

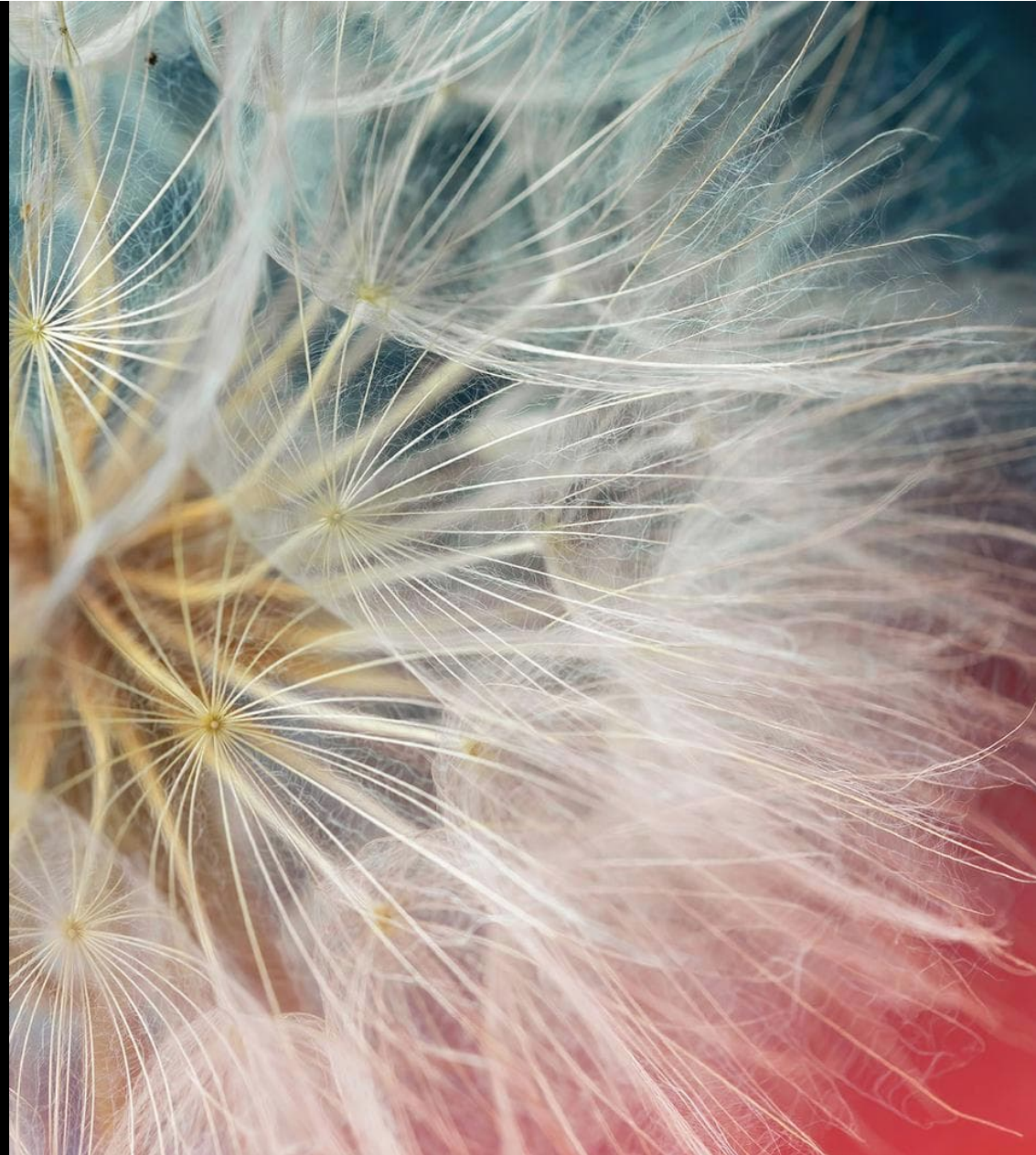


# KAUPUNKILIIKENTEN MURROS – DATA, PALVELUT JA AUTOMAATIO OSANA KAUPUNKIEN TULEVAISUUTTA

**SPAL-SEMINAARI 2026**

23.4.2026

Mika Kulmala, WSP Finland Oy





# Sisältö

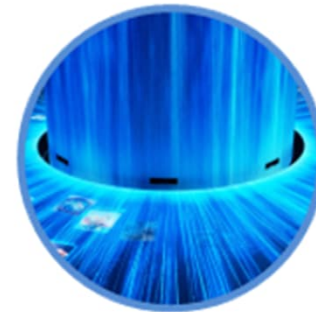
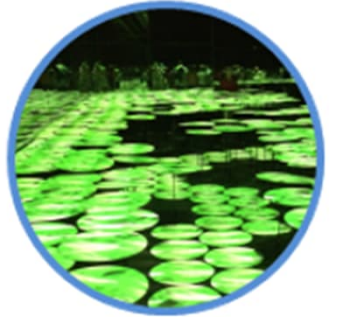
- Megatrendejä ja kaupunkiliikenteen murros
- Vaikutuksia ja käytännön oppeja Tampereelta:
- Data ja digitaalinen liikenteenhallinta kaupungin liikennejärjestelmässä
- Liikenteen operoinnin ja hallinnan järjestelmiä
- Automaattiliikenne - käytännön kokemuksia
  
- Yhteenvedovideo



# Megatrendejä

- Kaupungistuminen
- Ilmastonmuutos ja ympäristön kestävyys
- Geopolitiikka
- Talous
- Teknologia – data, digitalisaatio, automaatio ja AI
- Energia
- Demografia, väestörakenne
- Palveluistuminen

- *Megatrendit eivät muuta liikennettä vain vähitellen – muutos on systeeminen, esimerkkinä automaation tulo, mikä on järjestelmätason kysymys*
- *Pysäköinnillä rajapinta monen megatrendin, käyttäjien ja teknologian välillä*





# Megatrendit ja kaupunkiliikkumisen murros

## ▪ Kaupungistuminen

- Kaupungit kasvaa, väestö ja toiminnot keskittyvät
- Kaupunkien arjen sujuvuus ja turvallisuus
- Kaupunkitilan käyttö, vihreä / katutila, tiivis keskusta, palveluiden hajautuminen
- Kaupunkien elinvoima ja kilpailukyky, kaupunkien rooli mahdollistajana ja kehityksen kiihdyttäjänä

## ▪ Ilmastonmuutos ja ympäristön kestävyys

- Kaupunkien päästöt ja melu, sään ääri-ilmiöihin varautuminen
- Kaupunkiseutujen hiilineutraalisuus-, ilmasto- ja päästövähennystavoitteet, liikenne n. 20 % CO<sub>2</sub>-päästöistä
- Velvoitteet, kulkumuotojakauman muutos, joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edistäminen
- Rankat poliittiset päätökset hankalia, hinnoittelu kulkutavan valinnan ym. ohjaajana kohti tavoitteita
- Liikenteen päästöjen mittaaminen, vähennyskeinojen todelliset vaikutukset
- Mahdolliset päästökompensaatiomaksut lankeaa maksettavaksi

Liikenne

## Sähköautot eivät riitä – Helsinkiä uhkaa satojen miljoonien lasku, koska päästöjä ei saada kuriin

Kaupunkiympäristön toimialajohtajan mukaan Helsingin on kompensoitava päästöjä, jos liikenteen päästövähennyksiä ei onnistuta toteuttamaan.



Kysyjimme kaupunkilaisilta, mitä ajatuksia kompensaatiomaksut herättävät. Video: Kristiina Lehto / Yle

**TERO VALTANEN**

31.3.2025 19:30 · Päivitetty 31.3.2025 19:52

Helsingillä on tulevina vuosina edessään jopa satojen miljoonien lisälasku, jos liikenteen päästöjä ei onnistuta alentamaan selvästi nykyistä vauhtia nopeammin.

Kaupunkiympäristön toimialajohtaja **Ville Lehmuskoski** sanoo, että liikenteen päästöt ovat yksi vaikeimmista kysymyksistä Helsingin ilmastotoimissa. Helsingin kaupunki selvittää parhaillaan keinoja liikennepäästöjen vähentämiseksi.

Yle kertoi marraskuussa, että kaupunki harkitsee muun muassa bensiini- ja dieselautojen käytön rajoittamista joillakin Helsingin keskustan alueilla. Suunnitellut ympäristövyöhykkeet jakavat kaupunkilaisten ja poliitikkojen mielipiteet jyrkästi. Lehmuskoski korostaa, että jotain on tehtävä, jotta liikenteen päästöt saadaan kuriin.

Helsinki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteesta vähintään 80 prosenttia tulee saavuttaa päästövähennyksinä Helsingin alueella. Loput 20 prosenttia päästöistä on mahdollista kompensoida eli tällöin päästövähennyksiä ostettaisiin muualta, kuten esimerkiksi päästöoikeuksia myyvilta yrityksiltä. Lehmuskosken mukaan päästökompensaatioiden hinnat ovat moninkertaistuneet tavoitteen asettamisen jälkeen.

– Jos emme onnistu vähentämään päästöjä, edessä on päästöjen kompensointi, mikä maksaisi kaupungille arviolta 50-100 miljoonaa euroa vuodessa, Lehmuskoski sanoo.

Lehmuskosken mukaan tämä saattaa tarkoittaa satojen miljoonien lisämenoja kaupungille.

Hän huomauttaa, että kompensoinnin hintaa 2030-luvulla on kuitenkin tässä vaiheessa vaikea tarkasti arvioida, mutta lasku tulisi joka tapauksessa lopulta kaupunkilaisten maksettavaksi kuntaveron muodossa. Kompensaatiomaksut siis lisäävät kaupungin menoja.



- Geopolitiikka

- **Resilienssi ja kokonaisturvallisuus, järjestelmien toimintavarmuus**
- **Huoltovarmuus ja kriisinsietokyky, kriittisen infran suojaaminen**
- **Teknologiavalinnat ja –riippumattomuus**
- **Paikannus, varautuminen, häiriötilanteiden hallinta**
- **Kaksikäyttöjärjestelmät, siviilikäyttö että mahdollinen sotilaallinen / turvallisuuteen liittyvä käyttö**
- **Turvallisuus- ja elinkeinopolitiikka**

- Talous

- **Liikenteen vaikutukset: julkinen talous, kotitaloudet, yritykset, välilliset kustannukset...**
- **Globaali talousvalta, EU-rahoituksen hyödyntäminen**
- **Julkisen talouden haasteet, liikenteen verotuksen uusiminen & erilaiset käyttömaksut**
- **Investoinnit, julkisen rahan kohdentaminen, panostukset sijoituksia**
- **Panostuksia tarvitaan myös älyyn ja digitaliseen infraan, myös pienet ja keskisuuret kaupungit**
- **Liikenneköyhyys nousevana ilmiönä, ei pystytä liikkumaan arjessa paikkoihin, jotka ovat välttämättömiä perustarpeiden kannalta (tarjonta, hinta, saavutettavuus, aika, esteettömyys)**



## Matkaviestin- ja satelliittinavigointipalveluiden häiriöt jatkuvat Suomessa edelleen

21.4.2026 klo 14.46

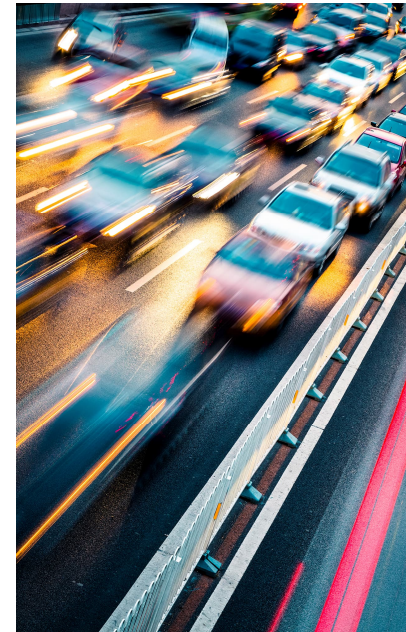
Keväällä 2026 satelliittinavigoinnin (GNSS) ja matkaviestinverkkojen häiriöt sekä Traficomin tekemät häirintähavainnot ovat lisääntyneet. GNSS-häiriöitä havaitaan erityisesti ilmailussa ympäri vuorokauden eteläisen ja keskeisen Suomen alueella. Matkaviestinhäiriöt vaikuttavat paikallisesti Kaakkois-Suomessa itärajan tuntumassa ja häiriöitä voi esiintyä myös päiväsaikaan. Traficom on lähettänyt Venäjälle uudet häiriöilmoitukset GNSS- ja matkaviestinhäiriöistä.

Suomen kansallisen taajuushallinto- sekä liikenteen ja viestinnän turvallisuudesta vastaavana viranomaisena Liikenne- ja viestintävirasto Traficom seuraa GNSS- ja matkaviestinhäiriöiden kehitystä ja toimivuutta Suomessa päivittäin häiriöilmoitusten ja taajuusmonitoroinnin kautta. Traficom tuottaa kansallista tilannekuvaa, tukee varautumista ja häiriötilanteiden hallintaa sekä päätöksentekoa yhteistyössä muiden viranomaisten kanssa. GNSS ja matkaviestinverkoissa häiriöt vaikuttavat edelleen, ja Traficom taajuusmonitoroinnissa häirintähavaintojen määrät ovat alkuvuonna lisääntyneet itäisessä Suomessa.

"Tilannekuvan ylläpito ja aktiivinen seuranta ovat keskeisiä häiriötilanteiden ennakoinnin, vaikutusten hallinnan sekä tehokkaan varautumisen näkökulmasta. Teemme tiivistä hallinnonalojen välistä yhteistyötä erityisesti turvallisuudesta vastaavien ministeriöiden ja viranomaisten kanssa sekä jaamme ajantasaista häiriötilannetietoa päätöksenteon tueksi", kertoo osastopäällikkö **Suvi Juurakko-Lehikoinen** Traficomista.



- **Teknologia – data, digitalisaatio, automaatio ja AI**
  - **Päätökset vaikuttavin asia tavoitteiden saavuttamiseen, teknologia yksi työkalu auttamaan**
  - **Datan hankkiminen, jakaminen ja hyödyntäminen → standardirajapinnat järjestelmistä ja datalähteistä**
  - **Data perustana → päätökset, tehokkuus, vaikuttavuus, liikenteen hallinta, liikenteen ohjaus, häiriönhallinta ja tiedottaminen**
  - **Liikenteen palvelut, -ennustaminen ja -optimointi, esimerkkinä liikennevalo-ohjaus ja ohjausjärjestelmien yhteen toimivuus**
  - **Tekoälyn laajamittainen hyödyntäminen**
  - **Automaatio etenee (CCAM), ajoneuvokanta, etäoperointi, liiketoimintamallit**
  - **Verkottuneet ajoneuvot (V2X, C-ITS -teknologia) ja dronet**
  - **Digitalinen kaksonen, työkalu simulointiin, vaikutusten arviointiin, päätöksenteon tukeen**
  - **Kyberturvallisuus**
  
- **Energia**
  - **Liikenteen käyttövoimamuutos, pois fossiilisista polttoaineista → sähkö, vety, muut**
  - **Sähköistyminen ml. joukkoliikenne, raskas liikenne & logistiikka, puhdas sähkön tuotanto**
  - **Latausinfra, ajoneuvot osana energiajärjestelmää**
  - **Energiaturvallisuus**





- Demografia, väestörakenne
  - **Väestö ikääntyy → liikkumisen esteettömyys, helppokäyttöisyys ja saavutettavuus, hyvinvointikysymys**
  - **Liikkumistarpeiden muutos, joukkoliikennepalveluiden tarve ja rahoitus, yhdenvertaisuus**
  - **Työn luonteen muutos, enemmän muuta kuin työmatkaliikennettä**
  
- Palveluistuminen
  - **Liikenne käyttäjän kokemana palveluna**
  - **Viranomaisten rooli palvelukokonaisuuksien tilaajiksi ja palvelutasojen määrittäjiksi**
  - **Innovatiiviset käyttäjälähtöiset palveluhankinnat, investointikustannukset → jatkuvat kuukausikustannukset**
  - **Uudet palvelut, uusien joukkoliikennepalveluiden kehittäminen**
  - **Auton omistaminen / hankkiminen palveluna**
  - **Matkaketjut, MaaS-ajattelun business-mallit**
  - **Julkisesti tuettujen matkojen yhdistäminen**





**Kaupunkiliikenne ei ole vain liikkumista, se on**

→ **strateginen yhdistelmä arjen turvallisuutta, sujuvuutta ja saavutettavuutta sekä**

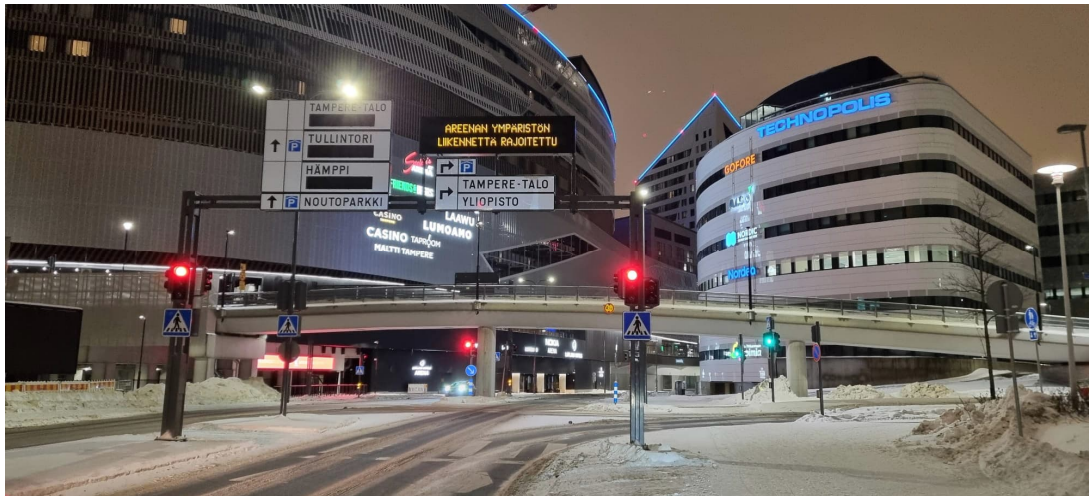
→ **ilmasto-, kaupunkikehitys-, kilpailukyky- ja hyvinvointikysymys,**

**jonka perustana ovat kestävätkä ratkaisut, data, innovatiiviset palvelut ja kriisisietoisuus**

**Pysäköinti ei ole irrallinen toiminto – se on liikennejärjestelmän keskeinen osa ja**

**keino liikkumisen ja liikenteen ohjauksessa sekä mm. matkaketjupalveluissa**

**yhdistäen liikennejärjestelmän, käyttäjän, maksamisen, datan ja käyttäjäkokemuksen.**





**Teknologia – data, digitalisaatio, automaatio ja AI**

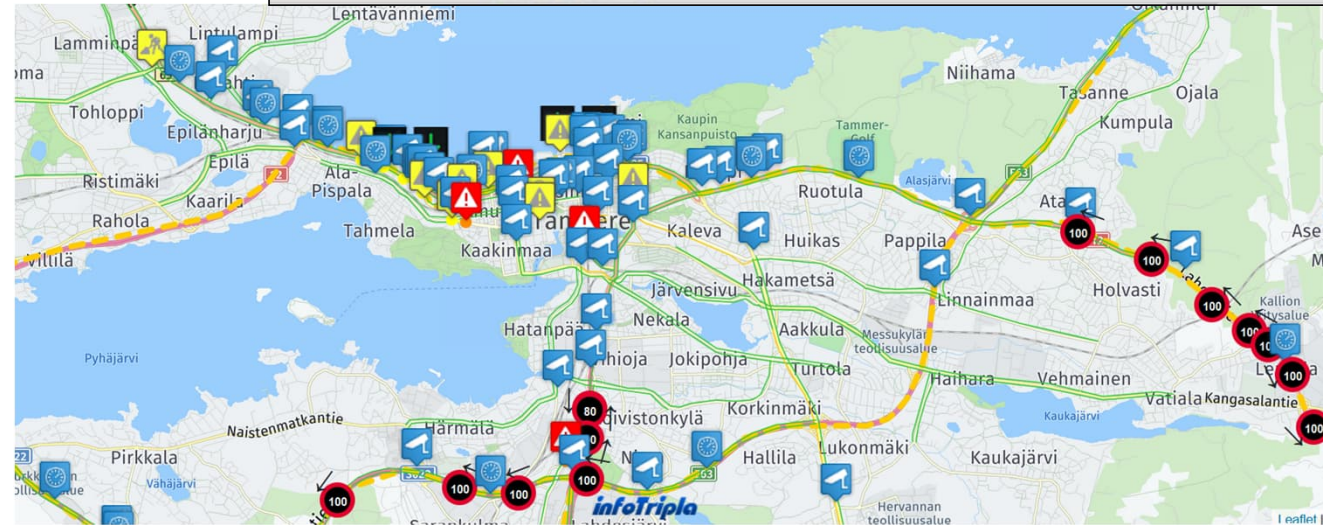
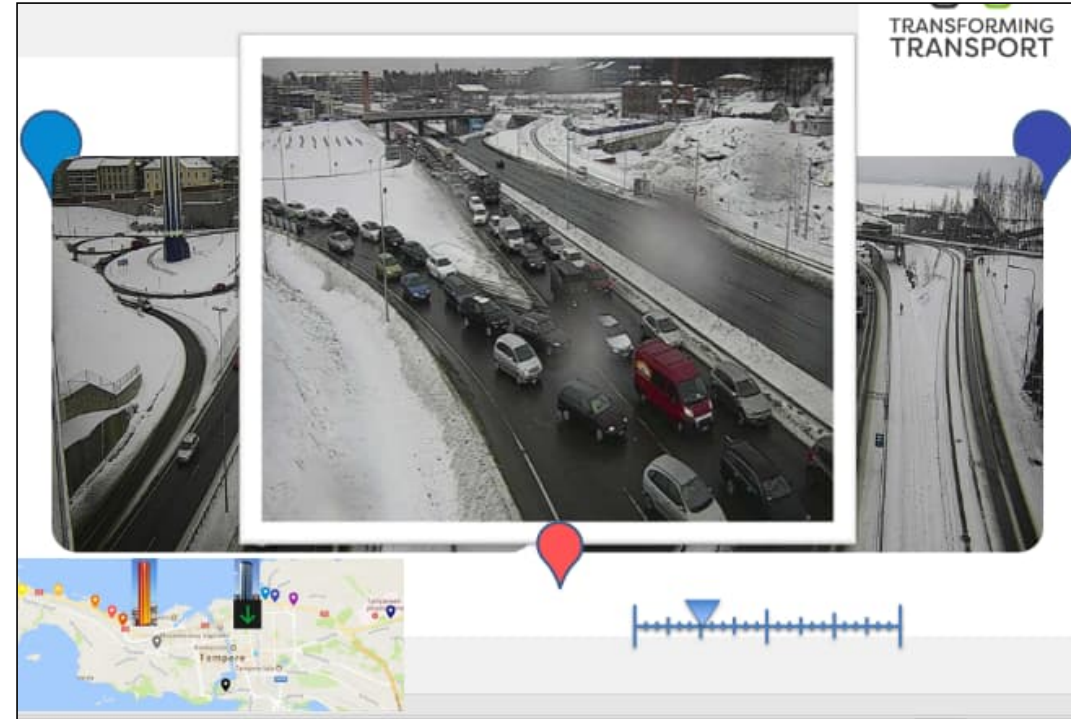
**Käytännön esimerkkejä Tampereelta**

- Liikennedatan keräämisestä ja hyödyntämisestä**
- ITS-järjestelmistä**
- Automaattisen joukkoliikenteen kehittämistä...**



# Tilannekuva & liikennedata

- Kaupunkiseutujen liikenteen tilannekuvan rakentamista Tampereella
- Reaaliaikaisen tilannekuvan tietolähteitä mm.
  - Liikennevalokojet
    - Ilmais- ja opastinryhmätiedot
  - Reaaliaikainen data joukkoliikennevälineistä
  - FCD-dataa mm. takseista
  - Katutyöt, tiedotetyökalu
  - Häiriöt (Rantatunneli, Nokia Arena)
  - Pysäköintitiedot, pinta-paikat ja hallit
  - Kamerakuva-analyysi, liikennemäärät IoT-alustalle ja niiden analysointi
  - Lidar-tutkat, monipuolista pistepilviaineistoon perustuvaa tietoa
  - Sää-, keli- ja ilmanlaatatietoa mittausasemilta
  - Talvikunnossapito toimien reaaliaikaiset tiedot

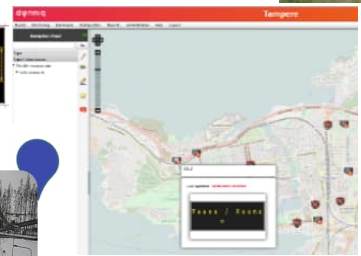




# Datan hyödyntäminen



- Reaaliaikaisen tilannetiedon perusteella operoidaan mm.
  - Liikennevalo-ohjaus
  - Reaaliaikainen pysäköinninopastusjärjestelmä, hakuliikenne
  - Rantatunnelin varareittiopastusjärjestelmä
  - Liikenneinformaatiojärjestelmä
  - Nokia Areenan liikenteenhallintajärjestelmä
  - Tilastointijärjestelmiä
  - Tiedotusta ja häiriönhallinta mm. automaattisesti generoidut viestit



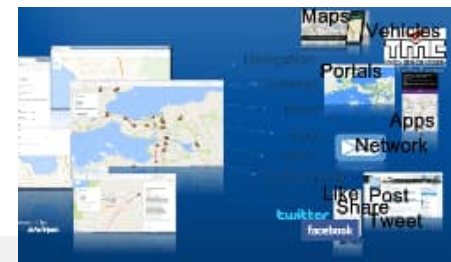
**Trellikenne\_keskusta**  
@Trellikenne\_1

#Rantatunneli ruuhkautunut. Tunneliin pääsyä säännellään. Varaudu pysähdyksiin. Suunta: länteen, Rauma+Vaasa+Nokia+Ylöjärvi+Lielähti. 2018-03-09 15:19

5:19 - 9. maalisk. 2018

1 1 1

Twititää vastauksei





# Dataa ajoneuvoista ja infrasta – tilannekuvan parantaminen kohti automaattista liikennettä

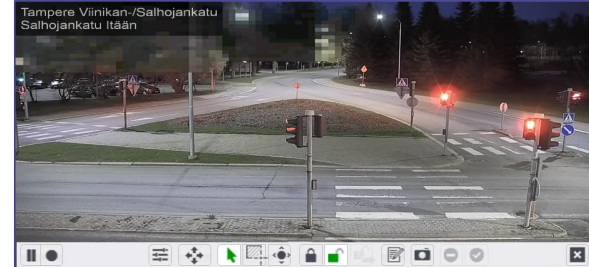
- Ajoneuvoissa datankeruu- ja havainnointimenetelmiä: dataa kameroista, lidareista ja tutkista, taustalla tarkat HD-kartat
- Näitä tukemaan staattiset perustiedot infrasta, joita opetetaan ajoneuville
  - Keskilinja-aineistot ja liittymien kaistajako
  - Liikennemerkkit vaikutusalueineen
    - Prosessi liikennemerkkipäätöksestä merkin asennukseen ja aineistoon
  - Liikennevalojen sijainnit
  - Joukkoliikennedata, osaksi matka- ja palveluketjuja
  - Datojen kerääminen, hyödyntäminen, tallentaminen, jakaminen ja näiden prosessit kaupunkiorganisaatiossa
  - Kaikki suunnittelutiedot digitoituna
    - Voidaan rakentaa malleja ja digitalisia kaksosia ja käyttää niitä mm. automaattiliikenteen operoinnin suunnittelussa ja lähtötietona
- Liikennesäännöt digitaalisessa muodossa





# Dataa infrasta – tilannekuvan parantaminen kohti automaattista liikennettä

- Kehittämistä, jotta saadaan tarkat reaaliaikaiset tilannetiedot liikenneverkolta mm.
  - Häiriötiedot, nopeustiedot, tiedonkeruu ja -välitysprosessit
    - Datapohjainen liikenteen ohjaus ja häiriönhallinta
  - Mahdolliset katutyöt, lupaprosessit, tieto operaattorille ja ajoneuvoon
    - Suunniteltuja töitä ja äkillisiä kunnossapitotöitä, yhteistyötä ylläpitäjien kanssa
    - Vaatimukset kaistojen suluista sulkulaitteilla, joista tieto reaaliajassa tienpitäjän järjestelmään ja rajapintaan, esimerkiksi RFID-tägillä varustetut sulkulaitteet pakollisiksi
  - Päällysteen kunto, haasteita jos vesilammikoita tai reikiä
  - Reaaliaikaiset talvikunnossapitotiedot
    - Kunnossapitotoimien reaaliaikainen tilanne, missä on käyty ja mitä tehty
    - Talvikunnossapidon vaatimukset korkeimpaan luokkaan, reitit ja pysäkit
    - Lumikokkareet reitillä tai pysäkeillä, lumipenkköjen muoto
- Kaikki data standardoiduilla rajapinnoilla
- Tuleva automaattiliikenne tarvitsee näitä





# Lainsäädäntö ja sääntely datan tuottamiseen

- Liikennedatan digitalisoinnin ja avaamisen velvoitteista
  - Kansallinen lainsäädäntö
    - Laki tie- ja katuverkon tietojärjestelmistä ja Tieliikennelaki: Digiroadiin tietoja katuverkkoa koskevista tiedoista ja mm. asetetuista liikenteenohjauslaitteista, kuten liikennemerkeistä, ajoratamaalauksista ja liikennevaloista
  - EU-tason sääntely:
    - Älyliikenteen ITS-direktiivi ja tosiaikaisen liikennetiedon delegoitu ”RTTI”-asetus: infra, rajoitukset, häiriöt...
    - Multimodaalisen liikennetiedon ”MMTIS”-asetus: Kaikki liikennemuodot, pysäköintipaikat, kaupunkipyöräasemat...
    - Liikenneturvallisuus ”SRTI” –asetus: Liukkaus, este tiellä... ei velvoita kuntia, mutta automaattiliikenteen kannalta oleellisia tietoja

## Tampereen liikennetiedon palvelut, jaetut rajapinnat ja järjestelmät

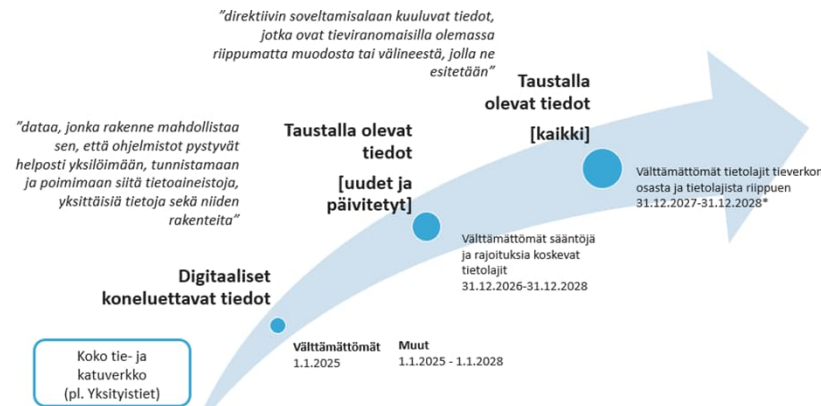
Tällä sivulla on yhteenveto palveluista, rajapinnoista ja järjestelmistä, jotka tunnistettiin osana Tampereen tietovarantojen nykytilan haastatteluja.

### Julkiset palvelut ja avoimet rajapinnat

- Tampereen **Oskari**-karttapalvelu <https://kartat.tampere.fi/oskari/Oskari>
- **Tampereenliikenne.fi** (Aebi Schmidt Group) <https://www.tampereenliikenne.fi/>
- Tampereen kaupungin **dataportaali** – avoimet rajapinnat <https://data.tampere.fi/fi/>, jossa liikennetiedoterajapinta.
- Tampereen kaupungin **liikennevalorajapinta**: <http://trafficlights.tampere.fi/#/>
- **Tampereen ITS Factory Developer Wiki** [https://wiki.itsfactory.fi/index.php/ITS\\_Factory\\_Developer\\_Wiki](https://wiki.itsfactory.fi/index.php/ITS_Factory_Developer_Wiki)

### Järjestelmät

- **Geoserver**
- **IoT data** -palvelu kehitysprojektissa
- **ITS Factory Developer Wiki** on Arctic Machine (nyk. Aebi Schmidt, aikaisemmin Infotripla) palvelimilla Tampereen toimeksiannosta. Sitä ylläpitävät ITS Factoryn autentikoidut jäsenorganisaatiot.
- **Liikennemerkkirekisteri**, PostgreSQL
- **Locus**-järjestelmä
- **Lupapiste.fi**-palvelu, jossa katuluvat
- **Oraakkeli**-järjestelmä
- **QGIS**-ohjelmisto
- **Taitorakennerekisteri**, omaisuudenhallintajärjestelmä, **Väylävirasto**
- **Virtual TIC** (Transport Information Center) on Arctic Machine (jonka omistaa Aebi Schmidt, aikaisemmin Infotripla) tuottama häiriötiedotetyökalu Tampereen liikennepäivystäjälle.



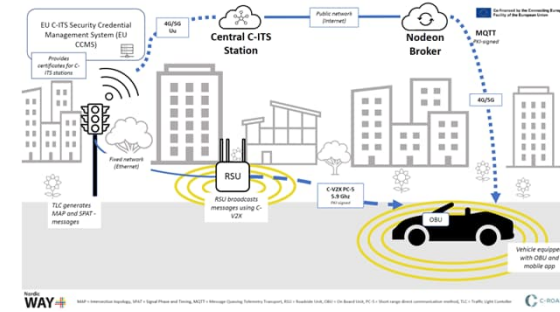
Kansallinen yhteispiste NAP





# Verkottuneet ajoneuvot – C-ITS

- C-ITS, ajoneuvot keskustelevat ympäristön ja toisten ajoneuvojen kanssa
  - Paikkatietoon perustuvia reaaliaikaisia tietoja ja varoituksia mm. työmaista, vaaranpaikoista, liukkaudesta, nopeusrajoituksesta, tapahtumista, hälytysajoneuvoista...
  - Tiedon keruu ja laatu, datan jakaminen & datan päälle rakentuvat palvelut
  - Suomessa tiedonsiirto mobiiliverkkoa hyödyntäen tai hybridimalli lyhyen kantaman ITS-G5 – viestiteknologian (802.11p) kanssa
  - Täydentää automaattiajoneuvon omien antureiden havaintoja
  - Liikennevalojen tilatiedot luotettuna infran lähettämänä tietona
    - SPAT (Signal Phase And Timing) & MAP (Map Data)
    - Standardit miten C-ITS -tietoa kerätään ja välitetään
    - GLOSA – optimaalinen nopeus liikennevaloissa
      - Pysähdysten välttäminen, joukkoliikenne
    - Viestejä myös toiseen suuntaan, erilaiset etuusjärjestelyt
  - C-ITS –toteutussuunnitelma tekeillä

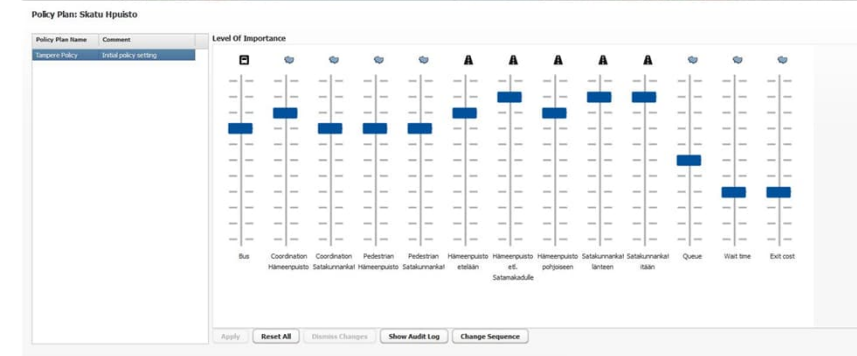
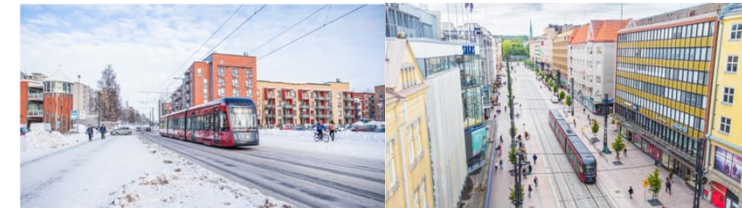
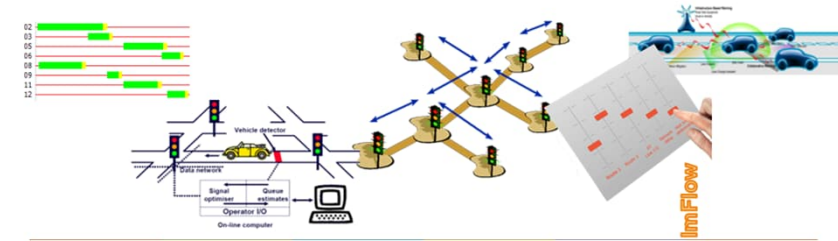




# Liikennevalo-ohjausjärjestelmä ImFlow



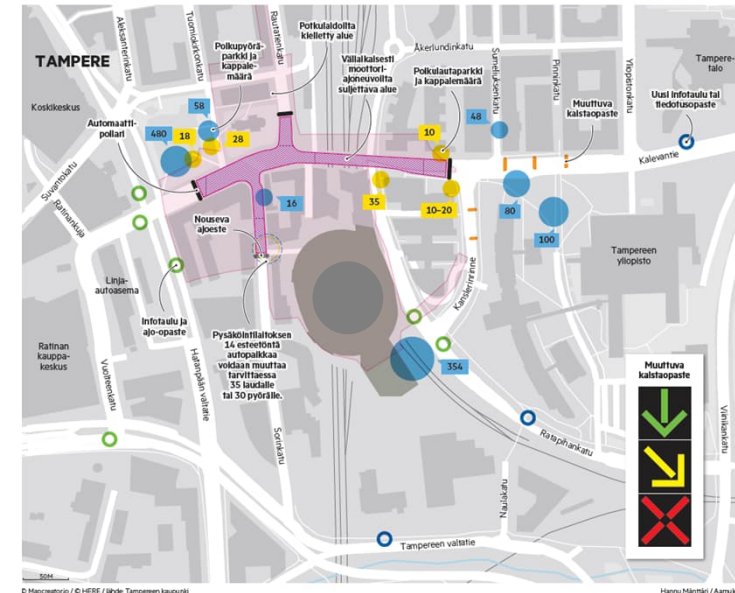
- Tampereella haaste Rantatunnelin häiriötilanteiden ja ratikan vahvojen liikennevaloetuksien hoitamiseksi liikennevalo-ohjauksessa
- ImFlow – adaptiivinen alueellinen liikennevalojen ohjausjärjestelmä
- Järjestelmä optimoi alueellisesti liikennevalojen ajoituksia datan perusteella
- Ei valmiiksi suunniteltuja ohjelmia, ohjaus perustuu reaaliajassa erilaisilta ilmaisimilta ja datalähteistä saatuihin liikennetietoihin
- Joustava ohjaus, kiertoajat muuttuvia
- Järjestelmä laskee parhaan alueellisen ratkaisun liikenteen ohjaamiseksi ja päivittää mallin viiden minuutin välein
- Järjestelmä hahmottaa ajoneuvoista mahdollisimman tarkan tilannekuvan ja laskee algoritmin avulla tehokkaimman ratkaisun liikenteen ohjaamiseksi
- Laskenta tehdään annettujen reaaliajassa säädettävissä olevien painotusten ja ohjauspolitiikkojen perusteella





# Nokia Areenan liikenteenhallintajärjestelmä

- Poliisi määrää tapahtumajärjestäjää sulkemaan turvallisuussyistä areenan alueen katuja isompien tapahtumien yhteydessä
- Liikenteenhallintajärjestelmällä ohjataan tapauksesta riippuen suppea tai laaja sulkua
  - Suppeassa sulussa liikennevalojen ohjelmat vaihdetaan kävelijöitä suosivaksi ja asiasta informoidaan
  - Laajassa sulussa katuja suljetaan. Tätä käytetään yli 8000 hengen tapahtuman päättymisen jälkeen
- Liikenteenhallintajärjestelmä koostuu ja sen päätoiminnot ovat:
  - Info-opasteet: Tapahtuma ja sulkutiedot info- ja tiedotusopasteisiin
  - Muuttuvat kaistaopasteet: Kaistojen sulkeminen kaistaopasteilla
  - Vaihtuvat liikennemerkit: Liikenteen ohjaus vaihtuvin liikennemerkein
  - Vaihtuvat viitoitusopasteet: Liikenteen ohjaus vaihtuvin opastein
  - Liikennevalot: Liikennevalo-ohjelmien muutospyynnöt
  - Pollarit: Pollarit nostamalla suljetaan katuja
  - Ajonestolaitteet: Ajonestolaitteet nostamalla suljetaan katuja
  - Mekaaniset pollarit: Suljetaan katuja, pollarijärjestelmän täydennys
  - Yleisten alueiden valvontakamerat: Varmistetaan pollareiden nosto, tilanteen seuranta
  - Liikennekamerat: Varmistetaan pollareiden nosto, tilanteen seuranta
  - Valvomo-ohjelma: Kalenteritoiminto ja järjestelmän operointityökalu
  - Tieto rajapintaan: Tiedonvälitys liittyviin järjestelmiin ja ulkopuolelle






# Nokia Areenan liikenteenhallintajärjestelmä

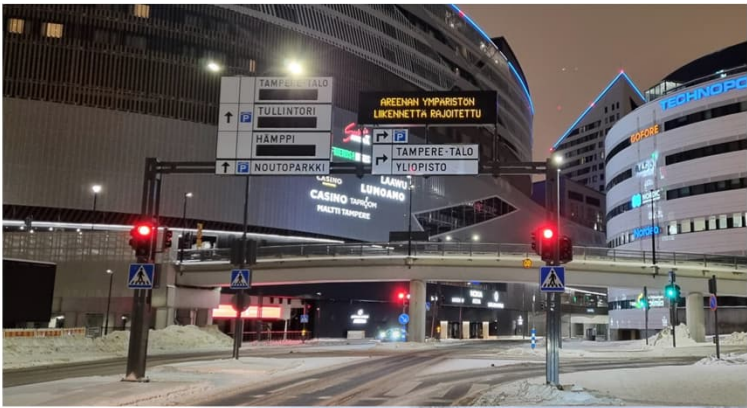
- Laajaa sulkua ja järjestelmää käytettäessä sulkua tehdään vaihe vaiheelta (noin 20 sekvenssiä) hyödyntäen järjestelmän eri osia
- Liikennevalot ohjataan ennen ja jälkeen tapahtuman kävelyä suosiville sisääntulo-ohjelmille, purkuohjelmille ja pimeäksi
- Pysäköinti ja joukkoliikenne ohjataan etukäteen suunnitelluille poikkeusreiteille ja tiedotetaan
- Järjestelmän käyttöliittymän tapahtumakalenterissa kaikki sulkutiedot → tieto päivitetään Areenan valvomossa yhteen paikkaan, tieto toimijoille mm. ohjauskeskuksiin ja rajapintaan
- Liikenteenhallintajärjestelmän operointi:
  - Fintraffic Tampereen Tieliikennekeskus operoi järjestelmää järjestelmän käyttöliittymän avulla
  - Sekvenssit valvomo-ohjelmalla, kamerakuvat tukevat.
  - Areenan valvomo yhteydessä tieliikennekeskukseen ja bussien ohjauskeskukseen
  - Areenan valvomo kommunikoi areenan ympäristössä olevien liikenteenohjaajien kanssa
  - Liikenteenohjaaja valvoo kun pollareita nostetaan tai lasketaan
  - Liikenteenohjaaja voi operoida ajokaistan sulkua etäohjaimella
  - Bussien ohjauskeskus ohjaa joukkoliikenteeseen liittyvät toimet

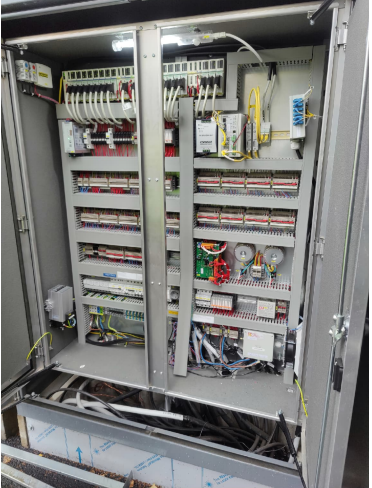


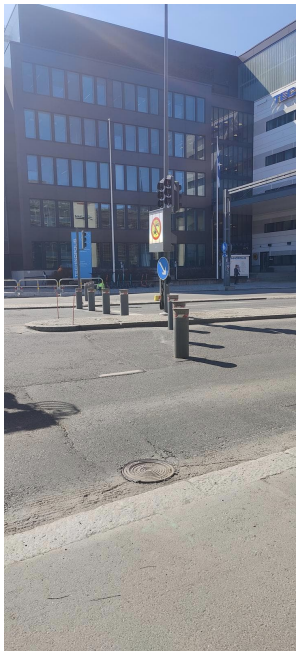
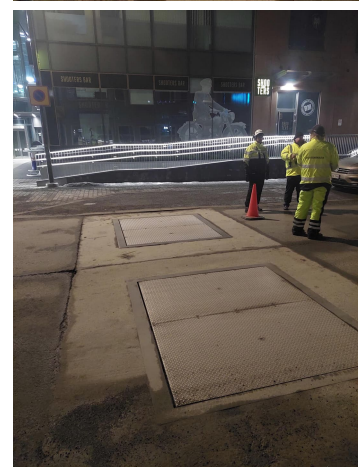
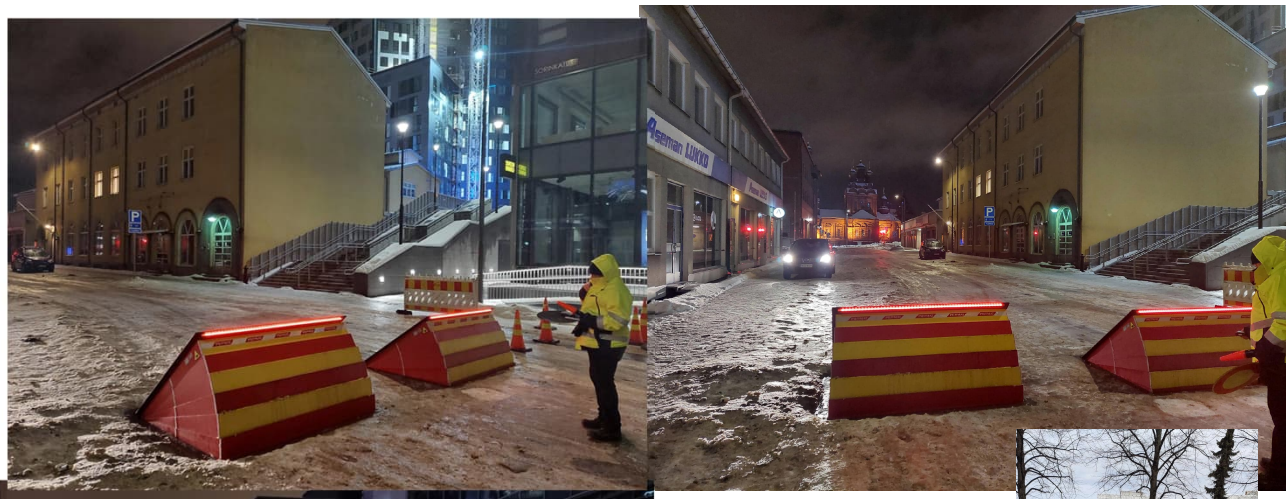
 **TreLiikenne\_keskusta** @TreLiikenne\_1 · 26. lokak. ...  
#nokiaarena Ennakkotieto: seuraava tiedossa oleva tapahtuma alkaa 26.10. 17:00. Sulkuvaikutuksia areenan ympäristössä Vuolteenkadun, Kalevankadun, Sorinkadun ja Rautatienkadun liikenteeseen.  
[tampereenliikenne.fi/#/map/driving?...](https://tampereenliikenne.fi/#/map/driving?...)

 **TreLiikenne\_keskusta** @TreLiikenne\_1 · 26. lokak. ...  
#nokiaarena Vuolteenkatu, Kalevankatu, Sorinkatu ja Rautatienkatu areenan ympäristössä suljetaan ajoneuvoilta. Erikoisjärjestelyjen päättymisestä tulee erillinen ilmoitus. 26.10. 22:33. [tampereenliikenne.fi/#/map/driving?...](https://tampereenliikenne.fi/#/map/driving?...)

 **TreLiikenne\_keskusta** @TreLiikenne\_1 · 26. lokak. ...  
#nokiaarena Liikenne palautuu normaaliksi. 26.10. 23:25.











# Automaattiliikenne on tulossa, paljon lähempänä kuin muutama vuosi sitten uskottiinkaan...

[https://youtube.com/watch?v=je4RRTrhT1E&is=4Jzputs\\_wvLaHxZ3](https://youtube.com/watch?v=je4RRTrhT1E&is=4Jzputs_wvLaHxZ3)





# Automaattiliikenteen edistämiseen pitää olla tahtotila & yhteinen visio

- Automaattiliikenne tuo liikennejärjestelmään ison murroksen, asioiden edistämiseksi ja resurssien varmistamiseksi tarvitaan
  - Poliittista tahtotilaa
  - Yhteinen visio koko organisaatiossa
- Keskeisenä asiana edistää positiivisia asenteita ja suhtautumista liikkumisen datan ja uusien teknologioiden kehittämiseen arjen liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantamisessa
  - Tampereella valtuustoaloite 2014 robottiliikenteen kehittämisestä → positiivinen vastaus ja kehitys liikkeelle



TAMPEREEN KAUPUNKI

*Aloite kuvassa 26. 05. 2014*

Tampere mukaan robottiautojen kokeilualueeksi

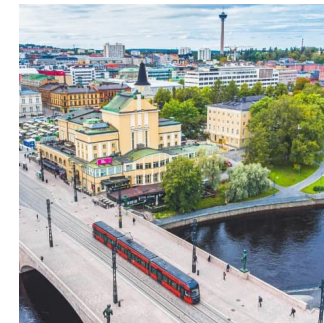
*DnoTRE: 3996/08.00.01/2014*

Yle uutisoi 21.5. Liikenne- ja viestintäministeriön valmistelevan lakimuutosta robotti-, eli ilman kuljettajaa kulkevien, autojen sallimiseksi rajatuilla alueilla yleisessä tieliikenteessä. Kokeilun on tarkoitus alkaa vuoden 2015 alusta, ja kestää viisi vuotta.



# Automaatio osana kaupunkikehitystä

- Kaupunkia suunnitellaan ja rakennetaan pitkälle tulevaisuuteen
- Uutta maankäyttöä & tulevaisuuden liikkuminen – miten kaupunkia kehitetään liikkumisen kannalta
  - Kaupunkitilan uusi jakaminen
  - Kestävien kulutusapojen edistäminen
  - Tehokas joukkoliikenne, auton omistamisen tarve
- Automaattisen joukkoliikenteen mahdollisia käyttökohteita – ensivaiheessa
  - Syöttöliikenne ratikalle
  - Palveluliikenne
  - Kutsuohjattu liikenne harvemmin asutuilla alueilla
  - Asuinalueiden keskitetty pysäköinti
- Elinkeinopolitiikan kehittäminen automaation ympärillä
- Automaattiliikenne tulee joka tapauksessa, parempi valmistautua sen tuloon





# Automaattisen joukkoliikenteen pilotit

- **Pilotit ovat tavoitteen mukaisesti edenneet askel askeleelta kohti tuotantokäyttöä ilman turvakuljettajaa**
  - Teknisiä testejä Suomen oloissa
  - Tietoisuutta automaattiliikenteen teknisestä kypsyystä
  - Tietoa infraan kohdistuvista todellisista vaatimuksista
  - Tietoa ja kokemuksia etäoperoinnista ja valvomotoiminnasta
  - Luotettavuus, käytettävyys ja käyttäjien palautteet
  - Oppia ja tietoisuutta kaikille, monipuolisia käyttäjäkokemuksia
- **Kansainväliset hankkeet erinomaisia yhteistyöverkostoja, keskeiset automaattiliikenteen toimijat samoissa pöydissä**
- **Pilotista ja projekteista tuotantovaiheeseen siirtyminen välillä haastavaa, jatkuvuus puuttuu**



# Pilotit & nykytilanne

- Pilottihankkeiden kautta askel askeleelta kohti tuotantokäyttöä
- SOHJOA-hanke
  - Hervanta 2015



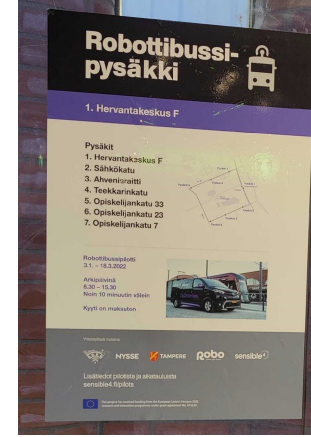
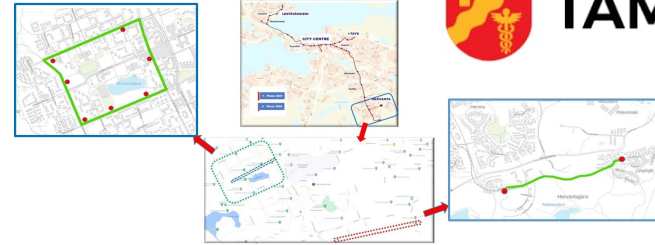
## ▪ Hiedanranta-pilotti





# Pilotit & nykytilanne

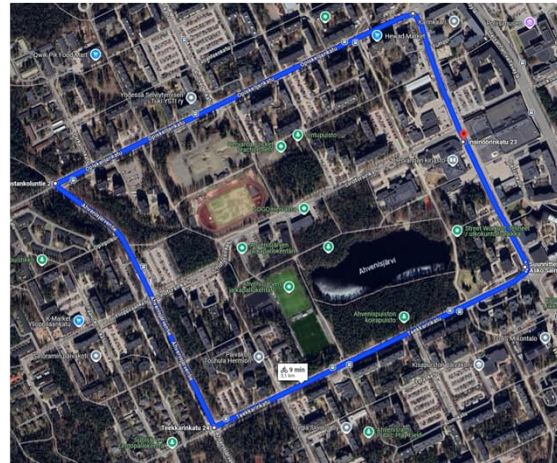
- EU-rahoitteinen SHOW-hanke
  - Pilotin osa 1 Hervannassa, 3,5 km ja 7 pysäkkiä





# Pilotit & nykytilanne

- EU-rahoitteinen SHOW-hanke
  - Pilotin osa 2 Hervannassa ja Lempäälässä

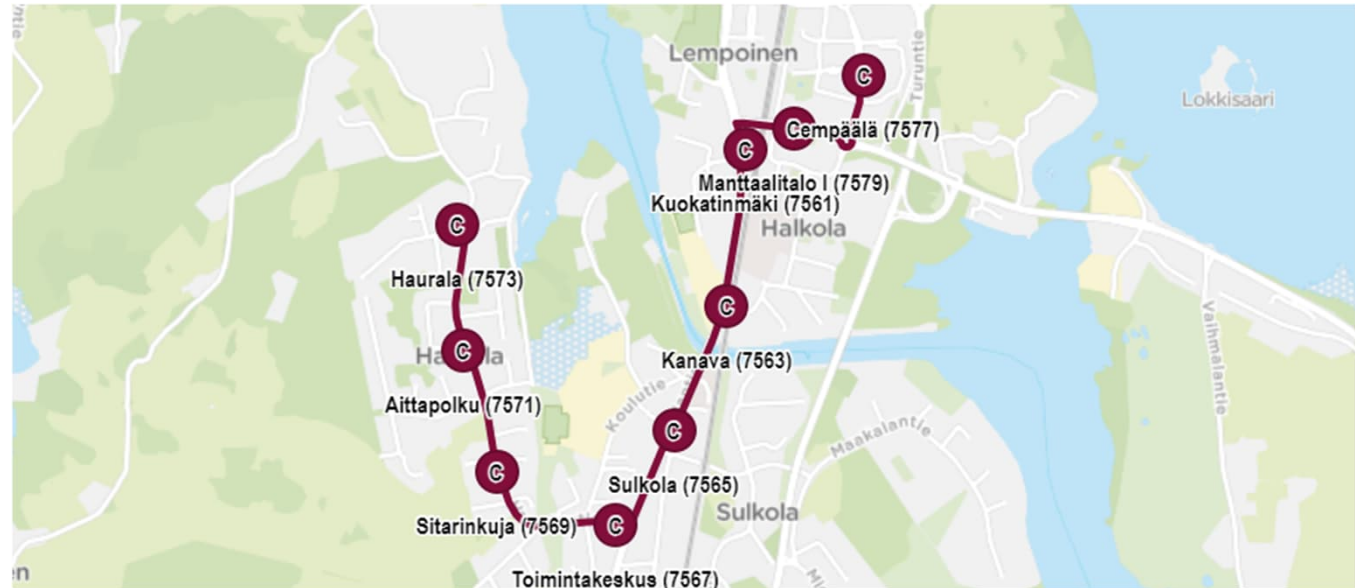




# Pilotit & nykytilanne

## ▪ EU-rahoitteinen SHOW-hanke

- Pilotin osa 2 Hervannassa ja Lempäälässä
- Pidenpi 5,5 km pitkä linja, 17 pysäkkiä ja 21 paikkainen isompi bussi







# Pilotit & nykytilanne

- EU-rahoitteinen MetaCCAZE-hanke, pilotti Lintuhytin ja Hervantajärven välillä
  - Integrointi Nyssen järjestelmiin, etäoperointi, automaattilataus induktiolatauksen avulla
  - Tavoitteena operointi ilman turvakuljettajaa etäoperoinnin avulla
  - Tuotantokäyttö alkoi 17.11. 518 lähtöä viikossa, yli 4000 matkustajaa
  - Luotettavuus 100 %, automaatioprosentti lähes 100 %, ajettu jopa -26 asteessa
  - Täydennetty diesel-bussilla



Passenger feedback >90 % positive:  
"Good ride, I'll come again"  
"Very good"  
"The vehicle drives well and was very interesting to be on board"  
"I'm excited and satisfied"

Kuvat: Anthony Lowe







# KIITOS

+358503538031

[mika.kulmala@wsp.com](mailto:mika.kulmala@wsp.com)

LinkedIn: mika-kulmala

