



Liikenne ja liikkuminen Suomessa v. 2025

Keskeiset muutostrendit ja niiden vaikutukset käyttäjiin, liikenneverkkojen omistajiin ja palvelujen tuottajiin

05.05.2015



Liikkuminen palveluna



LVM: ”Liikenne palveluna” (Mobility as a Service, MaaS) on uusi toimintatapa, jossa tietoa ja digitalisaatiota hyödyntämällä luodaan yhteistyössä julkisen sektorin, elinkeinoelämän ja käyttäjien kesken käyttäjälähtöisiä liikenne- ja kuljetuspalveluita tuottava saumattomasti yhteentoimiva ja kestävä liikennejärjestelmä.



Liikkuminen palveluna

- **Liikkuminen on muuttumassa palveluksi** (engl. Mobility as a Service, MaaS), jossa asiakas asetetaan keskiöön. Palvelumuotoisessa liikkumisessa asiakas saa tarpeitaan vastaavat liikkumispalvelut helposti. Erilaiset liikkumismuodot toimivat saumattomasti yhdessä ja asiakkaalle ne näyttäytyvät joustavana ovelta-ovelle palveluna. Asiakas voi muuttaa joustavasti matkan aikana suunnitelmaansa ja järjestelmä vastaa muuttuneeseen tarpeeseen.
- **Asiakkaat hankkivat liikkumispalvelunsa joko yhden mobiilialustan ja palveluntarjoajan kautta tai erinäisiä helppokäyttöisiä palveluita yhdistelemällä.** Matkan voi suunnitella, tilata ja maksaa yhdestä paikasta. Maksutapoja voi olla monia kiinteästä jälkikäteen maksettavasta kuukausimaksusta yksittäisen kyydin maksamiseen ja myös erilaiset palvelupaketit ovat mahdollisia. Asiakas voi vertailla erilaisia palveluita ja tehdä valintansa esimerkiksi hinnan, matkaan käytettävän ajan, ympäristökuormituksen tai mukavuuden perusteella. Uusi palvelukonsepti on todellinen vaihtoehto yksityisautoilulle.
- **Palvelut tuotetaan markkinaehtoisesti ja niiden tuottamisesta vastaavat pääosin yritykset.** Myös käyttäjät osallistuvat tiedon tuottajina sekä palveluiden arvioijina ja tuottajina liikkumisen palveluiden tuotantoon ja muokkaamiseen. Suomessa on aidosti kilpailtu liikenteen palvelumarkkina. Julkisia palveluita tarjotaan siellä, missä markkinat eivät niitä synnytä. Julkinen valta toimii ensisijassa kehityksen mahdollistajana, esteiden poistajana ja yhteentoimivuuden tukijana. Yritystoiminnan kautta syntyy kasvua ja työpaikkoja sekä kansainvälisille markkinoille soveltuvia liiketoimintakonsepteja. Parhaimmillaan liikenteen kotimainen palvelumarkkina on vuonna 2025 nostettu noin 5 miljardiin euroon ja se työllistää 50 000 henkilöä.
- **Tieto liikkuu liikkujan ja logistiikan matkassa yli liikennemuotovaihdosten.** Yritysten logistiikkapalvelut tehostuvat ja paranevat. Liikkuminen palveluna sisältää laajasti ajateltuna myös kuljetuspalveluiden murroksen, jossa henkilö- ja tavarakuljetuspalveluiden väliset esteet on poistettu ja esimerkiksi kuljetusten ja matkojen yhdisteleminen on mahdollista.
- **MaaS palveluekosysteemi syntyy vaiheittain.** Nykyisestä erillisistä lipuista ja etukäteen maksamisesta siirrytään lippujen yhteiskäyttöisyyteen (2015-2020) ja lopulta toimintaan, jossa järjestelyvastuu voisi kokonaisuudessaan olla yksityisillä toimijoilla (2025-2030).



Tavoitteita / Miksi MaaS

Asiakasnäkökulma:

- Tarpeisiin vastaavat ja helposti saavutettavat liikenteen palvelut - ovelta ovelle – enemmän vapaa-aikaa ja vaihtoehtoja
- Liikkuminen ja kuljettaminen on helppoa ja turvallista yli liikennemuotojen.
- Mahdollistaa ajantasaisen matkan suunnittelun, maksamisen ja liikennevälineiden ”tilaamisen”.
- Yksi matkustusdokumentti kaikissa liikennemuodoissa.
- Mahdollistaa sujuvan arjen ilman omaa autoa niin maalla kuin kaupungissa.

Palvelun tuottajanäkökulma:

- Uusia palveluja ja uutta liiketoimintaa syntyy – myös kansainvälisesti.
- Nykyiset palvelut jalostuvat ja prosessit tehostuvat parantaen toiminnan kannattavuutta.
- Omat liikennepalvelut tulevat osaksi matkaketjua ja valtakunnallista myyntiä.

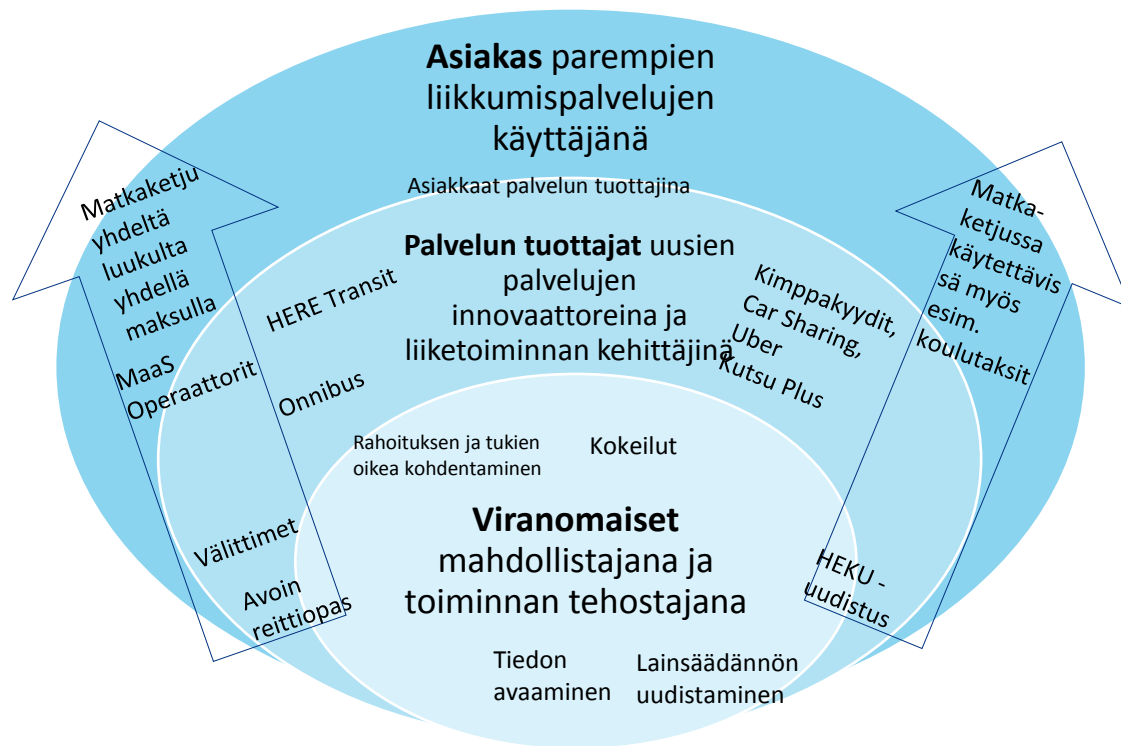
Yhteiskunta / Viranomaisnäkökulma:

- Liikennejärjestelmä ja ympäristö eivät kestä ilman toimintatapojen muuttamista.
- Liikennesektorilla valtavat markkinat
- Digitalisaatio muuttaa kaikkia perustoimintoja – myös liikennesektorin on muututtava
- Tehokkaat, toimintavarmat ja turvalliset liikkumispalvelut.
- Uudet keinot ja ajattelu liikennepolitiikkaan.
- Liikennejärjestelmän hyödynnettävyyden ja tehokkuuden kasvattaminen.
- Liikkumiseen ja kuljettamiseen liittyvän julkisen rahoituksen käytön tehostaminen.
- Joukko- ja julkisen liikenteen kulkutapaosuuden kasvattaminen.
- Suomi edelläkävijänä uudenlaisten liikennepalvelujen kehittäjänä ja käyttöönottajana.





MaaS –osalliset ja tunnistettua tekemistä





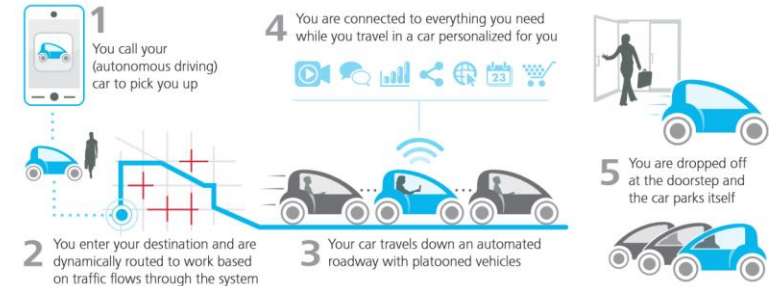
Digitalisaatiosta



Digitalisaatiosta

- Käynnissä oleva digitalisaatiokehitys on teollisen vallankumouksen kolmas vaihe.
- Digitalisaatio vaikuttaa voimakkaasti myös liikenteeseen. Tulevaisuuden liikennejärjestelmä muodostuu infrastruktuurin, palveluiden ja tiedon yhteentoimivasta kokonaisuudesta.
- Liikenteen internet yhdistää liikkuvan laajakaistan, paikannuksen ja auton mukanaan tuomat käyttöliittymät.
- Liikenteen digitalisoituminen on aluillaan ja tulevaisuudessa sen luomat mahdollisuudet lisääntyvät merkittävästi.
- Teknologian kehittyessä korostuu liikennejärjestelmän osien integroituminen, kun väylärakenteet ja ajoneuvot älyllistyvät ja liikkujien rooli tiedon tuottajana vahvistuu.
- 5G tulee mahdollistamaan jopa 100 kertaa nykyistä nopeammat yhteydet ja se tullaan standardisoimaan globaalisti noin vuonna 2020.

THE INTERNET OF CARS





Automatisaatiosta ja robotisaatiosta



Automatisaatiosta ja robotisaatiosta

- ”Robotisaatiolla tarkoitetaan reaali maailman kanssa vuorovaikutuksessa olevia automaatiojärjestelmiä, joita ei käytetä saman työsuorituksen toistamiseen, vaan joilla on ainakin osin autonominen kyky monien erilaisten vaikkakaan ei välttämättä eri tyyppisten tehtävien suorittamiseen.”.
- ”Muutokset talouden rakenteisiin ja osaamistarpeisiin tulevat robotisaation edetessä olemaan suuria.”
- Vuonna 2018 vain 15 prosenttia kaikista roboteista on teollisuusroboteja, kasvu tulee palveluroboteista.
- Liikenteen automaatiolla nostetaan liikennejärjestelmän sujuvuus ja turvallisuus kokonaan uudelle tasolle seuraavan vuosikymmenen aikana.





Tieliikenteen automaatio

- Tieliikenteessä automaatiota (Taso 1) jo 1990-luvulta lähtien; mm. lukkiutumattomat jarrut, ajovakauden hallinta ja vakionopeudensäädin.
- Rajoitettu automaatio (Taso 2) jo saatavilla: adaptiivinen vakionopeudensäädin, kaistavahti
- Automaattiajaminen (Taso 3) maantie- ja moottoritieympäristössä on tulossa vuoteen 2020 mennessä. Silti kuljettajan tulee olla valmiina ottamaan ajoneuvon hallinta yllättävien tilanteiden sattuessa.
- Täysin automaattinen ajaminen (Tasot 4-5) joskus 203X jälkeen. Rajatuilla alueilla kuten terminaaleissa myös tätä aiemmin mm. joukkoliikennevälineet.



*Lähteet: Gordon Welters
for The New York Times
2014;
Google 2014; Renault
2014*



Autojen automaation eteneminen



Lähde: Christopf Hagedorn, Continental 2013

Taso 4

Taso 3

Taso 2



Megatrendien vaikutuksia Liikennevirastoon ja sen tavoitteisiin

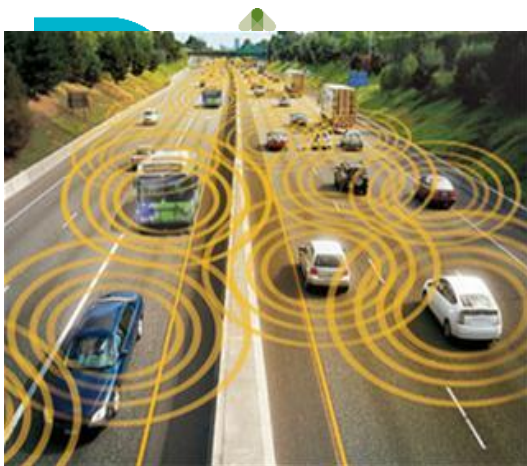


Digitalisaatio ja avoin tieto luovat uusia toimintatapoja ja palveluita

Julkishallinnon rooli on toimia perustietojen tuottajana ja palveluiden mahdollistajana.

- Tietoa ja teknologiaa hyödynnetään täysimääräisesti liikennejärjestelmän, kunnossapidon ja liikennepalveluiden ylläpidossa ja kehittämisessä.
- Kansalaisten ja elinkeinoelämän käytössä on laadukas tieto väylästä ja sekä ajantasaisesta liikennetilanteesta ja olosuhteista. Liikkuajat, kuljetusvälineet ja älykäs infra tuottavat liikenne- ja olosuhtetietoa kaikkien käyttöön.
- Uudet PPPP = Public, Private, People, Partnership – toimintamallit ja kokeilut mahdollistavat uusia palveluita asiakkaille nopeasti ja tehokkaasti.
- Systemaattinen varautuminen ja ennakkointi varmistavat liikennejärjestelmän toimintavarmuuden, sujuvuuden ja turvallisuuden. Varautuminen yhä kasvaviin tietoturvauxhiin pidetään korkealla tasolla.





Kuva: Abbas Mohaddes/ITERIS 2013

Automaatio ja liikkuminen palveluna muuttavat liikkumista ja kuljettamista

Liikenteen automaatiolla nostetaan liikennejärjestelmän turvallisuus ja sujuvuus uudelle tasolle seuraavan vuosikymmenen aikana.

Tieliikenteessä automaattiauton kokeilut mahdollistetaan keräämällä riittävä tietopohja liikenneinfrastruktuurista ja edistämällä kooperatiivisten ajoneuvojen toimintaa.

Rautatieliikenteessä lisätään automatiikkaa sekä päätöksentekoa auttavien tietojen ja järjestelmien käyttöä osana rataverkon käytön ja liikenteen ohjauksen tehostamista.

Meriliikenteen automatisointia edistetään lisäämällä älykästä riskienhallintaa, virtuaalista infrastruktuuria ja yhteiskäyttöistä sähköistä tietoa.

Tiedon sähköistäminen mahdollistaa tehokkaamman liikkumisen ja kuljettamisen.

Käyttäjille tarjotaan helppokäyttöisiä, joustavia ja saumattomasti yhteentoimivia liikenne- ja kuljetuspalveluita. Liikkuminen palveluna on uusi toimintatapa, jossa hyödynnetään digitalisaatiota, tietoja sekä vahvaa yhteistyötä julkisen sektorin, yritysten ja asiakkaiden kanssa.

Kehitystä mahdollistetaan keräämällä ja avaamalla joukkoliikenteen (reitti ja ajantasainen) tiedot liikenteestä kaikkien käyttöön sekä edistämällä yhteiskäyttöisten maksujärjestelmien syntymistä.

Liikkumisen palvelumarkkinoita ja uuden tyyppisen liiketoiminnan syntymistä tuetaan kokeilu- ja kokeilulainsäädännön avulla.



Tietoa liikennemuotokohtaisesti automatisaation ja digitalisaation vaikutuksista



Tietoa liikennemuotokohtaisesti – mikä on nykytila, mitä tavoitellaan, mitä tehdään

2015 Tällaista tekniikkaa ja palveluja on nyt.

Näitä asioita teemme automaation/digitalisaation edistämiseksi.

2025 Tällaista tekniikkaa ja palveluja on kymmenen vuoden päästä.



Tieliikenne/tietekniikka

2015

Pistemäinen tieto liikenteestä, liikenneolosuhteista, paikkatietoaineisto olemassa olevasta väylästä (Digiroad, Digitraffic). Tieliikenteessä automaatiota (Taso 1) jo 1990-luvulta lähtien; mm. lukkiutumattomat jarrut, ajovakauden hallinta ja vakionopeudensäädin ja rajoitettu automaatio (Taso 2) jo saatavilla: adaptiivinen vakionopeudensäädin, kaistavahti.

Automatisaatio / Digitalisaatio

- Suomessa *mahdollistetaan automaattiajamisen kokeilut* keräämällä riittävä tietopohja liikenneinfrastruktuurista ja edistämällä kooperatiivisten ajoneuvojen toimintaa.
- Laaditaan *tieliikenteen automatisoinnin etenemissuunnitelma ja toimenpideohjelma 2016-2020*
- Edistetään *huippunopeiden langattomien tietoliikenneyhteyksien* saamista pääteiden varteen, jotta automaattiajaminen mahdollistuu. Pilottina voisi toimia Turku-Pietari -kasvukäytävä.
- Robottiliikenteen digitaalisen tietopohjan osalta ryhdytään pikaisesti selvittämään karttapalveluiden tarjoajien kanssa *kansallisen paikkatietoaineiston riittävyttä* robottiliikenteen digitaalisen tietopohjan tarpeisiin ja ryhdytään tarvittaviin toimiin sen riittävyden takaamiseksi.
- Synnytetään *testialueiden* ekosysteemi ja kehitetään *kokeiluiden vaatimaa infrastruktuuria*. Valmistellaan automaattiajamisen testialueen perustamista Tunturi-Lapissa.
- Varmistetaan uusien liikenteenohjaus- ja tietopalveluiden syntyminen poistamalla teknologiariippuvuuksia sekä aktiivisesti kehittämällä ja mahdollistamalla avoimia ja luotettavia tietopalveluita

2025

Kattava ja ajantasainen tieto liikenteestä ja liikkumisesta keskeisillä väylillä on käytettävissä. Liikennetieto tulee suoraan liikkujalle ja ajoneuvoon. Tieto on luotettavampaa, räätälöidymppää, korkealaatuisempaa ja käytettävissä aina siellä, missä asiakas sitä kulloinkin tarvitsee. Kolmannen tason automaattiajaminen on osalla ajoneuvoista käytössä runkoverkolla vuoden ympäri. Tietojärjestelmät ovat älykkäitä ja ne verkottuvat itsestään synnyttäen entistä luotettavampia ja parempia tietopalveluita liikkujan tarpeisiin.



Rautatieliikenne/ratatekniikka

2015

Tieto suunnitellusta ja reaaliaikaisesta liikenteestä on, koska 99% liikenteestä kulkee radoilla, jotka ovat kulunvalvonnan piirissä. Kulunvalvonta varoittaa kuljettajaa ja jarruttaa automaattisesti, jos kuljettaja ei niin tee. Liikkuvan kaluston kuntoa seurataan (pyörävoimailmaisimet, virroitinkamerat). Tieto ratainfrastruktuurista on ja tarkempaa paikkatietoa on tulossa. Ensimmäiset avoimen datan sovellukset ovat käytössä, samoin radio-ohjattavat vaihtotyöveturit.

Automaatio / Digitalisaatio

- Kehitämme liikenteenohjauksen algoritmeja automaation lisäämiseksi sekä junien kulun ennustamisen parantamiseksi
- Tiedon siirron automatisointi eri järjestelmien (liikenteenohjaus, suunnittelu, rakentaminen, kunnossapito, operaattorit, asiakkaat) välillä, manuaalisten välivaiheiden karsiminen
- Otetaan käyttöön liikkuvan kaluston hyödyntäminen radan kuntoseurannassa ja muu reaaliaikainen tiedonkeruu kentältä
- Selvitetään ratapihojen ja muun infran valmius automaattiveturisiin
- Systematisoidaan liikenteen poikkeustilanteiden hallinta (POHA –projekti on jo käynnissä)
- Synnytetään junaliikenteen reaaliaikainen tilannekuva, joka välitetään mobiilisti matkustajalle
- Tietoa on, sen ANALYSOINTI on nostettava uudelle tasolle

2025

Radanpitäjällä, operaattoreilla ja asiakkailla on reaaliaikainen tieto poikkeamien vaikutuksista. Liikenteenohjaus on kokonaisuuden hallintaa. Ensimmäiset ERTMS-rataosat ovat liikenteen käytössä. Viallinen kalusto saadaan huoltoon ja ylikuormat nopeasti pois liikenteestä. Rataverkon reaaliaikainen monitorointi ja kunnan kehityssennuste käytössä. Ratatyökoneiden automaattiohjaus.



Meriliikenne/väylätekniikka

2015

Meriliikenteessä digitalisaatio on globaali ilmiö ja näyttäytyy sekä elektronisen kartan käyttöönoton että eri toimijoiden välillä liikkuvan tiedon lisääntymisenä ja prosessien kehittymisenä. Sähköisen tiedon vaihto eri kansallisten toimijoiden välillä on kehittyntä ja alukset käyttävät pitkälle elektronista materiaalia navigoinnissa. Meriliikenteessä automatiikka liittyy nykypäivänä aluksen teknologian etävalvontaan ja -hallintaan, konetehojen ja ohjauksen automatiikkaan sekä aluksen ohjauksessa riskien ennakoivaan tunnistukseen. Digitalisaation ja automatisaation yksi keskeinen haaste lienee meriympäristön tiedonsiirtoverkon haasteet

Automaatio / Digitalisaatio

Suurin muutos liittyyneen alusten ECDIS-laitteiden pakollisuuden myötä lisääntyneeseen eNavigointiin (IMO:n kv-strategia) ja sen myötä digitaalisen materiaalin laajenemiseen vähitellen ainoana navigointiapuna. Tämä mahdollistaa myöhemmässä vaiheessa mm. virtuaali-infran täysmääräisen hyödyntämisen, joka tulee kuitenkin tapahtumaan vasta v. 2025/2030- jälkeen. Puheviestintä vähenee ja tiedonvaihto tapahtuu vähitellen yhä enemmän rajapintojen kautta automaattisesti

2025

Automatiikan kehittyessä on tavoitteena yhä enenevässä määrin automatisoida aluksen tekniikan hallinta ja ohjaus. Suomen aluevesien haasteellisuus, suuret liikennemäärät ja jäätilanteen nopeat muutokset aiheuttanevat kuitenkin sen, ettei kauko-ohjattu meriliikenne vielä v. 2025 ole yleistynyt. Lisäksi kauko-ohjauksen haasteena on alusten konehuoltotarve matkan aikana.