



Puutavaran mittauksen visio *2020*

*Tarkka ja kustannustehokas
määrän ja laadun mittaus
osana puutavaralogistiikkaa*



Puuraaka-aineen mittaustapojen kehitysnäkymät

Massa- ja energiateollisuuden raaka-aine

- Massaan perustuvien menetelmien käyttö lisääntyy mahdollistaen muuntamisen eri mittayksiköihin (m³, MWh, kuiva-ainetonni)
- Raaka-aineen kosteuden määrittäminen ja hallinta logistiikkaketjun eri vaiheissa korostuu
 - Tuoretiheystaulukoiden yhtenäistäminen
 - Massaan ja paino-otantaan perustuvat menetelmät
 - Kosteuden online-mittaus
- Kuvaan perustuvien mittausmenetelmien käyttöalue laajenee
 - Puuta koskevan otantamittaus, ositeluokat vastaanotossa, laadutus, pienerät

Puutuoteteollisuuden raaka-aine

- Puuta koskevan mittaus hakkuukonemittaukseen
- 3D-tukkimitarin ja tukkiröntgenin käytön automatisointi ja mittaustiedon hyödyntäminen tuotannonohjauksessa ja puunhankinnassa
- Kuvaan perustuvien mittaus- ja kontrollimenetelmien kehittäminen automatisoituun hakkuukone- ja tukkimittarimittauksen tarkistukseen

Puuraaka-aineen mittausteknologian kehitysnäkymät

- Kuormain- ja kurottajavaakateknologian ja tiedonsiirron kehittäminen
- Tarve reaaliaikaisen kosteusmittausteknologian käyttöön (mikroaalto-, röntgen-, NAA-, NMR- teknologia ja näytteenottomenetelmät ym.)
- Kuvatulkintateknologian kehittyminen mahdollistaa sen hyödyntämisen laajemmin mittauksessa (otanta, ositteisiin jako, kontrolli, valvonta, ...)
- Joukkokäsiteltyjen runkojen mittaus esim. kuormainvaakaan, kuvaan skannaukseen tai hakkuukoneen mittaustietoihin perustuen (kpl, lpm ja m³)
- Saattomuistiteknologian kehittäminen ja käyttöönotto logistiikkaketjussa etenkin rautatiekuljetuksissa, jalostuksessa ja tunnistuksessa (esim. varastot, niput, pylvää)
- Mittaustiedon hallinta ja standardointi (StanFord2010, Papinet ja Metsävaratietostandardi)
- Puukartan tuottaminen ja tiedon hyödyntäminen harvennushakkuissa (poistettavien puiden valinta ja harvennustiheys) ja jäljelle jäävän puuston määrän ja laatuennustusten estimoinnissa
 - Hakkuukoneiden paikannustarkkuuden parantaminen
- Laserkeilaus ja metsävaratiedon operatiivinen käyttö
 - Ennakkotiedon käyttö leimikoiden suunnittelussa

Puutavaran mittauksen T&K-alueet

Leimikon puustotunnusten määrittäminen

Metsävaratiedon
hankinta ja
ylläpito

Leimikon
laatutunnusten
määrittäminen

Puuta koskevan mittauksen tutkimus

Leimikon
runkolukusarja
ja laatu

Kuoreton muoto
ja laatu

Kuvaan perustuvat
mittaus- ja
kontrollimenetelmät

Tuoremassaan perustuva mittaus

Kosteuden
mittausmenetelmät

Massaan
perustuvien
mittaustekniikoiden
kehittäminen

Soveltamisperiaatteet

Informaation hallinta

Standardisointi

Automaattinen
eräkohtainen
tunnistus

Varastokirjanpito

TOP 15

T&K-alueet mittauksen kehittämisen näkökulmasta

- 1 Energiapuun kosteuden hallinta
- 2 Katkontatarkkuuden ja katkonnan ohjauksen parantaminen (puuta koskematon mittaus)
- 3 Yhteiset tuoretiheystaulukot energia- ja ainespuulle
- 4 Osallistuminen standardointityöhön (StanForD2010, Papinet, CEN)
- 5 Kaukokartoitukseen perustuva ajantasainen ja autom. päivittyvä metsävaratieto
- 6 Kosteuden mittaus puutavaran vastaanotossa
- 7 Kuiduttavan teollisuuden raaka-aineen mittaus kuiva-aineena
- 8 Kuormain- ja kurottajavaakatekniikan kehittäminen
- 9 Energiapuun vastaanottomittauksen kehittäminen
- 10 Automaattinen eräkohtainen tunnistus
- 11 Energiapuussa olevien vierasaineiden tunnistaminen
- 12 Harvennus voimakkuuden autom. seuranta ja hakkuun puoliautomaattinen ohjaus
- 13 Mittauslainsäädäntö ja käytännön ohjeistukset
- 14 Automaattiset ja neutraalit kontrolli- ja kalibrointimenettelyt esim. hakkuukone-mittaukseen
- 15 Palautejärjestelmän kehittäminen energiapuun toimituksiin