

Autonomisen tienhoidon kehitysaskeleet

Petteri Tervamäki
Arctic Machine Oy
Talvitiepäivät
12.-13.2.2020 Tampere



Tienhoidon kehittyminen

Mekanisoinnin aika
"Hevosista hevosvoimiin"

Työlaitteet ja alustat
"Kustannustehokkuus"

Ohjausjärjestelmät ja
tiedonkeruu
"Automatisointi"

Pilvipalvelut, tekoäly,
robotiikka
"Autonominen tienhoito"



1950

1990

2000

2010

2020

Autonomisen tienhoidon kehitys



Autonomiset
ajoneuvot ja
liikenne

Automatiikka
työkoneet

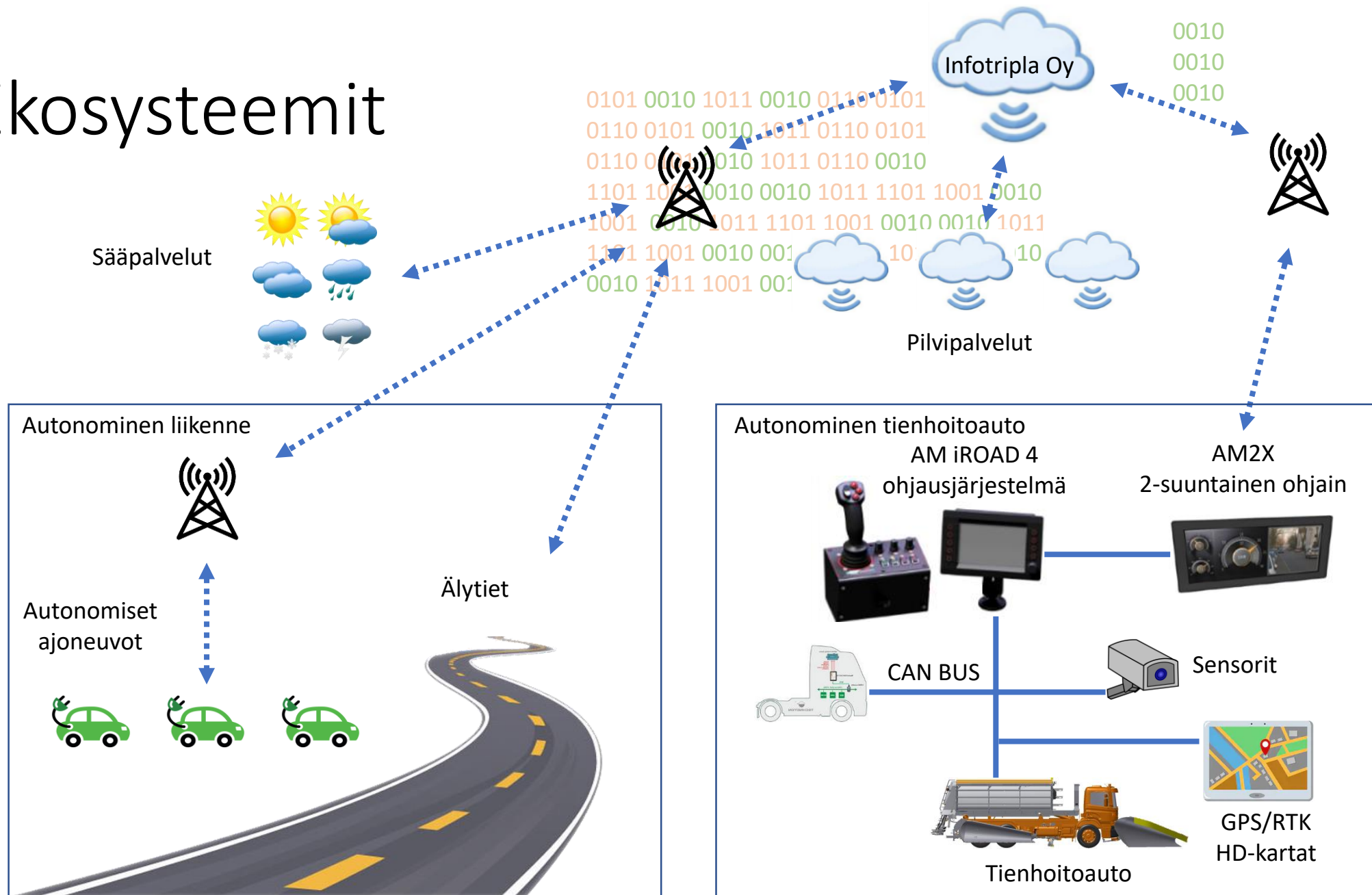
Älytiet ja -
taustajärjestelmät

Autonomiset
työkoneet

Autonominen
tienhoitoauto



Ekosysteemit



Puoliautomaattinen tienhoitoauto

- Puoliautomaattista tienhoitoautoa testattu Muoniossa Aurora-älytiellä osana Väyläviraston Infra Challenge –hanketta (2018)
- Sivuauran työleveyden säätö reunaviivaa seuraten ja pysäkkien kohdalla
- Lumisuihkun ohjaus liikennemerkkien kohdalla
- Esteiden havainnointi antureilla, sivuauran törmäyksenesto automatiikka
- Sirotteluautomaatin levityspeveys ja levitysmäärän säätö pilvipalvelun kautta
- HD-kartan ja tarkkuuspaikannuksen hyödyntäminen reunaviivojen, ramppien ym. kohteiden tunnistamiseen



Puoliautomaattinen tienhoitoauto



1. Sivuaura **AM SHJ 212** suihkun ohjaimella ja työleveyden tunnistuksella
2. Etuaura **AM 4600 LPC** hiljainen joustoterillä varusteltu moottoritieaura
3. Sirotinautomaatti **AM 5000 Combi**
4. Kaksisuuntainen **AM2X** ohjausjärjestelmä tietoliikenneyhteydellä pilvipalveluihin
5. Tiedonkeruulaitteet **AM Telemetria**
6. Tarkkuuspaikannuslaitteet **RTK**
7. Havainnointisensorit **Tutka, Lämpökamera ja 3D-kamera**

Sensorit

1. Tutka

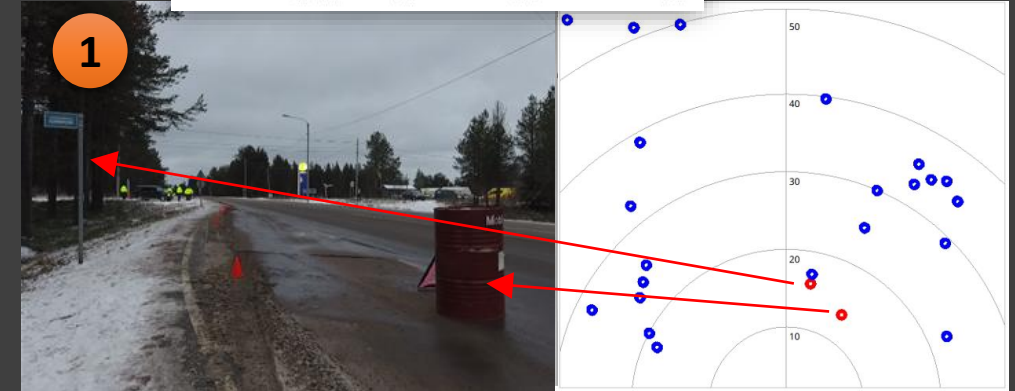
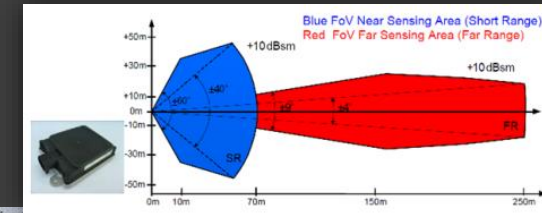
- Metallia sisältävät kohteet havaitaan olosuhteista riippumatta
- Havaitsee kohteita lumisateessa ja lumen sisältä
- Toimii kaikissa sääoloissa ja valossa
- Ei havaitse ihmistä / kohteita jotka eivät sis. metallia
- Pitkä havaintoetäisyys

2. Lämpökamera

- Havaitsee pintojen lämpötilaeroja valoisuudesta riippumatta
- Ihmiset ja eläimet
- Pitkä havaintoetäisyys
- Lumi- ja vesisade vaimentaa näkyvyyttä

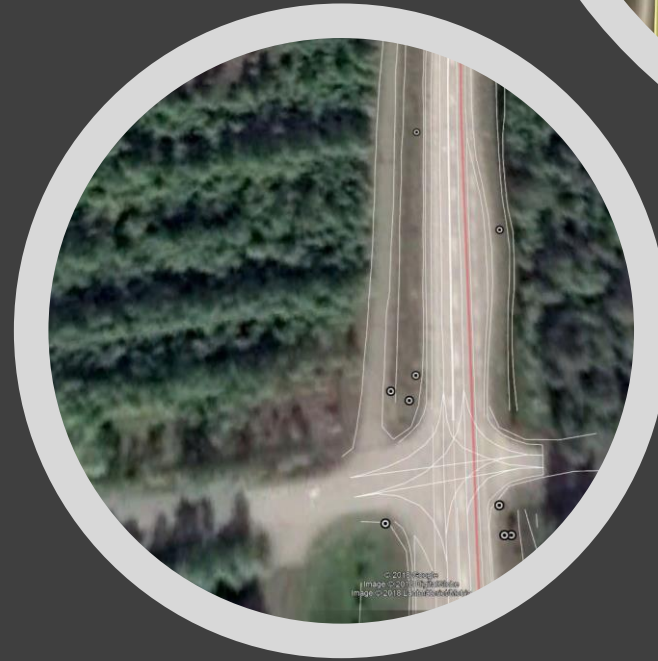
3. 3D-stereokamera

- Konenäkö
- Ihminen, eläimet ja esineet
- Lyhyt havaintoetäisyys
- Infrapunavahvistin avustaa pimeällä



Tarkkuuskartta “HD-kartta”

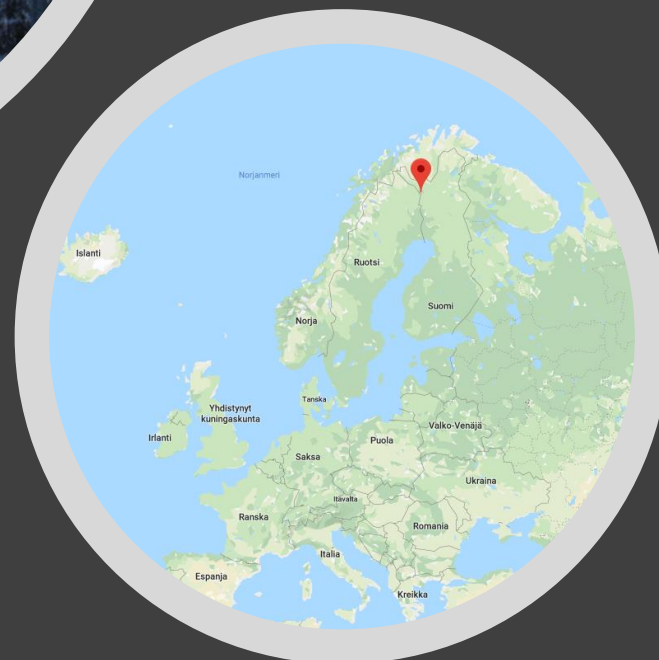
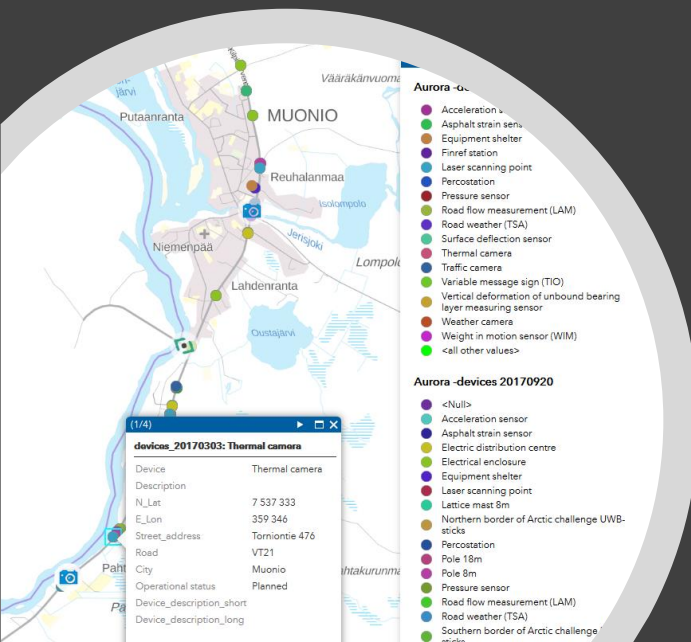
- Reuna- ja keskiviivat
- Pysäkit, rampit, levennykset
- Liikennemerkkit
- RTK-paikannus muutaman senttimetrin tarkkuudella





Aurora-älytie

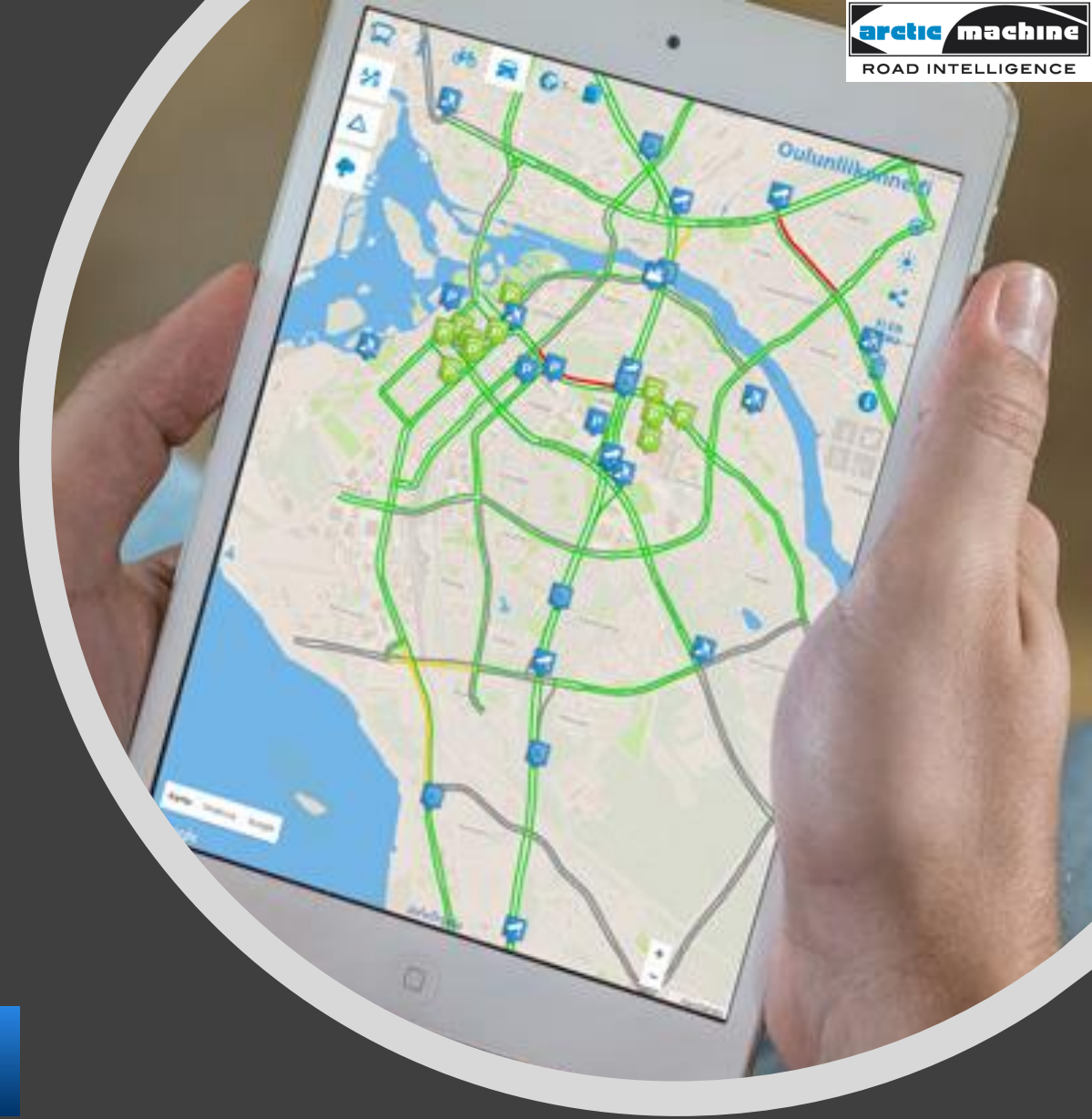
- Muoniossa valtatiellä 21 sijaitseva kymmenen kilometrin (Pahtonen - Puthaanranta) älytie tarjoaa edellytykset automaattisten ajoneuvojen ja niihin liittyvien teknologioiden kokeiluihin haasteellisissa tie- ja sääolosuhteissa.
- Runsaslukuinen varustelu erilaisilla sensoreilla
- Nopeat tietoliikenneyhteydet
- Arktiset testausolosuhteet



Tienhoidon taustajärjestelmät

- Reaaliaikainen tilannekuva pilvipalvelussa
- Sääennusteet ja kelitiedot (paikkakohtainen)
- Ennakkoperusteinen työsuunnitelma ja toimenpidetiedot
- Mobiilianturit, älytien data
- 2-suuntainen AM2X –ohjausjärjestelmä, tiedonsiirto tienhoitoauton ja pilvipalvelun välillä

infoTripla



Yhteenveto

- Erilaisia tekniikoita testattu monissa hankkeissa (maalla, merellä, maataloudessa ym.)
- Useilla laitevalmistajilla autonomisia projekteja käynnissä
- Teknologioiden yhdistämistä
- Autonomian tasot liikenne ja tienhoito
- Toimiva ja luotettava infrastruktuuri välttämätön
- Lainsäädäntö? → yksityissuoja (GDPR), robottiliikenteen säädökset, moraalikysymykset ja vastuu jne.
- Unelmaa vai todellisuutta?

5 Stages of Automation

1 Driver Only

Vehicle handles all functions, driver is required to be able to take control.

2 Assisted Driving

Vehicle handles some functions such as emergency braking.

3 Partially Automated

Vehicle handles at least 2 functions such as cruise control and lane-centering.

4 Highly Automated

Vehicle handles all functions, but driver is required to be able to take control.

5 Fully Automated

Vehicle handles all functions automatically. No driver required.



Kiitos!

