

**BUSINESS  
FINLAND**

**SMART MOBILITY WORKSHOP**

**LOGISTICS &  
FORESTRY**

28 May 2019

# Semiautonominen puunkorjuulogistiikka / osallistujat

Osallistujat:

- Arto Visala, Aalto – metsäkoneautomaatio
- Jarmo Hämäläinen, Metsäteho – puuhuollon kehittäminen
- Tuomo Raami, TAMK – puun logistisen ketjun kehittäminen metsästä jalostettavaksi
- Harri Pyykkö, VTT – kuormatraktorin automatisaatio, RaaS
- Juha Inkiläinen, NRC – rajapinta, tiedonvälitys
- Lassi Tarri, NRC – paikkatieto, avoin data

# Semiautonominen puunkorjuulogistiikka / alustus

Arto Visala alustus

- Hakkuukoneen automatisointi
  - CONVLOG
  - Puiden paikannus LiDARin avulla sekä automaattinen tarttuminen
  - Puomin liikkeen ohjauksen säätö on haaste
  - Taakan vaihtelu huomioitava
  - Hakkuusyksin tunnistus ja automatisointi
- Ajokoneen automatisointi
  - Kuljetusuran mittaaminen (talvi- ja kelihaaste)
  - Dynaaminen stabiilisuustarkastelu

# Semiautonominen puunkorjuulogistiikka / synergiat

Synergioita eri projekti-ideoiden välillä

- Koneiden ja puiden paikannus / LiDAR sekä epäsuorat mittaukset
- Releasemien hyödyntäminen
- Tavoitteena toimintojen semi-automatisointi ja kuljettajan työn keventyminen
- Olemassaolevan keilaustiedon hyödyntäminen ja rikastaminen
- Koneiden mittalaitteiden tuottama big data; LiDAR tekee hakkuutyön dokumentin
- Paikkatiedon hallinta & kohdennettujen laatumittausten hyödyntäminen ja jakaminen oikeille tahoille

# Semiautonominen puunkorjuulogistiikka / yhteishanke

- Visio: Puun kuormaamisen ja purkamisen sekä ajamisen automatisointi laatu- ja paikkatietoa hyödyntäen
- Tarvitaan: platform, koneet, standardi, kuormaajan valmistaja, LiDARin tuottama data
- Konsortio
  - Aalto / lead & koordinaatio
  - Metsätehon kautta metsäteollisuus mukaan
  - Metsäkoneyritys (esim. Ponsse, Kesla, John Deere)
  - NRC
  - VTT työkonepuoli (+RaaS)
  - FIMA

# Automatisoitu puun metsäkuljetus / osallistujat

- Osallistujat:
- Hannu Pirinen / Metsä Group – puunhankinnan kehitys
- Jukka Mäki / BF
- Tuomo Arras / BF
- Markku Oikarinen / CONVLOG
- Jukka Arhonen / Deal Comp – datayhteydet
- Mika Pohjola / Uros – IoT / operaattoriverkkoyhteydet
- Jyrki Hallikainen / Uros
- Ville Hinkka / VTT – liikenne ja logistiikka

# Automatisoitu puun metsäkuljetus / alustus

- Olisi helppo lähteä rakentamaan puhtaalta pöydältä
  - Puupellot, tasamaa
  - Syytä ottaa kaikki pinnanmuodot sekä puun laatu huomioon
- Olosuhteet huomioitava korjuuvaurioiden välttämiseksi; talvi, syys- ja kevätkelirikko, sade, kuiva kausi, jne.
- Olosuhteet tunnettava etukäteen (puustodata sekä tiestön kuntotieto)
- Puuttuuko ideaaliratkaisusta dataa? → Tiedon koordinaatio ratkaistava
- Puustodata saadaan kerättyä kesäaikaan
- Missä on puutavaran mittauspiste? Tehtaan yhteydessä?
  - Laserkeilaus mahdollistaa runkokohtaisen mittauksen

# Automatisoitu puun metsäkuljetus / yhteishanke

- Visio: Joka suunnasta laserkeilattu puusto + puumallit (yksittäisten runkojen tilavuus ja laatu) + tieto muokkaus- ja istutuskohdista
- 3-4 eur/m<sup>3</sup> säästö kun vältetään kahdelta pudottamiselta
- Puun nettikauppa mahdollistuu vastaavalla tiedolla
- Fokusalueet:
  - Tiedolla johtaminen (olosuhdetiedon hyödyntäminen)
    - Tiedon vaihto + keruu (kaikki ajoneuvot tiedonkeruulaitteina?)
    - Korjuutoimien ohjaaminen
    - Tiedon kumuloituminen (yksityiset metsänomistajat, dronet, ...)
  - Tiedon avoimuus / yleisyys
    - Metsänhoitoyhdistykset ja metsänomistajat mukaan
    - Metsäkeskuksen korjuukelpoisuustieto
- Kansainvälistyminen / BF kriteerien täyttäminen
  - Metsäkonevalmistaja mukaan (lead-position?); Uroksen näkökulmasta hyvä kumppani
  - Tekemisten osaamisen yhdistäminen (4-7 v päähän näyttävä tuloksia?)
  - Muiden maiden olosuhdehaasteiden ratkaisu / huomioiminen >> Proof of Value / Business case
  - Jonkinlainen selvitysprojekti alkuun (co-creation) → muut relevantit tahot mukaan
- Eteneminen:
  - VTT/TAMK kokoavat porukan (Skype)
  - Ehdotus BF:lle / Sakari Karppinen