

Harvesterimõõtmise üldjuhend

Käesolev mõõtmisjuhendi kavand on valminud 05.09.2019 Soomes välja antud harvesterimõõtmise juhendi 01.04.2006 põhjal. Tõlkis ja kohandas Jüri Järvis.

1. Definitsioon

Harvesterimõõtmiseks nimetatakse harvesteriga valmistatava ümarpuidu mahu määramist harvesteri mõõteseadmetega metsaraie käigus. Mõõtmisele peavad eelnema toimingud, millega garanteeritakse, et järgnev mõõtmine toimub eelnevalt kokkulepitud mõõtmis- ja kvaliteeditingimustele vastavalt.

2. Mõõtmisseadme omadused

Harvesteri mõõtmisseade peab võimaldama:

- mõõta valmistatava ümarpuidu pikkust ja läbimõõtu,
- arvutada ümarpuidu mahtu sektsioonide kaupa ja registreerida tulemusi,
- kuvada ümarpuidu pikkust ja läbimõõtu,
- esitada tulemusi paberil ja elektrooniliselt,
- registreerida ja väljastada reguleerimisandmeid,
- kontrollida üksikuid mõõtmisväärtusi.

3. Mõõtmisseadmele esitatavad nõuded

3.1. Tehniline usaldusväärsus

Mõõtmisseade peab usaldusväärselt töötama kõigis metsaraie tingimustes.

3.2. Kontrollitavus ja reguleerimine

Mõõtmisseadme mõõmistehnilised omadused peavad olema kontrollitavad ja muudetavad. Viimase raieala mõõtmise ajal kasutatud pikkuse ja läbimõõdu reguleerimisandmeid ning -aegu peab olema võimalik väljastada (nii elektrooniliselt kui ka paberil).

3.3. Mõõtmisandmete esitamine

Mõõtmisandmete esitamiseks peab mõõtmisseade registreerima järgmised andmed:

- tüvede hulk (puu)liikide kaupa,
- raiealalt raiutud puidu maht (puu)liikide ja puidusortide kaupa,
- nottide arv puidusortide kaupa.

Mõõtmistulemusi peab saama vajaduse korral välja trükkida ja elektrooniliselt väljastada ka raiealal. Väljatrükkimine ja elektrooniline väljastamine ei tohi põhjustada häireid poolelioleva raieala mõõtmises. Mõõtmisseade peab võimaldama eraldi väljatrukki/väljavõtet kontrollmõõtmisel ülemõõdetava puidukoguse kohta selliselt, et mõõtmistulemused oleks esitatud nii notthaaval kui ka kokkuvõttena vähemalt saja viimase mõõdetud notini, täpsusega vähemalt 0,001 m³.

3.4. Mõõtmistulemuste säilitamine

Mõõdetava puidukoguse mõõtmistulemused tuleb säilitada mõõtmis- või lisaseadme mälus vähemalt niikaua, kuni kogu puidukogus on mõõdetud. Samas tuleb veenduda, et kõik puidukoguse mõõtmise vahetulemused on lõpptulemuse arvestamisel arvesse võetud.

4. Mõõtmismeetodid Mõõdetava puidukoguse maht saadakse kõigi raiutud tüvedest lõigatud nottide mahte liites. Iga noti kogumahu saamiseks arvutatakse silindri või tüvikoonuse mahu valemi järgi kuni 30 sentimeetri pikkuste notisektsioonide mahud, mis liidetakse. Mõõtmisel registreeritakse notisektsioonide läbimõõdud koore pealt 1 millimeetrini tasanduvalt ümardades ja nottide pikkused 1 sentimeetrini tasanduvalt ümardades.

5. Mõõtmine

5.1. Uuel raialal raietööd alustades peab harvesterioperaator veenduma, et mõõtmisseadmel on eelmise raieala mõõtmine lõpetatud ja alustatud on uue raieala mõõtmisega. Uut raieala mõõtmist alustades peavad olema sisestatud selle raieala identifitseerimisandmed ning puidu mõõtmis- ja kvaliteedinõuded.

5.2. Harvesterioperaator peab kontrollima ja vajadusel reguleerima mõõtmisseadet uuel raialal tööd alustades ning olukordades, kus mõõtmisseadme tööd mõjutavad tingimused on muutunud (õhutemperatuur, koore eraldumine, puistu omadused jne). Kõik mõõtmisseadme kontrollimised ja reguleerimised peavad olema registreeritud ja kontrollitavad.

5.3. Kui mõõtmise ajal ilmneb mõõtmisseadme töös mõõtmistulemust mõjutavaid häireid, tuleb mõõtmine koheselt peatada. Enne häire ilmnemist saadud mõõtmistulemus säilitatakse ja mõõtmise peatamiseni raiutud puit tähistatakse maastikul selgelteristatavalt. Kui harvesteri mõõtmisseadme häire tõttu tuleb mõõtmine peatada, mõõdetakse järgnevalt raiutav puit mõne muu puidu mõõtmise meetodiga, mis on selliseks olukorraks eelnevalt kokku lepitud raielepingus.

5.4. Harvesterioperaator vastutab nottide õigetes puidusortidesse registreerimise eest.

5.5. Raietöö lõppedes peab harvesterioperaator saatma mõõtmistulemused elektrooniliselt viivitamata tööandjale ja teisele lepingupoolele.

6. Kontroll

6.1. Üldine

Puidukoguse harvesterimõõtmise olulisteks osadeks on mõõtmis- ja arvutustulemuste kontroll.

Kontrolltoimingu käigus jälgitakse mõõtmise õigsust ning kokkulepitud mõõtmis- ja kvaliteeditingimuste järgimist harvesterioperaatori poolt.

6.2. Kontrolltoimingu sooritamine

6.2.1. Kõikide nottide mahu määramisel järgitakse vastavat juhendit (soovitavalt harvesteri tootja koostatud juhendit). Metsaklupiga mõõdetakse nottide läbimõõdud koore pealt ja registreeritakse 1 millimeetri täpsusega 1-meetriste vahekauguste tagant (mõõtmiskohad on 0,5 m, 1,5 m, jne ning viimase, (alla 1,0 m pikkuse) sektsiooni keskelt). Diameetri mõõtmiskohtades tehakse kaks võimalikult risti suunalist mõõtmist ning arvutatakse nende keskmine. Noti pikkus registreeritakse 1 cm täpsusega. Iga mõõdetud noti mahu saamiseks liidetakse selle notisektsioonide mahud. Notisektsioonide mahud arvutatakse silindri mahu valemit kasutades. Kui ümarpuidu mahtu arvutatakse ilma koore mahuta, kasutatakse diameetri vähendamiseks raielepinguga määratud kooreparandeid.

6.2.2. Kontrollmõõtmist teostab (harvesterioperaator), töö tellija, tööandja või nende poolt volitatud isik(ud). Kontrollmõõtmise juures võivad olla ka teised mõõtmistulemusest huvitatud osapooled või nende esindajad.

6.2.3. Kontrolltoimingute tegemine on kohustuslik nende harvesteride puhul, mille mõõtmistulemusi kasutatakse puiduga sooritatavates tehingutes ja töötasu määramisel. Vähemalt viiel protsendil raiealadest tehakse kontrollmõõtmine. Kontrollmõõtmine on vajalik ka kõigil üle 3000-tihumeetrise puidumahuga raiealadel. Kontrollitavad raiealad valitakse juhuslikult (näiteks loositakse). Kontrolltoiming tuleb teha ka siis, kui müüja, ostja, tööandja, või nende esindajad seda nõuavad. Kontrollist teavitatakse eelnevalt mõõtmisest huvitatud osapooli, välja arvatud harvesterioperaatorit. Kontrolltoimingu tulemused peavad olema kõigile osapooltele kättesaadavad.

6.2.4. Kontrollmõõtmiseks tuleb raiutavast puidukogusest võtta ülemõõtmiseks vajalik hulk proovinotte. Ülemõõdetava puidukoguse lõplik suurus võidakse arvutada kontrolltoimingu käigus. Sellisel juhul arvutatakse ülemõõdetavate nottide vajalik hulk statistilise täpsuse saavutamiseks (95% tõenäosusega), kasutades valemit

$$3,84S^2/D^2, \text{ kus}$$

S – nottide kaupa arvatud suhtelise mõõtmiserinevuse standardhälve;

D – soovitud täpsus.

Soovitud täpsuse all mõeldakse võimalikku nottide valikust põhjustatud viga (kõrvalekallet).

Soovitud täpsuseks peab olema pikkuse ja läbimõõdu mõõtmisel $\pm 1,5\%$ ja mahu määramisel $\pm 1\%$.

Eeltoodud valemit kasutades saadakse vajalike nottide arvud kontrollkoguses, mis on välja toodud järgnevas tabelis.

| Standardhälve S (%-des) | Vajalik ülemõõdetav nottide arv mahu kontrollimisel (standardhälbe põhjal arvatud, kasutatud on soovitud täpsust D 1%) | Vajalik ülemõõdetav nottide arv pikkuse ja läbimõõdu kontrollimisel (standardhälbe põhjal arvatud, kasutatud on soovitud täpsust D 1,5%) |
|-------------------------|--|--|
| 1 | 4 | 2 |
| 2 | 15 | 7 |
| 3 | 35 | 15 |
| 4 | 61 | 27 |
| 5 | 96 | 43 |
| 6 | 138 | 61 |
| 7 | 188 | 84 |
| 8 | 246 | 109 |
| 9 | 311 | 138 |
| 10 | 384 | 171 |

Standardhälbe arvutamiseks tuleb mõõta vähemalt 5 notti igast kontrollitavast puidusordist.

Kui kontrollitava puidukoguse nottide arvu ei arvutata kontrollmõõtmise ajal, peab kontrolltoimingus ülemõõdetava puidukoguse suuruseks olema vähemalt 40 notti põhipuuliigist, kuid nii, et põhipuuliigi igast puidusordist oleks võetud vähemalt 15 notti. Kui puidusordi kogus raialal on väike, võib võtta 15 notti igast puidusordist kõikide puuliikide peale kokku. Kui puidusordi (näiteks küttepuidu)notte on kõigi puuliikide peale kokku alla 15-ne, võib selle puidusordi notid jätta kontrollitavast puidukogusest välja.

6.2.5. Mõõtmistäpsus ja mõõtmistulemuse korrigeerimine. Põhimõõtmise tulemus loetakse õigeks, kui raialal kontrollitava puidukoguse mõõtmisel saadud kõigi puuliikide palkide ja paberipuidu mõõtmistulemuste erinevus sama puidukoguse põhimõõtmisel saadud tulemustest ei ole suurem kui $\pm 4\%$.

Kui paberipuidu või palgi osakaal kõigi puuliikide peale kokku on kontrollkoguses kuni 10%, võib selles puidusordis lubada ka suuremat erinevust kontroll- ja põhimõõtmise vahel juhul, kui kogu kontrollkoguse mõõtmiserinevus põhimõõtmisest jääb alla 4%. Kui kontrollmõõtmise tulemusel ei saa põhimõõtmise tulemust lugeda õigeks, tehakse mõõtmiserinevuste täiendavaks kindlaksmääramiseks lisa kontrollmõõtmine. Uue kontrollmõõtmisega tuleb kontrollida seda puidusortide gruppi (näiteks kõikide puuliikide palgid), mille põhimõõtmise tulemust ei saa lugeda õigeks. Kui ka teise kontrollmõõtmise järel ei saa põhimõõtmise tulemust õigeks lugeda, tuleb mõõteseadet reguleerida.

Kui kontrollmõõtmise keskmine erinevus põhimõõtmise tulemusest on suurem kui 4 %, korrigeeritakse põhimõõtmise tulemust. Põhimõõtmise tulemust korrigeeritakse sellisel juhul puuliikide puidusortide kaupa vastavalt kontrollmõõtmisega saadud erinevustele. Korrigeeritakse seda puidukoguse põhimõõtmise tulemust, mis on saadud viimase registreeritud kontrollmõõtmise

järel. Korrigeerimise põhjustanud kontrollmõõtmise tulemused tehakse teatavaks kõigile mõõtmisest huvitatud osapooltele.

7. Erimeelsused

Kui mõõtmisest huvitatud osapooled ei saavuta põhimõõtmise tulemuste suhtes üksmeelt, võivad rahulolematud osapooled oma rahulolematust teistele osapooltele teatavaks teha ja samas paluda koheselt puidukoguse uut mõõtmist raielepingus kokkulepitud eksperdilt. Kui ükski osapool ei ole palunud puidukoguse mõõtmist ühe tööpäeva jooksul, loetakse mõõtmistulemus lõplikuks.