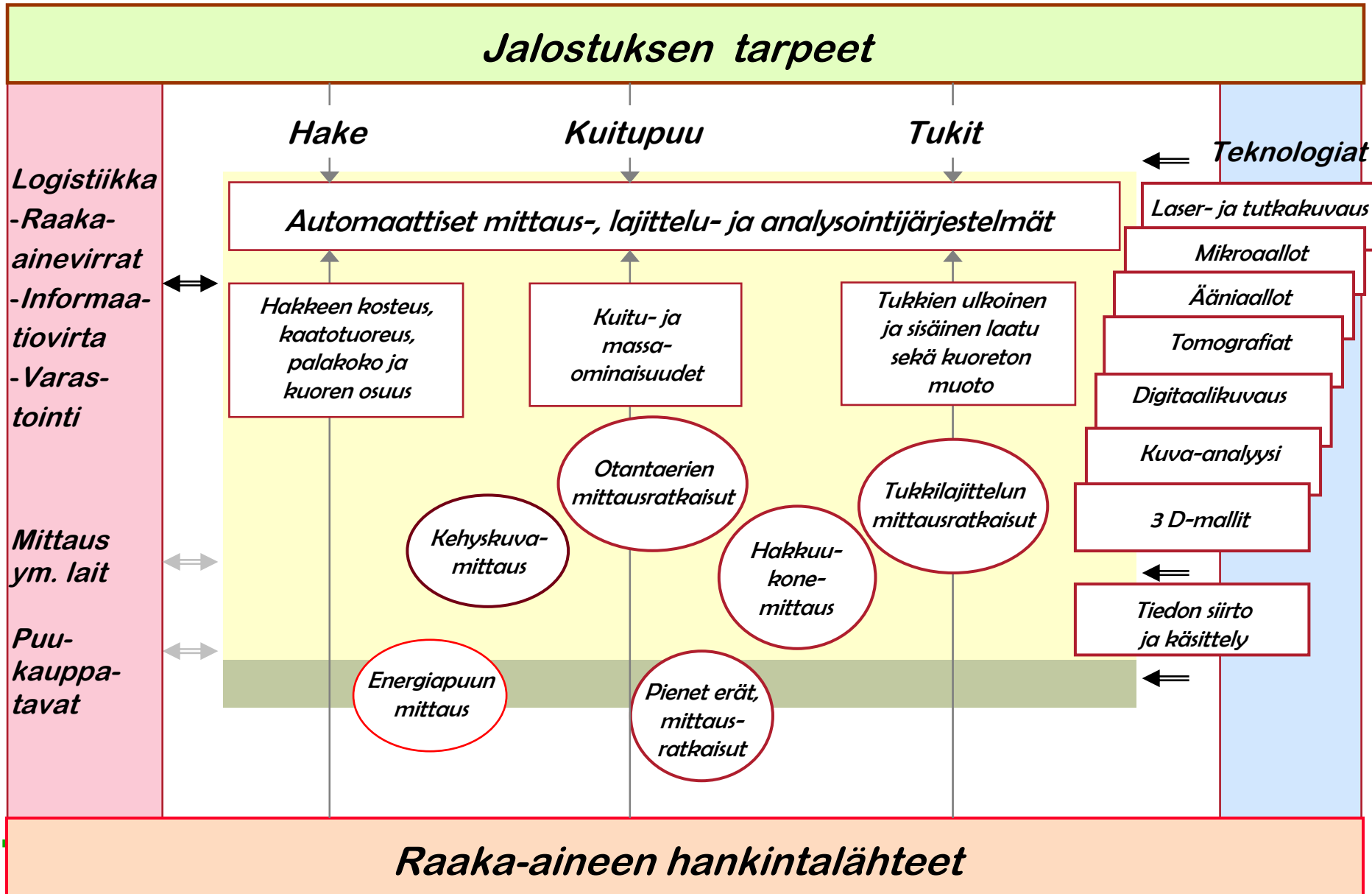


Puutavaran mittauksen visio 2010

*Tarkka tieto raaka-aineen
määrästä ja laadusta*

*Kustannustehokkaat, nopeat ja
automaattiset mittaus-, lajittelu-
ja analysointijärjestelmät*

Visio 2010 mittauksen toimintakentässä



Puutavaran mittauksen visio 2010

*Hakkeen kosteus,
kaatotuoreus,
palakoko ja kuoren
osuus*

*Tukkien dimensiot,
kuoreton muoto ja
laatutekijät*

Kehittynyttä teknologiaa hyödyntävät konenäkösovellukset

*Tomografia, lasertekniikka, digitaalikuvaus, kuva-analyysi,
mikroaallot, ääniaallot, IR, 3D -mallit yms.*

*Metsäenergian
energiasisältö*

*Kuitupuun kuitu- ja
massaominaisuudet
puutavaralajeittain*

Uuden teknologian hyödyntämis- ja kehittämisalueita

Puutavaran
kuivamassaan perustuva
mittaus – Kosteuden
määritys on line

Teollisuushakkeen
on line –mittaus ja
luokiteltavat
ominaisuudet

Varastolahon
määritys ja
tunnistus

Leimikon
laatuluokan
määritys

Puuta
koskettamaton
mittaus

Hakkuukone-
mittauksen parantamis-
mahdollisuudet

Kuorettomat
mitat

Puusto- ja korjuutietojen hyödyntäminen

Mäntytukki – Mittaus- ja laadutustarpeet

Tiedonhankinta	Ominaisuudet	Mittayksikkö
Ennakkotieto	<p>Laatutieto -> Pituus- vs. laatukatkontaan menevät leimikot Määrä- ja laatuarvio, Oksattomat tyvitukit Rungon keskijäreys ja leimikon läpimittajakaumatieto Hakkuutapa, boniteetti, puulaji, sijainti, metsikön kehityshistoria (alikasvos, 1- vs. 2-jaksoisuus) Toteutuneista hakkuista saatujen tietojen hyödyntäminen</p>	
Hakkuu	<p>Dimensiotarkkuuden parantaminen (läpimitta ja pituus, lenkous), Määrä Kuoreton muoto / läpimitta -> Jakaumaohjaus Laadun ennustus lustojen paksuuden perusteella - Laadun vs. pituuden mukainen katkonta Kartiokkuus, oksaisuus, oksattomuus</p>	<p>m³; kuorellinen vs. kuoreton</p>
Tukkilajittelu ja vastaanotto	<p>Määrä, kappaleet, laatu Oikean sahausluokan valinta Kuoreton muoto ja sisäinen laatu (kuiva, tuore vai laho oksa, oksattomuus, oksavälit, sydänpuu, lustot) -> Laatukriteerit Tiheysjakaumat lujuuslajittelua varten</p>	<p>m³; kuorellinen vs. kuoreton</p>

Kuusitukki (saha ja sorvi) – Mittaus- ja laadutustarpeet

<i>Tiedonhankinta</i>	<i>Ominaisuudet</i>	<i>Mittayksikkö</i>
<i>Ennakkotieto</i>	<p><i>Runkojen keskijäreys – Leimikoiden valinta tuotetilausten mukaan</i></p> <p><i>Määrä- ja laatuarvio, runkojen läpimittajakaumatieto</i></p> <p><i>Hakkuutapa, boniteetti, puulaji, sijainti (koordinaattipohjainen), metsikön kehityshistoria – Metsäsuunnitelmat!</i></p> <p><i>Toteutuneista hakkuista saatujen tietojen hyödyntäminen</i></p>	
<i>Hakkuu</i>	<p><i>Dimensiotarkkuuden parantaminen (läpimitta ja pituus, lenkous), Määrä</i></p> <p><i>Kuoreton läpimitta -> Jakaumaohjaus</i></p> <p><i>Sorvikuusi; Lahon tunnistus ja pituusmittatarkkuus</i></p> <p><i>Oksaisuus</i></p>	<p><i>m³;</i></p> <p><i>kuorellinen vs. kuoreton</i></p>
<i>Vastaanotto ja tukkilajittelu</i>	<p><i>Määrä, kappaleet</i></p> <p><i>Oikean sahausluokan määrittäminen</i></p> <p><i>Kuoreton muoto, puuaineen laatu ja lujuus</i></p> <p><i>Tiheysjakaumat lujuuslajittelua varten</i></p> <p><i>Sorvipölkyn pituuden optimointi</i></p>	<p><i>m³;</i></p> <p><i>kuorellinen vs. kuoreton</i></p>

Koivutukki – Mittaus- ja laadutustarpeet

Tiedonhankinta	Ominaisuudet	Mittayksikkö
Ennakkotieto	Määräarvio, Laatutiedot (tyvitukit) Runkojen keskijäreys Hakkuutapa, boniteetti, puulaji, sijainti (koordinaattipohjainen), metsikön kehityshistoria – Metsäsuunnitelmat!	
Hakkuu	Dimensiotarkkuuden parantaminen (läpimitta ja pituus, lenkous), Määrä Lahon tunnistus Laatujen erilleen saanto	m³; kuorellinen vs. kuoreton
Vastaanotto ja mahdollisesti lajittelu	Määrä, kappaleet Viat, kuten halkeamat Sorvipölkkyjen pituuden optimointi Laatutiedot (oksaisuus, värivika) - Erikoistukit (tivi, mahogan, A-tyvi) erikseen Pituustarkkuus	m³; kuorellinen vs. kuoreton

Mäntykuitu – Mittaus- ja laadutustarpeet

Tiedonhankinta	Ominaisuudet	Mittayksikkö
Ennakkotieto	Arvio määrästä Hakkuutapa, boniteetti, ikä, kasvunopeus, metsätyyppi	
Hakkuu	Määrä Hakkuutapa – Lajittelu (esim. päätehakkuu vs. harvennus) Pituusmittavaatimukset (min ja max –pituudet) Lahon tunnistus Varastoikä (kaatoviikko)	m³ (tuoremassa ja kuiva-ainetiheys)
Vastaanotto ja lajittelu	Määrä, järeys Kuitu- ja massaominaisuudet Tuoreus Varastolahon tunnistus Ed. mainittujen tietojen hyödyntäminen valmistusprosessin hallinnassa (esim. kuorimo) ⇒ Lajittelu nipuittain?	Tuoremassa ja kuiva-ainetiheys

Kuusikuitu (hiomo- ja hierrekuusi) – Mittaus- ja laadutustarpeet

<i>Tiedonhankinta</i>	<i>Ominaisuudet</i>	<i>Mittayksikkö</i>
<i>Ennakkotieto</i>	<i>Arvio määrästä Hakkuutapa, boniteetti, ikä, kasvunopeus, metsätyyppi</i>	
<i>Hakkuu</i>	<i>Määrä, kaatoikä Pituustarkkuus etenkin hiomakuusella Vaaleus, tuoreus, luston paksuus</i>	<i>m³ (tuoremassa ja kuiva-ainetiheys)</i>
<i>Tienvarsi</i>	<i>Tuoretiheys – hiomolle vs. sellutehtaalle? Lajittelu vaaleuden mukaan -> Kylmävarastointi, hiomolle vs. hiertämölle</i>	
<i>Vastaanotto ja lajittelu</i>	<i>Määrä, järeys Tuoretiheys, kaatotuoreus, vaaleus Varastolahon tunnistus Hiertämöllä järeys- / läpimittalajittelu kuorintaa varten Kuitu- ja massaominaisuudet (kuitujen pituus) Aiemmin hakkuussa kerättyjen tietojen käyttö valmistusprosessin hallinnassa ⇒ Lajittelu nipuittain?</i>	<i>Tuoremassa ja kuiva-ainetiheys</i>

Sellukuusi – Mittaus- ja laadutustarpeet

Tiedonhankinta	Ominaisuudet	Mittayksikkö
Ennakkotieto	Arvio määrästä Hakkuutapa, boniteetti, ikä, kasvunopeus, metsätyyppi	
Hakkuu	Määrä Pituusmittavaatimukset (min ja max pituudet)	m³ (tuoremassa ja kuiva-ainetiheys)
Vastaanotto ja lajittelu	Määrä, järeys Tuoretiheys Varastolahon tunnistus Kuitu- ja massaominaisuudet (kuitujen pituus) Aiemmin hakkuussa kerättyjen tietojen käyttö valmistusprosessin hallinnassa ⇒ Lajittelu nipuittain?	Tuoremassa ja kuiva-ainetiheys
Sellukuusi voi sisältää ensiharvennuksilta tulevaa kuusikuitupuuta ja / tai lahoa kuusikuitupuuta tai nk. lumppia eli järeää tyvilahoa kuusta.		

Lehtikuitu (koivu ja haapa) – Mittaus- ja laadutustarpeet

<i>Tiedonhankinta</i>	<i>Ominaisuudet</i>	<i>Mittayksikkö</i>
<i>Ennakkotieto</i>	<i>Arvio määrästä Hakkuutapa, boniteetti, ikä, kasvunopeus, metsätyyppi</i>	
<i>Hakkuu</i>	<i>Määrä Lahojen tunnistus (esim. CTMP – hiomahaapa; kova laho sallitaan)</i>	<i>m³ (tuoremassa ja kuiva- ainetiheys)</i>
<i>Vastaanotto ja lajittelu</i>	<i>Määrä, järeys Kuitu- ja massaominaisuudet? Tuoreus? Varastolahon tunnistus Ed. mainittujen tietojen hyödyntäminen valmistusprosessin hallinnassa (esim. kuorimo)</i>	<i>Tuoremassa ja kuiva- ainetiheys</i>

Saha- ja viiluhake – Mittaus- ja laadutustarpeet

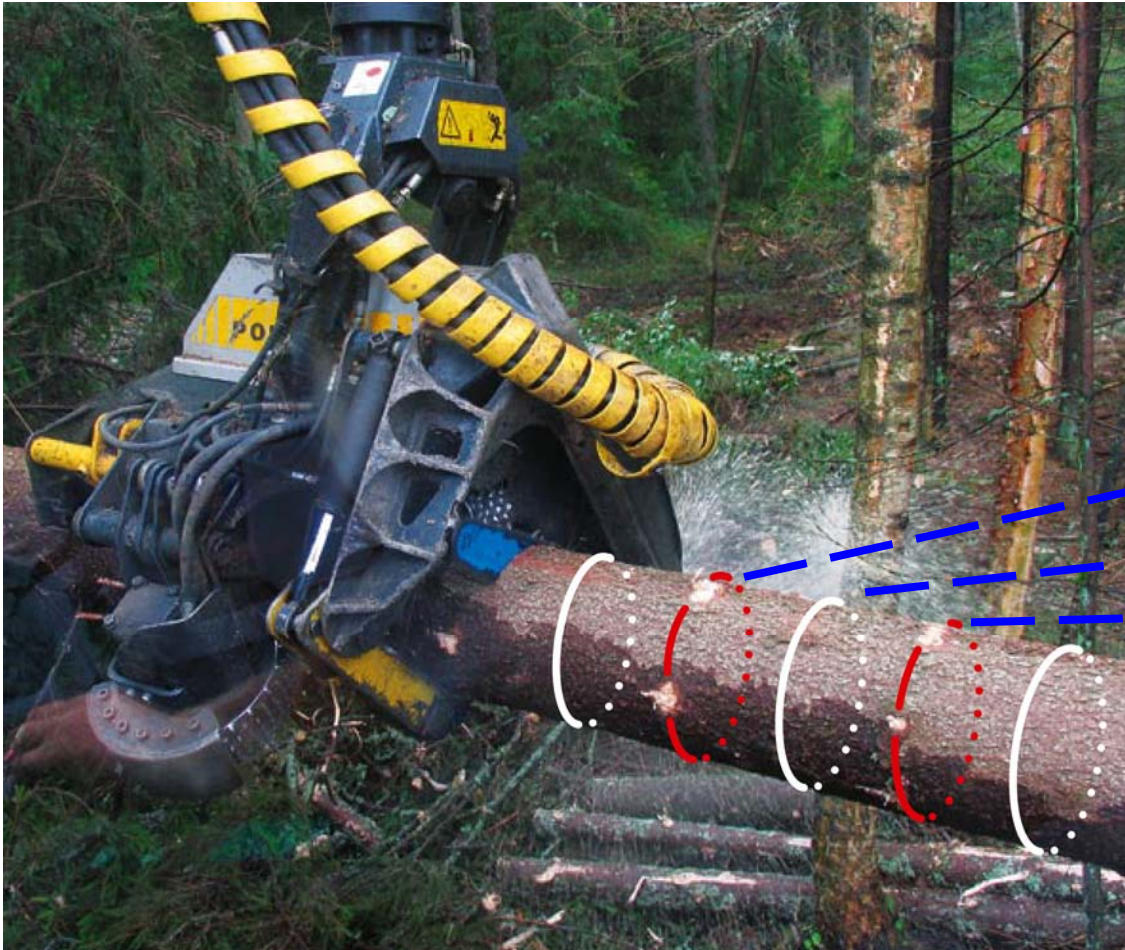
<i>Tiedonhankinta</i>	<i>Ominaisuudet</i>	<i>Mittayksikkö</i>
<i>Saha</i>	<i>Hakkeen palakokojakauma Kuoren osuuden määrittäminen</i>	
<i>Vastaanotto</i>	<i>Määrä, puulaji Kosteuden määrittäminen Kuoripitoisuus Vaaleus kuusisahahakkeella Palakokojakauma; vaatimukset eriytyvät tuote- ja tuotantolaitoskohtaisesti (sellu vs. hierre) Tiheys Kuitujakaumat (pitkä- vs. lyhytkuituinen hake)? Sahahakkeen osto valmiiksi laadutettuna? - Tuplamittaus pois!</i>	<i>Tuoremassa ja kuiva-ainetiheys</i>

Energiapuu – Mittaus- ja laadutustarpeet

Tiedonhankinta	Ominaisuudet	Mittayksikkö
Ennakkotieto	Arvio määrästä lajeittain (kannot, kokopuu, hakkuutähteet)	
Hankinta metsästä	Arvio saanto per hehtaari Hakkuumäärä (m³/ha) indikoi kantopuun määrää Hakkuuajankohta	Kappeleluku risutukeilla, Keruualan pinta-ala, Aika, tilavuus, tuoremassa
Tienvarsi	Määräarvio Kosteuden arviointi -> Luokittelu polttoarvon mukaan Varastointiaika (varastot peitetty vs. ei)	Tilavuus, Tuoremassa, Kilojoule
Vastaanotto	Määrä (raaka-aineen tehon ”määrä”) Tuoremassan ja kosteusprosentin määrittäminen Kosteustiedon hyödyntäminen energian tuotannossa	Megawattitunti, Kilojoule, Kuivamassa

Tukkipuun hakkuukone vuonna 20XX:

Läpivalaistu pölkkyprojektiio mitta- ja laatu-tietoineen



Kuvat: Metsäteho Oy, Bintec Oy