär.

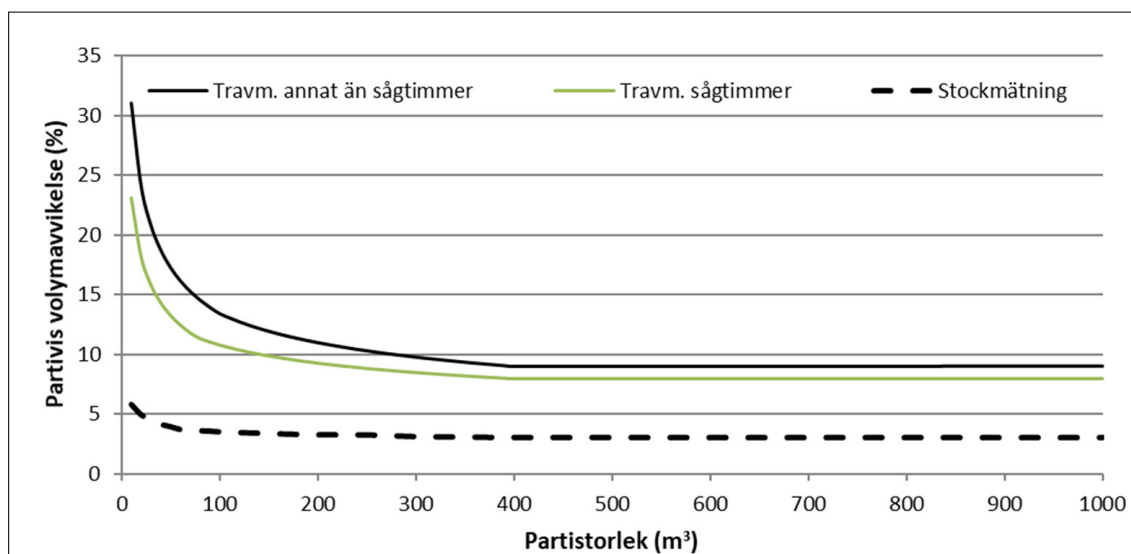
## Krav rörande partivis noggrannhet

Kraven på mätnoggrannhet för virkespartier varierar för olika mätmetoder och sortiment, de är även hårdare för större partier (figur 2). Ett litet parti sågtimmer som stockmäts ska mätas med noggrannhet inom  $\pm 5,8\%$ , men om det travmäts får det avvika upp till  $\pm 23\%$ . Ett litet parti massaved som travmäts får däremot avvika upp till  $\pm 32\%$ .

### Vad är ett virkesparti?

Med ett virkesparti menas 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. Leveransen av virket äger vanligen rum vid ett tillfälle eller under en begränsad tid”.

*Skogsstyrelsen, SKSFS 2014:11*



Figur 2. Skogsstyrelsens noggrannhetskrav vid "travmätning, stickprovsmätning och övrig volymmätning" för annat virke än sågtimmer (svart heldragen) och för sågtimmer (grön heldragen) samt vid "stockmätning" (svart streckad). Figuren är en sammanslagning av diagram 1 och 2 i Skogsstyrelsens föreskrifter om virkesmätning (SKSFS 2014:11)



## Biometrias interna krav på mätplatsvis mätnoggrannhet

Utöver virkesmätningens krav på noggrannhet har Biometria egna krav för varje mätplats <sup>4)</sup>. Biometria ska för varje mätmetod klara de interna kraven. Kravnivåerna är till för att identifiera mätplatser där särskilda insatser kan behövas för att förbättra mätningens kvalitet. På så sätt minskas risken för att resurser läggs på mätplatser som kan ha ett gott mätresultat. Kravnivån är satt på en nivå så att upp till 20 % av mätplatserna inte förväntas klara kraven.

Hur den mätplatsvisa utvärderingen ska göras finns beskrivna i Biometrias kontroll av virkesmätning <sup>5)</sup>.

<sup>4)</sup> Biometria, 2020. *Krav och mål. Mätningens kvalitet. 2020-12-03. Tillgänglig på [www.biometria.se](http://www.biometria.se).*

<sup>5)</sup> Biometria (2021). *Biometrias kontroll av virkesmätning. 2021-01-01. Tillgänglig på [www.biometria.se](http://www.biometria.se).*

# Virkesmätningen har hög laguppfyllnad

## Mätmetoder har bara obetydligt systematiska fel

För att uppfylla virkesmätningens krav behöver mätmetoderna vara utan betydande systematiska fel. Varje parti ska också mätas inom de noggrannhetskrav som anges i Skogsstyrelsens föreskrifter. Hur stort ett systematiskt fel får vara anges inte. För såväl stockmätning som travmätning mättes förra året sågbara sortiment och massaved med ett systematiskt fel på maximalt  $\pm 0,6$  % (tabell 1). Vid skördarmätning överskattades volymen med 0,8 % under 2020. Det resultatet baseras på kontrollstammar från kvalitets-säkrade skördare oavsett om trakten används för ersättningsgrundande mätning eller inte. Inget av dessa systematiska fel kan anses som stora.

Tabell 1. Systematisk avvikelse och standardavvikelse av bruttovolym inmätt med olika mätmetoder under 2020. Det intervall som anges för systematisk avvikelse avser dess 95 %-iga konfidensintervall.

Mätmetod	Sortiment	Antal	Avv (%)	Stdav (%)
Stockmätning (stockar)	Sågbara (m <sup>3</sup> to)	79 825	- 0,5 ± 0,04	6,2
	Sågbara (m <sup>3</sup> fub) <sup>1)</sup>	3 930	- 0,2 ± 0,3	8,6
Travmätning (travar)	Sågbara	11 253	- 0,2 ± 0,1	6,5
	Massaved	11 985	0,1 ± 0,2	7,5
Skördarmätning (stammar)	-	1 325	0,8 ± 0,2	4,0

<sup>1)</sup> Avser m<sup>3</sup>to-mätning med omvandling till m<sup>3</sup>fub via toppformtalsmatris baserat på resultat från drygt 50 sågverk.

## Nitton av tjugo sågtimmerpartier stockmättes inom lagkrav

För stockmätning är kraven på partivis noggrannhet som hårdast (figur 2). Volymavvikelsen för större partier får inte vara mer än 3 % medan toleransen för mindre partier är större.

» Under 2020 uppfyllde 95 % av alla stockmätta sågtimmerpartier lagkravet för mätning i m<sup>3</sup>to (tabell 2). Resultatet var något bättre än tidigare år, en konsekvens av bättre resultat från framför allt södra Sverige.

Om virkesaffären görs upp i fastvolym, så är det m<sup>3</sup>fub som är det måttslag som ska klara virkesmätningens krav. När toppformtalsmatris användes för att ta fram denna fastvolym uppfyllde endast sju av tio sågtimmerpartier lagkravet under 2020 (tabell 2).

Till följd av den lägre partivisa noggrannheten vid användning av toppformtalsmatris pågår utfasning av den för ersättningsgrundande mätningen. Utfasningen ska vara klar 1 aug 2022.



Tabell 2. Andel partier av tall och gran, samt den volym det motsvarar, som beräknas ligga inom lagens krav för år 2018–2020.

Mätmetod	Sortiment	Andel av partier (%)			Andel av volym (%)		
		2018 <sup>1)</sup>	2019	2020	2018 <sup>1)</sup>	2019	2020
Stockmätning	Sågbara (m <sup>3</sup> to)	90	92	95	89	91	94
	Sågbara (m <sup>3</sup> fub) <sup>2)</sup>	71	81	73	71	72	70
Travmätning	Sågbara		98	97		96	96
	Massaved	98	98	98	94	93	97
Skördarmätning	Alla	-	99 <sup>2)</sup>	100	-	99 <sup>3)</sup>	100

<sup>1)</sup> Dec 2017-nov 2018

<sup>2)</sup> Avser m<sup>3</sup>to-mätning med omvandling till m<sup>3</sup>fub via toppformtalsmatris baserat på resultat från drygt 50 sågverk under 2020. Tidigare år baseras på resultat från fem sågverk, varav fyra använde toppformtalsmatris och ett använde sektionsmätning.

<sup>3)</sup> Omfattar 2018–2019

## Travmätning har en hög laguppfyllnad

De partivisa kraven på volym är lägre för travmätning än för stockmätning (figur 2). Det är även en större andel av partierna som travmäts som klarar virkemätningens krav. För både sågtimmer och massaved som travmättes under 2020 klarade 97 respektive 98 % av virkespartierna lagens krav (tabell 2). Det är en större andel av de mindre partierna som klarar lagkrav än de större.

Under 2020 utfördes nästan all travmätning av sågbara sortiment i norra Sverige med kollektivomräkning. Om volymen som travmättes inom ett kollektiv under det senaste året har underskattats räknas volymen på det som mäts idag upp för att kompensera för mätfelet. Det är däremot inte säkert att mätfelet som finns idag är lika som det som varit under det senaste året. Vid kollektivmätning gäller virkemätningens krav på partivis noggrannhet den omräknade volymen.

En analys över partivis noggrannhet av travmätning av sågtimmerkollektiv, visade att samma andel av sågtimmerpartierna skulle klara lagkravet även om ingen kollektivomräkning hade genomförts.

Även den systematiska avvikelserna var på samma nivå som om den hade kollektivomräknats. För enskilda kollektiv finns det dock exempel där kollektivomräkning lett till ett förbättrat mätresultat såväl som till ett försämrat resultat. En bidragande orsak till ett bättre resultat för kollektivmätning är att omräkningen anpassas till felet i toppformtalsmatris.

## Även skördarmätning har hög laguppfyllnad

För de partier som mättes in genom skördarmätning av kvalitetssäkrade skördare beräknades i princip alla klara virkemätningens krav oavsett partistorlek (tabell 2).

# Virkesmätningen och Biometrias interna krav

Vid stockmätning av sågtimmer uppfyllde ungefär nio av tio mätplatser Biometrias interna krav för systematisk avvikelse för volym och värde under 2020 (tabell 3). Detta motsvarade 99 % av all stockmätt volym.

Det var generellt svårare för mätplatserna att klara Biometrias krav för standardavvikelse än för systematisk avvikelse (tabell 3). Åtta av tio mätplatser klarade dessa krav vid stockmätning.

Drygt sex av tio klarade kraven för standardavvikelse för travmätning av sågtimmer och hälften för travmätning av massaved. Det är alltså betydligt fler mätplatser som inte klarar kraven än den andel på ca 20 % som var riktmärke för att identifiera mätplatser där särskilda insatser ska göras. Kravnivån vid travmätning föreslogs i december och nivån för standardavvikelse är fortfarande preliminär och resultatet tyder på att den sattes något för hårt.

Tabell 3. Andel mätplatser som under 2020 klarade Biometrias krav på noggrannhet i virkesmätning. Andel av total volym som klarar kraven anges i parentes.

		Systematisk avvikelse (%)		Standardavvikelse (%)
Mätmetod	Sortiment	Volym	Kvalitetsvärde/ Värde	Volym
Stockmätning	Sågbara	87 (99)	93 (96)	78 (92)
Travmätning	Sågbara	95 (98)	82 (94)	64 (90)
	Massaved	89 (87)		52 (62)



94 % av alla massavedstravar fick rätt kvalitet vid bedömning av prima sekunda. Kvalitetsvärdet var utan systematiska fel under 2020.

# Stor skillnad i noggrannhet mellan mätmetoder

De tidigare avsnitten visade hur virkesmätningen av rundvirke under 2020 uppfyllde virkesmätningens krav och Biometrias interna krav. Hur väl en mätmetod klarar dessa krav beror både på hur noggrann mätmetoden är och hur hårda kraven är. En hög kravuppfyllnad innebär inte att mätmetoden i sig alltid har en hög noggrannhet.

## Stockmätning är noggrannast

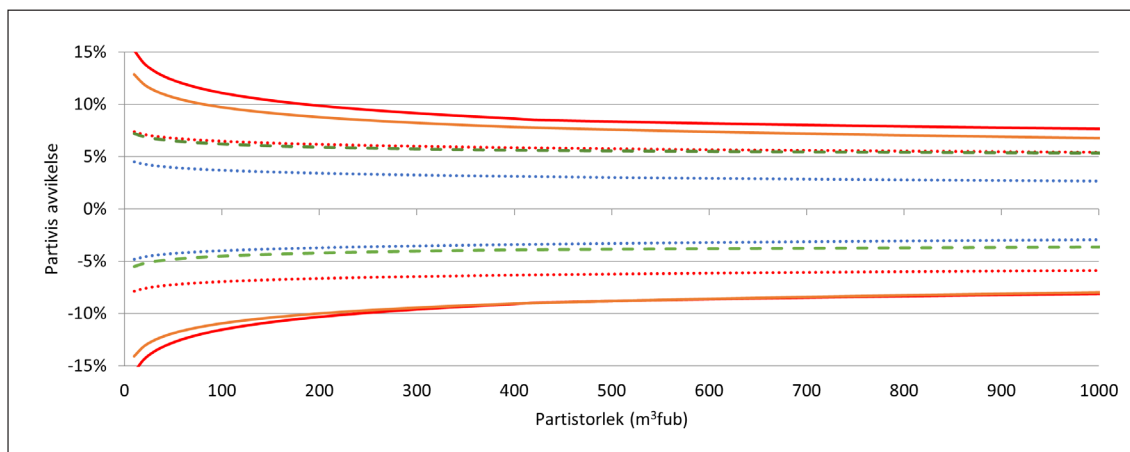
Det är stor skillnad i noggrannhet i volymmätning mellan olika mätmetoder (figur 3). Stockmätning är den mest noggranna metoden, medan travmätning är mer osäker. För travmätning är noggrannheten något större för sågbara sortiment än för massaved.

Skördarmätning ligger mellan stockmätning och travmätning i noggrannhet. Skördarna mäter alla sortiment, men den del av stammen som har sågtimmerdimension mäts med en högre noggrannhet. Skördarmätning av sågtimmer är jämförbar med mätning vid industrin.

Vid stockmätning används ofta toppformtalsmatris för att omvandla den stockmätta toppcylindervolymen i  $m^3$  to till en fastvolymer i  $m^3$  fub. Denna metod minskar noggrannheten i volymmätning på partinivå. Den är något sämre än för skördarmätning, men likväl en noggrannare metod än travmätning.

Den partivisa noggrannheten vid travmätning av massaved förbättrades från 2019 till 2020. För partier i storleksordningen 500  $m^3$  fub mättes under 2019, 19 av 20 partier inom  $\pm 11\%$ , vilket förbättrades till inom  $\pm 8\%$  år 2020. Det här kan vara resultatet av det arbete Biometria genomförde för att aktivt förbättra mätkvaliteten vid travmätning i samband med att kollektivomräkningen togs bort för massaved vid årsskiftet 2019/2020. Under de senaste åren har även andelen travmätning som mäts via fjärrmätning ökat markant.

Oavsett mätmetod så är noggrannheten minst för små partier och ökar med partistorleken.



Figur 3. Nitton av tjugo rundvirkespartier mättes med en volymavvikelse inom linjerna vid stockmätning av sågtimmer (blå prickad), stockmätning och användning av toppformtalsmatris (röd prickad), skördarmätning (grön streckad), travmätning av sågtimmer (brun linje) och travmätning av massaved (röd linje).

## Mätnoggrannhet, mätningskostnad och virkesvärden

Stockmätning är en noggrann mätmetod, men också relativt dyr. Utöver en hög noggrannhet i volym, finns även ett mervärde i att varje stocks kvalitet kan mätas. Vilken mätmetod som tillämpas är en avvägning mellan krav på noggrannhet och kostnad, men påverkas även av hur värdefullt sortimentet är. Det värdefulla sågtimret stockmäts i stor utsträckning, medan den billigare massaveden travmäts. Vilken mätmetod som ska användas för en viss affär styrs inte av Biometria, utan genom överenskommelse mellan köpare och säljare.

Biometria strävar efter, i rollen som opartiskt mätande företag, att mäta virket kostnadseffektivt och med största möjliga noggrannhet. Rapporten visar att travmätningen, som är den billigare mätmetoden, har en lägre noggrannhet än stockmätning och skördarmätning. Sett till laguppfyllnad är travmätningen bättre men det beror på betydligt generösare krav för mätmetoden.



# BIOMETRIA

Biometria ek för, Box 89, 751 03 UPPSALA

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