

# TRAFICOM

Liikenne- ja viestintävirasto

## Liikenteen automaation tilannekuva

Analyysiverkosto

13-12-2022

Mikko Räsänen



# Esityksen sisältö

- ▶ Taustaa
- ▶ Tilannekuvan sisältörunko
- ▶ Nostoja tilannekuvasta
- ▶ Ajatuksia jatkosta?

# Taustaa

- ▶ Automaation tilannekuvan ensimmäinen versio osana liikennejärjestelmäanalyysiä
- ▶ Liikenteen automaatio laaja ja kehittyvä alue, miten löytää liikennejärjestelmän kannalta oleellisia seikkoja / järkevä laajuus?
- ▶ Asiantuntijaselvitys, josta vastannut Traficomien liikenteen automaatio –tiimi
- ▶ Valtioneuvoston periaatepäätös liikenteen automaation edistämisestä ja siihen liittyvä toimenpidesuunnitelma taustakehyksenä
- ▶ Pyritty kirjoittamaan siten, että asiaan vihkiytymätönkin ymmärtäisi sisällön

# Sisältörunko

- ▶ Liikenteen automaation taustaa ja näkymiä
- ▶ Liikenteen automaation radiojärjestelmät ja tietoliikenneyhteydet
- ▶ Raideliikenteen automaation tilannekuva
- ▶ Vesiliikenteen automaation tilannekuva
- ▶ Miehistämättömän ilmailun automaation tilannekuva
- ▶ Tieliikenteen automaation tilannekuva
  - ▶ Tieliikenteen automaation nykyisiä käyttötapauksia
  - ▶ Tieliikenteen automaatiotasot ja toimintaympäristön vaatimukset
  - ▶ Tieliikenteen automaation kehittymisen edellytykset
  - ▶ Tieliikenteen automaation vaikutuksia liikennejärjestelmässä ja kehityssuuntia

# Nostoja sisällöstä

# Automaation yleisnäkymä

- ▶ Lukuisia automaation käyttötapauksia ja niissä erilaisia automaatiotasoja ja –toimintoja  
→ monia mahdollisia kehityspolkuja, vaikutukset?
- ▶ Ihmisen toimintaa avustavista järjestelmistä automaattisiin yhä enemmän itsenäisesti toimiviin järjestelmiin tai liikenteen ohjaukseen, joiden toimintaa ihminen seuraa tai ihmisen tulee olla valmiina toimimaan → HMI-näkökulma entistä tärkeämpi
- ▶ Ennalta määritellyt toiminta-alueet tai reitit → digitaaliset paikkatiedot
- ▶ Tiedonkeruu ja -vaihto → standardointi, kyberturvallisuus, radiojärjestelmien ja tietoliikenneyhteyksien vaatimukset ja kattavuus
- ▶ Kv-kehitys ja -sääntely automaatiossa keskeistä  
→ Valmistunut ja valmistelussa oleva sääntely voi mahdollistaa varsin pitkälle menevän automaation joidenkin käyttötapauksien osalta jo lähivuosina

# Rautatieliikenne

- ▶ Automaatiolla keskeinen rooli: junat kulkevat automatisoitujen turvalaitejärjestelmien ohjaamana ja liikenteenohjaajien valvomina
  - ▶ Suomen rautateiden turvalaitejärjestelmien käytössä oleva tekniikka on tekniseltä toteutukseltaan hyvinkin monimuotoista ja ikäistä
- ▶ Suomen rataverkko on osa eurooppalaista rautatiealuetta ja sillä tapahtuva toiminta kuuluu EU:n sääntelyyn piiriin
- ▶ Digirata-hanke: junien kulunvalvonta (JKV) –järjestelmä korvataan eurooppalaisella junakulunvalvontajärjestelmällä (ETCS)
  - ▶ rataverkolla voidaan mm. siirtyä pistemäisestä junankulunvalvonnasta ns. liikkuvan suojustuksen periaatteeseen ja luopua opastimista.
  - ▶ lisää kapasiteettia, sekä pyritään saamaan lisää matkustajia ja tavaraa raiteille, parannetaan palveluita ja vähennetään häiriöitä
- ▶ Autonomisen junaliikenteen kokeilut voivat synnyttää uudenlaista raidelogiikkaa teollisuuslaitosten tai terminaalien liikenteeseen

## Rautatieturvalaitteet Suomessa 2019 (Väylävirasto)



# Merenkulku

- ▶ Monia automaattisia ratkaisuja, kuten aluksen reittisuunnitelmaa seuraavat autopilotit, automatisoidut laiturinajojärjestelmät, ajoittain miehittämättömät konehuoneet, stabilisaattorit ja dynaaminen aluksen paikallaanpito
- ▶ Suunnitteilla on myös monia uusia korkean teknologian toimintoja, jotka mahdollistavat esimerkiksi alusten etäohjauksen tai autonomisen aluksen operoinnin.
- ▶ IMO:n Maritime Autonomous Surface Ship (MASS) –säännöstö 2025 ohjeellisena, 2028 pakottavana
- ▶ Tällä hetkellä kehityksen pääpainopiste on kuitenkin automatiikassa, joka tukee ihmisen toimintaa, esimerkiksi alusten yhteentörmäyksen estoon kehitetyt järjestelmät; merenkulun kuljetusketjujen optimointiin ja polttoaineen kulutuksen vähentämiseen tähtäävät tiedonsiirtojärjestelmät
- ▶ Älyväylä: tiedon hyödyntäminen ja automaattioratkaisut alusliikenteessä satamaan ja takaisin



# Miehittämätön ilmailu

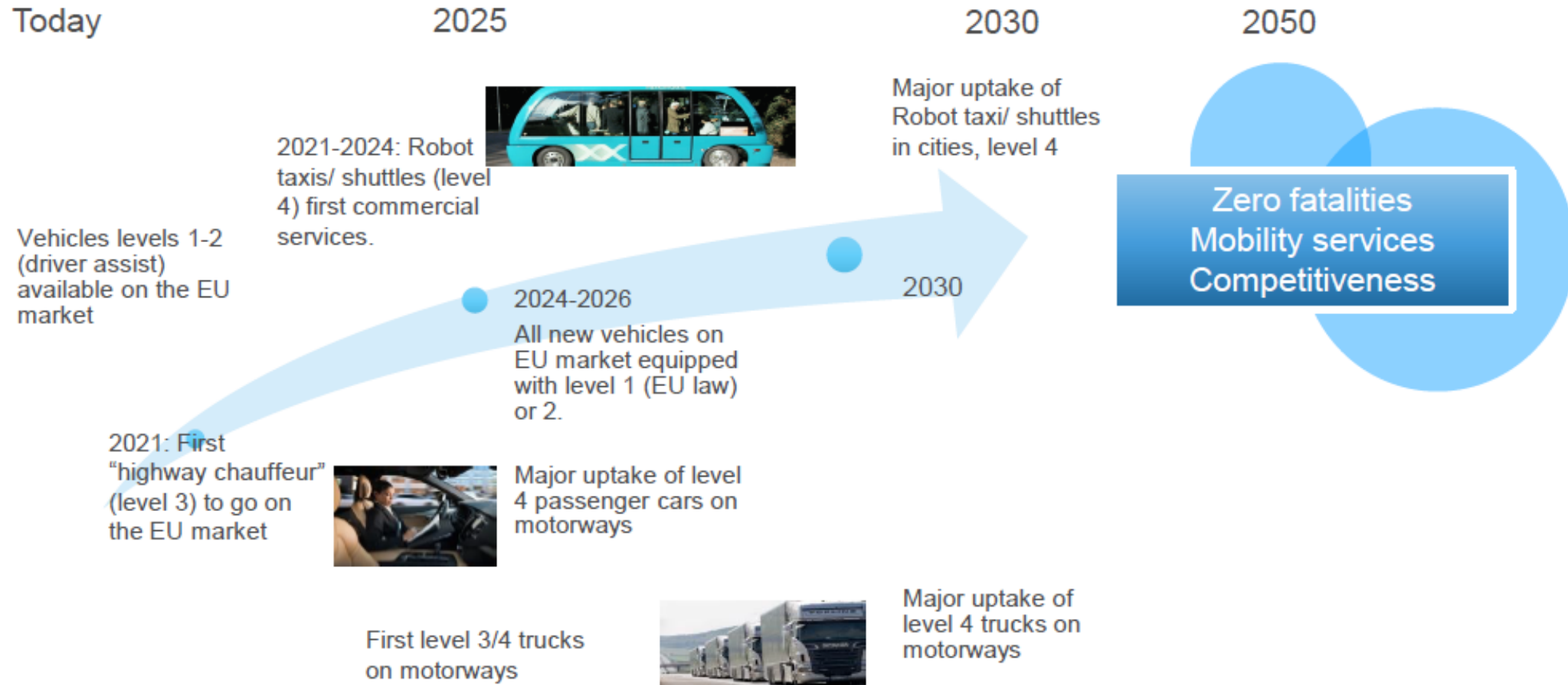


- ▶ Ilmailussa lentämisen automatisointi on jo viety varsin pitkälle.
- ▶ Dronejen autonomia lisääntyy: laitteet voivat tehdä paljon asioita lentäjän tai kauko-ohjaajan puolesta, mutta ihmistä ei ole poistettu prosessitarkkailijan roolista
- ▶ Seuraavina askelina miehittämättömän ilmailun kehittämisessä ovat
  - ▶ automatisoitu liikenteenohjaus U-space ilmatiloissa (lainsäädäntökehys valmistuu 2023) mahdollistaa alueellisesti tiheämmän droneliikenteen yhteensovittamisen sekä näköyhteyden ulkopuolella tapahtuvan miehittämättömän ilmailun ja perinteisen miehitetyn ilmailun sujuvamman yhteensovittamisen. Lisäksi se luo mahdollisuudet vaativammille operaatioille kaupunkiympäristössä.
  - ▶ lyhyiden matkojen dronetaksit (arvio lainsäädäntökehysten valmistumisesta 2026-2030) ensin pilotin lentämänä, sitten pilotin etälentämänä ja viimeisessä vaiheessa autonomisina laitteina
  - ▶ pitkän matkan ja kansainväliset rahtilennot (arvio lainsäädäntökehysten valmistumisesta 2030-2035).

# Tieliikenne

- ▶ Kuljettajaa avustavat järjestelmät yleistyvät edelleen
  - ▶ Erilaisilla tukijärjestelmillä varustettujen ajoneuvojen osuus Suomen henkilöautokannasta on jo 20 - 40 % riippuen tukijärjestelmästä (kaista-avustimet, hätäjarrutus, ajonvakautus jne.)
- ▶ Wienin kv. tieliikennesopimuksen muutos v 2022: automaattinen ajojärjestelmä voi hallita ajoneuvon dynaamisia ajotehtäviä ihmiskuljettajan sijaan tiettyjen teknisten vaatimusten täytyessä.
  - ▶ automaattinen kaistalla pysymisjärjestelmä ensimmäinen käyttöön hyväksytty ohjausjärjestelmä (moottoriteillä 130km/h nopeuteen saakka)
- ▶ Näillä näkymin kuljettajaton automaatio etenee ensin ennalta määritellyillä alueilla tai osalla matkaa suotuisissa olosuhteissa:
  - ▶ Automaattiset ajojärjestelmät moottoriteillä tai vastaavilla
  - ▶ Automaattiset pienlinja-autot
  - ▶ Robottitaksit
  - ▶ Tavarankuljetusrobotit

# EU:n visio automaattiajamisen etenemisestä\*



\*M. C. Galassi (EC DG JRC) & A. Lagrange (EC DG GROW) 2021.

Esitelmä EUCAD2021-konferenssissa: EU Regulatory Approach to Connected and Automated Vehicles Approval

# Näkemyks automaattisen bussiliikenteen kehittymisestä\*



\*Kuva muokattu alkuperäisestä lähteestä: Riihentupa, L., Eloranta P., Mäkipää, M., Salminen N., & Launonen P. 2021. Automaattisten bussien kehityspolku osaksi kustannustehokasta joukkoliikennettä

# Ajatuksia jatkosta?

- ▶ Hahmottuuko tilannekuvan kautta eri asiat ja kokonaisuus?
- ▶ Mitä liikennejärjestelmän kannalta oleellisia asioita puuttuu?
- ▶ ...

**Kiitos**

**TRAFICOM**  
Liikenne- ja viestintävirasto