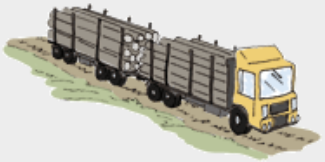
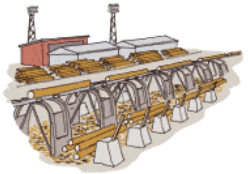
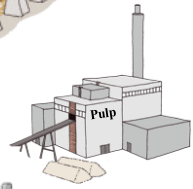
# Puuhuollon kehitysnäkymät 2020 -luvulla

Heikki Pajuoja

# Suomalainen puuhuolto pähkinänkuoressa







**Metsien inventointi**
- Suomen metsäkeskus
- ALS & ilmakuvat
- muut paikkatietolähteet

**Puuntuottaminen**
- 600 000 metsänomistajaa
- 100 000 puukauppaa/v
- Metsänhoito-organisaatiot

**Puunkorjuu**
- 1000 korjuuyritystä
- 1600 hakkuukonetta
- 1800 kuormatraktoria

**Kaukokuljetus**
- 450 kuljetusyritystä
- 1400 puutavara-autoa

+ rauta- ja vesitiekuljetus

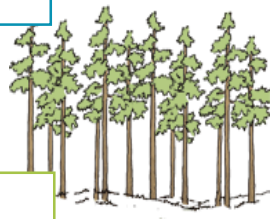
Metsäteollisuus
- 110 isoa tehdasta & satoja pienempiä
- Liikevaihto 30 Mrd €/v

Vuotuiset kotimaisen puun toimitukset 70 $Mm^3$ ja liikevaihto 3 Mrd €/v.
Suomessa tapahtuvan metsäkone- ja laitevalmistuksen liikevaihto yli 1 Mrd €/v.
Lisäksi mittava tietojärjestelmien ja palvelujen tuotanto.

# Puuhuoltoprosessin digitalisaatio: puuvirta ja tietovirta

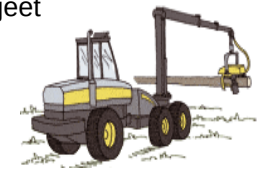
Kuvat: Metsäteho Oy

Metsävaratieto:
Metsään.fi



**Korjuun suunnittelu- ja ohjausjärjestelmä**

Korjuu- ja
katkontaohjeet



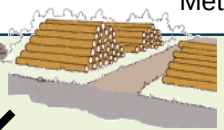
Yksilöidyt korjuutiedot

**Metsänmittaus-
järjestelmä**

Metsäkuljetustiedot

**Kartta-
järjestelmä**

Metsävarastotiedot



Mobiili
suunnittelu

Online-kauppa

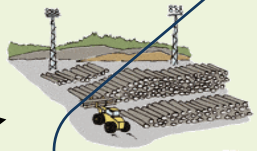
Korjuun suunnittelu ja
ohjaus

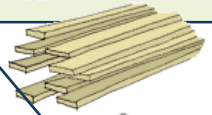
Kuljetussuunnittelu

**Metsäjärjestelmä**

**CRM**

**Tehdasjärjestelmä**





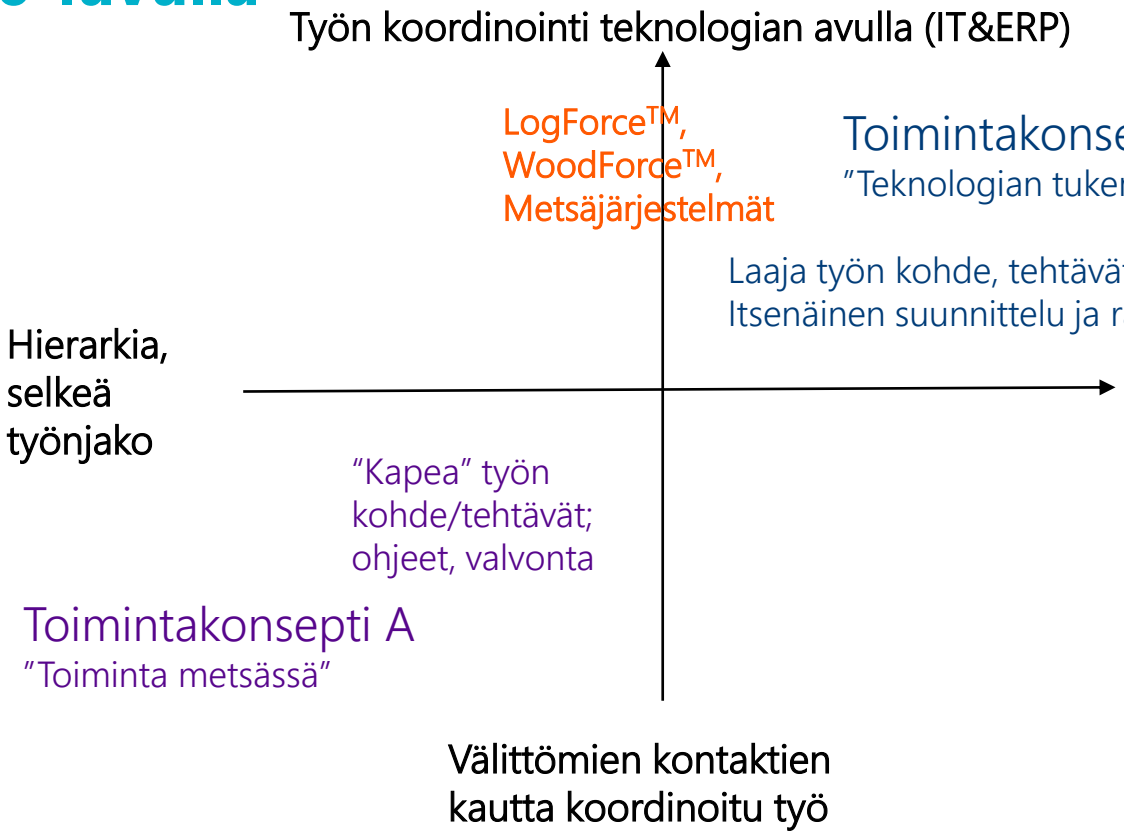
Ajo- ja kuorman
suunnittelu & hallinta

Paikka-, reitti- ja
olosuhdetiedot

**Kuljetuksen suunnittelu- ja ohjausjärjestelmä**

Puun kysyntä/tilaukset

# Toimintakonseptin muutos puuhuollossa 2000-luvulla




Sähköinen puukauppa
Forest Big
Data+sovellukset

Metsään.fi

Tehokas puuhuolto 2025

Metsähyvinvointi

# Toimintakonseptin muutos puuhuollossa 2015 ->

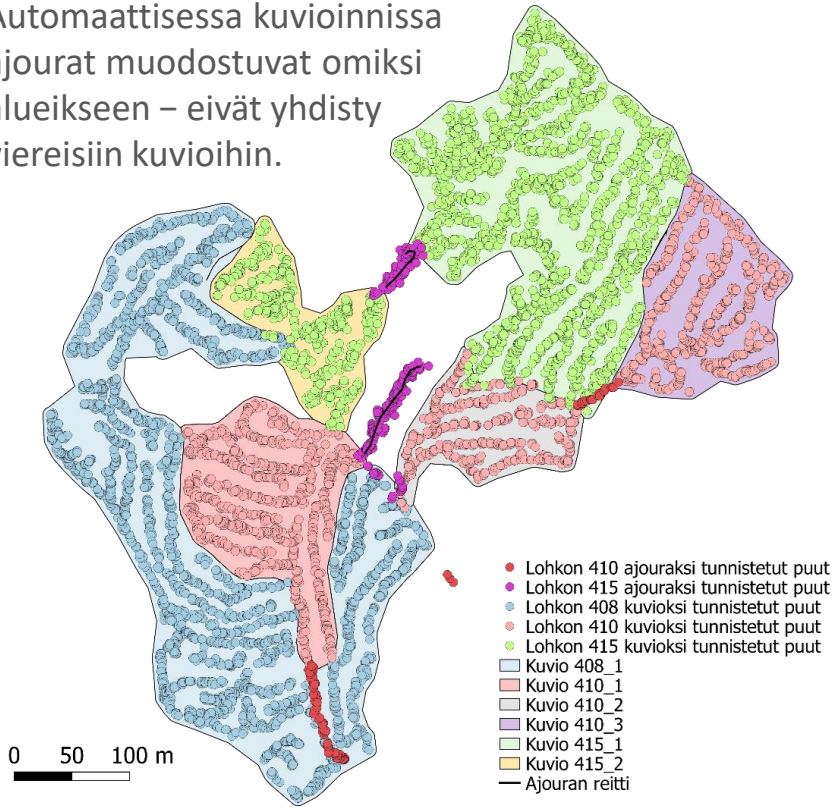
*Toiminnan ohjaus* teknologian *ja tiedon* avulla
(IT & ERP & algoritmit & Data +Forest Big Data)

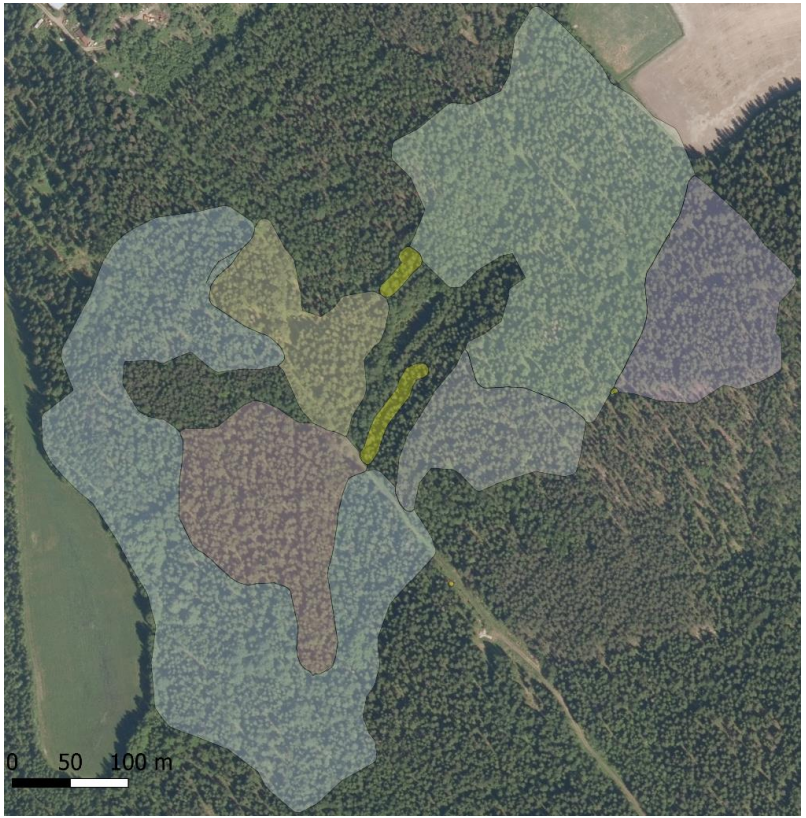
LogForce™,
WoodForce™,
Metsäjärjestelmät
Yhteinen Data
Metsään.fi

Sähköinen puukauppa
Forest Big Data+sovellukset
Metsään.fi
Tehokas puuhuolto 2025
Kommunikoinnin välineet (WhatsApp jne.)
Metsähyvinvointi

# Esimerkki automaattisesta kuvioinnista

Automaattisessa kuvioinnissa ajourat muodostuvat omiksi alueikseen – eivät yhdisty viereisiin kuvioihin.




Ilmakuva © Maanmittauslaitos 2018

MetsäICT

Resurssit ja logistiikka

Vastuullisuus

# Digitalisaation jatkokehitystarpeita (1)

- **Seuraavan sukupolven metsäninventointi-, ajantasaistus- ja tietopalvelujärjestelmän rakentaminen**
  - Uudet kaukokartoitusteknologiat, mallit ja hakkuukonedatan laaja hyödyntäminen.
  - Kehityskohteina etenkin puuston järeysjakauma ja laatu, luontotiedot sekä maaperätunnukset.

- **Tiestötiedon keruu-, hallinta- ja tietopalveluratkaisujen pilotointi ja rakentaminen**
  - Viime kädessä tavoitteena koko tieverkkoa ja kaikkia toimijoita palvelevat ratkaisut.
  - Uusi sensoriteknologia, joukkoistettu tiedonkeruu ja kehittynyt mallinnus mahdollistavat kehityshyppäyksen.

- **Tietostandardien, rajapintojen, pelisääntöjen ja liiketoimintamallien kehittäminen**
  - Tehokas data- ja alustatalous korostaa jatkuvasti kehittyviä tietostandardeja sekä datojen käytettävyyden varmistavia pelisääntöjä.

- **Maaperätiedon tarkentaminen ja alueellisen kattavuuden parantaminen**
  - Valtakunnallisesti kattavaa ja resoluutioltaan riittävää avointa maaperätietoa ei ole tällä hetkellä saatavissa.

# Digitalisaation jatkokehitystarpeita (2)

- **Dynaamisen mallinnuksen kehittäminen** mm. maaston ja tiestön kantavuuden ennustamista varten

- **Adaptiiviset opastus- ja toiminnanohjausjärjestelmät**
  - Dataperusteinen tilannetietoisuus, dynaamiset kantavuusmallit, tehokas dataliikenne & -analyysit, älykäs opastus, toiminnanohjausjärjestelmät

  => täsmätoiminta puun ohjauksessa, metsä- ja ympäristönhoidossa sekä tienpidossa

- **Automaattisten toiminnan laadun omavalvontamenetelmien** kehittäminen ja tuotteistaminen
  - Puunhankinta, metsänhoito, ympäristönhoito. Sensoritekniikka tässäkin mahdollistajana.

- **Semiautonominen puunkorjuu ja kaukokuljetus**
  - Ympäristön havainnointi, autonominen ajo, kauko-ohjauksen rooli,…

- **Energiatehokkaat toimintamallit ja kalustoratkaisut**
  - Energian kulutuksen ja päästöjen seuranta- ja opastusjärjestelmät, voimanlähteet ja käyttövoimat, kone- ja autokalusto, logistiikan ohjaus

# Digitalisaation jatkokehitystarpeita (3)

- **Reaaliaikainen ja kattava toiminnan laadun hallinta**
  - Laatutunnusten automaattiset mittausmenetelmät, metsäkonedatan hyödyntäminen, mittaustulosten laskenta ja esittäminen kuljettajalle, tietojen välitys ja hyödyntäminen laaturaportoinnissa

- **Automaattiset puun vastaanotto- ja mittaustoiminnot**
  - Puun käsittely ja mittaus terminaaleissa ja tehdasvastaanotossa,…

- Dataan perustuvien uusien **tuotteiden ja palveluiden konseptitestaus sekä tuotteistaminen**
  - Esim. metsien kestävää käyttöä ja puuntuotannon lisäämistä tukevat päätöstukijärjestelmät.

KIITOS