

Puutavaran mittauksen tutkimus- ja kehitysohjelma



Metsäteho on laatinut yhdessä osakkaidensa kanssa näkemyksen siitä, mihin puutavaran mittauksessa pyritään lähivuosina. Lähtökohtana ovat puun jalostuksen ja toimintaprosessien kehittämisen asettamat vaatimukset puun määrän ja laadun hallinnalle sekä uusien teknologioiden antamat mahdollisuudet. Vision toteuttaminen edellyttää tutkimustietoa uuden teknologian hyödyntämisen perustaksi sekä aktiivista tuotekehitystä. Tässä katsauksessa kuvataan vision saavuttamisen kannalta keskeisimmät T&K-tehtävät.

TULOKSET

Puutavaran mittauksen visiona on, että raaka-aineen määrä ja laatu mitataan tarkasti käyttäen kustannustehokkaita, mahdollisimman reaaliaikaisesti toimivia ja automaattisia mittaus- ja analysointijärjestelmiä. Keskeistä on runko- ja pölkkykohtaisten dimensioiden mittauksen tarkkuuden parantaminen, nykyistä pidemmälle menevä laatuvarmistuksen havainnointi sekä eri vaiheissa tuotettavan informaation tehokas hyödyntäminen puun ohjauksessa ja lajittelussa. Visio perustuu konenäön hyödyntämiseen sekä mittauksen kustannustehokkaaseen yhdistämiseen osaksi muuta puun käsittelyä. Keskeisimmät tutkimus- ja kehittämisalueet ovat:

Leimikon laatuvarmistuksen määrittäminen. Tavoitteena on kehittää tekniikkaa pystypuiden dimensioiden ja laadun mittaukseen sekä menetelmiä eri lähteistä saatavan informaation hyödyntämiseen.

Puuta koskettamaton mittaus hakkuukoneella. Tavoitteena on parantaa pölkkyjen läpimitan ja piteuden mittauksen tarkkuutta ja puun runkomuodon ennusteita sekä automatisoida laatuvarmistuksen havainnointia.

Tukin kuorettoman muodon ja laadun mittaus tuotantolaitoksella. Tavoitteena on kehittää sovelluksia, joilla voidaan parantaa tukkien mittaus- ja lajittelutarkkuutta vastaanoton yhteydessä.

Varastoinnissa tapahtuvien laatuvarmuutosten hallinta. Tavoitteena on kehittää mittausvälineitä ja ennustemalleja puun laatuvarmuutosten tunnistukseen ja ennakointiin.

Puutavaran kuivamassan online-mittaus. Tavoitteena on kehittää menetelmä, jolla pyöreästä kuitupuusta saadaan mitatuksi kosteus mahdollisimman reaaliaikaisesti. Kosteutiedon avulla voidaan määrittää kuivamassa, joka kuvaa täsmällisimmin raaka-aineen määrää kuiduttavassa teollisuudessa.

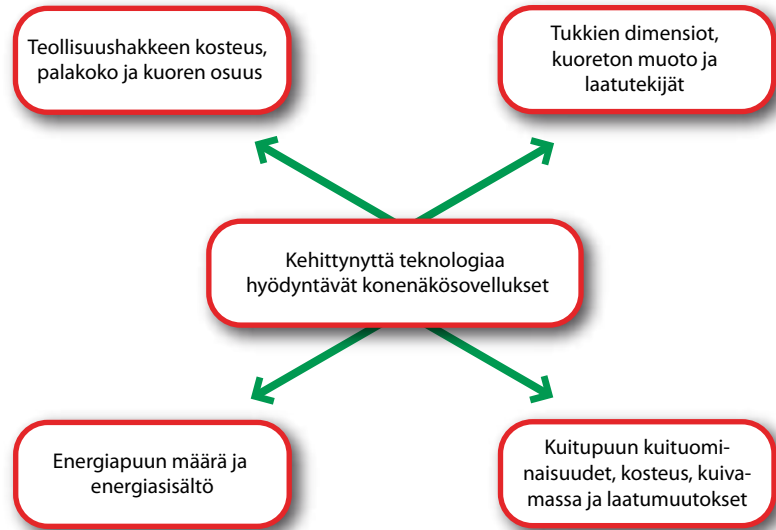
Teollisuushakkeen laadun online-mittaus. Tavoitteena on kehittää tekniikkaa teollisuushakkeen palakoon, kosteuden ja kuoripitoisuuden reaaliaikaiseen mittaukseen hakkeen tuotannon ja toimituksen yhteydessä.

Energiapuun mittaus. Tavoitteena on kehittää kustannustehokkaita ja viiveettömät ratkaisut energiapuun määrän mittaukseen sekä automaattiseen energiasisällön määrittämiseen käyttöpaikalla.

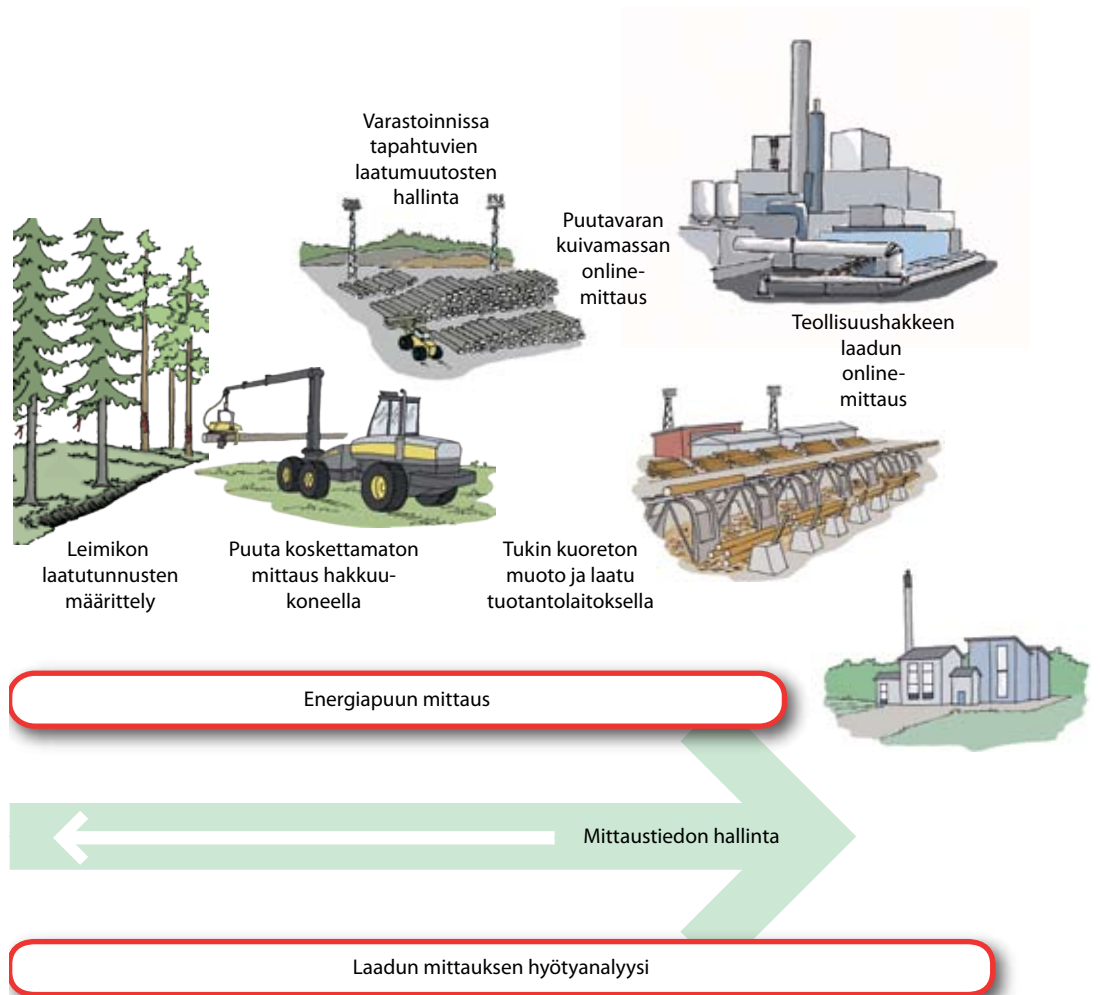
Mittautiedon hallinta. Tavoitteena on tehostaa eri vaiheissa tuotettavien olosuhde-, määrä-, laatu- ja toteutustietojen hyödyntämistä. Esimerkiksi RFID-tekniikka avaa uusia mahdollisuuksia erä- tai pölkkykohtaiseen tiedonsiirtoon.

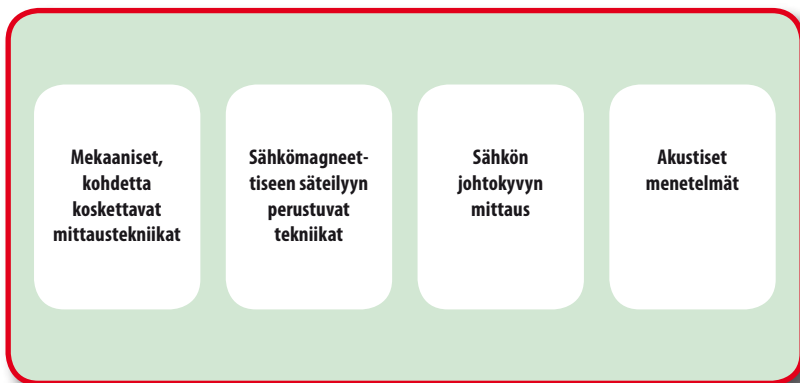
Laadun mittauksen hyötyanalyysi. Tavoitteena on tuottaa perustietoa nykyistä pidemmälle menevien laatuvarmuutusten hyötypotentialista eri tuotantosuosunnissa.

1 Puutavaran mittauksen visio.



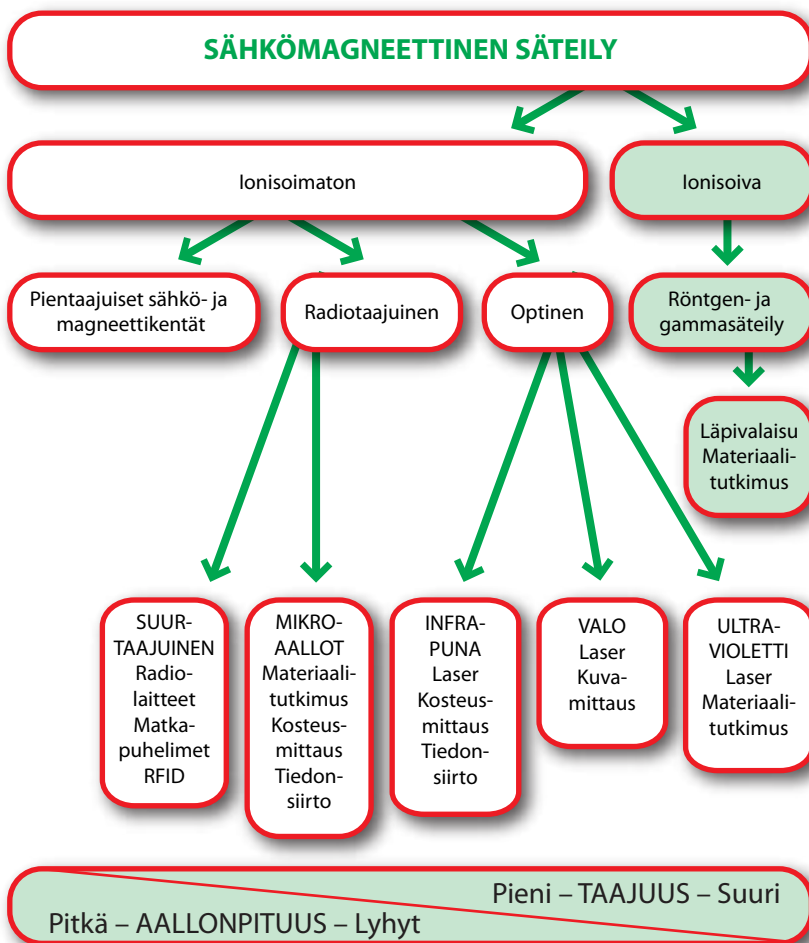
2 Puutavaran mittauksen keskeiset tutkimus- ja kehitysalueet.





3

Mittaustekniikat voidaan ryhmitellä neljään luokkaan. Erityisesti sähkömagneettisten menetelmien joukossa on lupaavia tekniikoita puutavaran mittauksen automatisoinnin kannalta.



4

Sähkömagneettisen säteilyn luokittelua ja esimerkkejä käyttösovelluksista.

Laseria ja röntgeniä käytetään jo nykyään useissa puun vastaanoton ja tuotannon mittaussovelluksissa. Digitaalikuivat ja mikroaallot ovat esimerkkejä kiinnostavista uusista tekniikoista puun dimensioiden ja laatuominaisuuksien määrittämiseen.

Kirjoittajat

Jarmo Hämäläinen, Samuli Hujo, Antti Korpilahti
Metsäteho Oy

Puutavaran mittauksen kehittämisellä voidaan parantaa puun hankinta- ja käyttöprosessin kustannustehokkuutta sekä lisätä jalostusprosessista saatavia tuottoja raaka-aineen erityisominaisuuksien tehokkaamman hyödyntämisen kautta. Samalla vahvistetaan teknologista osaamista sekä luodaan uusia mittausteknisiä tuotteita ja niihin perustuvaa liiketoimintaa.

Tutkimus- ja kehitystarpeissa korostuvat ensivaiheessa nykyisten tunnusten mittausten automatisointi sekä niiden tarkkuuden parantaminen. Samalla on tarpeen luoda valmiuksia nykyistä pidemmälle menevään puun laatutunnusten mittaukseen. Mahdollisimman aikaisessa vaiheessa – metsässä – tehtävä laatumittaus antaisi periaatteessa eniten lisämahdollisuuksia laadunhallintaan.

Uudet teknologiat ovat jo tähän mennessä edistäneet olennaisesti automatisointia ja antaneet siten edellytyksiä mittauksen tehostamiseen ja uudelleen organisointiin. Pitkälle automatisoituja mittaussovelluksia on otettu käyttöön erityisesti puun

vastaanoton yhteydessä ja samalla on tutkittu mahdollisuuksia eri tekniikoiden hyödyntämiseen yhä haastavammassa sovelluskohteissa.

Vision toteuttaminen edellyttää systemaattista tutkimus- ja kehitystyötä, ja tämän ohjelman tarkoitus on auttaa sen suunnamisessa. Tavoitteena on saavuttaa olennaisia uusia kehitysketkeitä jo lähivuosina. Alan tutkijoita ja kehittäjiä kannustetaan valmistelemaan hanke-ehdotuksia ja hakemaan niihin rahoitusta esimerkiksi Tekesistä, kone- ja laitevalmistajilta, metsäteollisuudelta ja muista rahoituslähteistä. Jotta hankkeiden tuloksina saataisiin toimivia tuotteita, alan kone- ja laitevalmistajilla on keskeinen rooli tuotteistamisen ohella jo teknologisia perusteita selvittelevissä hankkeissa.

Metsäteollisuus on varautunut osaltaan rahoittamaan tutkimus- ja kehitystyötä. Metsäteho edistää ohjelman toteutusta toimijoiden piirissä ja osallistuu tarvittaessa hankkeisiin.

Timber measurement research and development programme

The report specifies the key research and development needs for timber measurement. Key elements of the timber measurement vision are: improvement of measurement precision for stem and log-specific dimensions; a more in-depth identification of quality indicators; and the more effective combination and utilization of information produced in different phases in wood supply. In the vision, the utilisation of new technologies – particularly machine vision, highly advanced automation and the effective integration of measurement in other tasks of wood processing, are emphasized.

The key tasks of research and development specified in the vision are:

- Specification of quality indicators for marked stands
- Non-touching measurement of wood with harvesters
- Detecting of log's under-bark dimensions and quality at saw mills

- Controlling of quality changes occurring in storage
- On-line measurement of wood dry mass
- On-line measurement of industrial chip quality
- Measurement of energy wood
- Management of measurement data
- Benefit analysis of quality measurement

Developing the measurement of timber can promote the competitiveness of the forest industry and its attendant machine and equipment manufacturing. Development of measurement methods improves the cost-effectiveness of the wood procurement and processing, increases yields of manufacturing, enhances the level of expertise, particularly in machine vision, and creates new measurement technology products and reinforces the industry based on them.

Suuri joukko puutavaran mittauksen toimijoita sekä eri tutkimustahoja on tukenut asiantuntemuksellaan ja ideoillaan niin vision kuin tämän ohjelmankin laatimista. Metsätehon osakkaiden ohella keskeisiä kumppaneita ovat olleet Metsäntutkimuslaitos, Tampereen teknillinen yliopisto, Teknillinen korkeakoulu ja VTT sekä monet kone- ja laitevalmistajat.