



Kontroll av utrustning för
automatisk mätning av stocks
diameter och längd

Biometrias kontrollanvisningar

Publicerad 2021-02-25

Innehållsförteckning

1	SYFTE.....	2
2	ALLMÄNT OM GODKÄNNANDE OCH KONTROLL AV UTRUSTNING FÖR AUTOMATISK STOCKMÄTNING	2
2.1	Mätningstekniskt godkännande	2
2.2	Installationsgodkännande	2
2.3	Periodisk kontroll.....	2
2.4	Daglig tillsyn.....	3
2.5	Kontroll av utförd mätning.....	3
3	KONTROLL AV LÄNGDMÄTNING	3
3.1	Provkropp	3
3.2	Mätningstekniskt test.....	3
3.3	Installationsgodkännande	3
3.4	Periodisk kontroll	4
3.5	Daglig tillsyn.....	4
3.6	Åtgärd vid längdavvikelse	4
4	KONTROLL AV DIAMETERMÄTNING OCH DIAMETERMÅTTSTÄLLE.....	4
4.1	Anvisande av provkroppar.....	4
4.2	Mätningstekniskt test.....	5
4.2.1	Test av diametermätning med runda provkroppar	5
4.2.2	Kontroll av diametermåttställe	6
4.2.3	Test av diametermätning enligt utrustningstillverkarens anvisning	6
4.2.4	Test av diametermätning för röntgentomograf	6
4.3	Installationsgodkännande	7
4.4	Periodisk kontroll.....	7
4.4.1	Kontroll av diametermätare.....	7
4.4.2	Kontroll av diametermåttställe	7
4.5	Daglig tillsyn.....	7
5	KONTROLL AV AUTOMATISK TOPPDIAMETERMÄTNING UNDER BARK ...	7
5.1	Trakeidmetoden.....	7
5.2	Mätningstekniskt test.....	7
5.2.1	Anvisande av provkropp.....	8
5.3	Installationsgodkännande	8
5.3.1	Provkropp	8
5.4	Daglig tillsyn.....	8
6	DIAMETERKORREKTIONER	8
6.1	Underlag.....	8
6.2	Beräkning.....	9
7	REVISIONSHISTORIK	9

1 Syfte

Utrustning för automatisk stockmätning ska, för att användas för ersättningsgrundande mätning utförd av Biometria, vara typgodkänd av VMK.

Enskild mätanläggning ska också vara godkänd i ett installationstest utfört av Biometria innan den får tas i bruk. I samband med praktisk mätning ska utrustningen regelbundet kontrolleras genom periodiskt test och daglig eller veckovis tillsyn. Rutiner och system för kontroll av utförd mätning ska finnas.

Föreliggande dokument beskriver testrutiner och kravnivåer för automatisk mätning av stockdiameter och längd. I dokumentet ingår även testrutiner för automatisk bestämning av underbarksdiameter och riktlinjer för mätplatsvisa diameterkorrektioner.

2 Allmänt om godkännande och kontroll av utrustning för automatisk stockmätning

2.1 Mätningstekniskt godkännande

Provmätning för mätningstekniskt godkännande av typ och fabrikat ska utföras av VMK eller någon som VMK utser. För godkännande krävs att mätutrustningen uppfyller de noggrannhetskrav som framgår av dessa anvisningar och att den i övrigt är så utformad att den väl lämpar sig för ersättningsgrundande mätning.

Intyg om att mätutrustningen godkänts utfärdas av VMK. Intyg kan också utfärdas för godkänt test av delmomenten, diametermätning, längdmätning, diametermåttställe eller mätning av underbarksdiameter. Vid större avvikelser än de angivna är utrustningen inte godkänd.

För mätningstekniskt godkännande krävs att leverantör av utrustning anvisar lämpliga provkroppar för kontroll av utrustningen. Närmare specifikationer för provkroppar återfinns under respektive tillämpning. Provkropparna ska vara hållbara och hanterbara vid praktisk användning. Provkroppar får gärna ha multipla funktioner.

2.2 Installationsgodkännande

Förutom de specifika testmoment som beskrivs under respektive tillämpning ska mätutrustningens noggrannhet kontrolleras på ett stockparti av för sågverket normal sammansättning. Om kerattbanans hastighet är variabel ska därvid tillses att testet utförs vid såväl normal som den högsta hastighet vid vilken ersättningsgrundande mätning kan komma att utföras. Vid denna mätning bör hela banan vara belastad med stockar.

En manual som beskriver utrustningens hantering ska finnas. Särskild vikt läggs vid beskrivning av hantering som kan påverka ersättning för virket.

För komplett installationsgodkännande krävs förutom godkända test även att provkroppar för daglig tillsyn av längd- och diametermätning finns vid anläggningen.

2.3 Periodisk kontroll

Minst en gång varje år ska en mer omfattande inspektion av mätutrustningen utföras. För 3D-mätningar rekommenderas att periodiska kontroller genomförs två gånger per år. Sådan

mätning ska också företas när anläggningen genomgått reparation eller justering som kan ha påverkat mätresultatet.

2.4 Daglig tillsyn

Utrustning för automatisk stockmätning ska skötas och underhållas enligt anvisningar från utrustningsleverantör och mätplatsägare så att dess mätnoggrannhet inte äventyras.

Kontroll av mätutrustningens funktion ska ske varje dag innan mätningen börjar. Resultatet av kontrollen registreras och uppgifterna ska finnas tillgängliga på mätplatsen.

2.5 Kontroll av utförd mätning

Utrustningens mätning ska fortlöpande jämföras med utfallet från stockvis kontroll och åtgärder ska vidtas om så är motiverat. Efter nyinstallation eller när större ingrepp, som påverkar mätresultatet, skett i utrustningen ska särskild vikt läggas vid stockvis kontroll och uttaget av kontrollstockar bör då vara större än normalt.

3 Kontroll av längdmätning

3.1 Provkropp

Två provkroppar ca 3,1 respektive 4,8 m ska anvisas för all kontroll av längdmätning enligt avsnitt 3.2 - 3.5. Längderna ska kunna anpassas till enskilda kerattbanor så att längderna inte är jämt delbar med omkretsen hos kerattens vändhjul och bör ligga på exakt cm. Provkropparna ska vara jämnkapade i ändarna med räta vinklar och vara minst 10 cm höga.

Provkroppen ska vara så beskaffad och/eller förvaras så att längdvariation minimeras mellan mätningar. Om provkroppens längd varierar med mer än 1,5 mm per meter från referensmätningen ska nytt referensmått tas med hjälp av klass 1-måttband innan varje test.

3.2 Mätningstekniskt test

Provet ska ske med hjälp av två formstabila provkroppar enligt avsnitt 3.1. Provkropparnas längd ska före test kontrollmätas med klass 1-måttband.

Antalet mätningar med vardera provkroppen ska vara minst 25. Mätningarna ska fördelas slumpmässigt längs kerattkedjan och provkroppen ska fästas så att ingen av ändarna ligger i direkt anslutning till en medbringare. Detta för att säkerställa att medbringarna inte inkluderas i den uppmätta stocklängden. Med den ena provkroppen ska dessutom utföras minst 25 mätningar varvid transportören stoppas och åter startas med provkroppen i mätningssläge.

Provmätning som utgör underlag för intyg ska utföras vid ett och samma tillfälle samt med oförändrad inställning av justeringsfunktion under hela provet. Avvikelsen mellan enskilt mätvärde och provkroppens längd får vara högst 2 cm. Det aritmetiska medeltalet av avvikelserna får vara högst 1 cm.

3.3 Installationsgodkännande

Installationstest utförs enligt ovanstående instruktion för mätningstekniskt test.

3.4 Periodisk kontroll

Kontroll av längdmätning sker enligt samma principer som vid mätningstekniskt test. Antalet mätningar ska vara minst tio för varje provkropp och hälften av mätningarna per provkropp ska utföras med stopp och start av transportören med provkroppen i mätningläge. Avvikelsen mellan enskilt mätvärde och provkroppens längd får inte överstiga 2 cm. Det aritmetiska medeltalet av avvikelserna får vara högst 1 cm. Om avvikelsen är större görs ett nytt test. Om avvikelsen kvarstår tas den ur drift för vidare analys/åtgärd.

3.5 Daglig tillsyn

Tillsynen skall utföras i början av varje skift. Vid daglig tillsyn ska minst en mätning genomföras av varje provkropp. Om avvikelsen mellan enskilt mätvärde och provkroppens längd är större än 2 cm ska testet upprepas minst fem gånger med vardera provkroppen. Erhålls återigen avvikelser i likartad storleksordning som därmed indikerar en systematisk och stabil avvikelse, ska mätutrustningen omgående justeras. Därefter kan mätningen påbörjas efter det att en ny körning visat att utrustningen blivit korrekt justerad.

Visar däremot de upprepade testerna varierande avvikelser får anläggningen inte användas för ersättningsgrundande mätning innan den reparerats.

3.6 Åtgärd vid längdavvikelse

I de fall misstanke om betydande längdavvikelser förekommer ska längdmätningen utvärderas särskilt vid kontroll av utförd mätning. Om det då upptäcks betydande längdavvikelser ska veckovisa tester med belastad bana då utföras intill till dess att anläggningens längdmätning åter fungerar tillfredsställande. Tio numrerade stockar med raka stockändor ska då mätas med för mätstationen maximalt använd hastighet. Ingen stocks mätvärde får avvika mer än 3 cm. Maximal aritmetisk medelavvikelse får vara 1,5 cm. Erhålls under upprepningen något värde med större avvikelse än 3 cm eller en aritmetisk medelavvikelse större än 1,5 cm får inte anläggningen användas för ersättningsgrundande mätning. Resultaten från de veckovisa testerna ska dokumenteras och sparas i minst två år.

4 Kontroll av diamettermätning och diamettermåttställe

4.1 Anvisande av provkroppar

- Två provkroppar lämpliga för daglig användning. Diametrar bör vara ca 15 respektive 25 cm.
- Provkroppar med ungefärliga diametrar 10, 20, 30 och 40 cm som kan flyttas runt i hela mätområdet; i höjddled från -3 cm till + 10 cm från kerattbanan och i horisontell led ± 5 cm från kerattens centrum.
- Vid alternativ testrutin enligt avsnitt 4.2.3 anvisas provkropp av utrustningstillverkaren.
- För test av måttställe krävs en provkropp med en minsta längd på 3,1 m. På en längd av minst 30 cm i toppen ska kroppen vara konisk med en avsmalning på 1 mm/cm.
- För röntgentomograf används tre rör för daglig och periodiskt test av längd och diamettermåttställe. Rören har diametrarna 15 cm, 25 cm och 40 cm. Två av rören har längderna 3,1 och 4,8 m och ett av rören har en avsmalning på 1 mm/cm.

Med diameter avses för kroppar med ovala tvärsnitt, diametern av en cirkel med en area motsvarande provkroppens tvärsnittsarea.

4.2 Mätningstekniskt test

4.2.1 Test av diametermätning med runda provkroppar

Mätningstekniskt test av diametermätning ska ske med fyra provkroppar med diametrar ca 10, 20, 30 respektive 40 cm (avsnitt 4.1). Provkropparnas diameter ska innan testet genomförs kontrollmätas med skjutmått eller annat mätinstrument med tillräcklig noggrannhet.

Vid provmätningen placeras provkroppen i mätområdet. I utgångsläget ska provkroppen befinna sig i kerattbanans mitt och med underkanten i medbringarnivå, d.v.s. den nivå på vilken undre kanten av en cylinder med 20 cm diameter befinner sig när cylindern vilar på två medbringare.

Läget i höjddled för provkropparnas underkant varieras från +10 cm ned till -3 cm utgående från medbringarnivån. Om banan inte möjliggör test under medbringarnivå kan inte heller stockarna hamna där varför testet i sådana fall får avgränsas till medbringarnivå och uppåt. Detta upprepas med provkroppens läge i sidled förskjutet 5 cm åt vardera håll, räknat från banmitt (se figur 1).

		Banmitt		
cm		-5	0	+5
+10				
+8				
+6				
+5				
+4				
+3				
+2				
+1				
Medbringarnivå				
0				
-1				
-2				
-3				

Figur 1. Mätområde för provmätning av diametermätare.

Avvikelsen mellan enskilt mätvärde och provkroppens diameter får inom hela mätområdet vara högst 2,0 mm. För de nio mätningarna inom det skuggade området får det aritmetiska medeltalet av avvikelserna vara högst 1,0 mm.

Provmätning som utgör underlag för intyg ska utföras vid ett och samma tillfälle samt med oförändrad inställning av justeringsfunktion under hela provet.

4.2.2 Kontroll av diametermåttställe

Diametern vid toppmätning avser diametermåttet 10 cm innanför centrum i stockens toppända. Diametermåttstället kontrolleras med en konisk formstabil provkropp (avsnitt 4.1).

Tio mätningar görs med vardera "topp" respektive "rot" först. Därefter beräknas medelvärdena för måttstället för "topp" först respektive "rot" först. Inget enskilt måttställe får ligga utanför intervallet 8 till 12 cm. Provmätning som utgör underlag för intyg ska utföras vid ett och samma tillfälle samt med oförändrad inställning av justeringsfunktion under hela provet.

4.2.3 Test av diametermätning enligt utrustningstillverkarens anvisning

Mätningstekniskt test av diametermätning kan ske enligt utrustningstillverkarens anvisning enligt alternativ metod, exempelvis genom att mäta profiler med fyrkantig eller annat tvärsnitt. Det åligger utrustningstillverkaren att beskriva att metoden kontrollerar det utnyttjade mätområdet minst lika bra som metoden i avsnitt 4.2.1.

4.2.4 Test av diametermätning för röntgentomograf

Respektive provkropp ska mätas minst fyra gånger. Avvikelsen mellan enskilt mätvärde och provkroppens diameter får vara högst 2,0 mm. För mätningarna på respektive provkropp får det aritmetiska medeltalet av avvikelserna vara högst 1,0 mm.

4.3 Installationsgodkännande

Installationstest utförs enligt instruktion för mätningstekniskt test. Mätutrustning behöver endast testas med för mätplatsen relevanta diametrar på provkroppar. Minst tre provkroppar ska användas i testet.

4.4 Periodisk kontroll

4.4.1 Kontroll av diametermätare

Periodisk kontroll utförs enligt instruktion för mätningstekniskt test. Mätutrustning behöver endast testas med för mätplatsen relevanta diametrar på provkroppar. Minst tre provkroppar ska användas i testet. Resultatet ska dokumenteras och sparas minst två år.

4.4.2 Kontroll av diametermåttställe

Tio mätningar görs med vardera "topp" respektive "rot" först. Inte något enskilt måttställe får ligga utanför intervallet 8 till 12 cm. Om avvikelsen är större görs ett nytt test. Om avvikelsen kvarstår tas den ur drift för vidare analys/åtgärd.

4.5 Daglig tillsyn

Vid daglig tillsyn och kontroll ska kontrollen omfatta minst en mätning med provkroppen placerad mitt i kerattbanan. Om avvikelsen mellan enskilt mätvärde och provkroppens diameter är större än 2,0 mm ska testet upprepas minst tio gånger. Erhålls då ytterligare något värde med avvikelse större än 2,0 mm ska mätutrustningen omgående justeras men ersättningsgrundande mätning behöver inte avbrytas. Erhålls under upprepningen något värde med större avvikelse än 4,0 mm får mätutrustningen inte användas för ersättningsgrundande mätning. Resultatet ska dokumenteras och sparas minst två år.

5 Kontroll av automatisk toppdiametermätning under bark

Underbarksmått kan bestämmas genom mätning av diameter på bark och barkavdrag. Barkavdraget kan bestämmas med barkfunktion och bedömning av barktyp och omfattning. Barkavdraget kan också bestämmas genom t.ex. trakeidmetoden eller röntgen så att underbarksmåttet genereras automatiskt. De anvisningar som ges här för godkännande och kontroll av underbarksmätning förutsätter att påbarks-mätningen utförs med en godkänd mätram för vilken tillsyn och kontroll följer anvisningarna i detta dokument.

5.1 Trakeidmetoden

Trakeidmetoden används för att mäta barktjocklek och bygger på att det finns barkavskav på stocken och att det laserljus som används i 3D-mätningar sprids olika i ved respektive bark. Vid mätning av toppdiameter under bark ska det inom stockens övre tredjedel finnas minst 5 % barkavskav.

5.2 Mätningstekniskt test

Minst 50 individmärkta stockar av tall respektive gran spridda över aktuellt diameterintervall ska mätas tre gånger i mätramen. Körordningarna noteras. Stockarna korsklavas av kontrollmätare. Stockarna ska sparas så att grova fel, se nedan, kan kontrolleras en extra gång. Följande krav ska uppfyllas:

Repeterbarheten i form av standardavvikelse vid upprepad mätning (tre körningar) på samma stock ska i genomsnitt ligga under 2,5 mm.

Den genomsnittliga avvikelsen för stockarna får i absoluta tal (mm) inte överstiga $1,5 + 0,01 \cdot D$, där D avser kontrollmätningens medeldiameter i mm.

Grova fel: Ingen stock får, efter korrigering för systematisk avvikelse, ha större diameteravvikelse än 10 %. Högst två stockar får ha en avvikelse mellan 5 och 10 %.

Då testet avser mätning med hjälp av trakeidmetoden ska även säkerställas att underbarksdiameter inte ges när barkavskavet berör mindre än 5 % av mantelytan på stockens övre tredjedel. När automatiken inte finner tillräckligt antal mätpunkter för underbarksmätning ska operatören tydligt meddelas. Om så önskas ska banstopp genereras. Operatören ska då ange barktyp i enlighet med gällande instruktion för mätning med 3D-ram. En funktion ska finnas så att operatören enkelt kan välja mellan automatisk och manuell barktypsbedömning. Valet ska tydligt visas på lämplig display.

5.2.1 Anvisande av provkropp

Provkropp och testrutin med vars hjälp det går att verifiera att utrustningen kan skilja på bark och ved ska vara anvisad av utrustningsleverantören och godkänd av funktionalitetsgrupp och VMK.

5.3 Installationsgodkännande

Installationstest utförs enligt samma instruktion som för mätningstekniskt test. Testet ska utföras på ett stockparti av för sågverket normal sammansättning. Då testet avser trakeidmetoden får högst 20 % av stockarna falla bort p.g.a. för lite barkavskav.

5.3.1 Provkropp

För komplett installationsgodkännande krävs förutom godkända tester även att en provkropp för kontroll av utrustningen finns vid anläggningen.

5.4 Daglig tillsyn

Utrustning för underbarksmätning ska testas dagligen enligt anvisningar från utrustningsleverantören. Resultatet ska dokumenteras och sparas minst två år.

6 Diameterkorrektioner

Mätplatsvisa diameterkorrektioner ska utföras av det mätande företaget om en längre tids uppföljning av diametermätningen med hjälp av stockvis kontroll visar att ett systematiskt fel i diameterbestämningen föreligger.

6.1 Underlag

För att en diameterkorrektion ska kunna göras krävs att stockvis kontroll indikerar ett statistiskt säkerställt systematiskt fel, att en analys gjorts och att felkällor utretts och uteslutits.

6.2 Beräkning

En regressionsanalys (1) av avvikelserna mellan ordinarie mätning och kontroll och diameter under bark utgör underlag för diameterkorrektionen. Vid justeringar ska försiktighet iakttas så att man hellre gör justeringarna i flera steg.

$$y = \alpha + \beta x$$

y = differensen mellan ordinarie mätnings diameter och diameter fastställd av kontrollen.

α , β , korrektionsparametrar, och x = diameter under bark enligt ordinarie mätning.

7 Begärd kontroll

Begärd kontroll kan ställas till VMK enligt de rutiner som framgår på www.virkesmatningskontroll.se.

8 Revisionshistorik

Datum	Beskrivning	Signatur
2018-09-11	Senaste version av VMK-dokumentet	VMK
2019-06-20	Konvertering till Biometrias dokument	TN
2020-10-01	Konvertering till nya mallar	FH
2021-02-25	Korrigeringar efter synpunkter från VMK.	FH