

AIKO 4. työpaja 20.5.2026

Älykäs automaatio - hallittu riski

Tulevaisuuden älykkyyttä liikenteenhallintaan
Laura Riihentupa



Aventi Oy

- Suunnittelee, toteuttaa ja ylläpitää älykkäitä liikennejärjestelmiä (ITS) sekä valaistusratkaisuja, jotka parantavat liikenteen turvallisuutta, sujuvuutta ja kestävyyttä.
- Ratkaisumme perustuvat liikennetiedon keruuseen, analysointiin ja hyödyntämiseen ohjaus- ja valvontajärjestelmissä, mahdollistaen ajantasaisen tilannekuvan ja tehokkaan liikenteenhallinnan.
- Toimimme pääsääntöisesti moottori- ja valtateillä, tunneleissa sekä kaupunkiympäristöissä tarjoten kokonaisvaltaisia ratkaisuja yksittäisistä kenttälaitteista laajoihin järjestelmätoimituksiin.
- Projektit avaimet käteen -periaatteella sisältäen suunnittelun, toimitukset, asennuksen, käyttöönoton ja ylläpidon.
- Ratkaisujamme ovat mm. modernit liikennevalojarjestelmät, älykkäät pysäköinnin ohjausratkaisut sekä edistyneet havainnointi- ja analytiikkaratkaisut.
- Hyödynnämme mm. LiDAR-, kamera- ja tutkateknologioita tuottaaksemme tarkkaa ja ajantasaista tietoa liikenneympäristöstä.
- Osa pohjoismaista Aventi Groupia.

Liikenteen tilannekuva

Nykyaikaiset liikennevalot älykkäillä antureilla mahdollistavat reaaliaikaisen, kattavan ja luotettavan tilannetiedon. Liikennevalojärjestelmä on keskeinen datalähde kaupunkiliikenteen tilannekuvassa.

Liikennevalodatan käyttökohteet:

- Kulutusapojen tunnistaminen ja erottelu
- Liikennevalo-ohjauksen optimointi reaaliajassa
- Syöte päästölaskelmiin (CO₂)
- Liikenteen sujuvuuden ja ruuhkien seuranta
- Vaaratilanteiden tunnistus
- Ajoneuvojen ja kevyen liikenteen prioriteetti

Tunnistusteknologiat ja vertailu

Teknologia	Mitä tunnistaa	Hyödyt	Rajoitteet
Induktiosilmukka	Ajoneuvon metallimassa	Edullinen, yleinen	Ei tunnista luotettavasti pyöräilijöitä tai jalankulkijoita, vaatii asfaltin sahaamisen
Kamera	Ajoneuvot, jalankulkijat, pyöräilijät	Hyvä visuaalinen tieto	Herkkä sää- ja valaistusolosuhteille, privacy/GDPR-haasteet
Tutka	Liike, nopeus, ajoneuvot	Toimii hyvin eri sääolosuhteissa	Rajallinen luokittelu ja tarkkuus
Painonappi	Jalankulkijan pyyntö	Yksinkertainen	Ei automaattista tunnistusta
LiDAR	Kaikki liikennemuodot 3D-tilannekuvana	Tarkka tunnistus, virtuaaliset ilmaisimet, adaptiivinen ohjaus, hyvä privacy	Korkeampi investointikustannus, vaatii analytiikkaa ja integraatioita



LiDAR-tekniikan hyödyt liikenteenhallinnassa

Tilannekuva ja datan tarkkuus

- Luotettavampi kaikkien liikennemuuotojen sekä vallitsevien liikennetilanteiden havaitseminen ja tunnistaminen eri sääolosuhteissa
- Mahdollisuus priorisoida eri liikennemuuotoja
- Tarkka laskenta ja luokittelu mahdollistavat adaptiivisemmän liikennevalo-ohjauksen
- Nopeus- ja suuntatietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi nopeusvalvonnassa tai CO₂-päästöjen arvioinnissa

Turvallisuus jalankulkijoille ja muille haavoittuville tienkäyttäjille

- Varoitukset vaaratilanteista (jalankulkijat, pyöräilijät)

Pienemmät ylläpitokustannukset

- Ei perinteisten induktiosilmukoiden kaltaisia ylläpito- tai huoltokustannuksia
- Nopea asennus aiheuttaa vain vähäisiä häiriöitä liikenteelle, ei kaivuutöitä

Joustavuus

- Virtuaaliset tunnistusalueet voidaan luoda ja siirtää helposti , joustava konfigurointi

Yksityisyydensuoja

- Parempi tieto- ja yksityisyydensuoja verrattuna kamerapohjaisiin teknologioihin

Aventi kehittää tunnistusteknologioita ja niiden integraatioita yhdessä teknologiapartnereiden La Semaforica ja Seyond kanssa.

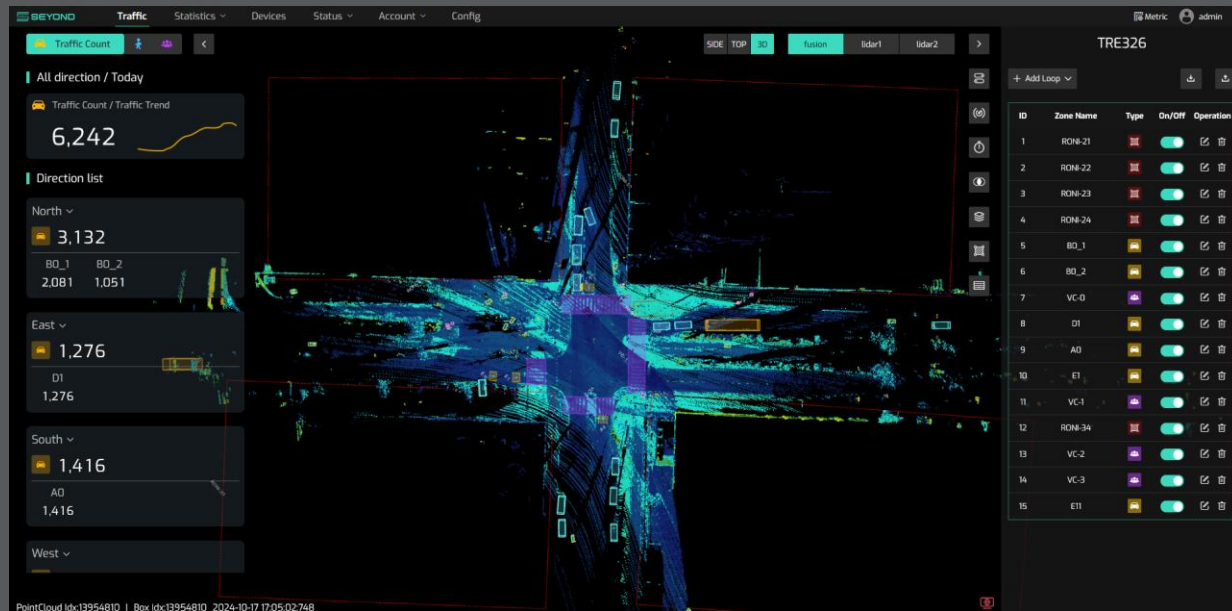
LiDAR vs. perinteiset ilmaisimet

Perinteiset kelailmaisimet (~90% käytössä)

- Eivät erottele kulkumuotoja toisistaan
- Jalankulkijat: painonappi
- Pyöräilijät: erillinen tutkailmaisim
- Alttiita vaurioille (kaapelit, asfaltti)
- Ei suuntatietoa, ei nopeustietoa
- Pistemäinen tunnistus – ei joustava

LiDAR-anturi

- Tunnistaa kaikki kulkumuodot: autot, pyörät, jalankulkijat, raskasliikenne
- Ei painonappitarvetta, automaattinen läsnäolotieto
- Nopeus, suunta, luokittelu reaaliajassa
- IP67, -40...+70 °C -> toimii kaikissa sääolosuhteissa
- Ei kaapelointia asfaltissa -> vähemmän huoltoa
- CO₂-laskenta ja tilannekuvapalvelut mahdollisia
- Havaintoetäisyys: 100 m ajoneuvoille, 50 m kevyelle liikenteelle



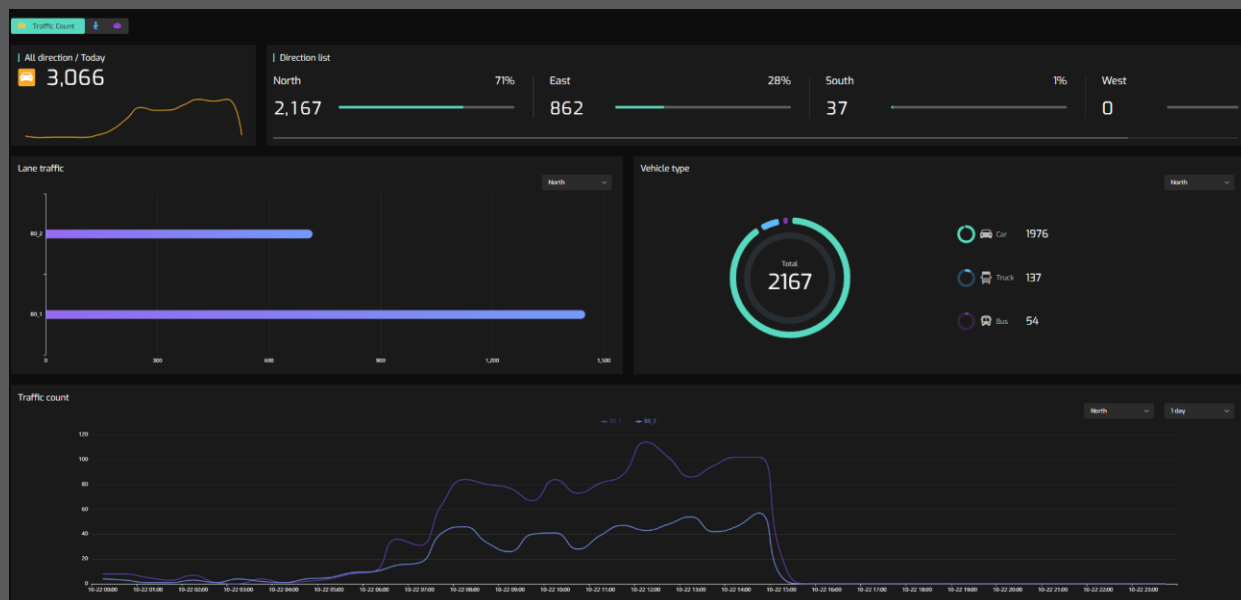
Virtuaaliset ilmaisimet ja analytiikka

Virtuaaliset ilmaisinalueet (Virtual Loops)

- Ajoneuvojen läsnäolo, suunta, nopeus ja luokittelu
- Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden tunnistus ja suunta
- Uudet ilmaisinalueet luodaan nopeasti ohjelmallisesti

Visualisointi ja tilastot

- Reaaliaikainen liikenteen visualisointi ja pistepilvidata
- Historialliset tilastot ja tietojen vienti (.csv)
- Integroitavissa olemassa oleviin liikenteenhallintajärjestelmiin



LiDAR avaa uusia mahdollisuuksia liikenteenhallinnassa, luotettavampi, joustavampi ja kustannustehokkaampi ratkaisu!



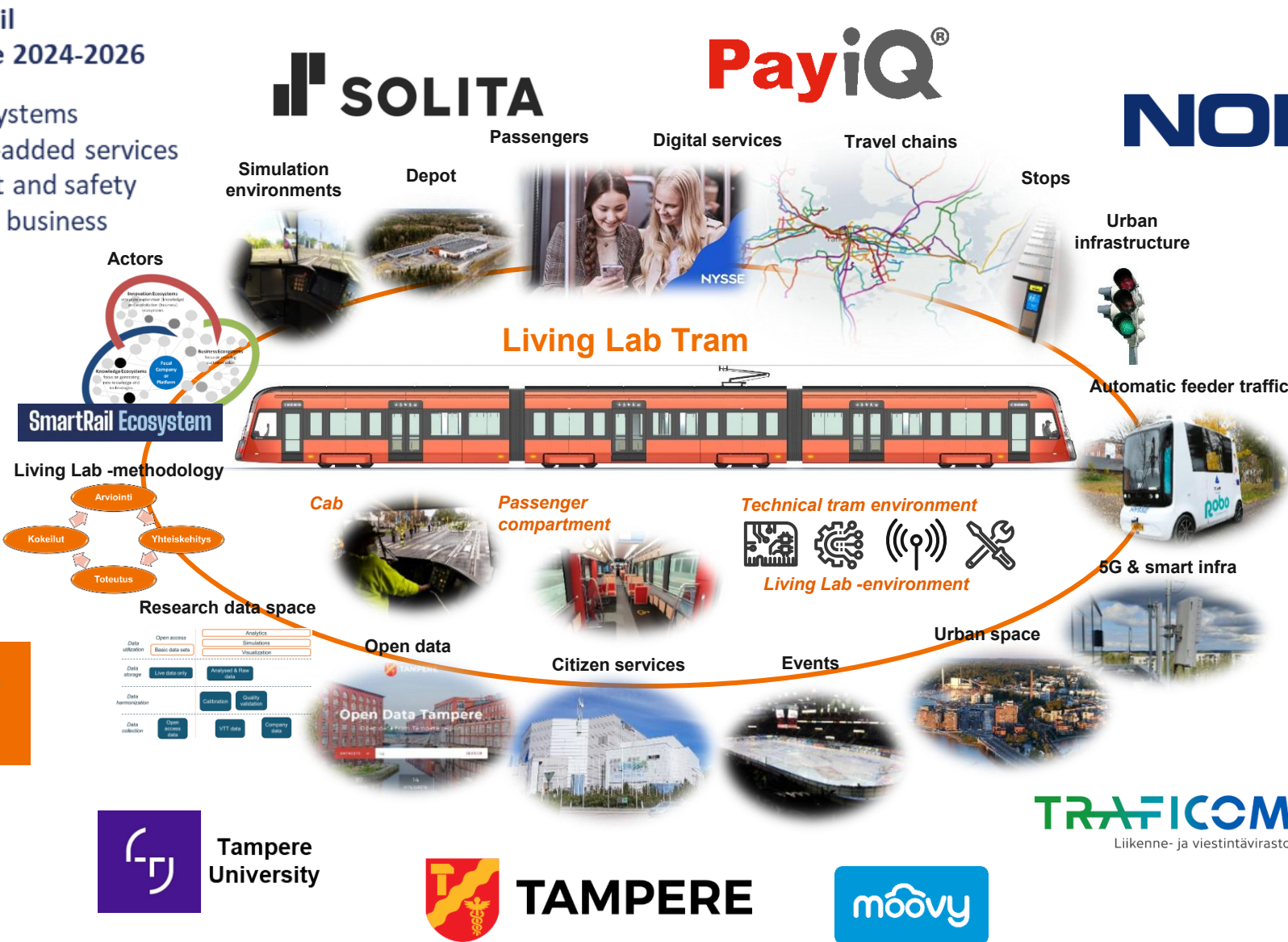
Käynnissä olevia hankkeita

- Kaupalliset asiakasprojektit
- T&K
 - Smartrail #3
 - SafeRoute-6G

SmartRail #3

SmartRail
3. innovation phase 2024-2026

Autonomous systems
Smart mobility & value-added services
Traffic management and safety
Ecosystem-based business



Building Trusted
Digital Societies

Tietoevry Veturi Programme

BUSINESS
FINLAND

SmartRail Ecosystem





SmartRail #3

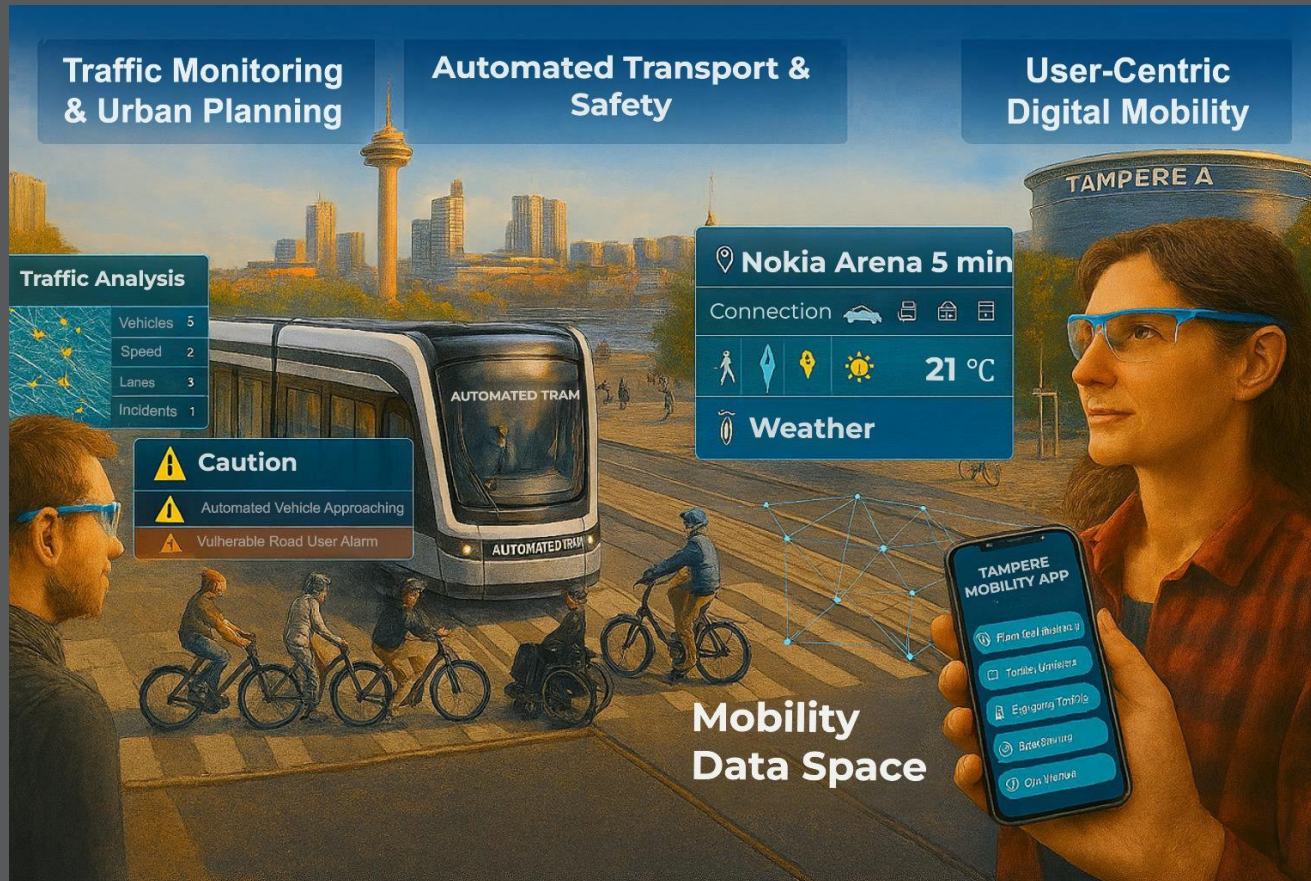
Aventin rooli:

TP1: City access – Erityiskäyttäjien turvallisuus
Kokonaismatkaketjun varmistaminen turvallisesti erityiskäyttäjille. Aventi kehittää erityiskäyttäjähavainnointiteknologiaa ja tuottaa sen tiedoista C-ITS- tyyppisiä sanomia.

TP2: Kaupunkiliikenteen säätöruuvi – Case Tampere

Liikennevalojen paikallisen optimoinnin mekanismi säätöruuviperiaatteella. LiDAR-anturiteknologian kriittinen rooli liikenteen tilannekuvassa ja CO₂-laskelmissa.

SmartRail #3- pilotti



Pilotti toteutetaan Tampereella kahdessa risteyksessä: Rongankatu ja Sammonkatu yhdessä Nodeonin kanssa. Tavoitteena on validoida, miten liikennevalojärjestelmän, LiDAR-antureiden ja erityiskäyttäjähavainnointiteknologian tuottamaa dataa voidaan hyödyntää raitiovaunun kuljettajille sekä liikenteen tilannekuvan muodostamisessa.

Aventin kontribuutio pilotin tekniseen toteutukseen:

- Liikennevalojen tilatiedot (RSMP) muunnetaan SPaT-sanomiksi (C-ITS)
- LiDAR-havainnointiteknologia välitetään eteenpäin (C-ITS)
- Erityiskäyttäjähavainnointiteknologia ja tiedon välittäminen eteenpäin
- Reaaliaikaiset data-virrat Nodeonin alustalle

SafeRoute-6G

Business Finland -rahoitteinen kansainvälinen hanke (Celtic-NEXT -ohjelma). Tavoitteena parantaa liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta hyödyntäen seuraavan sukupolven 5G-Advanced ja 6G -verkkoja. Projektin kesto 04/2028 saakka. Suomesta hankkeessa mukana VTT, Destia, Aventi, Ilmatieteenlaitos, Fleetlogi, Mattersoft, Snower ja Rel-Palvelu.

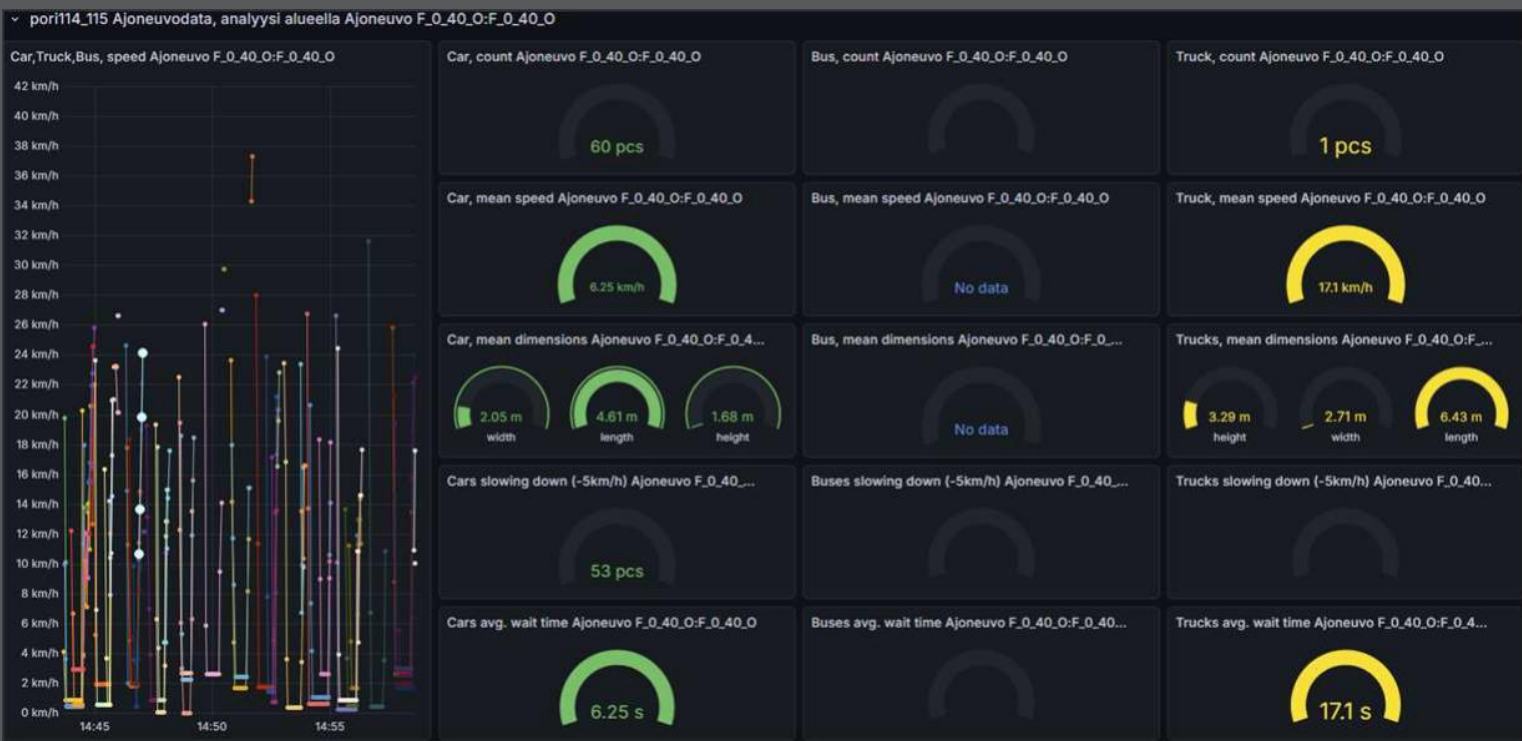
Aventin rooli hankkeessa:

- LiDAR-pohjainen havainnointi liikenneympäristössä
- Data-alustan kehittäminen
- C-ITS-viestien jatkokehitys ja välittäminen hankepartnereille.





Esimerkki SUJUVA –kuvaajasta, Liikennemäärät, ajoneuvoliikenne tyypeittäin, tuntijaolla



Esimerkki SUJUVA –kuvaajasta, Tarkempi analyysi ajoneuvoliikenteestä valitulla LiDAR-alueella, sisältäen mm. ajoneuvomäärät, keskinopeudet, dimensiot, nopeasti alueella hidastaneiden määrät, pysähtymisajat.Vastaavanlaisia kuvaajia voidaan tehdä myös kevyen liikenteen objekteille.

LiDAR-data-analyysit ja kuvaajat

Liikennetiedon keräämisessä hyödynnetään Aventi Oy:n kehittämää SUJUVA- palvelua.

SUJUVA kerää risteyksestä liikennetietoa seuraavista tunnistustekniikoista:

- LiDAR Falcon sensorit

Käyttäjä pystyy analysoimaan järjestelmään kerättyä älykästä objektitietoa eri aikajaksoilta ja vapaasti valittavista tunnistuspisteistä. Tehdyt muutokset LiDAR-järjestelmässä (uudet alueet, uudelleen nimetyt alueet, alueiden asetusmuutokset) tulevat automaattisesti SUJUVA –palveluun.

Järjestelmä tarjoaa liikennevirtojen kokonaiskuvan kulkumudoittain sekä mahdollisuuden luoda räätälöityjä näkymiä asiakkaan toiveiden mukaisesti.

LiDAR-laitteisto tuottaa tietoa SUJUVA -järjestelmään reaaliaikaisesti.

Tietosisällöt ja säilytysjakso

1. Tietosisällöt

Ajoneuvoliikenne: Ajoneuvoluokittelu objektityypeittäin, määrät, nopeudet, pysähtymisajat, dimensiot jne.

Ajoneuvon sijainti ja koko: Kaistakohtainen havainnointi, pysäytyspaikka ja ajoneuvopituus.

Objektien sijainnit: Tarvittaessa voidaan tuottaa objektien sijainneista risteysalueella tarkempia kuvaajia, esim. heatmap –kuvaajia.

Pyöräilijät ja jalankulkijat: Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden tunnistus, määrät, nopeudet, pysähtymisajat etc.

Liikennemäärälaskenta: Lasketaan ja vertaillaan ajoneuvo-, polkupyörä- & jalankulkijamääriä eri aikajaksoilta.

2. Tietojen säilytys

Tietojen säilytysjakso palvelussa tilaajan tarpeen mukaan.



LiDAR-objektidatan säilytys SUJUVA-palvelussa sovitetaan asiakkaan tarpeisiin



ITS Factory on Tampereella toimiva älyliikenteen ja älykkään kaupunkikehityksen ekosysteemi, joka kokoaa yhteen yrityksiä, tutkimusorganisaatioita, kaupunkeja ja julkisia toimijoita kehittämään ja pilotoimaan uusia liikenteen ja infrastruktuurin ratkaisuja.

Verkoston tavoitteena on vauhdittaa innovaatioiden syntymistä, mahdollistaa käytännön pilotointiympäristöjä sekä edistää yhteistyötä esimerkiksi liikenteenhallinnan, automaation, C-ITS-ratkaisujen, datan hyödyntämisen ja kestävän liikkumisen alueilla. ITS Factory toimii myös alustana yhteisille kehitysprojekteille, kansainväliselle yhteistyölle ja uusien teknologioiden käyttöönotolle aidossa kaupunkiympäristössä.

www.itsfactory.fi



ENGINEERING THE FLOW OF THE FUTURE

Laura Riihentupa
laura.riihentupa@aventi.fi