



**MML**  
PAIKKA-  
TIETO-  
KESKUS FGI

# Älyliikenteen ja automaation ajankohtaiset

Paikkatietokeskuksen autonomisen  
ajamisen ja kartoituksen tutkimus  
RoadView-hankkeessa

Heikki Hyyti

Tutkija, Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osasto,  
Paikkatietokeskus FGI, Maanmittauslaitos

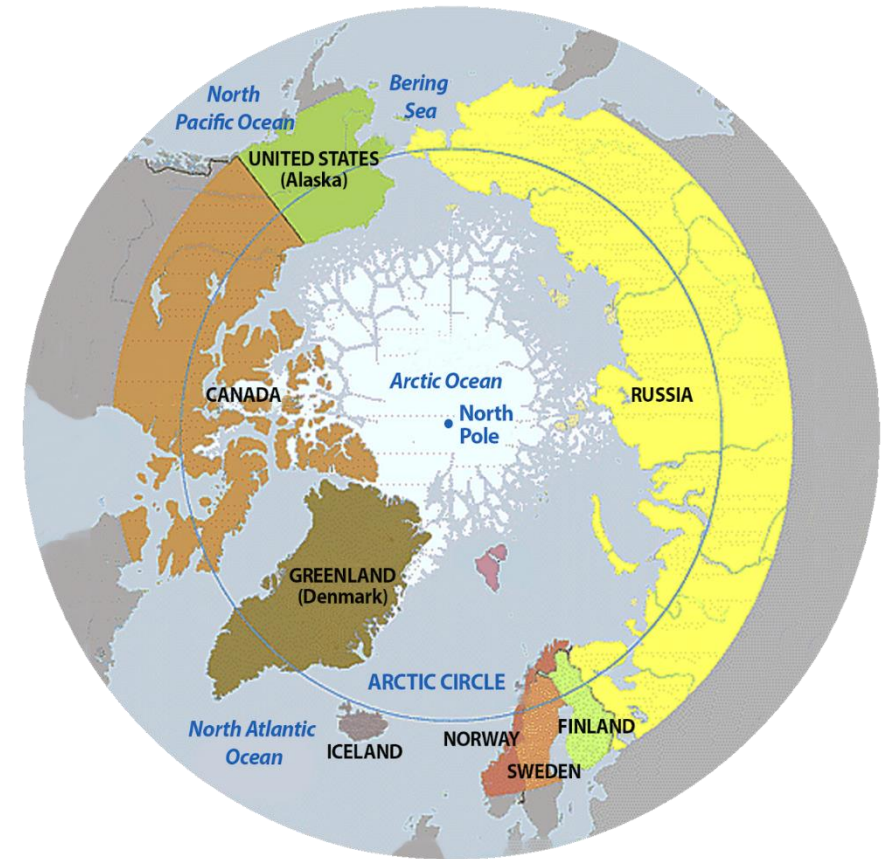
# Paikkatietokeskuksen autonomisen ajamisen ja kartoituksen tutkimus RoadView-hankkeessa

- 1 Miksi autonomisen ajamisen tutkimus on tärkeää Suomessa?
- 2 Paikkatietokeskuksen ARVO-tutkimusalusta
- 3 RoadView EU-hanke
- 4 Autonomisen ajamisen ja kartoituksen tutkimus hankkeessa

# Miksi autonomisen ajamisen tutkimus on tärkeätä Suomessa?

- Suomi on yksi harvoista arktisista maista, jossa on haastavat ja moninaiset ilmasto-olosuhteet
  - Vettä on kaikissa olomuodoissa niin ilmassa kuin tiellä
  - Maisema näyttää hyvin erilaiselta säästä riippuen
- Autonomisen ajamisen taloudellinen vaikutus tulee olemaan valtava
  - "Odotetut positiiviset vaikutukset talouteen johtuvat pääasiassa kahdesta tekijästä: kuljetuskustannusten ja matka-ajan kustannusten alenemisesta." (Suomennettu lähteestä Martínez-Díaz, ym., 2019)
  - Suomi on harvaan asuttu pitkien etäisyyksien maa, joten Suomella ei ole varaa jäädä syrjään kehityksestä.

Martínez-Díaz, M., Soriguera, F., & Pérez, I. (2019). Autonomous driving: a bird's eye view. IET intelligent transport systems, 13(4), 563-579.



Napapiirin kahdeksan maata  
(US Arctic Research Commission)

# Tutkimusalusta

Autonomous Research Vehicle  
Observatory (ARVO)





Laserkeilaimet  
Velodyne VLS-128  
+ 4x VLP-16



6 Väri- ja 3 lämpökameraa katolla,  
5 kameraa tuulilasin takana ohjaamossa



Inertia-avusteinen  
satelliittipaikannus

Vaisala MD30  
tiesääanturi





# ROADVIEW

Robust Automated Driving in Extreme Weather

## RoadView EU-hanke

PI: Eren Aksoy, Halmstadin yliopisto, Ruotsi

FGI: Juha Hyyppä / Heikki Hyyti

Rahoittaja: Euroopan Unioni (CINEA\*)

\*Euroopan ilmasto-, infrastruktuuri- ja ympäristöasioiden toimeenpanovirasto (CINEA)



Funded by  
the European Union



Funded by the European Union (grant no. 101069576). Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them. UK and Swiss participants in this project are supported by Innovate UK (contract no. 10045139) and the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation (contract no. 22.00123) respectively.

# Robust Automated Driving in Extreme Weather



ROADVIEW:n tavoitteena on kehittää luotettavia ja kustannustehokkaita automatisoitujen ja verkkoon yhdistettyjen ajoneuvojen havainnointi- ja päätöksentekojärjestelmiä, jotka parantavat ajoneuvon suorituskykyä haastavissa sääolosuhteissa sekä erilaisissa liikennetilanteissa.

## RoadView hanke lyhyesti

- 15 partneria, 7 Euroopan maata
  - Kolme tutkimustahoa Suomesta: Paikkatietokeskus, Sensible 4, Lapin AMK.
- Kesto: 9/2022 – 8/2026
- FGI kehittää hankkeessa tien liukkauden mittausta auton edessä sekä eri vuodenaikat huomioon ottavaa HD-karttaa, joka soveltuu paikannukseen kaikissa sääolosuhteissa.
- <http://roadview-project.eu>

Improved perception systems

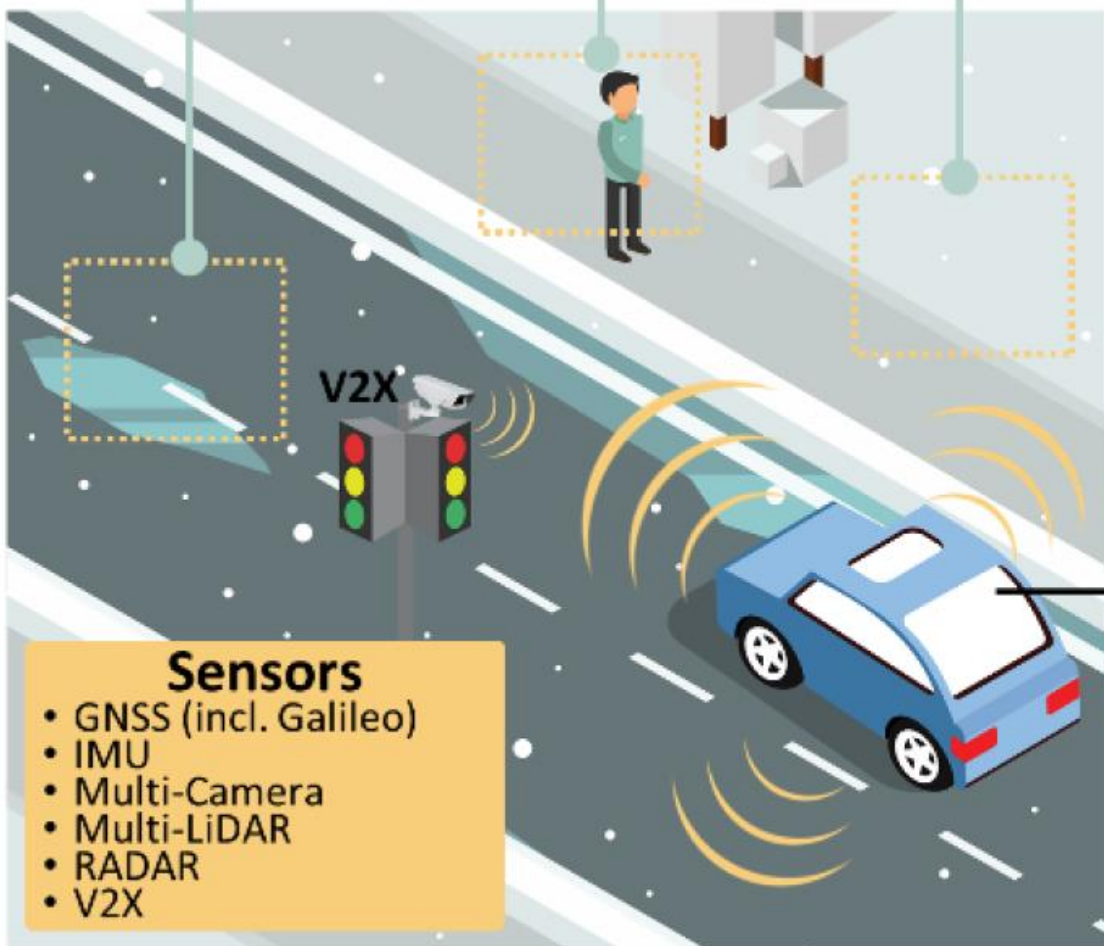
Weather-aware  
decision-making and control

Testing and  
validation

Ice on road  
Slippery

Vulnerable  
Road User

Snow and fog  
Limited visibility



Software-,  
hardware-, and  
vehicle-in-the-loop

  
**ROADVIEW**

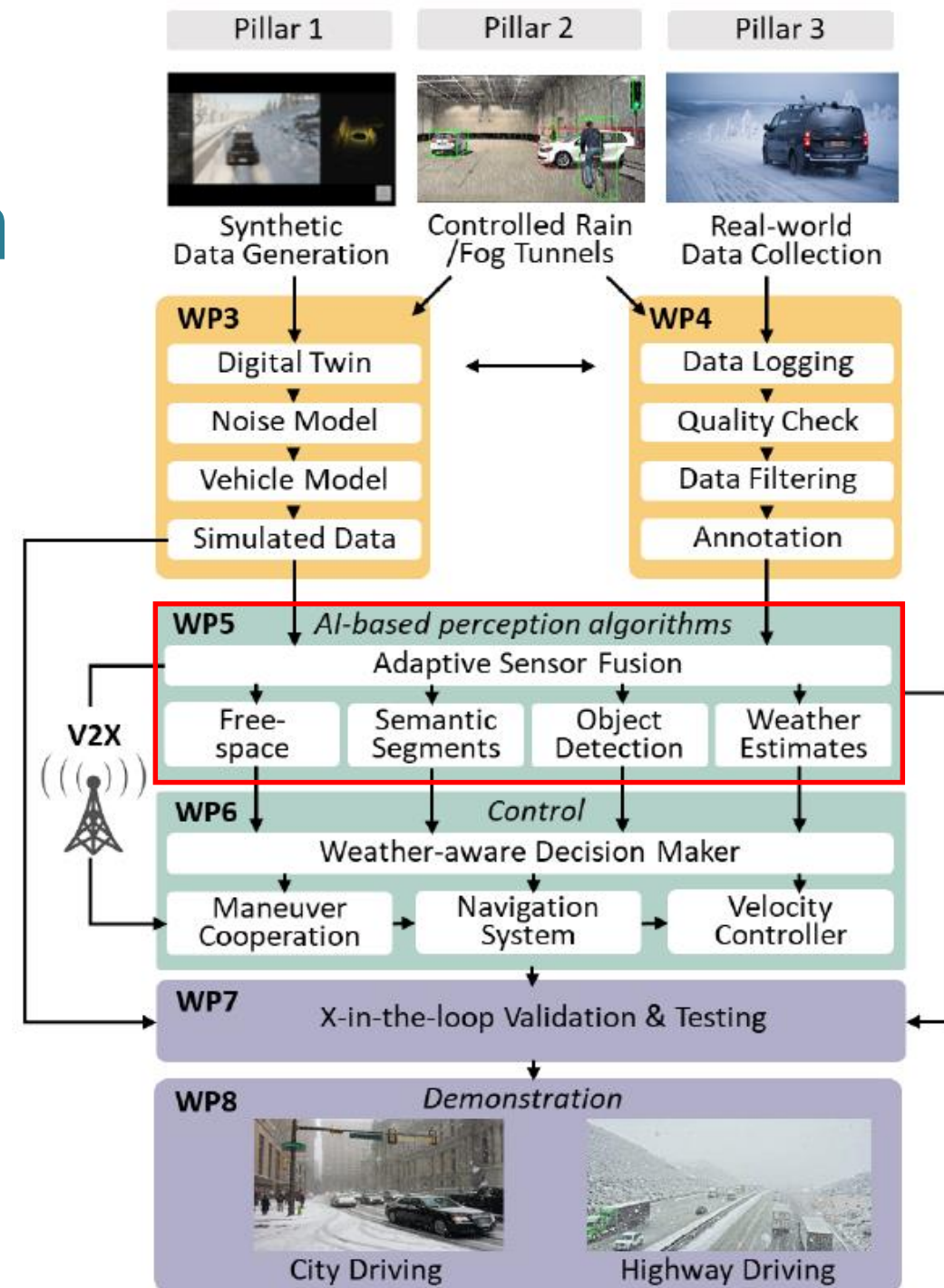
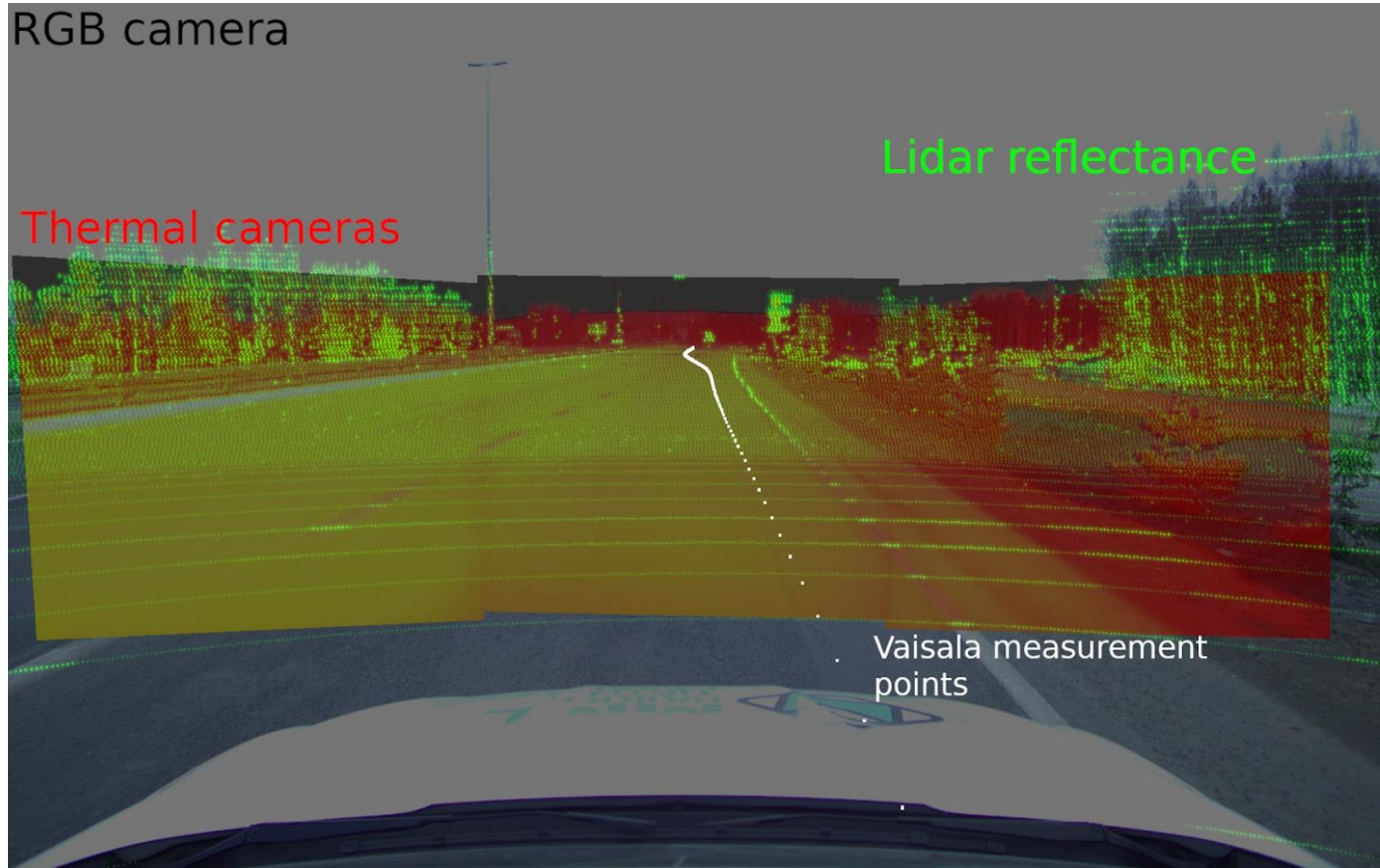
Robust Automated Driving  
in Extreme Weather

- Complete and robust ROADVIEW system
- Reliability through testing and validation

Demonstration  
of integrated system in  
OEM platforms at TRL 7



# FGI vetää 5. työpakettia



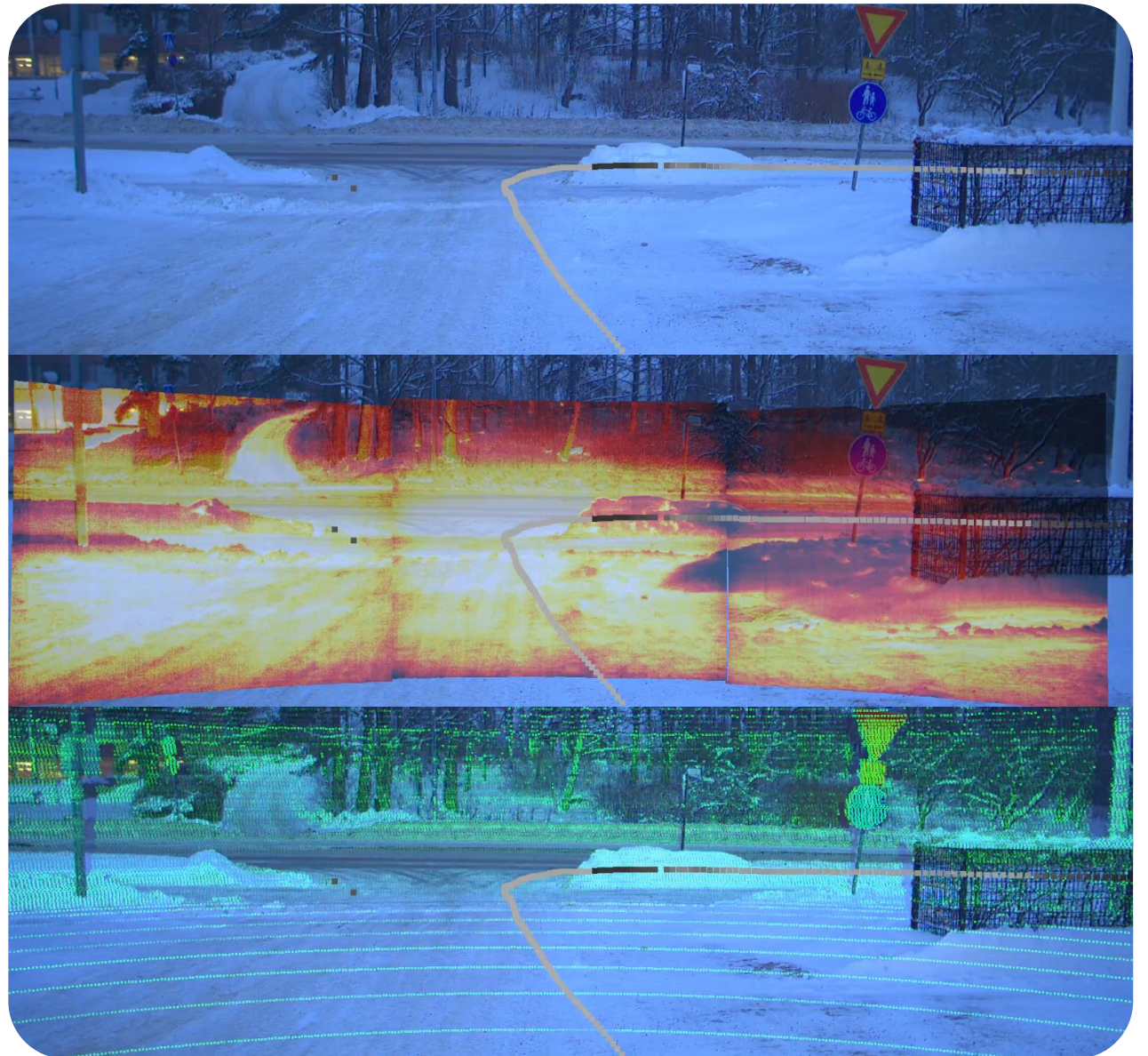
# Tutkimus

Autonomisen ajamisen ja kartoituksen tutkimus



# Liukkauden tunnistus auton edestä

RoadView hankkeessa on tarkoitus yhdistää kamera, lämpökamera ja laserkeilaimen tietoa ja ennustaa tämän perusteella Vaisalan MD30 sääanturin mittauksia tiestä.



Sensorifuusion toteutus: Jyri Maanpää, FGI

# Ympäristötietoinen HD-kartta

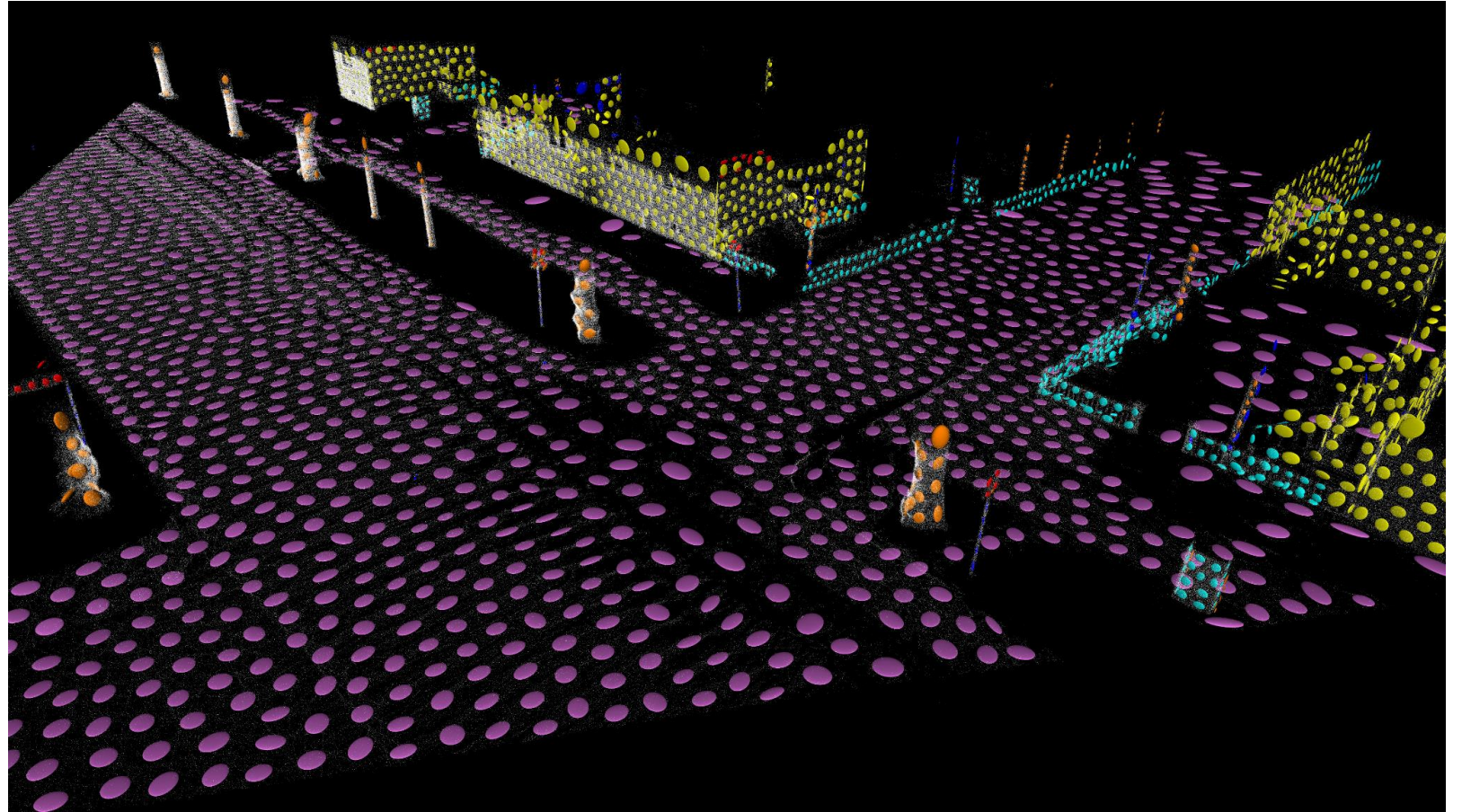
1. Pistepilven semanttinen segmentointi
2. Instanssien klusterointi
3. Primitiivien haku
4. Solujen erotus
5. Solujen mallinnus NDT:n avulla



EA-NDT by Petri Manninen, FGI

# Paikannus HD-karttaa käyttäen

- Laserkeilaimien mittaama pistepilvi sovitetaan karttaan
- Jokainen kartan solu esittää 3D pistejakaumaa
- Sovitusalgoritmi maksimoi todennäköisyyden, jolla mitattu pistepilvi sopii kartan soluihin




EA-NDT by Petri Manninen, FGI

# Kiitos!

<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus>

 @FGIautonomous

 @HeikkiHyyti

 Heikki Hyyti



# Yhteiseen suuntaan

