

Hyväksytään seuraavassa
kokouksessa**PUUTAVARANMITTAUKSEN NEUVOTTELUKUNNAN KOKOUS 2/2024****Aika:** Tiistai, 20.8.2024, kello 10.00–12.00**Paikka:** UPM Korkeakosken saha ja Teams

Läsnä:	Puheenjohtaja	Kaisa Pirkola	Maa- ja metsätalousministeriö
	Jäsenet ja varajäsenet	Timo Hongisto Markus Tähkänen Simo Jaakkola Jouni Karjalainen Seppo Miettunen Aarne Lehtosaari Karoliina Muukkonen Kari Palojärvi Pauli Rintala Tero Rautolahti Johanna Routa	EPM Metsä Oy Yksityismetsätalouden Työnantajat ry Koneyrittäjät ry Metsähallitus MTK JPJ-Wood Oy Energiateollisuus ry Metsäalan Kuljetusyrittäjät ry MTK ry/ Metsälinja Metsä Group Luonnonvarakeskus
	Asiantuntijat	Jari Lindblad Timo Melkas Outi Kumpuvaara Tommi Tenhola	Luonnonvarakeskus Metsäteho Oy Maa- ja metsätalousministeriö Tapio Oy
	Kutsutut asiantuntijat	Tapio Wall Allan Isohanni	Luonnonvarakeskus Luonnonvarakeskus
	Sihteeri	Tommi Tenhola	Tapio Oy
	Poissa	Jari Sirviö Jari Kostama Erkki Eteläaho Martti Haaranen Juha Laiho Timo Tolonen Timo Tirronen	Teollisuusliitto Energiateollisuus METO-Metsäalan asiantuntija ry UPM Metsä Metsähallitus Metsäteollisuus ry Stora Enso

1. Kokouksen avaus

Puheenjohtaja Kaisa Pirkola avasi kokouksen klo 10.

2. Asialistan hyväksyminen

Hyväksyttiin asialista.

3. Edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen (Liite 1)

Neuvottelukunnan sihteeri Tommi Tenhola esitteli edellisen kokouksen pöytäkirjan pääkohdat. Hyväksyttiin pöytäkirja.

Todettiin, että Allan Isohanni on aloittanut virallisena mittaajana kesäkuun alussa. Allan esitteli itsensä.

4. Kokemuksia ja havaintoja tukkimittarin tarkastamisesta tukkiröntgenillä, Ari Toivonen UPM (Liite 5)

Ari Toivonen kertoi tukkien mittaamisesta ja kokemuksista tukkimittarin tarkastamisesta tukkiröntgenillä UPM:ssä. Esitys liitteenä.

5. Tukkimittarin tarkastaminen tukkiröntgenillä, suositusvalmistelun eteneminen, Jari Lindblad Luke (Liitteet 2 ja 3)

Jari Lindblad esitteli HMK ryhmässä valmisteltua suositusluonnosta tukkimittarin tarkastamisesta tukkiröntgenillä. Suosituksessa kuvataan menettely, jossa 3d-tukkimittarin omavalvonnassa käytettäisiin tukkiröntgeniä ja manuaalista saksimittausta rinnakkain, kuitenkin vähentäen saksimittauksen määrää. Tukkiröntgeniä käytettäisiin 3d-tukkimittarin jatkuvaluonteiseen tarkastamiseen ja mittaustulosten vertailuun.

Suositusluonnoksesta pyydetään kommentit syys-lokakuussa, jonka jälkeen luonnos viimeistellään hyväksymiskäsittelyyn neuvottelukunnan seuraavaan kokoukseen.

Käytiin keskustelu suosituksesta.

Keskustelun pohjalta suositukseen lisätään testiputkiajo mittauksen varmistamiseen. Sekä lisätään maininta, että saksimittauksen tarkkuuden todentamisessa käytetään kaksia eri mittasaksia, jos se on mahdollista.

6. Selvitys PWO:n otantojen poistosityistä, Tapio Wall Luke (Liite 4)

Tapio Wall esitteli PWO:n otantojen poistosityitä, mikä on virallisten mittaajien yhtenä seurattavana kohteena. Erilaisia syykoodeja on 17 kpl. Yksi otanta voi saada yhden tai useamman poistosityyn.

Poistettuja otantoja oli 6,3 % (439 kpl) 19.4.-31.12.2023 ja 6,6 % (360 kpl) 1.1.-10.8.2024. Suurimpina poistosityinä ovat olleet vastaanoton ja otantamittauksen aikaväli liian pitkä sekä otanta hukkunut.

Käytiin keskustelu esityksen pohjalta.

Sovittiin, että jatketaan tilanteen seurantaa ja otetaan vastaavanlainen tilannekatsaus uudestaan sopivana ajankohtana.

7. Muut asiat: Hakkuukonemittauksen omavalvonnan ohjeistus ja käytännöt -tilannekatsaus, Simo Jaakkola Koneyrittäjät (Liite 6)

Simo Jaakkola kertoi tilannekatsauksen opinnäytetyöstä Hakkuukonemittauksen omavalvonta – käytännöt, kehittämiskohteet / -mahdollisuudet. Työ on tilattu HMK ryhmän toimesta. Työn toteuttajana on Santeri Koskela Tampereen ammattikorkeakoulusta.

Työn tarkoituksena on selvittää hakkuukoneen kuljettajien tekemän mittatarkkuuden valvonnan käytännön menettelyjä, omavalvontaan kuluva aikaa ja mahdollisen viritystarpeen yleisyyttä sekä näkemyksiä menetelmään ja menettelyihin liittyvistä ongelmista. Työ perustuu koneyrittäjien, koneenkuljettajien sekä konevalmistajien ja asiakkaiden edustajien haastatteluihin.

Haastatteluiden analysointi on vielä kesken. Alustavana havaintona haastatteluista on, että omavalvontaa suoritetaan lain minimivaatimusten mukaan. Omavalvontaa menee keskimäärin 21 min/vuoro. Viritystarvetta on keskimäärin kerran kuukaudessa. Nykyiseen käytäntöön oltiin tyytyväisiä tai melko tyytyväisiä.

Työ on vielä kesken ja lopulliset tulokset esitellään seuraavassa neuvottelukunnan kokouksessa.

8. Seuraavan kokouksen ajankohta

Seuraava kokous pidetään tiistaina 26.11.2024 klo 12-14 Teams:llä. Aiheina tukkimittarin tarkastaminen tukkiröntgenillä -suositus, mittaustietojen luovutuskäytännöt, hakkuukonemittauksen opinnäytetyö ja PWO poistosyyt.

9. Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja päätti kokouksen klo 12.00.

Pöytäkirjan vakuudeksi

Kaisa Pirkola
puheenjohtaja

Tommi Tenhola
sihteeri

Liitteet:

- Liite 1 PMNK_kokouspöytäkirja_1_2024_12032024_LUONNOS – korjattu
- Liite 2 3D tukkimittarin tarkastaminen tukkiröntgenillä_12082024
- Liite 3 Suositusesitysluonnos_3D tarkastaminen röntgenillä_12082024
- Liite 4 PWO - poistetut otannat
- Liite 5 UPM Timber PMNK
- Liite 6 Mittauksen omavalvonta - opinnäytetyö TAMK

Jakelu:

Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan jäsenet ja varajäsenet
Puutavaranmittauksen neuvottelukunnan asiantuntijajäsenet
Viralliset mittaaajat Tapio Wall ja Ahti Weiho (LUKE)
Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES)

TUKKIMITTARIN TARKASTAMINEN TUKKIRÖNTGENILLÄ

1. TARKOITUS

Tämän suosituksen tarkoituksena on määritellä periaatteet ja toimenpiteet tukkimittarimittauksen omavalvonnassa käytettäessä tarkastusmittaukseen tukkiröntgeniä. Suosituksen mukainen toiminta yhtenäistää toimijoiden käytännöt tukkiröntgenin käytössä omavalvonnassa.

2. SÄÄDÖKSET

Laki puutavaran mittauksesta 414/2013

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

3. TERMIT

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

Kalibrointimittaus = Työnsuorittajan tekemä tarkastuserän mittaus kalibrointia (mittaeron todentamista) varten määräaikana, mittausolosuhteiden jyrkästi muuttuessa tai mittauslaitteen huollon yhteydessä.

Mittaustarkkuus = Mitatun arvon ja oikeana pidettävän vertailuarvon yhtäpitävyys.

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

Perusmittaus = Puutavaran luovutus-, työ- tai urakointimittaus.

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

Systemaattinen virhe = Mittausta toistettaessa samansuuntaisena pysyvä virhe. Mittauksessa ei sallita systemaattista virhettä.

Tarkastuserä = mittaustarkkuutta seurataan säännöllisesti otantaan perustuvalla tarkastuserien mittauksella (ks. kalibrointimittaus). Tarkastuserä koostuu perusmittauksessa mitattavista yksiköistä eli tässä tukeista, ns. kontrollitukit.

Työnsuorittaja = Tukkimittarin ja -röntgenin käyttäjä.

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

4. VASTUUT JA TYÖNJAOT

Mittauslaitteen markkinoille tuoja vastaa siitä, että perusmittauksessa ja tarkastusmittauksessa käytettävät mittauslaitteet täyttävät puutavaran mittauslain vaatimukset.

Tukkimittarin tarkastaminen tukkiröntgenillä

Mittausta tekevä yritys vastaa, että mittauslaitteita käytetään valmistajan ohjeiden mukaisesti ja valmistajan ilmoittamalla puutavaran ominaisuuksien ja käyttöolosuhteiden mukaisella käyttöalueella.

Mittauksen tekevä yritys vastaa omaavalvonnasta suunnittelusta ja järjestämisestä, häiriötilanteiden hallinnasta ja tarvittavien huoltojen ja kalibrointien toteuttamisesta. Mittauksen tekevä yritys vastaa perus- ja tarkastusmittauksen mittaustarkkuuden ja mittauslaitteiden toimivuuden seurannasta ja mittauksen oikeellisuudesta.

Työnsuorittaja seuraa perusmittauksen mittaustarkkuutta ja teknistä toimivuutta sekä noudattaa työnantajan ja mittauslaitevalmistajan ohjeita.

5. OMAVALVONNAN TOTEUTTAMINEN

5.1. Perusmittauksen tarkkuus

Perusmittauksessa on saavutettava mittausmenetelmälle asetettu mittaustarkkuusvaatimus. Tukkimittarimittauksen *mittauserän* mittaustuloksen tarkkuusvaatimus (suurin sallittu poikkeama) on $\pm 2\%$.

Perusmittauksessa ei saa olla merkittävää systemaattista virhettä. Perusmittauksessa ei ole systemaattista virhettä, kun tarkastusmittauksessa saadaan perusmittauksen tulosta suurempia ja pienempiä arvoja likimäärin yhtä paljon tarkoituksenmukaisella aikavälillä.

Mittauslaite on viritettävä siten, että mittaero, eli perus- ja tarkastusmittauksen ero, on mahdollisimman pieni.

5.2. Perusmittauksen omaavallonta

5.2.1. Yleiset vaatimukset

Mittauslain mukaan perusmittauksen mittaustarkkuus on varmistettava omaavallonnalla ja ulkopuolisella valvonnalla ja näihin sisältyvillä tarkastusmittauksilla. Tukkien mittauksessa tarkastusmittaus tehdään otannalla valituista tukeista muodostuvalle tarkastuserälle (ns. kontrollitukit). Tarkastusmittaus on riippumaton perusmittauksesta siten, että mittaukset tehdään eri mittauslaitteilla.

Perusmittauksessa ja sen tarkastusmittauksessa on mitattava samaa ja samalla tavoin määriteltyä mittaussuuretta. Mitattaessa puutavaran kiintotilavuutta on otettava huomioon kuoren määrittely tavoitteena olevassa mittaussuureessa.

Tarkastuserän tukkien lukumäärän on oltava sellainen, että tarkastusmittauksessa saavutetaan riittävä luotettavuus. Tarkastuserän koko lasketaan perus- ja tarkastusmittauksen tukkien tilavuuseron keskihajonnan perusteella. Tarkastuserän koon laskenta on tarkemmin määritetty MMM:n asetuksessa.

Tehdasmittauksen omaavallonnassa käytettävä tarkastuserän otannan aikaväli on kappaleittain mittaukseen perustuvilla mittauslaitteilla 1–2 käyttöviikkoa.

Tarkastuserien mittauksessa voidaan käyttää manuaalista puutavarapölkkyjen mittausta, automaattisia mittauslaitteita tai upotusmittausta.

Tarkastusmittauksen tulokset on dokumentoitava ja säilytettävä vähintään kahden vuoden ajan tarkastuksen tekemisestä.

5.2.2. Tukkiröntgenin käyttöönotto omavalvonnassa

Käyttöönottaessa tukkiröntgeniä tarkastusmittauksessa on varmistuttava siitä, että tukkimittarimittauksessa, tukkiröntgenmittauksessa ja manuaalisessa saksimittauksessa mitataan määritelmällisesti samaa mittaussuuretta. Edellinen pitää sisällään toisiaan vastaavat kuoren mittaustavan, kuorikorjaukset ja muut korjaukset perus- ja tarkastusmittauksissa.

Tukkiröntgen on viritettävä siten, että tukkimittarilla, tukkiröntgenillä ja saksimittauksella saadaan vertailukelpoiset mittaustulokset. Tästä varmistutaan 1) seuraamalla tukkiröntgenin mittaustuloksen tarkkuutta ja pysyvyyttä erilaisilla tukeilla ja erilaisissa mittaolosuhteissa, 2) mittaamalla useita tarkastuseriä tukkiröntgenillä ja manuaalisella saksimittauksella.

5.2.3. Tarkastusmittauksen toteutustapa

Tukkimittarimittauksen omavalvontaan kuuluva tarkastus voi perustua A) säännöllisiin otannalla valittujen pölkkyjen (tarkastuserä) mittauksiin tarkastusmittausmenetelmällä tai B) jatkuvaan perusmitattavien pölkkyjen mittaukseen myös tarkastusmittausmenetelmällä. Käytettäessä tukkimittarimittauksen tarkastamiseen tukkiröntgeniä ja manuaalista saksimittausta, voidaan tarkastusmittaus toteuttaa seuraavilla tavoilla:

A. Tarkastuserien mittaukseen perustuva tarkastus, eli **otantatarkastus**

- Tarkastuserän mittaus tukkiröntgenillä tehdään yhden viikon välein.
- Lisäksi tarkastuserän mittaus manuaalisella saksimittauksella tehdään enintään neljän viikon välein

B. Jatkuvaan mittaustulosten vertailuun ja tarkastuserien mittaukseen perustuva tarkastus, eli **kokonaistarkastus**

- Tukkimittarin (perusmittaus) ja tukkiröntgenin (tarkastusmittaus) tukkikohtaisten mittaustulosten vertailu jatkuvasti ilman erillisten tarkastuserien valintaa
- Otannalla valitun tarkastuserän mittaus tukkiröntgenillä ja manuaalisella saksimittauksella tehdään enintään kolmen kuukauden (kvartaaleittain) välein

Tarkastuserien valinta otannalla kuitenkin tehdään viikoittain myös käytettäessä kokonaistarkastusta (kohta B).

Tarkastuserän mittaus on tehtävä kaikilla mittauslaitteilla silloin, kun olosuhteissa tapahtuu mittauslaitteen mittaustulokseen vaikuttava merkittävä muutos tai mittauslaitteelle on muusta syystä tehtävä kalibrointi. Tukkimittarin tai tukkiröntgenin huollon jälkeen suositellaan aina tehtäväksi tarkastuserän manuaalinen tarkastusmittaus.

Manuaalisen saksimittauksen tarkkuus todennetaan vähintään kerran vuodessa siten, että sama tarkastusmittauserä mitataan kahdesti eri mittajaan tekemänä. Hyvä käytäntö on tehdä mittaukset eri mittasaksilla saksiin liittyvän virhemahdollisuuden minimoimiseksi.

Tukkimittarin tarkkuus varmistetaan jokaisen työvuoron alussa testiputken mittauksella.

5.3. Tarkastuserän koon määrittäminen

5.3.1. Tarkastuserien mittaukseen perustuva tarkastus, eli otantatarkastus

Tarkastuserän tukkien lukumäärän on oltava sellainen, että tarkastusmittauksessa saavutetaan riittävä tilastollinen luotettavuus. Tarkastuserän koko lasketaan perus- ja tarkastusmittauksen tukkien tilavuuseron keskihajonnan perusteella. Tarkastuserän koon laskenta on tarkemmin määritetty MMM:n asetuksessa kohdassa 3.1.8. *Tarkastuserän koon määrittäminen.*

Tukkimittarin tarkastaminen tukkiröntgenillä

Tarkastuserän tukkien minimilukumäärä (tarkastuserän koko n) lasketaan seuraavasti:

$$n = 4 \times s_{\%}^2$$

, jossa $s_{\%}$ pölkyttäinen perusmittauksen ja tarkastusmittauksen suhteellisen tilavuuseron keskihajonta. Jos tilavuuseron keskihajontaa ei tunneta tai tarkastuksen luotettavuutta halutaan parantaa, suositellaan tarkastuserään sisällytettäväksi vähintään 30 pölkyä.

5.3.2. Jatkuvaan mittaustulosten vertailuun ja tarkastuserien mittaukseen perustuva tarkastus, eli kokonaistarkastus

Kokonaistarkastuksessa tarkastellaan perättäisillä tarkastusjaksoilla mitattujen tukkien mittaustuloksia. Tarkastusjaksot voidaan muodostaa esimerkiksi seuraavasti:

- mittauksen aikavälinä: yksittäinen tarkastusjakso on esimerkiksi 1 h ja sen aikana mitatut tukit
- mitattujen tukkien lukumääränä: yksittäisen tarkastusjakson muodostavat esimerkiksi 1000 mitattua tukkia
- mittauserien perusteella: yksittäisen tarkastusjakson muodostavat mitattavan puutavaraerän tukit

Tarkastusjaksojen muodostamisessa voidaan käyttää myös muita systemaattisia määritystapoja.

5.4. Perusmittauksen mittaustarkkuuden arviointi

5.4.1. Mittaustarkkuuden arvioinnin tarkoitus

Omavalvontaan kuuluvan tarkastusmittauksen tuloksia käytetään mittauslaitteen kalibrointiin, viritystarpeen arviointiin ja viritykseen. Lisäksi tarkastusmittausten perusteella seurataan ja todennetaan perusmittaukseen tarkkuustasoa.

5.4.2. Otantatarkastus

Tarkastuserän mittauksella voidaan havaita tilastollisesti luotettavasti noin ± 1 prosentin tai sitä suurempi keskimääräinen tilavuusero perus- ja tarkastusmittauksen välillä. Tämän edellytyksenä on, että tarkastuserän koon määrittäminen on tehty kohdan 5.3.1. mukaisesti. Jos tarkastuserän kokoa kasvatetaan, voidaan havaita luotettavasti aina pienempiä keskimääräisiä tilavuuseroja.

Tarkastusmittausten tulosten perusteella mittauslaitteen viritystarvetta arvioidaan seuraavasti:

- Tarkastusmittauksen tilavuusero on ± 1 %:n sisällä, mittauslaitteen viritystä ei edellytetä
- Tarkastusmittauksen tilavuusero on yli ± 1 %, kahden peräkkäisen tarkastusmittauksen samansuuntainen tilavuusero on yli $\pm 0,5$ %, tai neljän peräkkäisen tarkastusmittauksen tilavuusero on samansuuntainen, mittauslaitteen toiminta tarkastetaan ja mittauslaite viritetään tarvittaessa.

5.4.3. Kokonaistarkastus

Kokonaistarkastuksessa voidaan havaita pieniä (suuruusluokkaa $<0,5$ prosenttia) perus- ja tarkastusmittauksen tilavuuseroja jo lyhyellä aikavälillä. Tämä johtuu suuresta tarkastukseen sisältyvien pölkyjen määrästä. Erilaisten tarpeiden vuoksi mittaustarkkuutta arvioidaan eripituisilla aikaväleillä.

- Lyhyet (1 h, 1000 pölkkyä, mittauserät ja vastaavat) tarkastusjaksot: Mittaustarkkuuden ja sen vaihtelun arviointi erilaisissa tukkiluokissa, mittauksen häiriötilanteiden ja poikkeamien nopea havaitseminen ja korjaaminen.
- Keskipitkät (1 vrk-1 vko) aikavälit: Kalibrointi ja viritystarpeen arviointi.
- Pitkät (>1 vko) aikavälit: Perusmittauksen kokonaistarkkuuden arviointi omavalvonnassa ja ulkopuolisessa valvonnassa.

5.5. Raportoinnin toteutus kokonaistarkastuksessa

Kokonaistarkastuksessa omavalvonnan raporttien määrittäminen voidaan toteuttaa esimerkiksi seuraavasti.

Kokonaistarkastuksessa tarkastuksen tulosten laskennassa käytetään *tarkastusjaksojen* (kohta 5.3.2) perus- ja tarkastusmittauksen kiintotilavuuksia (kokonaistilavuudet tarkastusjaksolla) ja pölkkyjen kappalemäärää. Kappalemäärältään pienet (<10) tarkastusjaksot jätetään kuitenkin laskennan ulkopuolelle.

Lähtökohtana ovat päivä- ja viikkokohtaiset raportit, joiden muodostaminen voi olla automatisoitu. Tämän lisäksi raportti voidaan ajaa vapaasti valittavalle aikavälille. Raporttien sisältö voi olla kaikissa tapauksissa sama.

Valitulle aikavälille muodostetaan raportti määrittämällä neljä erillistä tulostaulukkoa, joissa tulokset ovat jaoteltu kvartaali-, kuukausi-, viikko- ja päiväkohtaisesti. Kaikissa tulostaulukoissa on summarivi, joiden lukuarvojen tulisi olla samat.

Tulostaulukot sisältävät riveittäin (kvartaali, kuukausi, viikko tai päivä) tarkastusjaksojen kappalemäärän ja perus- ja tarkastusmittauksen suhteellisen tilavuuseron keskiarvon ja keskihajonnan. Tilavuuseron keskiarvo lasketaan rivikohtaisten kokonaistilavuuksien perusteella. Vastaavasti keskihajonta määritetään tarkastusjaksokohtaisena (ei pölkkykohtainen) keskihajontana, siis tarkastusjaksojen tilavuuserojen perusteella. Lisäksi taulukkoon sisällytetään niiden tarkastusjaksojen lukumäärät, joissa tilavuusero on ollut plus- tai miinusmerkkinen. Summarivi muodostuu kaikissa taulukoissa samaksi.

Kokonaistarkastuksen tulosten perusteella mittauslaitteen viritystarvetta arvioidaan seuraavasti. Mittauslaitteen toiminta tarkastetaan ja mittauslaite viritetään tarvittaessa, jos

- Tilavuusero on kahtena peräkkäisenä päivänä samansuuntainen ja yli ± 1 %, tai
- Viikkokohtainen tilavuusero on yli ± 1 % tai tilavuusero on kahtena peräkkäisenä viikkona samansuuntainen ja yli $\pm 0,5$ %, tai
- Tilavuusero on neljänä peräkkäisenä viikkona samansuuntainen

Taulukko. Esimerkkitaulukko omavalvontaraportin sisällöstä.

kvartaali	tarkastusjaksot (1h), kpl	tilavuusero, %	tilavuuseron hajonta, %	miinuserot, kpl	pluserot, kpl
1	730	0	0,39	357	373
2	327	0,16	0,38	103	224
yht.	1057	0,05	0,39	460	597
kuukausi	tarkastusjaksot (1h), kpl	tilavuusero, %	tilavuuseron hajonta, %	miinuserot, kpl	pluserot, kpl
1	292	-0,06	0,41	153	139
2	151	0,12	0,31	56	95
3	287	-0,02	0,40	148	139
4	295	0,15	0,39	100	195
5	32	0,30	0,25	3	29
yht.	1057	0,05	0,39	460	597
viikko	tarkastusjaksot (1h), kpl	tilavuusero %	tilavuuseron hajonta, %	miinuserot, kpl	pluserot, kpl
1	54	-0,06	0,51	25	29
2	72	0,09	0,30	26	46
3	55	0,01	0,32	29	26
4	71	-0,22	0,45	46	25
....					
17	74	0,13	0,31	32	42
18	64	0,20	0,25	11	53
yht.	1057	0,05	0,39	460	597
pvm	tarkastusjaksot (1h), kpl	tilavuusero %	tilavuuseron hajonta, %	miinuserot, kpl	pluserot, kpl
2.1.2024	14	-0,40	0,63	10	4
3.1.2024	16	0,17	0,47	4	12
4.1.2024	16	-0,10	0,38	9	7
5.1.2024	8	0,21	0,29	2	6
8.1.2024	16	0,23	0,35	4	12
...					
30.4.2024	16	0,10	0,22	5	11
2.5.2024	16	0,31	0,28	2	14
3.5.2024	16	0,29	0,23	1	15
yht.	1057	0,05	0,39	460	597

Hakkuukonemittauksen omavalvonnasta

Puutavaranmittauksen neuvottelukunta

26.11.2024

Säädökset ja säännökset I

Mittauslaki (414/2013)

- *17 § Mittauksen luotettavuuden varmistaminen*

”Mittaajan on varmistettava mittauksen luotettavuus omavalvonnalla ja ulkopuolisella valvonnalla ja näihin sisältyvillä mittausmenetelmän tai siihen kuuluvien laitteiden toimivuuden sekä mittaustuloksen tarkastuksilla.”

- *18 § Omavalvonta*

”Omavalvontaan on sisällyttävä mittauslaitteen toiminnan käytönaikainen seuranta, kalibrointi, mittauslaitteen viritys, mittaustuloksen tarkastukset sekä niiden dokumentointi. Omavalvonnasta vastaa mittaja. Kalibroinnilla määritetään mittauksen poikkeama vertailuarvoon nähden. Mittauslaitteen toiminta on asetettava käyttöolosuhteisiin sopivaksi ja tuottamaan oikea mittaustulos mittauslaitteen virityksellä.

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä omavalvonnasta.”

- *19 § Ulkopuolinen valvonta*

Säädökset ja säännökset II

MMM:n asetus (12/13)

- Useita hakkuukonemittaukseen ja sen omavalvontaan vaikuttavia kohtia. Joitakin oleellisia:
- *3.1.4 Omavalvonta; 3.1.4.1. Käytönaikainen seuranta*

"Hakkuukonemittauksen käytönaikaisessa seurannassa edellä mainitun lisäksi otantarungoista valmistettujen pölkkyjen pituuksia ja läpimittoja verrataan hakkuukoneen mittauslaitteen rekisteröimiin mittoihin. Otanta on tehtävä siten, että otantarunkoja valitaan käyttöviikoittain keskimäärin yksi kahta käyttöpäivää kohti (1 runko/ 2 käyttöpäivää). Otantarungot on valittava satunnaisesti. Edellisestä voidaan poiketa, jos otantarunkoja valitaan useita samalla kerralla. Tällöin ensimmäisen rungon valinnan on oltava satunnainen ja seuraavat rungot voidaan valita edustavuuden mukaan. "

- *3.1.5 Ulkopuolinen valvonta*

Hakkuukoneilla ulkopuoliseen valvontaan kuuluva tarkastuserän mittaus on tehtävä vähintään kuuden kuukauden välein ja silloin, kun myyjä, ostaja, urakanantaja, urakoitsija, työnantaja, työnsuorittaja tai heidän edustajansa sitä perustellusti vaativat. Mittauksen tekee urakanantaja, työnantaja tai heidän valtuuttamansa henkilö.

Suosituksset ja urakanantajien ohjeet

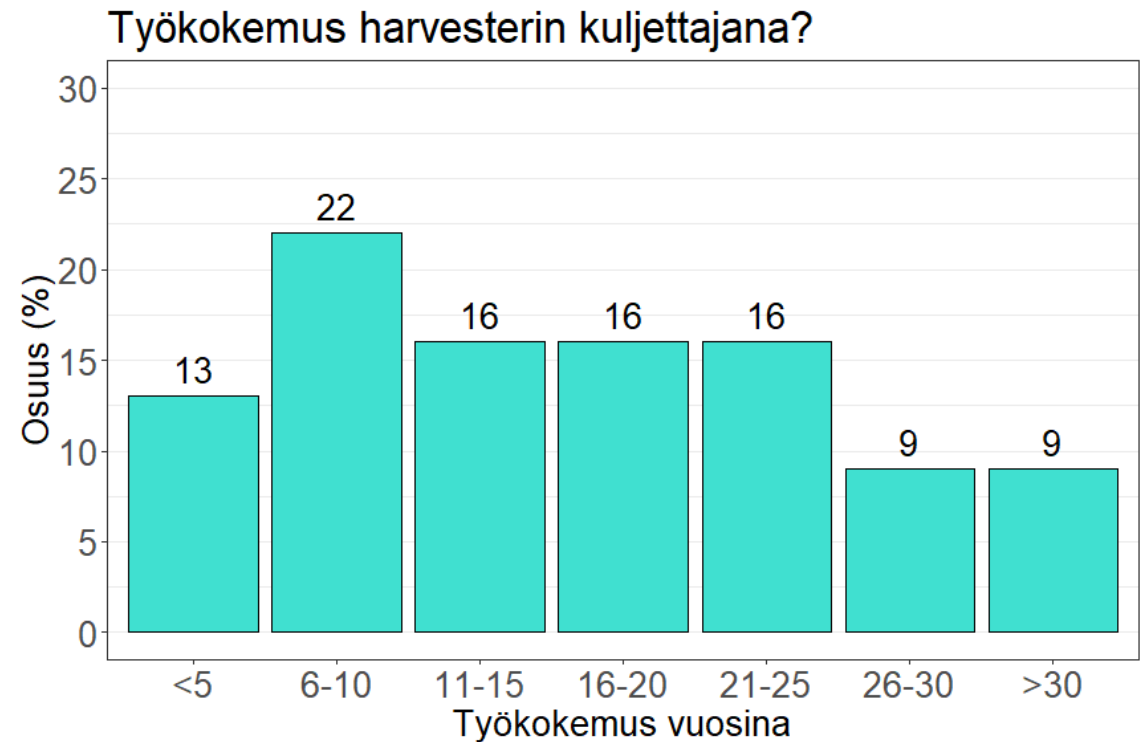
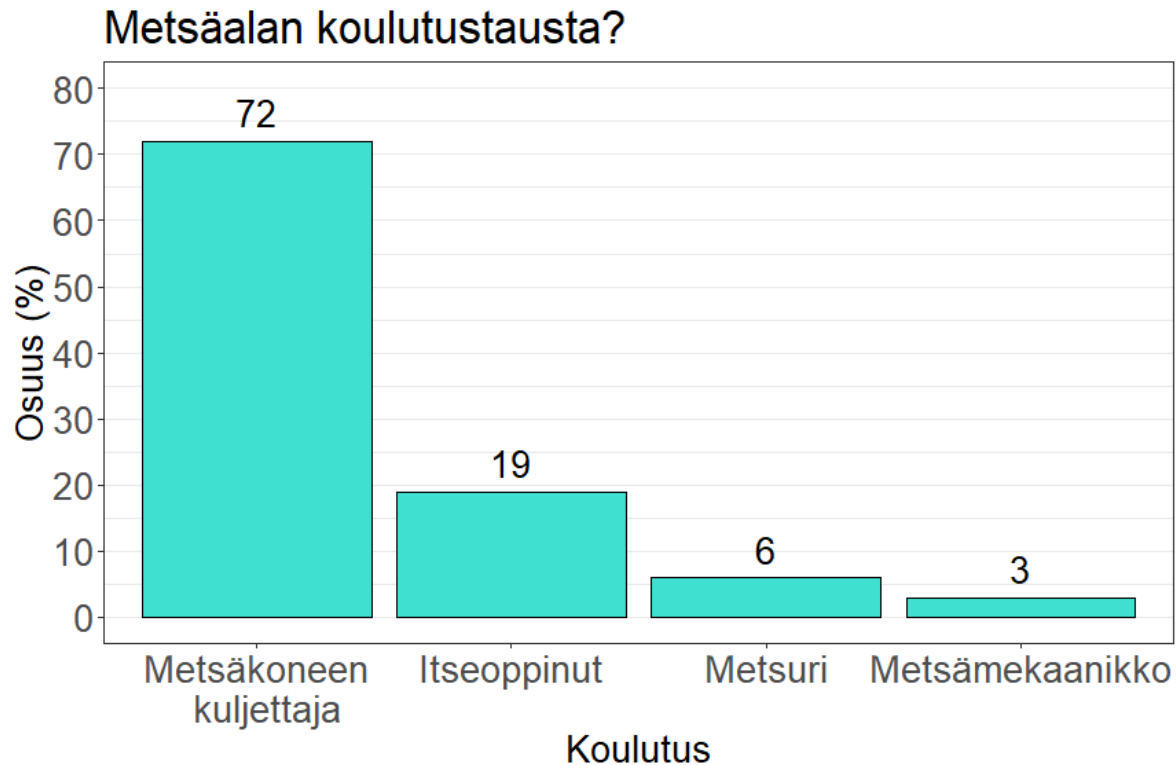
- PMNK:n antama suositus *Hakkuukoneen mittaustarkkuuden ylläpito (12.9.2018)* <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2018092836899>
- Urakanantajien ohjeet, joilla ohjataan esimerkiksi omavalvontaan kuuluvien tarkastusmittausten tekemistä.

Opinnäytetyöt

- Aapo Liakka & Oskari Mikkonen (2024) Harvesterikuljettajan omavalvonnan nykytilanne ja kehittäminen. Karelia ammattikorkeakoulu.
<https://acrobat.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:482be458-ab80-43cc-a9ae-2dce60d52101>
- Santeri Koskela. Hakkuukonemittauksen omavalvonnan ohjeistus ja käytännöt. Tampereen ammattikorkeakoulu. Viimeistelyvaiheessa.

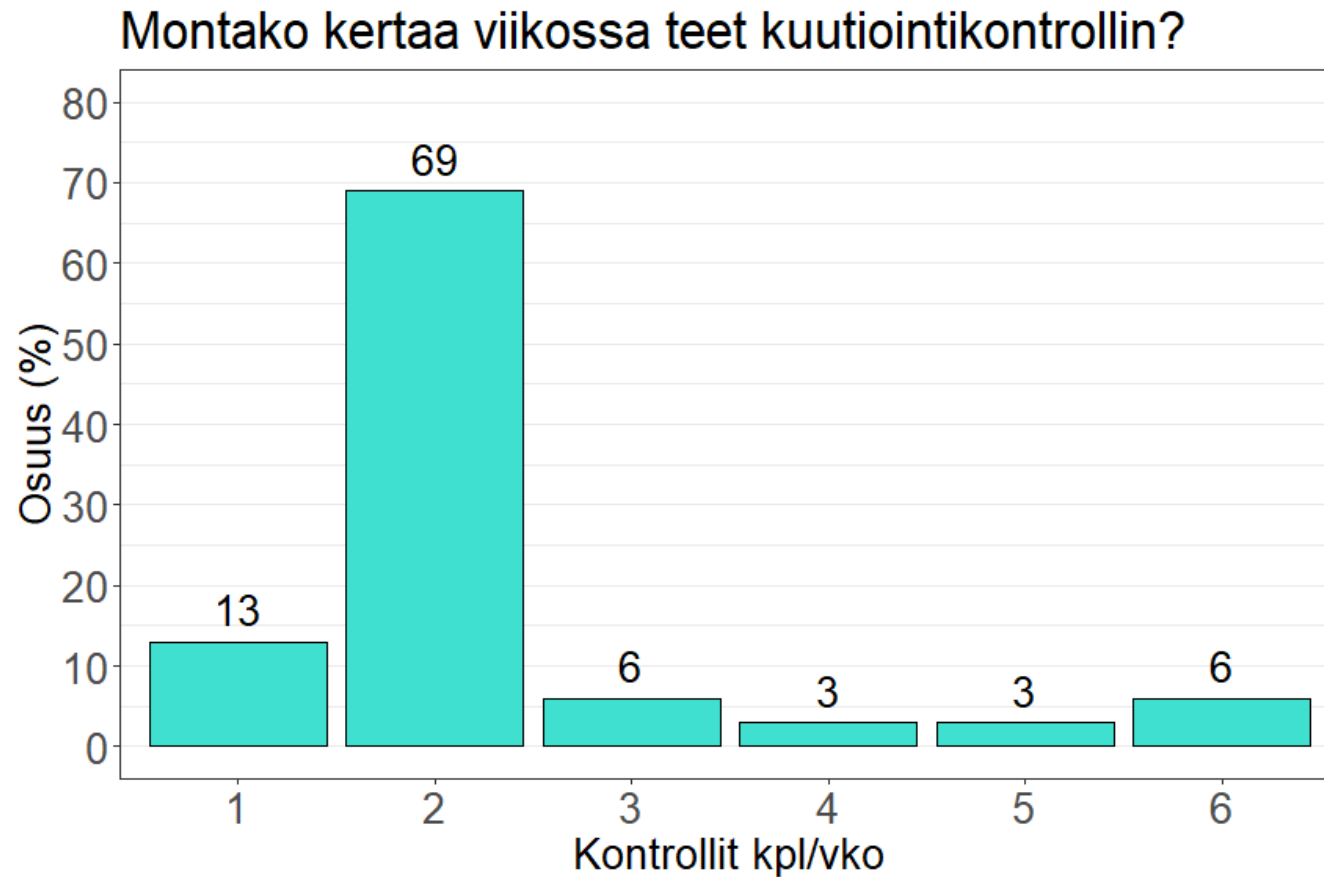
Liakka & Mikkonen, haastattelututkimus

- Etelä- ja Väli-Suomessa työskenteleviä hakkuukoneen kuljettajia
- Yhteensä 32 henkilöä



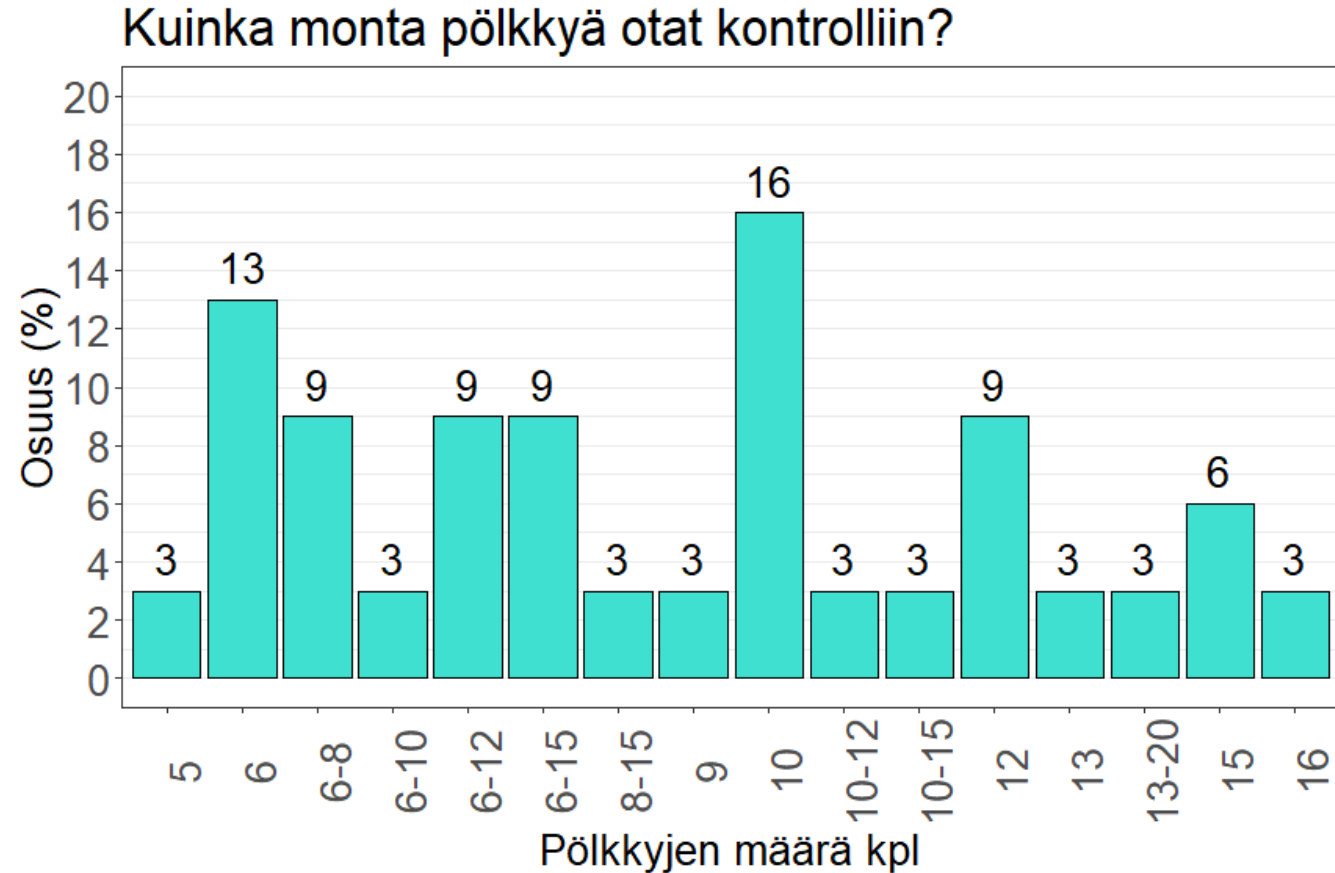
Aapo Liakka & Oskari Mikkonen (2024) Harvesterikuljettajan omavalvonnan nykytilanne ja kehittäminen.

Tilavuusmittauksen tarkastaminen I



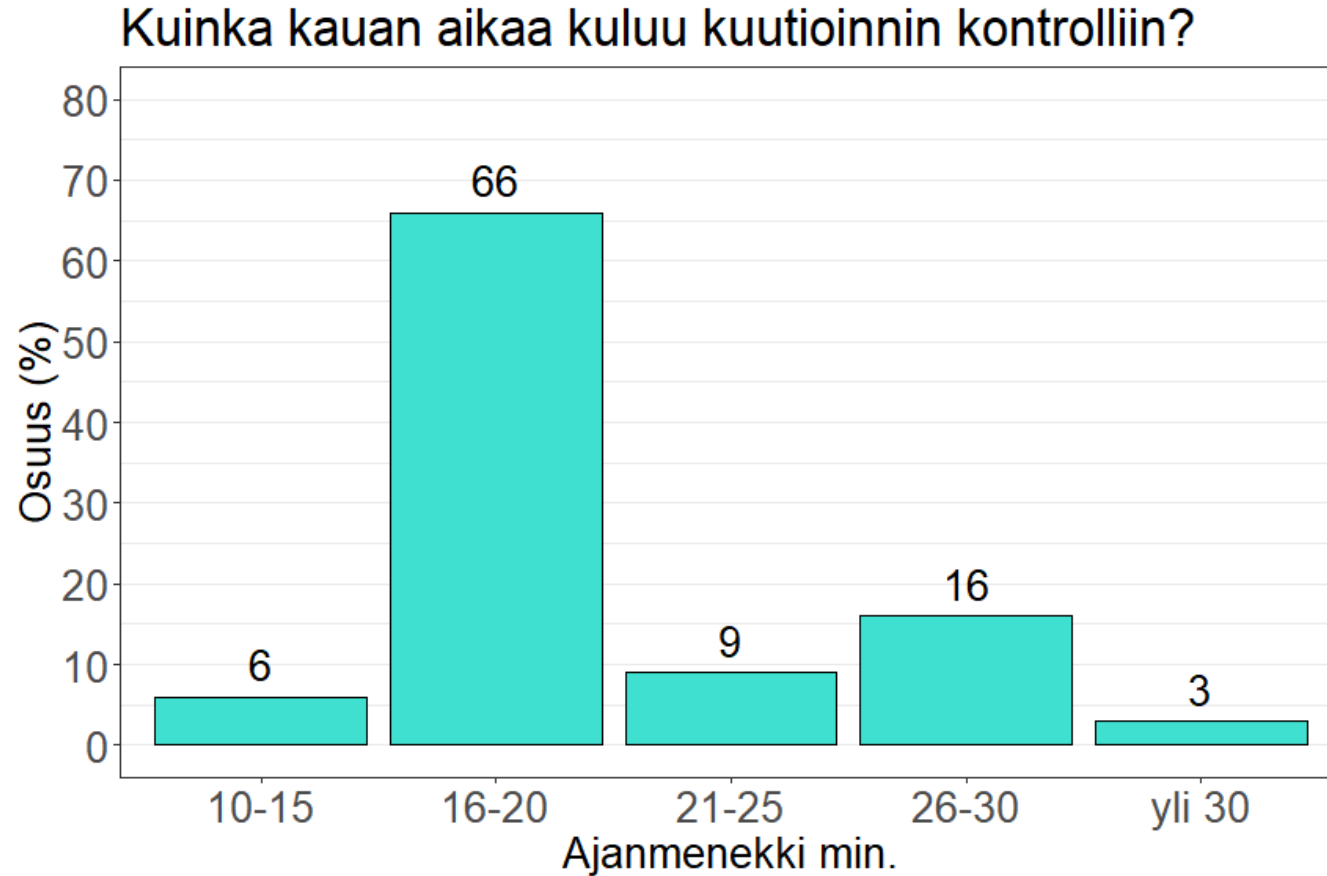
Kysymyslomakkeessa oli käytetty vaihtoehtoja 1 ...4 ja muu.

Tilavuusmittauksen tarkastaminen II



Kysymyslomakkeessa oli käytetty avointa vastausta.

Tilavuusmittauksen tarkastaminen III



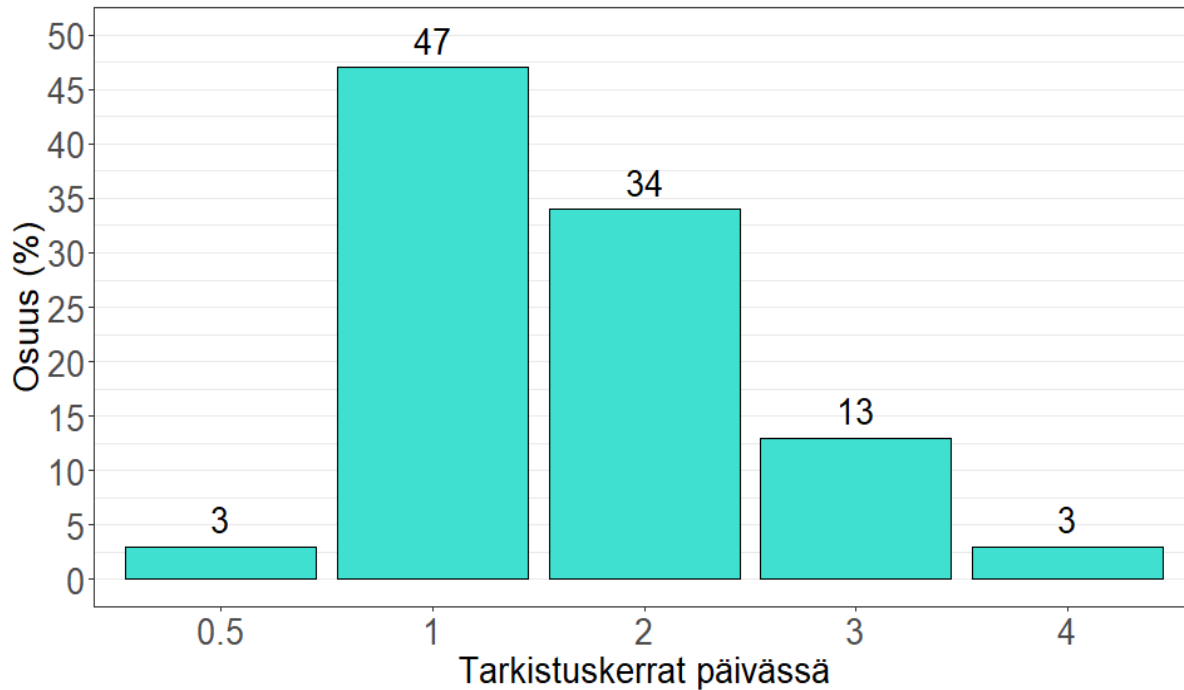
Tulos vastaa Santeri Koskelan opinnäytetyötä, jossa on päädytty noin 20 min ajanmenekkiin.

Tilavuusmittauksen tarkastaminen IV

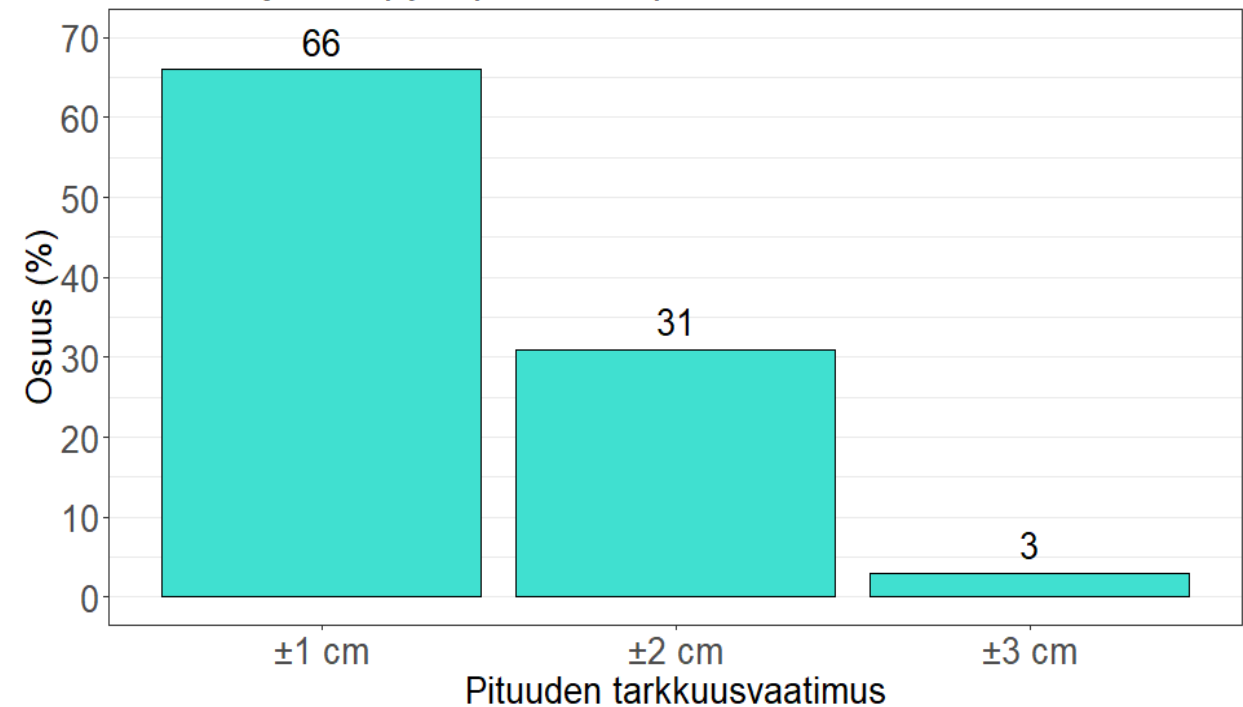
- Mittasaksien kalibroinnin tekeminen?
 - Kyllä 84 %, Ei 16 %
- Missä rajoissa pyrit pitämään tilavuusmittauksen?
 - ± 1 % $\rightarrow$ 41 % , ± 2 % $\rightarrow$ 59 %
 - (vastausvaihtoehdot ± 1 - ± 4 tai muu)
- Kuinka usein säädät kuutioinnin mittausta?
 - viikoittain 50 %, kuukausittain 50 %
 - (vastausvaihtoehdot viikoittain, kuukausittain tai muu)

Pituusmittauksen tarkastaminen I

Kuinka usein tarkastat pituusmitan päivässä keskimäärin?



Missä rajoissa pyrit pitämään pituuden mittauksen?



Liakka & Mikkonen, tarkastelu

- Mittauksen tarkastamisen keskim. ajanmenekki tilavuusmittauksessa noin 40 min, ja pituusmittauksessa noin 25 min. viikossa → noin 65 min/hakkuukone/vko
- Tilavuusmittauksen tarkastamisen kehittäminen
 - Kolmannes vastaajista: Nykyinen menettely toimiva, ei kehittämisideoita
 - ”Suuri osa” vastaajista: Satunnaisotanta turha, menettelyn poistamista toivottiin. Toisaalta esitettiin ideoita menettelyn parantamiseksi.
 - Kolmannes vastaajista: Tarkastuserien pölkky määrä voisi olla suurempi → pieni pölkky määrä ei anna luotettavaa tietoa viritystarpeesta. Vastaavasti tarkastuksia voisi olla nykyistä harvemmin.
 - Joustavampi menettely satunnaisrunkojen valintaan; satunnaisrunko ilmoituksen jälkeen esimerkiksi seuraavista viidestä tai kymmenestä rungosta.
- Mittaustekniikan kehittäminen ei-mekaanisiin, vähemmän sääherkkiin ratkaisuihin → viritystarpeen vähentäminen sään, lähinnä lämpötilan, muutoksen vuoksi

Aapo Liakka & Oskari Mikkonen (2024) Harvesterikuljettajan omavalvonnan nykytilanne ja kehittäminen.

Johtopäätöksiä

- On huomattava, että omavalvontaa koskevat asetusmääräykset ja suositukset ovat jo sangen vanhoja. Tekniikka on kehittynyt vuosien saatossa.
- Satunnaisrunkojen mittaukseen esitetään melko paljon kritiikkiä.
- Ajanmenekki mittauksen omavalvontaan (mittaustuloksen valvonta + muu) esitettyjen tulosten valossa noin 50 tuntia / hakkuukone / vuosi
- Suosituksen selkiyttämistä toivotaan myös
- Pituusmittauksen tarkistamiseen kaivataan nykyaikaisempia työvälineitä kuin mekaaninen mittanauha

→ Asetuksen ja suosituksen muutostarpeiden tarkastelua ja muutosesitysten valmistelua on syytä jatkaa, vaikka nykyinen menettely selvitysten mukaan kohtuullisesti toimiikin.