

Kvalitetsutfall för virkesmätning vid skog och industri 2021



BIOMETRIA

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Sammanfattning | 3 |
| Inledning | 4 |
| 101 miljoner m ³ fub mättes av Biometria 2021 | 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 |
| Klarar virkesmätningen Biometrias interna krav? | 10 |
| Mätnoggrannhet, kravuppfyllnad och kostnader | 11 |
| Stor skillnad i noggrannhet mellan mätmetoder | 11 |
| Mätnoggrannhet, mätningkostnad och virkesvärden..... | 12 |

Kontakt

E-post: info@biometria.se

Telefon: 010-228 50 00

Hemsida: www.biometria.se

Biometria ek för

Box 89

751 03 UPPSALA

Rapporten har tagits fram av

Jacob Edlund, Fredrik Hansson, Jonas Skogen Ludvigsson och Monika Strömgren.

Produktion: Biometria

Foto: Jonas Clefström och Lena Kjellberg

Layout: Lena Kjellberg

Sammanfattning

Under 2021 mätte Biometria in drygt 101 miljoner m³fub som grund för ersättning i virkesaffärer. Det mesta mättes in genom stockmätning, travmätning eller vägning. Ytterligare 0,9 miljoner m³fub mättes via skördare där Biometria kontrollerade mätnoggrannheten. Denna rapport redogör mätnoggrannheten för Biometrias mätning vid industri och för skördarmätning samt hur dessa metoder uppfyllde virkesmätningslagen och Biometrias interna krav under 2021.

Partis noggrannhet på samma nivå som tidigare år

I virkesmätningslagen ställs krav på obetydliga systematiska fel och partis noggrannhet.

Såväl stockmätning och travmätning av sågbara sortiment och massaved vid industri, som skördarmätning mättes utan systematiska fel (inom $\pm 0,2$ %). Vid travmätning av bränsleved underskattades dock volymen med $1,4 \pm 1,2$ %.

I Skogsstyrelsens föreskrifter anges en gräns som varje virkesparti ska mätas inom. Det är en hårt satt gräns. Vid stockmätning klarade 95 % av partierna detta krav vid mätning i m³to, vilket är på samma nivå som föregående år. Vid användning av toppformtalsmatris för att ta fram en fastvolym (något som är under utfasning), beräknas endast 66 % av partierna klara lagkravet. Vid travmätning beräknas 97 % av alla partier klara kraven på partis 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 volymavvikelse. Nya nivåer fastställdes av Biometrias styrelse i december 2021.

Vid stock- och travmätning uppfylldes de interna kraven på 95–100 % av mätplatserna, med undantag för systematisk avvikelse vid travmätning av bränsleved där endast 44 % klarade de interna kraven. Det ska tilläggas att det endast var nio mätplatser som hade fler än 30 kontrolltravar för bränsleved, vilket satts som ett minimum för att ingå i utvärderingen.

Tre av de fyra mätplatserna som inte klarade kravet hade en hög osäkerhet i systematisk avvikelse eftersom antalet travar var i minsta laget (uppnådde precis miniminivån).

För skäppmätning, torrhhaltsbestämning och fraktionsbestämning av cellulosaflis (sällning) klarade samtliga mätplatser kravet.

Biometria kvalitetssäkrar skördarmätning

Biometria kvalitetssäkrar skördare vilket numera alltid innefattar godkännande för ersättningsgrundande mätning. Under 2021 ökade antalet kvalitetssäkrade skördare med 21 % och omfattade totalt 727 skördare. Volymmätningen på och under bark av dessa skördare var utan systematiska fel.

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.



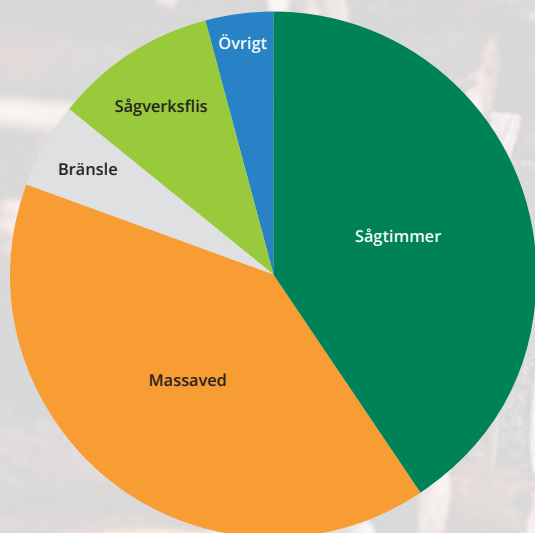
En certifierad och godkänd skördarförare eller maskinlag erhåller en dekal som placeras väl synligt i maskinen.

Inledning

101 miljoner m³fub mättes av Biometria 2021

Under 2021 mättes 101 miljoner m³fub som grund för ersättning i virkesaffärer av Biometria. Av dessa omfattade:

- » 41 miljoner m³fub sågtimmer
- » 40 miljoner m³fub massaved
- » 5,5 miljoner m³fub bränslesortiment
- » 10 miljoner m³fub sågverksflis
- » 4 miljoner m³fub av övriga sortiment



Figur 1. Fördelning av virkesvolym över sortiment inmätta 2021.

Travmätning var den vanligaste metoden för mätning av rundvirke. Nästan all massaved mäts in genom travmätning, men även 30 % av sågtimret. Stockmätning dominerar för sågtimmer. Vägning förekommer också till viss del för rundvirke. Ungefär 90 % av rundvirket mäts in med dessa tre mätmetoder. Utöver dessa mätmetoder kan rundvirke 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.

Från 2013 har fyra skogsföretag använt skördarmätning som ersättningsgrundande mätning. Denna mätning omfattade ca 0,9 miljoner m³fub 2021. Under 2021 var 727 skördare kvalitetssäkrade av Biometria. Det var en ökning med 21 % mot förra året.

För bränslesortiment, som inte utgörs av rundvirke samt sågverksflis är vägning eller vägning med bestämning av torrhalt de vanligaste mätmetoderna. För sågverksflis används även skäppmätning. Under 2021 mättes 1,1 miljoner m³s in genom skäppmätning, vilket motsvarar 0,4 miljoner m³fub.

Mätningens noggrannhet kontrolleras kontinuerligt

För att säkerställa god noggrannhet i virkesmätning genomför Biometria ett löpande kontrollarbete, där varje trave eller stock som mäts vid industri kan slumpas ut för noggrann kontroll. Under 2021 slumpades totalt cirka 90 000 stockar och 23 000 travar ut för kontroll.

Vid skördarmätning slumpas hela stammar ut för att säkerställa att skördaraggregatet mäter så noggrant som möjligt. Under 2021 kontrollmättes totalt 3 105 stammar av Biometrias kvalitetstekniker. Eftersom skördarmätning genomförs av aktörer utanför Biometria, ansvarar dessa själva för mätningens kvalitet enligt virkesmätningens lag. Biometria har däremot på uppdrag av skogsnäringen en löpande kontroll på mätningens noggrannhet.

För arbetet med kontroll vid industri samt revision av skördare ansvarar cirka 50 av Biometrias medarbetare spridda över landet.

Årlig rapportering av kontrollresultat

Enligt virkesmätningens lag ska alla företag som mäter virke bedriva 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"¹. Där beskrivs även hur kontrollverksamheten ska genomföras, vilka nyckeltal som ska tas fram och hur beräkningarna ska göras.

Noggrannheten vid virkesmätning ska ytterst uppfylla virkesmätningens lags krav, men Biometria har även egna krav för mätplatser. Denna rapport redogör för mätningens noggrannhet vid den virkesmätning som Biometria utförde av sågbara sortiment och massaved under 2021 och hur den förhåller sig till virkesmätningens lag 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 mätningens noggrannhet.

¹ Biometria 2021. Biometrias kontroll av virkesmätning. 2021-01-01. Tillgänglig på www.biometria.se.

Krav på mätnoggrannhet

Virkesmätningenslagen gäller för varje virkesparti

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

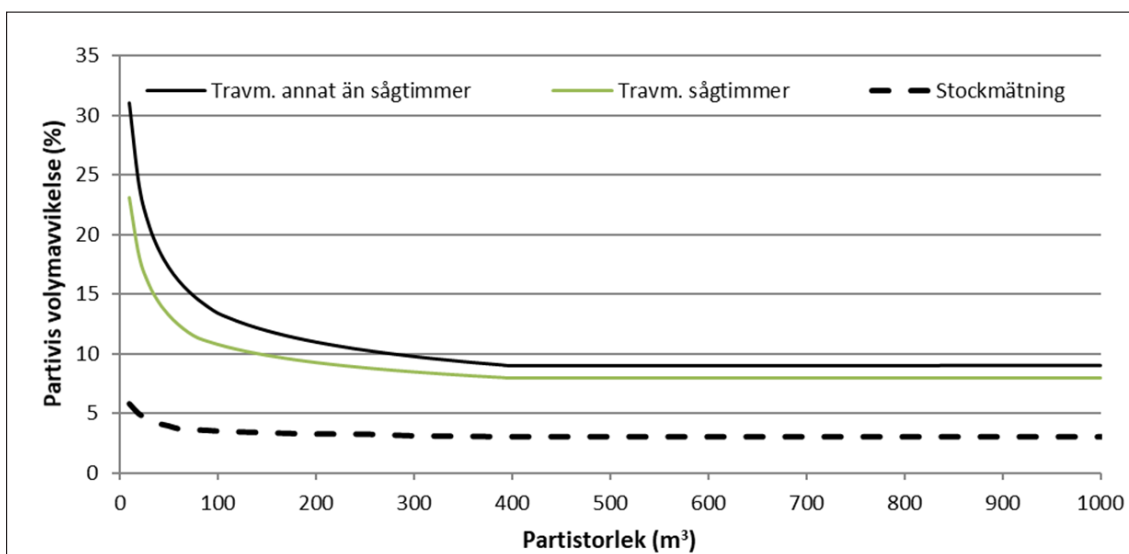
Krav rörande partivis noggrannhet

Kraven på mätnoggrannhet för virkespartier varierar för olika mätmetoder och sortiment samt är 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 i virkesmätning har Biometria egna krav för varje mätplats. Där ska Biometria för varje mätmetod klara de interna kraven². Nya nivåer och principer för dessa fastställdes av Biometrias styrelse i december 2021.

Hur den mätplatsvisa utvärderingen ska göras finns beskrivna i Biometrias kontroll av virkesmätning³.

²⁾ Biometria, 2021. *Krav och åtgärdsnivåer. Mätningens kvalitet. 2021-12-03. Tillgänglig på www.biometria.se.*

³⁾ Biometria 2021. *Biometrias kontroll av virkesmätning. 2021-01-01. Tillgänglig på www.biometria.se.*

Virkesmätningen har hög laguppfyllnad

Mätmetoder har bara obetydligt systematiska fel

För att uppfylla virkesmätningens krav behöver dels 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 däremot inte. För såväl stockmätning, skördarmätning som travmätning mättes alla sortiment utom bränsleved utan systematiska fel under 2021 (tabell 1). Volymen vid travmätning av bränsleved underskattades med -1,4 %.

Tabell 1. Systematisk avvikelse och standardavvikelse av bruttovolym inmätt med olika mätmetoder under 2021. Det intervall som anges för systematisk avvikelse avser dess 95 %-iga konfidensintervall.

| Mätmetod | Sortiment | Antal | Avv (%) | Stdav (%) |
|---------------------------------------|---|--------|-------------|-----------|
| Stockmätning (stockar) | Sågbara (m ³ to) | 59 274 | 0,1 ± 0,04 | 4,2 |
| | Sågbara (m ³ fub) ¹ | 6 839 | 1,0 ± 0,3 | 7,7 |
| Travmätning (travar) | Sågbara | 15 277 | - 0,2 ± 0,2 | 6,3 |
| | Massaved | 7 454 | 0,2 ± 0,3 | 7,3 |
| | Bränsleved | 732 | - 1,4 ± 1,2 | 8,0 |
| Skördarmätning (stammar) ² | - | 3 105 | 0,1 ± 0,2 | 4,6 |

¹⁾ Avser m³to-mätning med omvandling till m³fub via toppformtalsmatris baserat på resultat från 57 sågverk.

²⁾ Baseras på kontrollstammar mätta under bark från kvalitetssäkrade skördare oavsett om trakten användes för ersättningsgrundande mätning eller inte.

Nitton av tjugo sågtimmerpartier stockmättes inom lagkrav

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

- » Under 2021 uppfyllde 95 % av alla stockmätta sågtimmerpartier detta lagkrav för mätning i m³to (tabell 2). Resultatet var i samma nivå som föregående år. Laguppfyllnaden var större för de mindre partierna.

Om virkesaffären görs upp i fastvolym är m³fub det måttslag som ska klara virkesmätningens krav. När toppformtalsmatris användes för att ta fram denna fastvolym uppfyllde endast två av tre sågtimmerpartier lagkravet under 2021 (tabell 2).

Till följd av den lägre partivisa noggrannheten vid användning av toppformtalsmatris pågår utfasning av den för ersättningsgrundande mätningen. Utfasningen ska vara klar den 31 december 2022. I särskilda fall kan dispens ges för enskilda mätplatser, där toppformtalsmatrisen får fortsätta att användas fram till 31 juli 2023.

Tabell 2. Andel partier av tall och gran, samt den volym det motsvarar, som beräknas ligga inom lagens krav för år 2019–2021.

| Mätmetod | Sortiment | Andel av partier (%) | | | Andel av volym (%) | | |
|----------------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------------------|------|------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Stockmätning | Sågbara (m ³ to) | 92 | 95 | 95 | 91 | 94 | 94 |
| | Sågbara (m ³ fub) | 81 ¹ | 73 ² | 66 ² | 72 | 70 | 62 |
| Travmätning | Sågbara | 98 | 97 | 97 | 96 | 96 | 97 |
| | Massaved | 98 | 98 | 97 | 93 | 97 | 95 |
| Skördarmätning | Alla | 99 ³ | 100 | 100 | 99 ³ | 100 | 100 |

¹⁾ Avser resultat från fem sågverk, varav fyra använde toppformtalsmatris och ett använde sektionsmätning

²⁾ Avser m³to-mätning med omvandling till m³fub via toppformtalsmatris baserat på resultat från 50–60 sågverk

³⁾ 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 lagens krav. För både sågtimmer och massaved som travmättes under 2021 klarade 97 % av virkespartierna lagens krav (tabell 2). Det är en större andel av de mindre partierna som klarar lagkrav än de större.

Under 2021 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 lagens 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. Kollektivomräkningen bidrog inte heller till en generell förbättrad volymmätning för enskilda kollektiv.

Även skördarmätning har hög laguppfyllnad

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

Klarar virkesmätningen Biometrias interna krav?

Vid i princip all mätning klarade minst nitton av tjugo mätplatser Biometrias krav på mätnoggrannhet när det gällde systematisk avvikelse för både volym och kvalitetsvärde/värde (tabell 3). För travmätning av bränsleved var andelen mätplatser som klarade kraven betydligt lägre. En anledning var att antalet kontrolltravar under 2021 var för lågt på många av dessa mätplatser, vilket innebar att

bestämningen av mätnoggrannheten där blivit osäker. Detta gällde särskilt de platser som inte klarade kraven. Under 2022 har därför uttaget av kontrolltravar ökat på dessa platser.

Minst nitton av tjugo mätplatser klarade även kraven på standardavvikelse vid stock-, trav- och skäppmätning (tabell 3).

Tabell 3. Andel mätplatser som under 2021 klarade Biometrias krav på noggrannhet i virkesmätning.

| Mätmetod | Sortiment | Systematisk avvikelse (%) | | Standardavvikelse (%) |
|--------------|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| | | Volym | Kvalitetsvärde/ Värde ¹ | Volym |
| Stockmätning | Sågbara | 98 | 96 | 95 |
| | Massaved | 95 | - | 100 |
| | Bränsleved | 100 | 100 | 100 |
| Travmätning | Sågbara | 95 | 95 | 100 |
| | Massaved | 96 | - | 96 |
| | Bränsleved | 44 | 100 | 100 |
| Skäppmätning | Sönderdelat material | 100 | - | 100 |

¹⁾ Avser kvalitetsvärde för stockmätning, värde för övriga.



Mer än 95 % av alla massavedstravar fick rätt klassning vid bedömning av prima sekunda.

Mätnoggrannhet, kravuppfyllnad och kostnader

De tidigare avsnitten visades hur virkesmätningen av rundvirke under 2021 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.

Stor skillnad i noggrannhet mellan mätmetoder

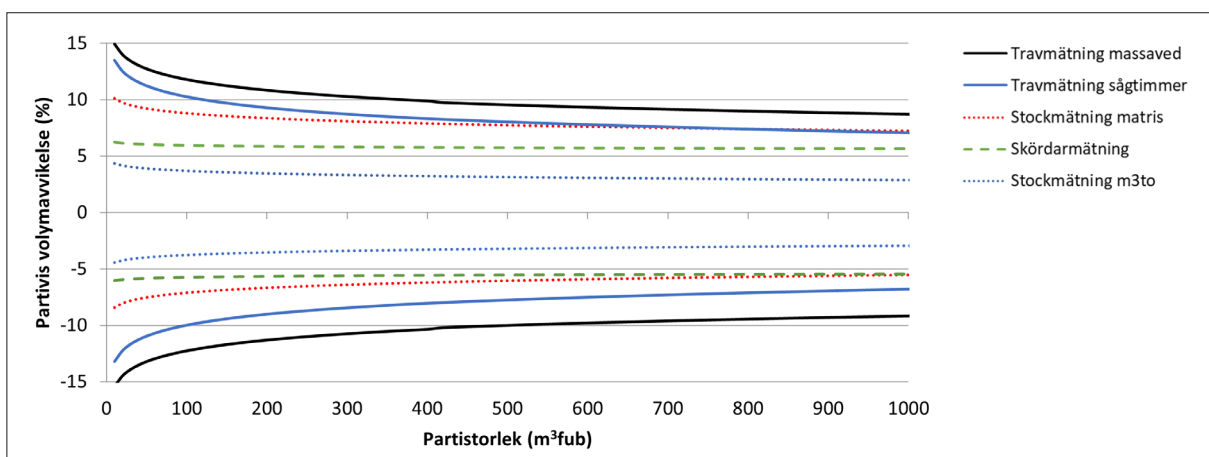
Det är stor skillnad i noggrannhet i volymmätning mellan olika mätmetoder (figur 3). Stockmätning är den mest noggranna metoden, medan travmätning är mer osäker.

För travmätning är noggrannheten något större för sågbara sortiment än för massa-ved.

Skördarmätning ligger mellan stockmätning och travmätning i noggrannhet.

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

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 (blå linje) och travmätning av massaved (svart linje).

Mätnoggrannhet, mätningkostnad 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 överenskommes 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