

12.9.2018

HAKKUUKONEEN MITTAUSTARKKUUDEN YLLÄPITO

1. TARKOITUS

Tämän suosituksen tarkoituksena on määritellä periaatteet ja toimenpiteet, joilla varmistetaan mittaustarkkuus hakkuukonemittauksessa. Suosituksella pyritään yhtenäistämään eri toimijoiden käytännöt ja termit mittaustarkkuuden ylläpidossa. Suosituksessa on huomioitu puutavaran mittauslaki ja siihen liittyvän asetuksen vaatimukset. Hakkuukonemittauksessa on noudatettava säädösten lisäksi laitevalmistajan käyttöohjeita, joihin käyttäjän on perehdyttävä ennen mittausslaitteen käyttöä.

2. SÄÄDÖKSET

Laki puutavaran mittauksesta 414/2013

Maa- ja metsätalousministeriön asetus puutavaran mittauksen mittausmenetelmäryhmien tarkemmasta sisällöstä sekä mittauslaitteiden käytöstä 12/13 (Dnro1323/13/2013)

Luonnonvarakeskuksen määräys puutavaran mittaukseen liittyvistä yleisistä muuntoluvuista 1/2015 (Dnro 1654/13 04 00 00 02/2015)

3. TERMIT

Kalibrointi = Hakkuukonemittauksen ja oikeana pidettävän vertailuarvon (saksimittauksen) välisen mittaeron todentaminen. HUOM! Ei sisällä mittauslaitteen viritystä (kts. viritys).

Kalibrointimittaus = Työn suorittajan tekemä näyte-erän mittaaminen kalibrointia (mittaeron todentamista) varten esim. satunnaisotannan perusteella (ks. kohta 5.1), mittausolosuhteiden jyrkästi muuttuessa tai mittauslaitteen huollon yhteydessä. Toteutetaan mittauslaitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

Mittausosapuoli = Mittausosapuolella tarkoitetaan tahoja, joita hakkuukonemittauksella määritetty mittaustulos koskee, kuten myyjä, ostaja, urakanantaja, urakoitsija, työnantaja tai työn suorittaja.

Mittaustarkkuus = Mitatun arvon ja todellisen (oikeana pidettävän) arvon yhtäpitävyys.

Omavalvonta = Työn suorittajan tekemät toimenpiteet, joihin kuuluvat jatkuva mittauksen seuranta, kalibrointimittaukset, mittauslaitteen viritys ja edellisten dokumentointi.

Omavalvontaraportti = Yhteenveto hakkuukoneella ja mittasaksilla mitattujen pölkkyjen mittaeroista ja mittaerojen vaihtelusta sekä tehdyistä mittauslaitteen virityksistä.

Hakkuukoneen mittaustarkkuuden ylläpito

12.9.2018

Puutavaralajiryhmä = Usean puutavaralajin yhdistelmä, johon on koottu esim. kaikki yhden puulajin järeät tukkipuutavaralajit. Tyypillinen puutavaralajien ryhmittely: MäT/KuT/KoT/MäK/KuK/ LeK/Laho. Pikkutukki ja parru yhdistetään ko. puulajin kuitupuuhun tai tukkiin. Pylväät tarkastellaan tarvittaessa erikseen.

Satunnainen virhe = Mittausta toistettaessa suunnaltaan ja tasoltaan vaihteleva virhe. Virheen on pysyttävä mittausten menetelmälle tyypillisissä rajoissa eli pienempänä kuin suurin sallittu poikkeama.

Satunnaisotanta näyterungoille = Jokaisella hakkuukoneella hakatulla rungolla on sama todennäköisyys tulla valituksi näyterungoksi.

Satunnainen näyterunko = Mittauslaitteen satunnaisesti arpoma näyterunko mittaustarkkuuden valvontaa varten

Tilavuuden mittaero = $(\text{hakkuukonemittaus} - \text{saksimittaus}) / \text{saksimittaus} * 100$.

Suurin sallittu poikkeama = Mittauksen tarkkuusvaatimus, mittauserän mittaustuloksen suurin sallittu tilavuuden mittaero oikeana pidettävään vertailuarvoon nähden.

Systemaattinen virhe = Mittausta toistettaessa samansuuntaisena pysyvä virhe. Mittauksessa ei sallita systemaattista virhettä. Mikäli jollakin läpimitta-alueella tai pituudessa havaitaan systemaattista virhettä, mittaustulos viritetään.

Tarkastelukerta = Yhdellä tarkastelukerralla tarkastellaan juuri mitattuja (vähintään 6 pölkkä) ja edellisellä tarkastelukerralla mitattuja (vähintään 6 pölkkä) näyterunkoja yhdessä. Mikäli hakkuulohkon pääpuulajiin ei kerry näyterunkoja riittävästi kasvatetaan tarkastelujaksoa taaksepäin aina niin pitkälle, että pääpuulajiin kertyy vähintään 12 näytepölkkä.

Tarkastusmittaus = ulkopuolisen tahon suorittama mittaustarkkuuden seuranta vähintään puolivuositain. Mittaustuloksen oikaisuprosentti tarkastusmittauksessa lasketaan seuraavasti: $(\text{saksimittaus} - \text{hakkuukonemittaus}) / \text{hakkuukonemittaus} * 100$.

Työn suorittaja = Hakkuukoneen kuljettaja

Ulkopuolinen valvonta = Muun kuin työn suorittajan tekemä valvonta. Esimerkiksi urakanantajan suorittama tarkastusmittaus.

Viritys = Mittauslaitteen toiminnan asettaminen käyttöolosuhteisiin sopivaksi ja tuottamaan oikea mittaustulos.

4. VASTUUT JA TYÖNJAKO

Hakkuukoneen mittaustuloksen toimivuudesta, mittaustarkkuuden seurannasta ja mittauksen oikeellisuudesta on vastuussa urakointiyritys.

Jokaisen työvuoron alussa hakkuukoneen lämmitettyä työn suorittajan on varmistettava hakkuukoneen mittaustuloksen toimivuudesta kohdan 5.1 mukaisesti. Lisäksi hänen on varmistettava siitä, että olosuhdemuutosten (lämpötila, kuoren irtoaminen, puuston ominaisuudet ym.) vaikutus otetaan huomioon niin, että mittaustarkkuus pysyy säädetyissä rajoissa eikä systemaattista virhettä esiinny. Työn suorittaja varmistaa kalibroinnilla mittaustuloksen oikeellisuuden ja tarvittaessa viritää mittaustuloksen kohdan 5.2 mukaisesti. Kalibroinnit ja viritykset on aina rekisteröitävä.

12.9.2018

5. TYÖOHJEET

5.1 Mittaustarkkuuden omavalvonta

Työn suorittaja seuraa mittauslaitteen toimivuutta jatkuvasti niin, että mittauslaitevalmistajan ja tämän suosituksen asettamat minimivaatimukset ja näytemäärät sekä tarkkuus täyttyvät.

Jokaisen työvuoron alussa hakkuukoneen lämmentyä työn suorittajan on varmistuttava mittauslaitteen toimivuudesta mittauslaitevalmistajan ohjeiden mukaan. Tämä voi olla esimerkiksi muutaman pölkyn pituuden ja katkaisuläpimitan tarkastus tai hakkuulaitteen auki/kiinni arvojen tarkastus. Samalla tarkastetaan, että mittauslaite on asetettu arpomaan satunnainen näyterunko vähintään kahdesti hakkuukoneen käyttöviikon aikana. Työaikamuoto (1-3 vuoroa) ei vaikuta tähän minimivaatimukseen.

Arvonnan osuttua satunnainen näyterunko käsitellään normaalisti loppuun niin, että kaikki näyterungosta katkotut pölköt tunnistetaan myöhemmin. Lisäksi tehdään lähimmistä puista vielä yksi tai useampi pääpuulajin näyterunko niin, että pölkkyjä kertyy kerrallaan mitattavaksi yhteensä vähintään 6 kpl pääpuulajista. Työn suorittaja tekee kaikille pölkkyille saksimittauksen. Runkoja valittaessa on kiinnitettävä huomiota niiden edustavuuteen sekä laadun (=oksaisuuden) että kokoluokan suhteen. Kun arvontaparametrit on asetettu oikein, käyttöviikon kuluessa kertyy yhteensä vähintään (2 x 6 =) 12 näytepölkkyä, sekapuustossa enemmänkin.

Arvontaparametrit on asetettava niin, että kaikki puulajit ovat arvonnassa piirissä ja myös sivupuulajeista kertyy havaintoja. Mikäli satunnainen näyterunko joudutaan hylkäämään (esim. rungon vian, konevian tai muun painavan syyn takia), syy kirjataan ja kuljettaja valitsee tilalle näyterungon samasta puulajista mahdollisimman pian. Vaihtoehtoisesti hakkuukoneen mittauslaite voi automaattisesti arpoa seuraavan satunnaisen näyterungon tihennetyllä arvontavälillä. Arvontaa ei saa kytkeä koskaan pois päältä, jos työ-, urakointi- tai luovutusmittaus perustuu hakkuukonemittaukseen.

Jokaisen arvonnassa ja saksimittauksen jälkeen tarkastelukerralla (kaksi kertaa käyttöviikon aikana) tarkastellaan näyterunkojen mittaustuloksia esim. omavalvontaraportin tai mittauslaitteen oman järjestelmän avulla. Tarkastelukerralla tarkastelujaksoa kasvatetaan taaksepäin aina niin pitkälle, että kyseisen hakkuulohkon pääpuulajiin kertyy vähintään 12 näytepölkkyä. Samalla mittaustarkkuutta tarkastellaan erikseen kaikissa niissä pää- ja sivupuulajin puutavaralajiryhmissä, joihin on kertynyt edellä mainitulla tarkastelujaksolla vähintään 4 pölkkyä. Tarkastelukerran tulos, esimerkiksi omavalvontaraportti, taltioidaan ja arvioidaan lisätoimenpiteiden (lisärunkojen mittaus/viritys) tarve.

Mittauslaitteen kalibrointi ja viritys

Mittauslaitteen kalibrointiin ja viritykseen voidaan käyttää vain näyterunkoja, jotka on mitattu edellisen virityksen jälkeen. Mittauslaitteen viritystarve arvioidaan omavalvonnassa mitattujen näyterunkojen, tai erikseen tehtävän kalibrointimittauksen perusteella. Erillinen kalibrointimittaus toteutetaan mittauslaitevalmistajan ohjeiden mukaisesti. Tämä voi olla tarpeen esim. silloin, kun mittausolosuhteet muuttuvat jyrkästi tai mittauslaitetta on jouduttu huoltamaan (esim. mittapyörän vaihto) tai omavalvonnassa mitattu näyte (esim. pölkky-/runkomäärä, tuoreus) ei täytä mittauslaitevalmistajan asettamia vaatimuksia.

Mittauslaissa hakkuukonemittaukselle on asetettu ± 4 prosentin tarkkuusvaatimus (suurin sallittu poikkeama) yli 10 m³ mittauserille, ja systemaattista virhettä ei sallita. Mittauslaite on viritettävä siten, että mittaero on mahdollisimman pieni.

Jotta mittaustarkkuus pysyisi aina lain asettamissa vaatimuksissa, mittauslaite viritetään alla olevien periaatteiden mukaisesti.

12.9.2018

Mikäli tarkastelukerralla pää- ja sivupuulajin puutavaralajiryhmissä:

- tilavuuden mittaero on $\pm 2\%$:n sisällä, mittauslaitteen viritystä ei edellytetä.
- tilavuuden mittaero on kahtena peräkkäisenä tarkastelukertana samansuuntainen ja $\pm 2-3\%$:n välillä, mittauslaite viritetään.
- tilavuuden mittaero on yli $\pm 3\%$, mittauslaite viritetään.
- jollakin läpimitta-alueella tai pituudessa havaitaan systemaattista virhettä, mittauslaite viritetään

Mittauslaitteen viritys tehdään mittauslaitevalmistajan ohjeiden mukaan ja se kohdistetaan siihen läpimittaluokkaan ja/tai puutavaralajiryhmään, jossa mittaero on havaittu. Kalibroinnit ja mittauslaitteen viritykset on rekisteröitävä ja tiedot on säilytettävä vähintään kahden (2) vuoden ajan.

Mittauslaitteen viritys voidaan tehdä ainoastaan välittömästi hakkuukonemittauksen yhteydessä edellä kuvatulla tavalla tehtävän kalibrointimittauksen perusteella.

5.2 Tarkastusmittaus

Tarkastusmittaus on tehtävä hakkuukonekohtaisesti vähintään puolivuositain ja silloin, kun joku mittausosapuoli tai heidän edustajansa sitä perustellusti vaatii. Urakanantaja, työnantaja tai heidän valtuuttamansa henkilö, eli muu kuin tarkastettavan hakkuukoneen kuljettaja, suorittaa tarkastusmittauksen. Tarkastusmittaus on tehtävä muilla kuin kyseisen hakkuukoneen omilla mittasaksilla.

Tarkastuserän koko on vähintään 30 pölkyä/pääpuulaji siten, että pääpuulajin tukki- ja kuitupuutavaralajiryhmään kertyy vähintään 10 pölkyä. Jos vähimmäismäärää ei saada täyttämään kohtuullisella työllä (runkomäärää lisäämällä tai runkoja valikoimalla) voidaan ko. puutavaralajiryhmä jättää pois tarkastusmittauksesta. Mittauslaitetta ei saa viritellä kesken tarkastusmittauksen.

Mittaustulos on tarkastusmittauksessa hyväksyttävä ja mittaustuloksen oikaisua ei edellytetä, jos hakkuukoneen tilavuusmittaustulos poikkeaa tarkastusmittauksesta sekä tukki- että kuitupuutavaralajiryhmässä enintään $\pm 4\%$. Mittauslaite on kuitenkin tarvittaessa kalibroitava ja viritettävä kohdan 5.1. mukaisesti.

Suurimman sallitun poikkeaman ($\pm 4\%$) ylittyessä tarkastusmittauksessa mittaero varmistetaan kohdistamalla lisätarkastus siihen puutavaralajiryhmään, jonka mittaustulos ei ole hyväksyttävä. Hakattavan lisätarkastuserän koko on vähintään 10 pölkyä. Valitut lisäpölkkyt yhdistetään ko. puutavaralajiryhmän alkuperäiseen tarkastuserään, ja näiden yhteistilavuuden perusteella tehdään päätelmät mittaustarkkuudesta ja mahdollisesta oikaisutarpeesta. Tarkastuserän koko voidaan myös laskea tarkastusmittauksen aikana (MMM asetus12/13, Dnro1323/13/2013).

Mittaustuloksen oikaisu tarkastusmittauksessa

Jos yhdistetyn tarkastuserän tilavuusero jää suurinta sallittua poikkeamaa suuremmaksi, hakkuukonemittauksen tulos oikaistaan puutavaralajiryhmän sisällä todetun määräeron mukaisesti. Oikaisu kohdistetaan siihen puumäärään, joka on hakattu kyseisessä leimikossa ja kyseisessä puutavaralajiryhmässä sekä viimeisimmän mittauslaitteen rekisteröidyn kalibroinnin jälkeen (MMM asetus1323/13/2013). Oikaisuun johtaneesta tarkastusmittauksen tuloksesta on ilmoitettava viipymättä kaikille mittausosapuolille.

Mittaustuloksen oikaisu voidaan tehdä ainoastaan välittömästi hakkuukonemittauksen yhteydessä tehtävän tarkastusmittauksen perusteella.

12.9.2018

5.3 Mittasakset ja pölkkyjen mittaus

Mittasaksien ohjelmistot on oltava ajan tasalla ja yhteensopivat hakkuukoneen mittauslaitteen kanssa. Ennen mittauksen suoritusta tehdään mittasaksien kalibrointi ja tarvittaessa viritys valmistajan ohjeen mukaan. Kalibroinnissa käytetään mittasaksien mukana toimitettua mittanormaalia tai muuta mittasaksien valmistajan ohjeistamaa tapaa. Myös pituusmittauslaitteen oikea käyttöperiaate (esim. 0-kohta) on tarkistettava. Saksimittaus on tehtävä erityisen huolellisesti ottaen huomioon mm. oikeat mittauskohdat, ristimittaus, pölkkyjen mittausjärjestys sekä mittasaksien puristusvoima. Mittaero ei saa näkyä saksimittauksen aikana.

Pölkkyjen pituudet mitataan katkaisupintojen keskimääräisenä etäisyytenä yhden senttimetrin tarkkuudella. Pölkkyjen läpimitat on mitattava kuoren päältä kahdesta eri suunnasta ristimittauksena millimetrin tarkkuudella. Mittauskohdat ovat tyvipölkkyllä 1,3 m / 1,5 m / 2,5 m jne. ja viimeisen pölkynosan puoliväli. Muilla kuin tyvipölkkyillä 0,5 m / 1,5 m jne. ja viimeisen pölkynosan puoliväli. Jos mittauskohdassa on oksayhmy tai muu vastaava paksunnos, mitataan ensimmäinen läpimitta ennen paksunnosta ja toinen ristikkäinen läpimitta vastaavalta etäisyydeltä paksunnoksen jälkeen. Jos mittauskohdasta on irronnut kuorta, mittaussuunta korjataan tai kuoriutumisen huomioidaan muulla tavoin niin, että mittaustulos vastaa kuorellista läpimittaa.