

Harvesterimõõtmine

Mõõtmisjuhend

Soomekeelne originaal on saadaval aadressil: www.metla.fi/metinfo/tietopaketi/mittaus.

Tõlkis Jüri Jänes. Sulgudes on tõlkimisel lisatud sõnad. Alla on joonitud muudetud või täpsustamist vajavad kohad.

1. Definiitsioon

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

2. Mõõtmiseadme omadused

Harvesteri mõõtmiseadme 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. Mõõtmiseadmele esitatavad nõuded

3.1. Tehniline usaldusväärsus

Mõõtmiseadme peab usaldusväärset töötama kõigis metsaraie tingimustes.

3.2. Kontrollitavus ja reguleerimine

Mõõtmiseadme mõõtmistehnilised 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 mõõtmiseadme 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 (ka raiealal). Väljatrükkimine ei tohi põhjustada häireid poolelioleva raieala mõõtmises. Mõõtmiseadme peab võimaldama eraldi väljatrükki 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 mõõtmisandmete põhjal. Iga noti kogumahu saamiseks arvutatakse silindri või tüvikoonuse mahu valemi järgi kuni 30 sentimeetri pikkuste notiseksioonide mahud, mis liidetakse. Mõõtmisel registreeritakse notiseksioonide 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 mõõtmisseade on nullitud ja selle raieala identifitseerimisandmed ning puidu mõõtmis- ja kvaliteedinõuded on mõõteseadmesse sisestatud.

5.2. Harvesterioperaator peab kontrollima ja vajadusel reguleerima mõõtmisseadet uuel raialal tööd alustades ning olukordades, kus mõõtmisseadme tööd mõjutavad tingimused (õhutemperatuur, koore eraldumine, puistu omadused jne) on muutunud. Töö sooritaja tehtud mõõtmisseadme kontrollimised ja reguleerimised peavad olema registreeritud. Mõõtmisseadmete kontrollimise ja reguleerimise registreerimine võib olla salvestatud ka harvesteri mõõtmis- või kõrvalseadmes.

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, mille on heaks kiitnud puidumõõtmist korraldava organisatsioon.

5.4. Harvesterioperaator vastutab nottide õigetes puidusortidesse registreerimise eest.

5.5. Raietöö lõppedes peab harvesterioperaator toimetama mõõtmistulemused viivitamata tööandjale või 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 heaks kiidetud juhendit (harvesteri tootja loodud juhendit). Kontrollimisel võib mahu määramisel kasutada maksimaalselt 1 meetri pikkusi notiseksioone. Metsaklupiga mõõdetakse nottide läbimõõdud koore pealt ja registreeritakse 1 millimeetri täpsusega 1-meetrise vahekauguste tagant (mõõtmiskohad on 0,5 m, 1,5 m, jne ning viimase, (alla 1,0 m pikkuse) sektsiooni keskelt). Noti pikkus registreeritakse 1 cm täpsusega. Noti maht arvutatakse silindri mahu valemi abil saadud notiseksioonide mahtude summana.

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	Vajalik ülemõõdetav nottide arv mahu kontrollimisel (standardhälbe põhjal arvatud, kasutatud on soovitud täpsust 1%)	Vajalik ülemõõdetav nottide arv pikkuse ja läbimõõdu kontrollimisel (standardhälbe põhjal arvatud, kasutatud on soovitud täpsust 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 kontrolltoimingu ülemõõdetava puidukoguse suuruseks olema vähemalt 40 notti põhipuuliigist, kuid nii, et põhipuuliigi igast puidusordist oleks võetud vähemalt 15 notti. Kui puidusordi kogus raiealal 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 raiealal 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 mõõtesadet 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, võib(võivad) rahulolematu(d) osapool(ed) oma rahulolematust teis(t)ele osapool(t)ele teatavaks teha ja samas paluda kohele puidukoguse mõõtmist vastavalt atesteeritud eksperdilt. Kui ükski osapool ei ole palunud puidukoguse mõõtmist ühe tööpäeva jooksul, loetakse mõõtmistulemus lõplikuks.