



Dendron Resource Surveys Inc.



Arbonaut Oy

METLA

Finnish Forest Research Institute



University of Joensuu

Northern Boreal Forest Information Products Based on Earth Observation Data (2005 – 2007)

LocalMELA

Automaattisesti mukautuvan (lokalisoituvan) metsätietojen laskennan prototyyppi

Reetta Lempinen, Tuula Nuutinen, Florian Berger, Markku Siitonen
METLA

Yhteistyössä

Metla: *Kari Härkönen, Visa Redsven, Aimo Anola-Pukkila*
Joensuun yliopisto, Metsätiede: *Matti Maltamo, Antti Karjalainen*
Joensuun yliopisto, Tietojenkäsittelytiede: *Markku Tukiainen*

Metsäsuunnittelu verkossa ja verkostoissa, Tikkurila 23.4.2008
<http://www.metla.fi/tapahtumat/2008/metsasuunnittelu>

METLA

Northern Boreal Forest Information Products Based on Earth Observation Data (2005–2007)

- Suomalais-kanadalainen konsortio
 - Dendron Resource Surveys Inc, Kanada
 - Arbonaut Oy, Suomi
 - Metsäntutkimuslaitos, Suomi
 - Joensuun yliopisto, Suomi
- Tavoitteena testata ja selvittää mahdollisuuksia yhdistää eri osapuolten erikoisosaamisia asiakaslähtöisiksi tietotuotteiksi ja -palveluiksi
- Rahoittajat
 - Tekes / suomalaiset hankkeet
 - Canadian Space Agency / kanadalaiset hankkeet

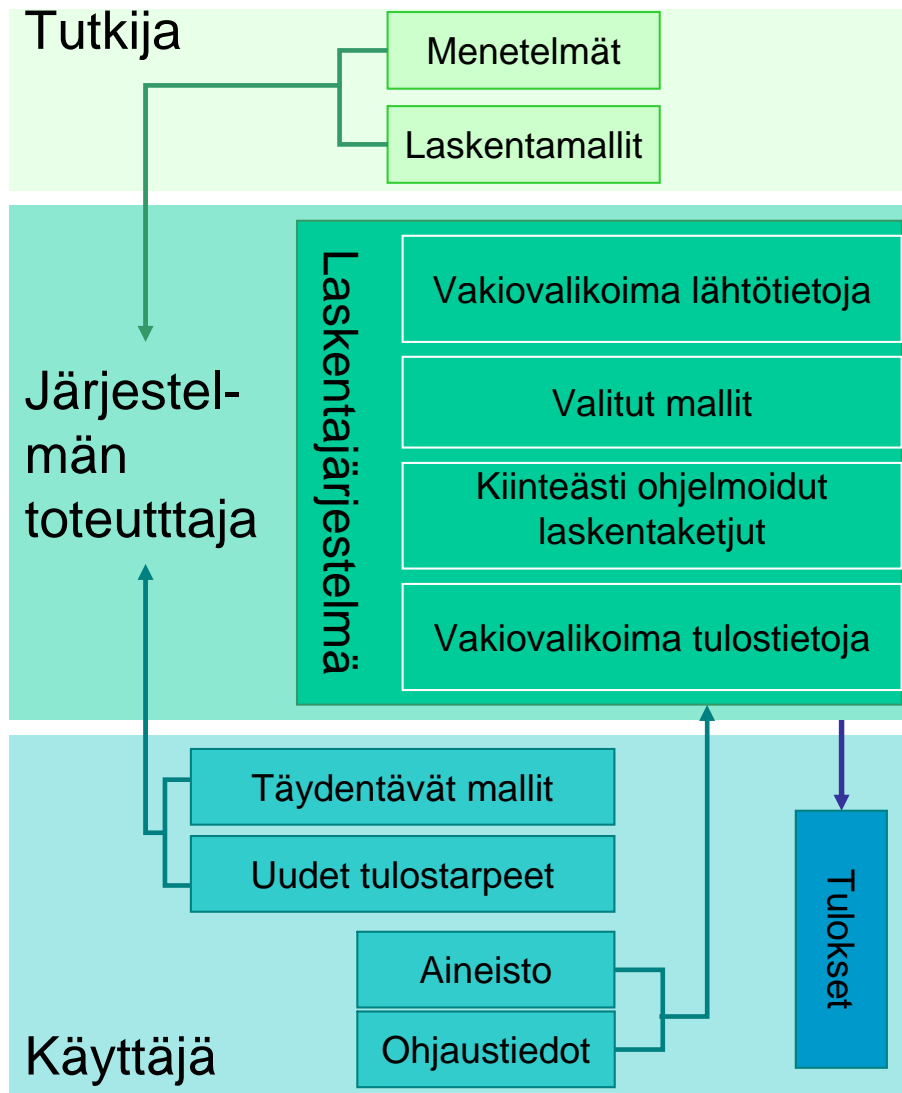
LocalMELA Tausta

- Suomen metsätaloudessa laajalti käytetty MELA-ohjelmisto on jo vuosia herättänyt kiinnostusta ulkomailla. Esimerkiksi jotkut suuret pohjoisamerikkalaiset metsäyhtiöt sekä Venäjän ja Baltian maiden metsätalousorganisaatiot ovat olleet kiinnostuneita ohjelmiston soveltamisesta omissa suunnittelutehtävissään.
- MELA-ohjelmiston vientiä ulkomaille on rajoittanut tietosisällön eli metsiä ja niiden kehitystä kuvaavien mallien rajoittuminen Suomen olosuhteisiin.
- MELA-ohjelmiston tietosisällön muuttaminen uusiin olosuhteisiin on työlästä tietosisällön laajuuden ja vuosikymmeniä vanhan toteutusteknologian vuoksi.

LocalMELA Tavoitteet

- Kehittää ja testata uutta metatietoihin perustuvaa automaattista laskentaa, jonka avulla voidaan
 - toteuttaa helposti uusiin olosuhteisiin mukautettavia laskentajärjestelmiä
 - vähentää uusien laskentajärjestelmien kehittämiseen tarvittavaa ohjelmointityötä.
- Demonstroida kehitettyä uutta teknologiaa.

Perinteisen laskentajärjestelmän toteuttaminen (esim. MELA)



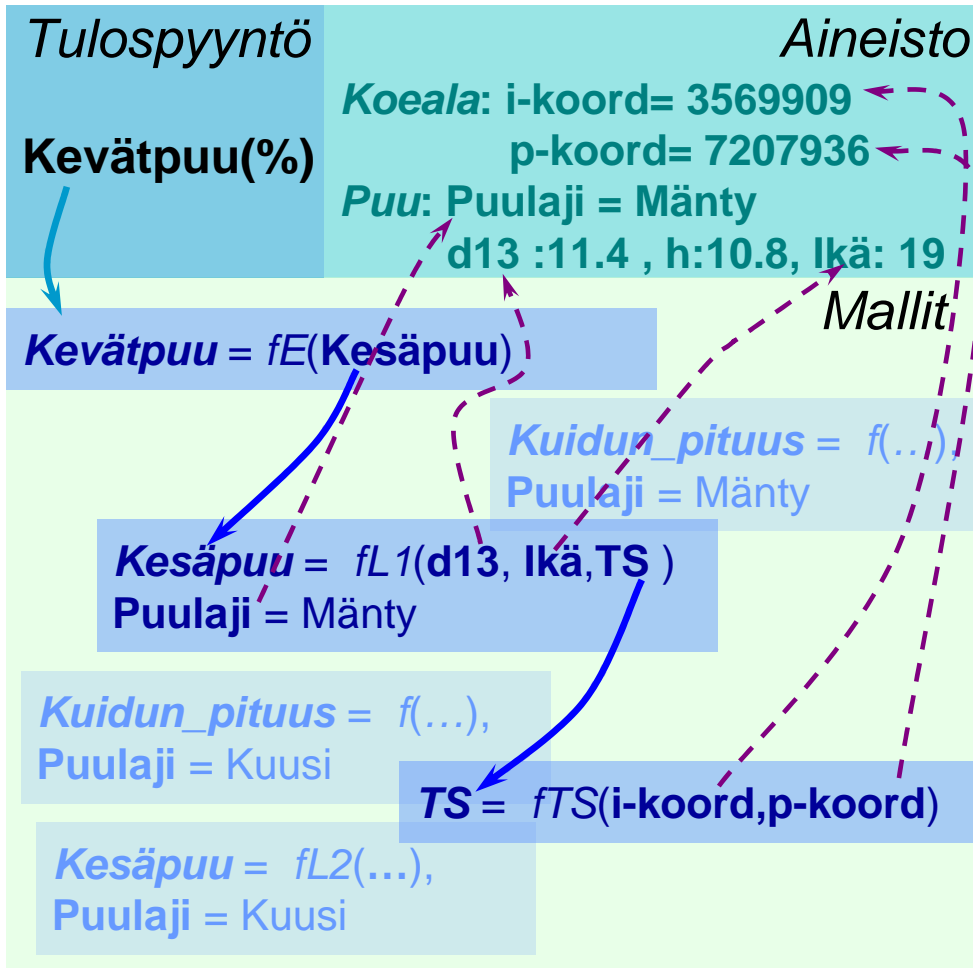
Tietosisällön ylläpidon ongelmat

- Uudentyyppisten lähtötietojen käyttöönotto aiheuttaa muutoksia järjestelmän toteutukseen (→ ohjelmointia)
- Uudet tulostiedot aiheuttavat muutoksia järjestelmän toteutukseen (→ ohjelmointia)
- Muutokset laskentamalleissa voivat aiheuttaa laskentaketjujen uudelleen ohjelmointia:
 - Laskentamallien päivitykset
 - Laskentamallit uusille muuttujille
 - Tapauskohtaiset laskentamallit
 - Laskentajärjestelmän lokalisointi

→ **Kehittäminen ja ylläpito työlästä**

→ **Viive menetelmien ja laskentamallien käyttöönotossa**

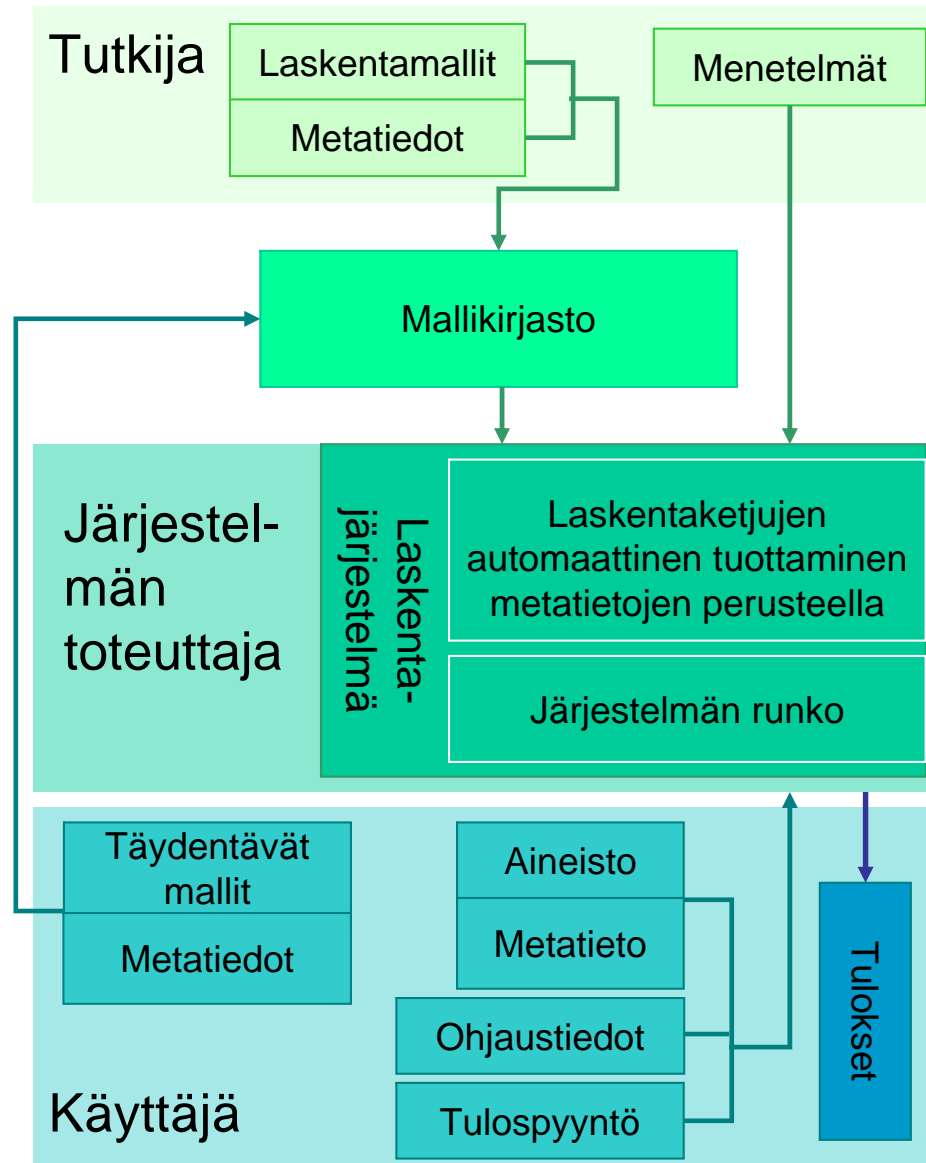
Innovaatio: Laskentamallien yhdistäminen metatietojen avulla



→ **$fE(fL1(d13, Ikä, fTS(i\text{-koord}, p\text{-koord}))$**

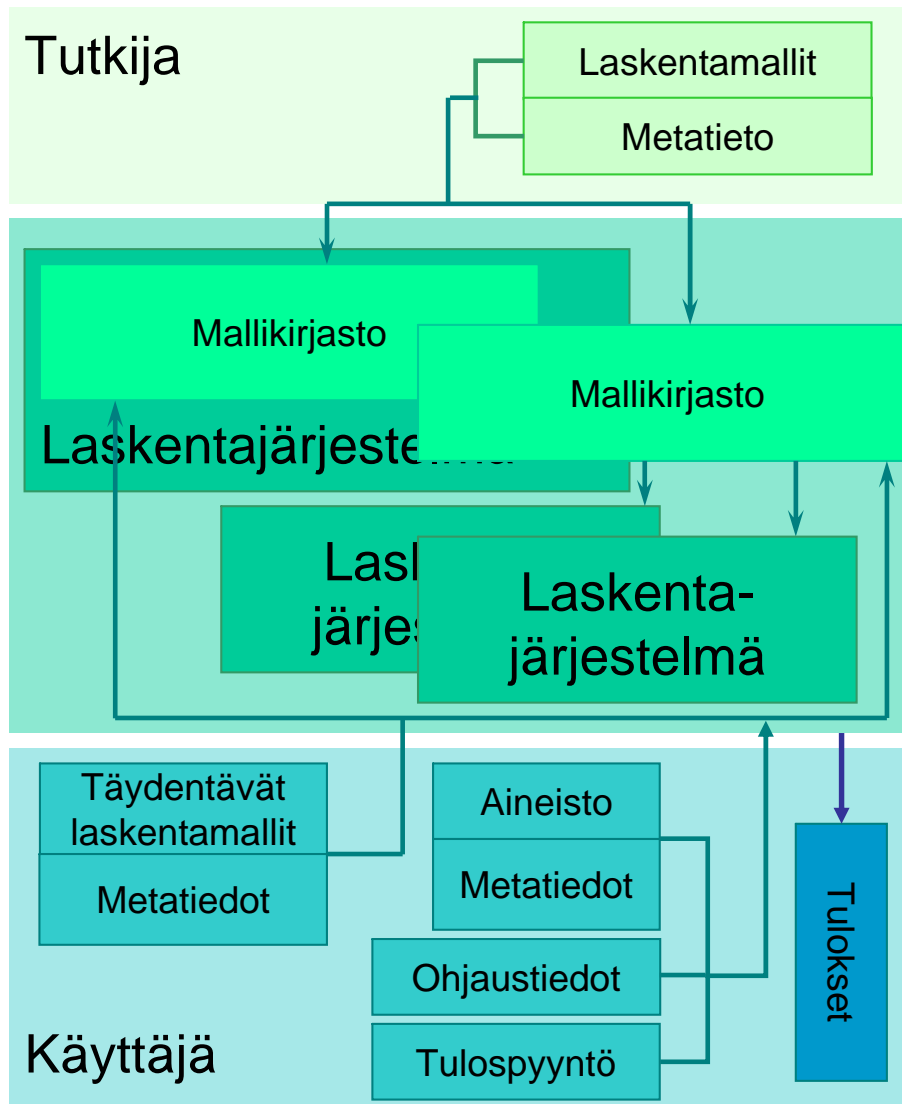
- Laskentaketjut tuotetaan tapauskohtaisesti tulospyyntön perusteella.
- Jäljittelee ihmisen tapaa muodostaa laskentaketju yksittäisistä malleista.
- Pyydetyn tiedon tuottavat laskentamallit ja aineisto yhdistetään automaattisesti laskentaketjuksi.
- Laskentamallien valinta ja yhdistäminen tehdään aineistoa, malleja ja tulospyyntöä kuvaavien tietojen eli metatietojen avulla. Oleellisin metatieto on muuttujan nimi.

Tietosisällön erottaminen laskentajärjestelmästä



- Tietosisältö (aineisto, laskentamallit ja tulospyyntöt) voi vaihdella laskentakohtaisesti ilman, että laskentajärjestelmää tarvitsee muuttaa.
- Tuotetaan ainoastaan ne laskentaketjut, jotka tarvitaan pyydettyjen tulostietojen laskemiseen käytettävissä olevasta aineistosta ja laskentamalleista.
- Tuloksiin voidaan liittää tieto käytetystä laskentaketjusta.

Metatietoihin perustuvan automaattisen laskennan hyötyjä ja haittoja



+ Laskentajärjestelmä mukautuu automaattisesti

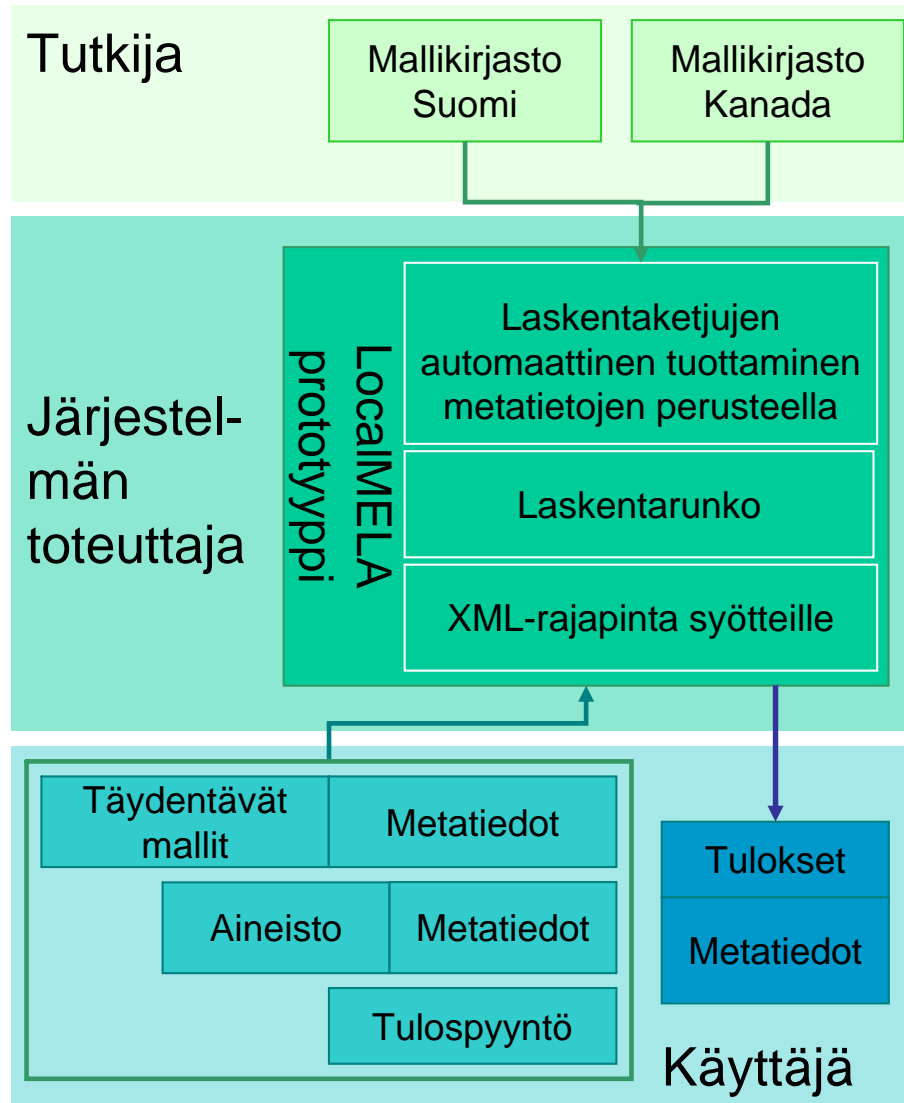
- Vaihteleviin aineistoihin (erilaiset tietolähteet ja –sisällöt)
- Uusiin tulospyyntöihin – mikäli tarvittavat mallit ja aineistot ovat käytettävissä
- Laskentamallien muutoksiin ja lisäyksiin

+ Mallien yhteis- ja uudelleenkäyttö

– Ajonaikainen laskennan tuottaminen vaikuttaa heikentävästi suoritus-aikaan – mutta toisaalta tuotetaan vain pyydettyihin tuloksiin tarvittava laskenta

WP3*: LocalMELA

Lokalisoituvan (mukautuvan) metsätietojen laskennan prototyyppi

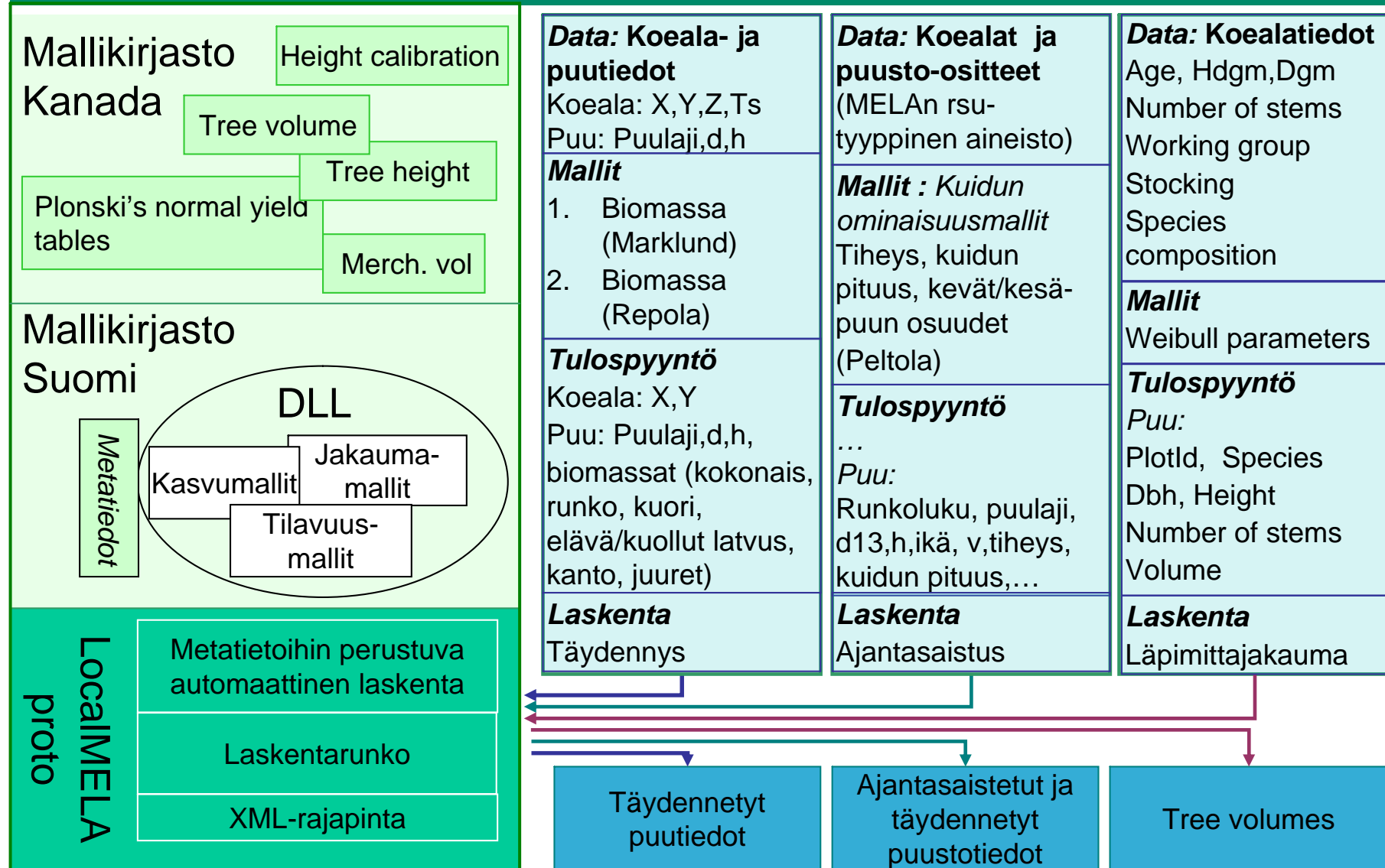


- Pilottihanke, jossa kehitettiin ja testattiin automaattisen laskennan ensimmäistä protoa
- Pilottikokeilun mallikirjastot
 - Puuston kasvunlaskenta Suomen olosuhteissa
 - Puun biomassan ja kuidun ominaisuustiedot Suomen olosuhteissa
 - Puuston tilavuuden laskenta erilaisilla aineistoilla ja malliketjuilla Ontarion olosuhteissa

* konsortiossa *Northern Boreal Forest Information Products Based on Earth Observation Data (2005 – 2007)*

LocalMELA proton testaus

Mallikirjastot ja laskentaesimerkkejä



LocalMELA: Tulevaisuuden sovelluskohteet

LocalMELA on vielä kehitysvaiheessa, mutta oletettuja sovelluskohteita tulevaisuudessa ovat mm.

- Tutkimuskäyttö
 - Mallien testaus
 - Malliketjujen vertailu
 - Uusien tunnusten laskenta erilaisiin aineistoihin

- Inventointi- ja analyysijärjestelmien suunnittelu
 - Kustannustehokkaiden aineisto- ja malliyhdistelmien etsintä

- Inventointi- ja analyysijärjestelmiin liitettynä
 - Uusien aineistojen käyttöönotto
 - Käyttäjä/tapauskohtaisten mallien nopea käyttöönotto (esim. kuidun ominaisuusmallit)
 - Järjestelmän sovittaminen paikallisiin olosuhteisiin (lokalisointi eri maantieteellisille alueille)
 - Mallien jakaminen, uudelleenkäyttö ja ylläpito

LocalMELA ja MELA-tuoteperhe

▪ MELA-ohjelmisto

- Metsätalouden suunnitteluväline
- Komentorivipohjainen, ohjataan käyttäjän määrittelemillä ohjausparametreilla
- Suurin osa tietosisällöstä ohjelmoitu kiinteästi ohjelmistoon
- Aineistojen tietosisältö kiinteä

▪ DemoMELA nettisovellus

- Opetuskäyttöön tarkoitettu nettisovellus MELAn käytön havainnollistamiseen
- Käyttöliittymä
- Vakioaineistot
- Vakioidut MELA-laskentasovellukset, käyttäjällä rajoitetut määrittelymahdollisuudet

▪ NettiMELA laskentapalvelu

- Verkossa toimiva sovellusvuokraustyyppinen MELA-laskentapalvelu
- Asiakaskohtaisesti määriteltävät MELA-laskentasovellukset, joissa sekä valmiiksi määriteltäviä että käyttäjän laskentatilauksessa välittämiä ohjausparametreja

▪ MELA tulospalvelu

- Nettisovellus, jossa käyttäjät voivat hakea MELA laskelmatuloksia taulukkoina ja graafeina

▪ LocalMELA (kehitysvaiheessa)

- Erilaisiin olosuhteisiin mukautuvien laskentapalvelujen toteutusalueita
- NettiMELAan liitettynä vapaammin määriteltävät lähtöaineistot NettiMELA laskentapalvelussa
- Tietosisällön laajentaminen MELA tulospalvelussa
- Tietosisällön hallinta seuraavan sukupolven MELA-ohjelmistossa

LocalMELA lisätietoja

- Varttunut tutkija Reetta Lempinen
reetta.lempinen@metla.fi
- Professori Tuula Nuutinen
tuula.nuutinen@metla.fi
- Metsävaratietojärjestelmän ja metsäsuunnittelun tutkimus- ja kehittämisohjelman (MSU) uutiskirje 23.4.2008
<http://www.metla.fi/uutiskirje/msu/2008-01/>