



Ministry of Transport
and Communications

Automaattiajaminen ja olosuhteet

Eetu Pilli-Sihvola / @EPilliSihvola

LVM, Liikenteen turvallisuus ja automatisaatio -yksikkö

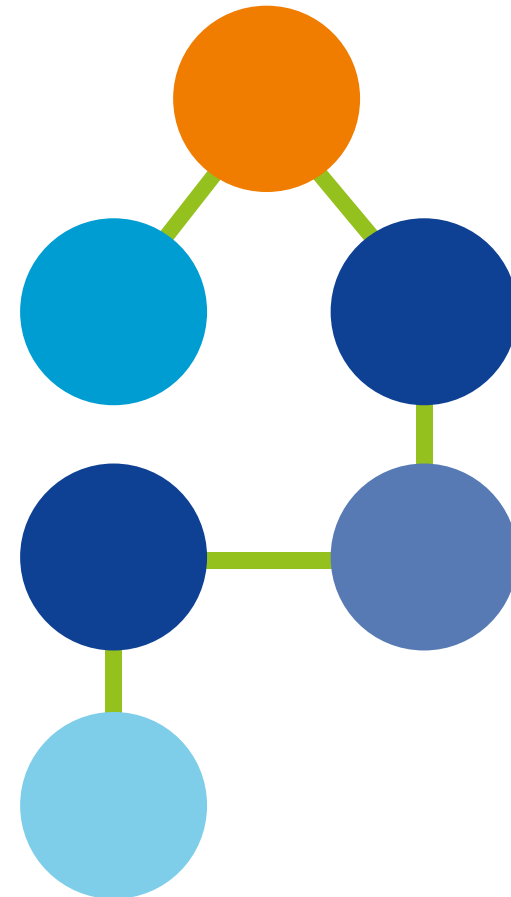


Automaattiajaminen ja olosuhteet



Liikenteen älykkään automatisaation edistämissuunnitelma

- Valmisteilla LVM:ssä alkuvuoden
 - Eka versio ulos kesällä/syksyllä
 - Päivitetään dynaamisesti
- Kattaa kaikki liikennemuodot
- Lisätään ymmärrystä ilmiöstä, mahdollisuuksista, haasteista, vahvuuksista, tarvittavista toimista



Tavoitteet

- Vahvistaa Suomen yhteistä tahtoa olla yksi maailman eturivin toimijoista liikenteen älykkään automatisaation alalla.
- Saada aikaan mahdollistava sääntelykehikko, joka houkuttelee alan toimijoita Suomeen.
- Synnyttää toimiva ja elinvoimainen liikenteen älykkään automatisaation ekosysteemi.
- Luoda kansainvälisesti ainutlaatuinen tietoon perustuva liikenteen älykkään automaation infrastruktuuri, jossa hyödynnetään täysimääräisesti erityisosaamistamme.
- Mahdollistaa liikenteen älykästä automaatiota hyödyntävien palveluiden kehittäminen.

Mahdollistajat

- Vankka tahtotila liikenteen automaation edistämiseksi ja Suomen nostamiseksi kärkimaiden joukkoon
- Tieto- ja tietoliikenneinfra ja -osaaminen
 - Tietoon perustuvan tieliikenteen kokonaisinfran rakentaminen => kv-edelläkävijyyttä
- Robotisaatio-osaaminen
 - anturit, kartat ja kartoitus, ohjelmistot, työkoneet
- Arktinen osaaminen
 - "Jos se toimii Suomessa, se toimii missä vain!"
 - Automaattiautojen talvitestaus → nykyisin jo paljon ajoneuvojen talvitestausta Suomessa

Automaattiajaminen

- Kuljettajan tukijärjestelmien ja keskustelevien ajoneuvojen asteittainen yhdistyminen
 - Ajamisautomaatiota on eri asteista:
 - Manuaalinen
 - Kuljettavaa tukeva automaatio (esim. ACC)
 - Ohjaus tai kaasutus/jarrutus
 - Ohjaus sekä kaasutus/jarrutus
-
- Ehdollinen automaatio
 - Kuljettaja puuttuu tarvittaessa
 - Korkean tason automaatio
 - Kuljettaja ei enää valvo
 - Täysautomaatio
 - Kaikissa tilanteissa ja olosuhteissa



Ajamisautomaation tasot

Taso	Nimi	Määritelmä	Ohjaus, kiihdyttäminen, jarrutus	Ympäristön monitorointi	Dynaamisen ajamisen varasuorittaja	Automaation kattavuus
Ihminen monitoroi ajoympäristöä			Ihminen	Ihminen	Ihminen	
0	Ei automaatiota	Ihminen suorittaa kaikki dynaamisen ajotehtävän osa-alueet, vaikka ajamista tuetaan varoituksilla tai ajamiseen puuttuvilla järjestelmillä.				–
1	Kuljettajan tuki	Ajotilannekohtaisia kuljettajan tukijärjestelmiä, jotka liittyvät joko ohjaamiseen tai kiihdyttämiseen/jarruttamiseen hyödyntämällä tietoa ajoympäristön tilasta. Ihminen vastaa kaikista muista dynaamiseen ajotehtävän osa-alueista.	Ihminen ja järjestelmä	Ihminen	Ihminen	Joitakin ajotilanteita
2	Osittainen automaatio	Yksi tai useampi ajotilannekohtainen kuljettajan tukijärjestelmä, joka kattaa sekä ohjaamisen että kiihdyttämisen/jarruttamisen hyödyntämällä tietoa ajoympäristön tilasta. Ihminen vastaa kaikista muista dynaamiseen ajotehtävän osa-alueista.	Järjestelmä	Ihminen	Ihminen	Joitakin ajotilanteita
Järjestelmä monitoroi ajoympäristöä			Järjestelmä	Järjestelmä	Ihminen	
3	Ehdollinen automaatio	Ajotilannekohtainen automaattiajojärjestelmä kattaa kaikki dynaamisen ajotehtävän osa-alueet, kuten pituus- ja poikittaissuuntaisen kontrolloinnin. Ihminen täytyy kuitenkin ottaa auto hallintaansa, kun järjestelmä näin pyytää.				Joitakin ajotilanteita
4	Korkea automaatio	Ajotilannekohtainen automaattiajojärjestelmä kattaa kaikki dynaamisen ajotehtävän osa-alueet myös silloin, kun ihminen ei ota autoa hallintaansa, vaikka järjestelmä näin pyytää. Ellei kuljettaja ota ajoneuvoa haltuunsa, järjestelmä ohjaa auton hallitusti tien sivuun ja pysäyttää sen.			Suurin osa ajotilanteista	
5	Täysi automaatio	Kaiken kattava automaattiajojärjestelmä, joka kattaa kaikki dynaamisen ajotehtävän osa-alueet kaikissa tie- ja ympäristöolosuhteissa.	Järjestelmä	Järjestelmä	Järjestelmä	Kaikki ajotilanteet

Lähde: SAE, 2014; Innamaa et al., 2015

Automaattiajaminen

- Autonominen
 - Täysin itsenäisesti ilman apua/tietoa kuljettajalta tai muilta autoilta
- Automaattinen
 - Voi olla täysin automaattinen
- Merkittävä potentiaali
 - Yli 90%:ssa onnettomuuksista ihminen vähintään osasyynä
 - Tehokkaampi liikkuminen
- Paljon kysymyksiä
 - Kuljettaja passivoituu
 - Eettiset valinnat (kuskin vai muiden etu?)
 - Vaikutukset liikennejärjestelmätasolla (esim. pelkkä ACC lisää ruuhkia)
 - Korkea luotettavuus → ohjelmistokehitys todella kallista



Kuva: Steve Jurvetson, CC 2.0

Automaattiajaminen ja olosuhteet



Automaattiajaminen ja olosuhteet

- Nykyiset automaattiautot vielä pulassa talvikelillä
 - Tiemerkinntät ja liikennemerkkit piilossa
 - Kameran linssi ja anturit lumeentuvat
- Sade ja sumukin ongelmallisia
- Pimeys
- Liukas keli



Automaattiajaminen

- Automaattikokeilut mahdollisia Suomessa koekilpimennettelyllä
 - Trafista apua ja tukea kokeiluille:
<http://www.trafi.fi/tieliikenne/automaattiautokokeilut>
- Automatisaation tietoperusteinen edistäminen
 - Vahvan tieto-infran ja -osaamisen hyödyntäminen
 - Ajoneuvojen välinen kommunikointi nähdään edellytykseksi automaattiautoille vaihtelevissa olosuhteissa
- Testialueiden kokonaisinfra ja ekosysteemi
- Elävät, arktiset testiympäristöt ja talviolosuhdeosaaminen (esim. Lapissa)

Kuljettaja vai kuljettaja?

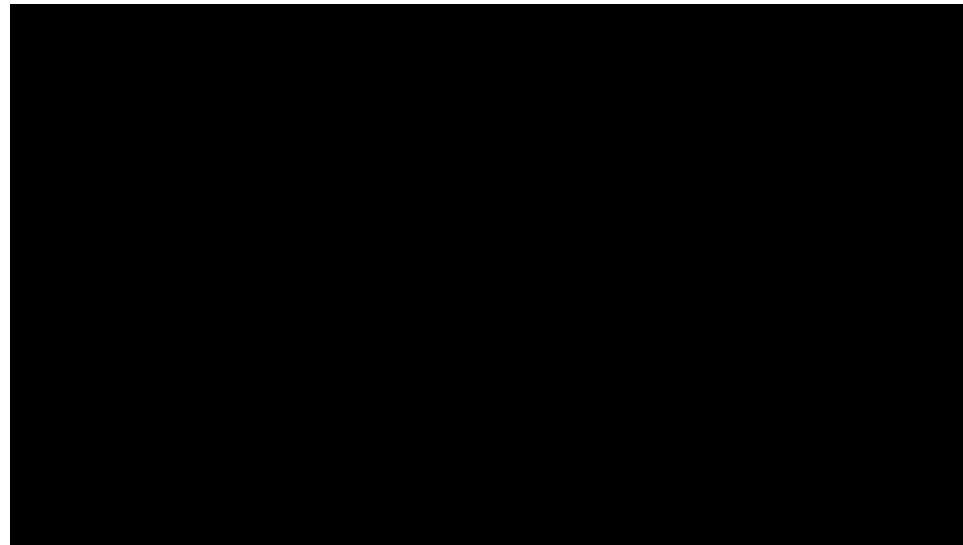


Kuva: Christine DiMattei, 14 April 2014



Kuva: Process Engineering, 8 July 2013

Googlen automaattiauto liikenteessä



<https://www.youtube.com/watch?v=sEsvQOHreg4>

Tulevaisuus?

”Luulenpa, että maailmassa on
markkinoita noin viidelle
tietokoneelle.”

- *Thomas Watson (1943), IBM:n
toimitusjohtaja*

Tulevaisuus?

Mercedes Benzin
F015-konseptiauto vuodelta 2015



Kuva: Daimler AG,
<https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/innovation/autonomous-driving/>

General Motorsin Firebird II
-konseptiauto vuodelta 1956

Kokeilkaa itse!

- Kuljettajattomia pikkubusseja Vantaan Kivistön asuntomessuilla kesällä 2015
- Tervetuloa tutustumaan!



Kuva: Gilbert Koskela / Vantaan kaupunki

Kiitos!

eetu.pilli-sihvola@lvm.fi
[@EPilliSihvola](#)

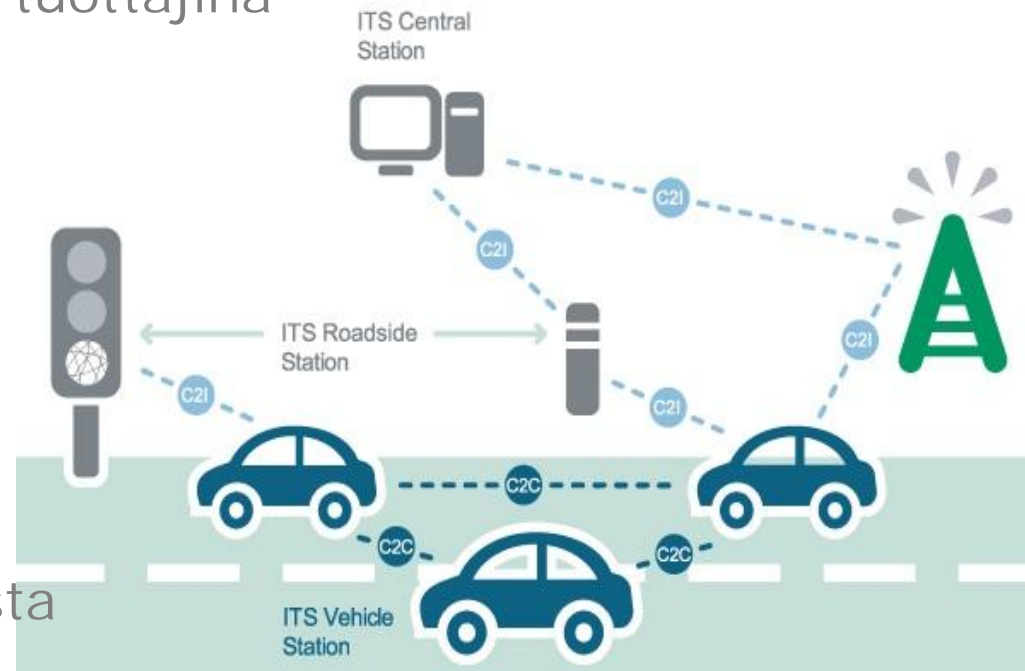
Kuljettajan tukijärjestelmät

- Auttavat teknologian keinoin kuljettajaa ajamaan turvallisemmin ja "paremmin"
- Esimerkkejä
 - Navigointijärjestelmä
 - Adaptiivinen vakionopeudensäädin
 - Törmäksenestojärjestelmä (varoittaa/jarruttaa/väistää)
 - Kaistanvaihtoavustin (tarkkailee kuollutta kulmaa)
 - Kaistalla pysymisen avustin
 - Automaattinen pysäköinti
 - Kuljettajan vireystilan seuranta
 - Alkolukko

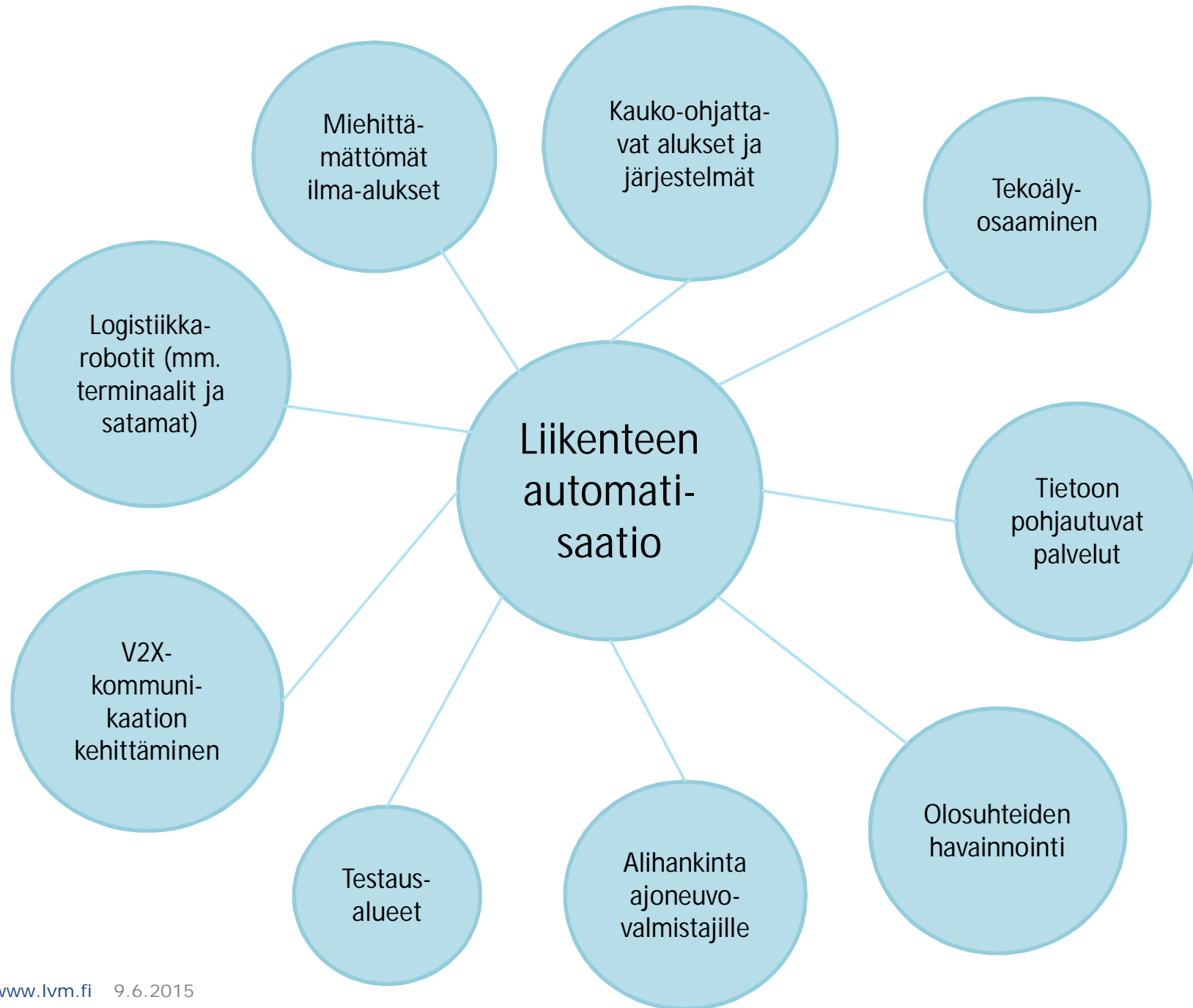


Keskustelevat ajoneuvot

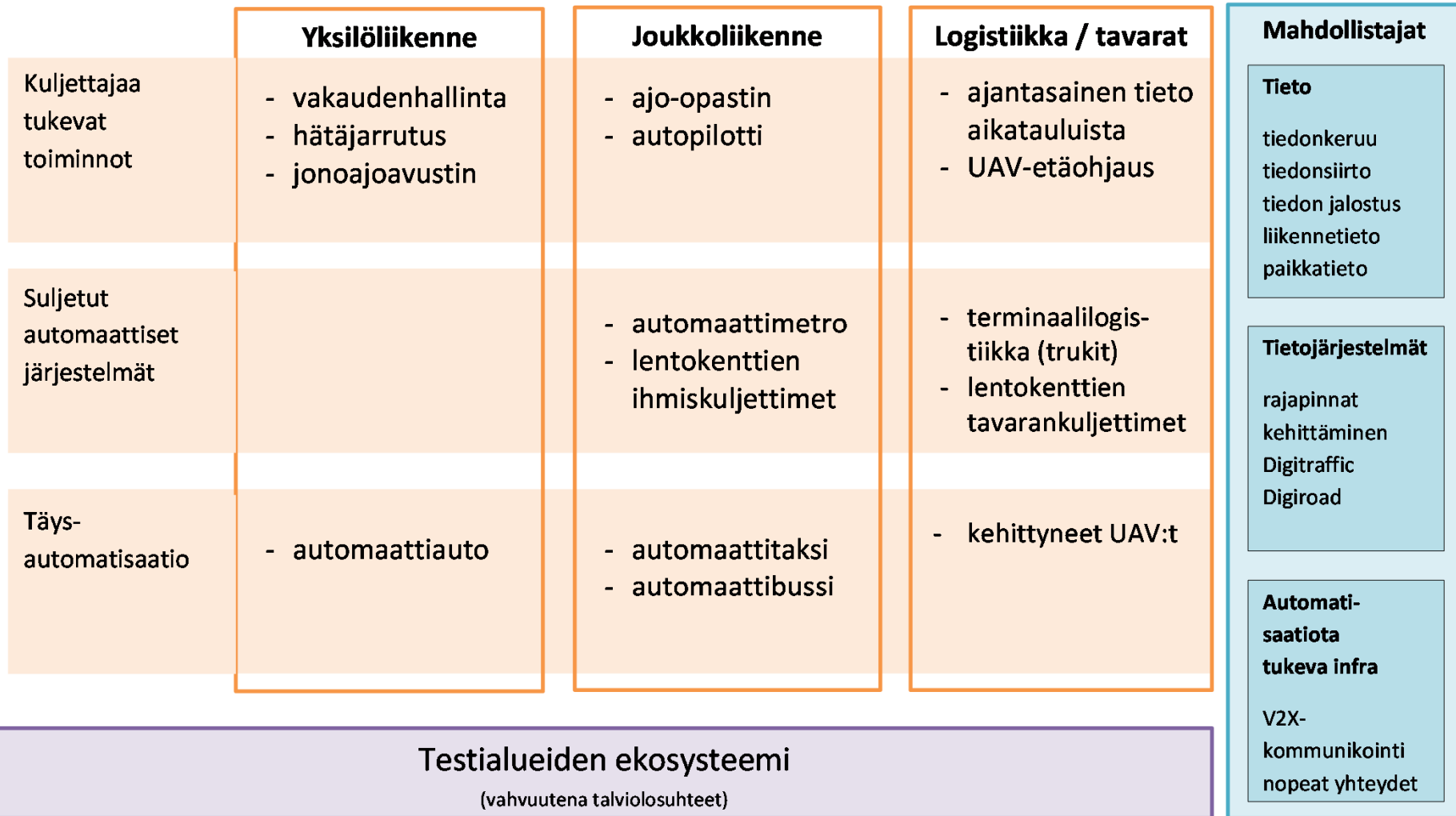
- Kommunikointi
 - tienvarren laitteiden ja ajoneuvojen välillä
 - ajoneuvojen kesken
 - ajoneuvot myös tiedon tuottajina
- Kuljettajalle
 - varoitus esteestä, ruuhkasta, hälytysajoneuvosta, tietyöstä
 - kelivaroitus
 - tieto nopeusrajoituksesta
 - liikennevalo-opastus



Kuva: DriveC2X-projekti, www.drive-c2x.eu



Liikenteen älykäs automatisaatio



Vahvuudet

Voittajayhdistelmä

