



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment

Selvitys Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinnasta 2030

MAL tieliikenneseminaari 20.3.2019



Selvityksen tavoite

Tavoitteena oli selvittää

- miten tieliikenteen automatisoituminen voi vaikuttaa tieliikenteeseen, liikennejärjestelmään sekä viranomaisten liikenteen hallinnan toimenpiteiden tuottamiseen
- miten eri teknologioiden kehityskulut luovat mahdollisuuksia kehittää nykyisiä liikenteen hallinnan prosesseja

Työn lopputuloksena annetaan suosituksia liikenteen hallinnan kehittämislinjauksista ja konkreettisista toimenpiteistä vuoteen 2030 saakka

Esitettävät toimenpiteet palvelevat suoraan Uudenmaan ELY-keskuksen MAL2019-suunnitelmaan esittämän Pääväylien liikenteen hallinta – hankekokonaisuuden (aiemmin yhteensä 20 M€) sisällön määrittelyä.



Keskeiset havainnot kirjallisuuskatsauksesta





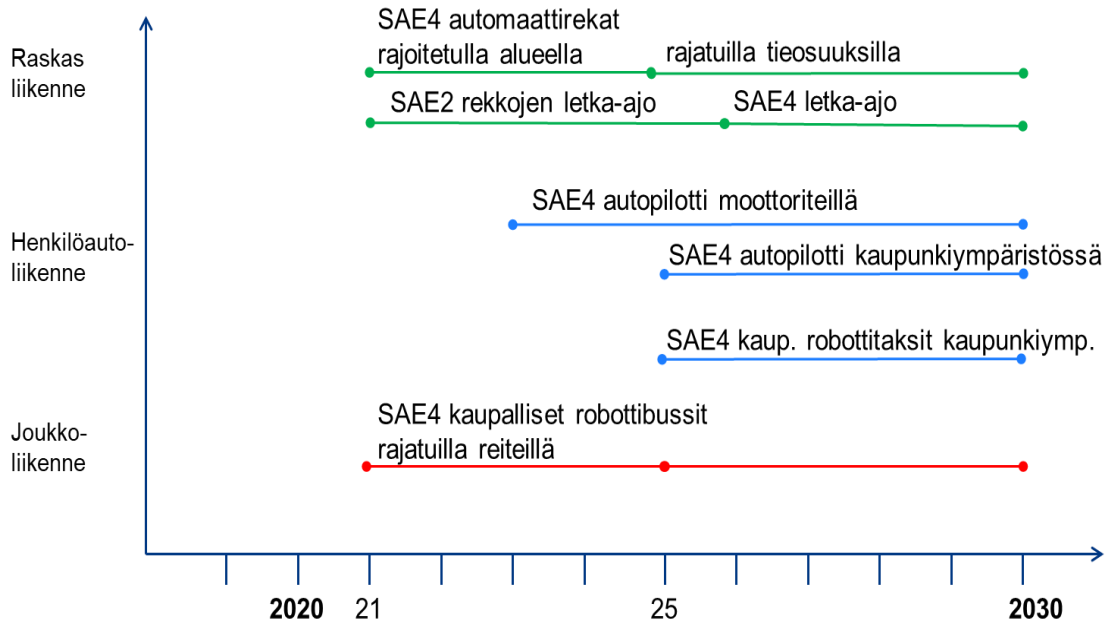
Automaation tasot

- Tasolla 3 kuljettaja voi halutessaan antaa auton suorittaa keskeisiä toimenpiteitä itse, ja kuljettaja voi välillä siirtää katseensa pois liikenteestä
 - Tasolla 4 ajoneuvo huolehtii itse koko ajotapahtumasta, ja tarvittaessa pysähtyy jouduttaessa sopivan toimintaympäristön ulkopuolelle
- Isot LJ-tason vaikutukset syntyvät siirryttäessä tasolle 4

Level	Name	Narrative definition	DDT		DDT fallback	ODD
			Sustained lateral and longitudinal vehicle motion control	OEDR		
Driver performs part or all of the DDT						
0	No Driving Automation	The performance by the <i>driver</i> of the entire DDT, even when enhanced by <i>active safety systems</i> .	Driver	Driver	Driver	n/a
1	Driver Assistance	The <i>sustained</i> and ODD-specific execution by a <i>driving automation system</i> of either the <i>lateral</i> or the <i>longitudinal vehicle motion control</i> subtask of the DDT (but not both simultaneously) with the expectation that the <i>driver</i> performs the remainder of the DDT.	Driver and System	Driver	Driver	Limited
2	Partial Driving Automation	The <i>sustained</i> and ODD-specific execution by a <i>driving automation system</i> of both the <i>lateral</i> and <i>longitudinal vehicle motion control</i> subtasks of the DDT with the expectation that the <i>driver</i> completes the OEDR subtask and <i>supervises</i> the <i>driving automation system</i> .	System	Driver	Driver	Limited
ADS ("System") performs the entire DDT (while engaged)			System	System	Fallback-ready user (becomes the driver during fallback)	Limited
3	Conditional Driving Automation	The <i>sustained</i> and ODD-specific performance by an ADS of the entire DDT with the expectation that the DDT fallback-ready user is <i>receptive</i> to ADS-issued requests to <i>intervene</i> , as well as to DDT performance-relevant system failures in other vehicle systems, and will respond appropriately.				
4	High Driving Automation	The <i>sustained</i> and ODD-specific performance by an ADS of the entire DDT and DDT fallback without any expectation that a user will respond to a request to <i>intervene</i> .				
5	Full Driving Automation	The <i>sustained</i> and unconditional (i.e., not ODD-specific) performance by an ADS of the entire DDT and DDT fallback without any expectation that a user will respond to a request to <i>intervene</i> .	System	System	System	Unlimited



Automaatiosovellukset markkinoille 2020-luvun alkupuolella, mutta yleistyminen on hidasta



Automation use case	Fleet penetration (%)				Vehicle type
	2030		2040		
	Low	High	Low	High	
Highway autopilot	1.2	3.5	16	34	Car
Automated freight vehicles on dedicated roads	0.4	2.8	8.1	40	Truck
Automated PRT/shuttles in mixed traffic	0.4	1.7	7.0	24	Bus
Commercial driverless vehicles as taxi services	0.0	8.2	5.4	71	Taxi
Automated maintenance vehicles	0.8	0.8	9.3	16	Maint.truck
Automated road works vehicles	4.2	5.6	28	45	RW vehicle

Lähde: ALVAR-loppuraportti (Kulmala ym. 2018)



Arvio automaatiosovellusten toimintaympäristöjen (ODD) tekijöistä (Kulmala ym. 2018)

- Tieluokka/-tyyppi (moottoritie / katu / fyysisesti rajattu katualue / terminaalialue / jne)
 - Nopeusalue, jolla sovellus voi toimia (esim. alle 30 km/h, alle 60 km/h, alle 120 km/h)
 - Päälystetty piennar tai levennykset (levennysten mitat, tiheys tieverkolla)
 - Tiemerkinnot (standardit, näkyvyys, jne.)
 - Liikennemerkkit (sijainti, kunto, näkyvyys, varustelu tiedonsiirtomajakoin, jne.)
 - Tie- ja tienvarsivarusteet (esim. anturiheijastimet, tiedonsiirtomajakat, sulkuportit)
 - Liikenneolot (esim. kadunvarsipysäköinti, kevytliikenne, etuajo-oikeusjärjestelyt)
 - Käyttöaika (esim. vain yöaikaan, ruuhka-aikojen ulkopuolella)
 - Sää- ja keliolot (esim. vain hyvissä sää- ja kelioloissa, kaikissa oloissa)
 - Tarkat digitaaliset HD-kartat tiealueista ja tierakenteista (tietosisältö, laatutaso, standardit)
 - Satelliittipaikannus tukiasemineen (esim. GPS / Galileo / GLONASS, RTK-tukiasemien tarve)
 - Tiedonsiirto ajoneuvojen ja infrastruktuurin välillä (tarve, laatutasovaatimukset)
 - Etäseuranta- ja etäohjauskeskukset (keskustarve, henkilötarve)
 - Tietokannat ja -järjestelmät (esim. tietolajit, tiedon laatu, rajapinnat)
- Fyysinen infra**
- Olosuhteet**
- Digitaalinen infra**



Liikenteen automatisoitumisen vaikutukset

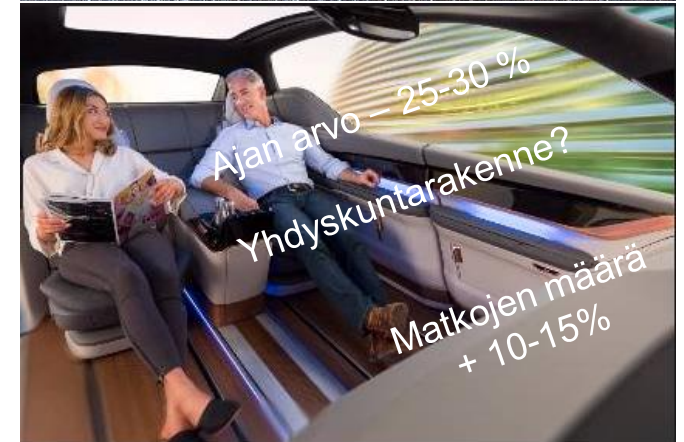
- Korkean tason automaatio vähentää liikenne-kuoleman riskiä > 50 % (Kulmala ym. 2019)
- Sujuvuusvaikutus riippuu yleistymisestä, alle 25 % osuudella sujuvuus voi jopa kärsiä, kun taas yli 50 % osuudella + ajoneuvojen verkottumisella vaikutus voi olla hyvin myönteinen (Atkins 2016).
- 100 % L4 yleistymisellä kapasiteetti +50 % (Innamaa 2015)
- Eri toimilla voidaan nopeuttaa yleistymistä, ennen kaikkea ODD:n laajuudella
- Informaatiota välitettävä kuljettajien sijaan ajoneuvoille

Automaattiajoneuvot

yhteiskäyttöisiksi

vai

yksityisomistukseen?



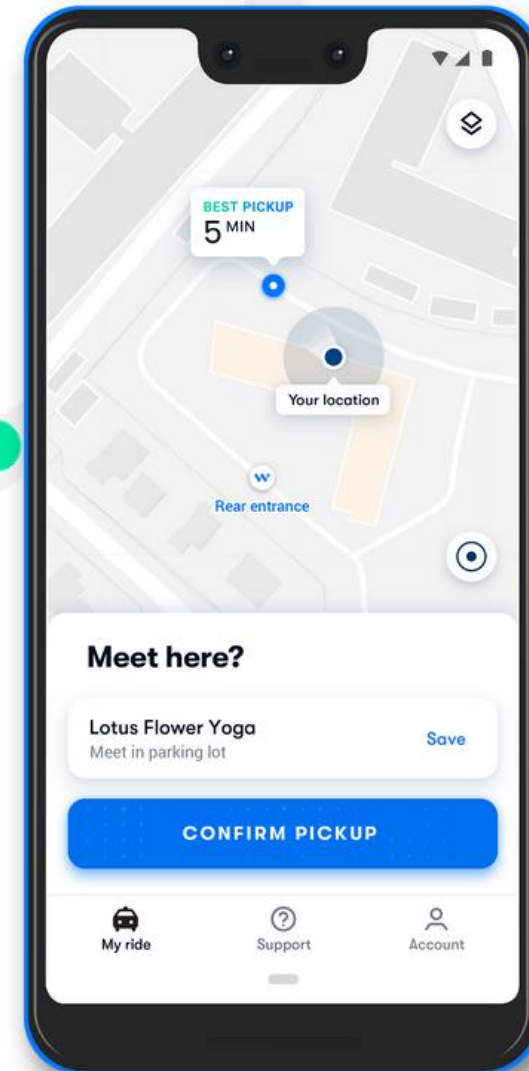


Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment

Kaupalliset automaattitaksit - Uhka vai mahdollisuus?

How does Waymo One work?

The Waymo app makes it
easy to get where you're
going in a self-driving car.



Waymo comes to you





Yhteistoiminnallisen ajamisen (C-ITS) ensimmäiset sovellukset

DAY1

Vaarallisen tienkohdan ilmoitukset	Liikennemerkki-sovellukset
Hitaan liikenteen varoitus	Liikennemerkkit ajoneuvolaitteeseen
Tietyövaroitus	Nopeusrajoitus ajoneuvolaitteeseen
Keliolosuhteet	Punaisia päin ajamisen varoitus
Hätäjarrutus	Liikennevaloetuuden pyyntö (valikoiduille ajoneuvoille)
Lähestyvä pelastusajoneuvo	Suositusnopeus liikennevalon lähestymiseen
Muut vaaratekijät	Floating car data
	Shokkiaallon hillitseminen

DAY1,5

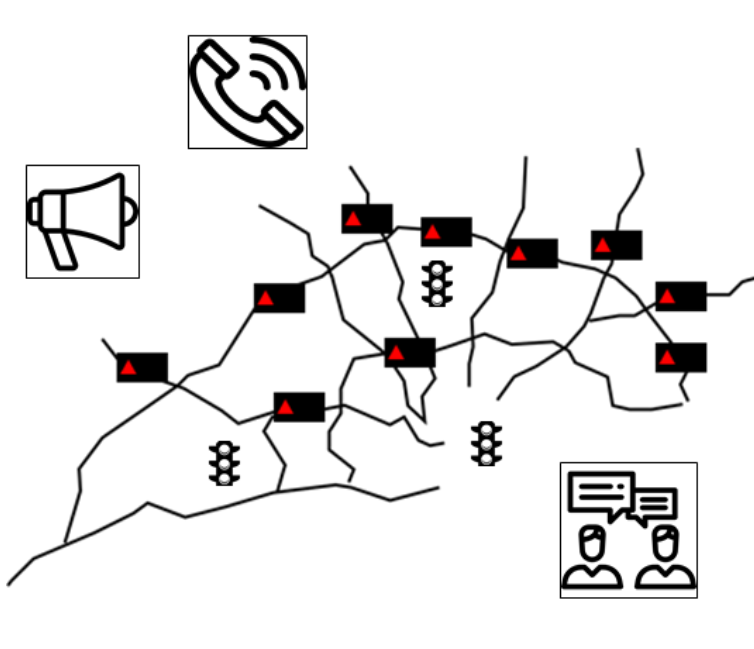
Day1.5 sovellukset
Informaatio latausasemista
Haavoittuvien tienkäyttäjien suojaus
Kadunvarsipysäköinnin hallinta ja info
Laitospysäköinnin info
Liityntäpysäköinnin info
Yhteenkytketty ja kooperatiivinen navigointi
Liikenneinformaatio ja älykäs reititys

- Askel kohti “Yhteenkytkettyä automaattista ajamista” (CAV)
- Komission tavoite: 2019 tyyppihyväksytyissä autoissa pakollisena C-ITS laitteistot
- Jälkiasennettavien ja mobiilisovellusten ansiosta yleistymisen voi olla nopeaa
- Edellyttää investointeja myös tienpitäjältä mm. liikennevaloihin, vaikka valtaosa investoinneista kuluttajien tekemiä
- Merkittävä vaikutus pääväylien (-10%) ja katujen (-4%) onnettomuuksiin
- Tuo mahdollisuuden yhteistoiminnalliseen liikenteen hallintaan

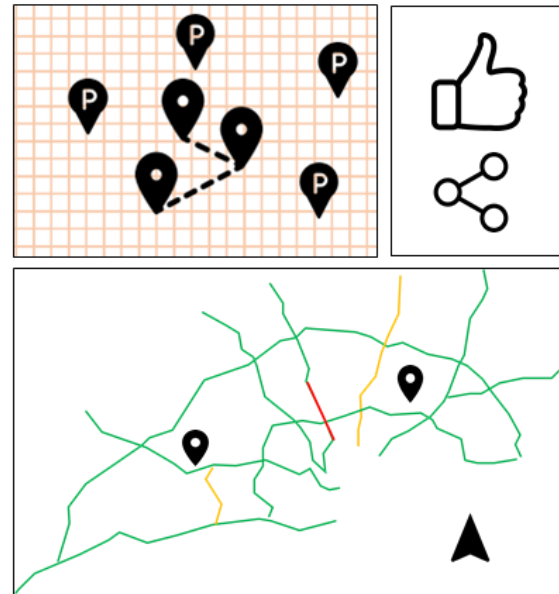


Tieliikenteen hallinnan ja informaation nykytila

TIENPITÄJIEN TOIMENPITEET



KAUPALLISET PALVELUT

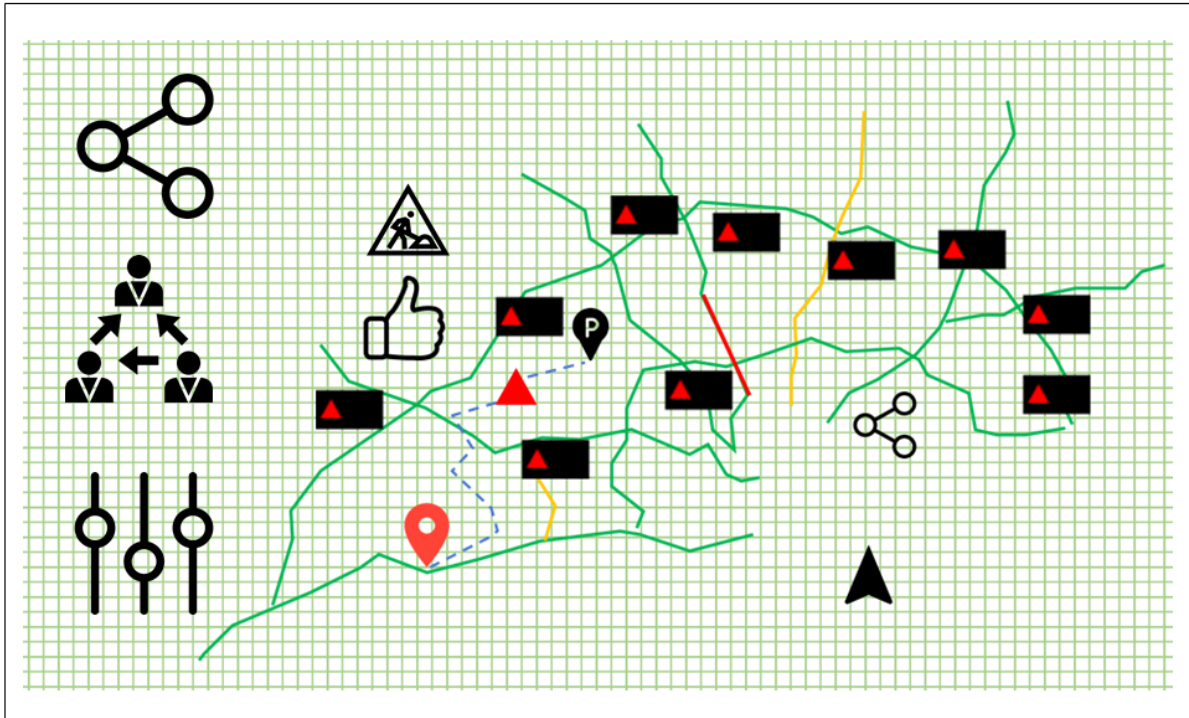


- Eri toimijoiden palvelut ovat silloissa eivätkä tue toisiaan
- Tienkäyttäjän tietolähteet keskenään mahdollisessa ristiriidassa
- Tienpitäjän toimenpiteet resurssisysteistä paikallisia
- Teknologian kehittyessä uhkana tienpitäjän roolin häviäminen arvoketjusta





Liikenteen hallinta vuorovaikutteiseksi ja yhteistoiminnalliseksi (TM 2.0)

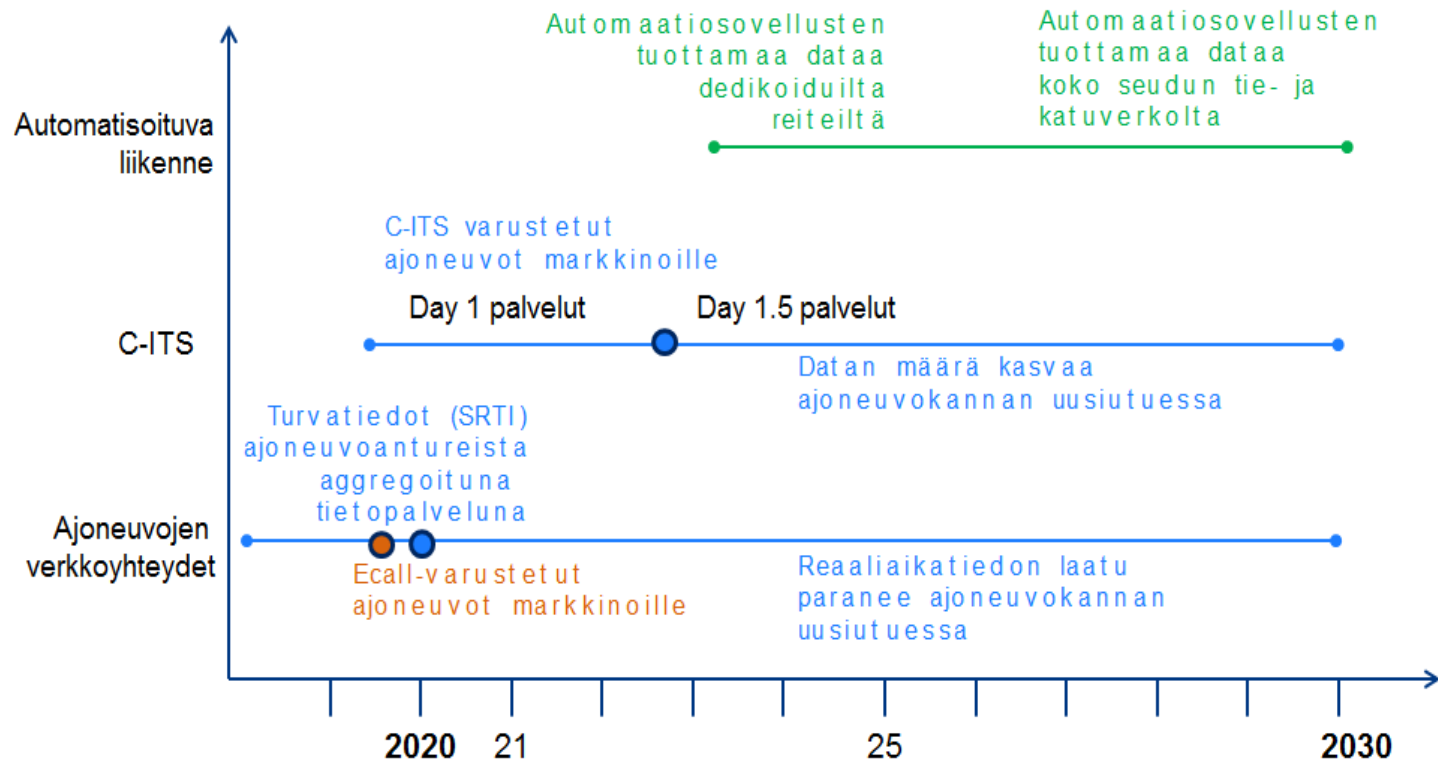


- Tienpitäjän liikenteen hallinta digitalisoidaan ja yhteensovitetaan ajoneuvo- ja päätelaitteiden kautta tarjottaviin kaupallisiin palveluihin
- Tienkäyttäjät saavat ristiriidatonta tietoa personoituna kyseisellä matkalla
- Synnytetään älyliikenteen ekosysteemi, jossa kaikkien toimijoiden palvelut tukevat toisiaan (yhteinen tilannekuva)
- Tienpitäjällä vahva liikennejärjestelmärooli
- Väylän- ja kadunpitäjien toimenpiteet kattavat koko verkon ja hyötyjä saavutetaan pienemmin kustannuksin
- Osa automaattiajamisen kehityskulkua





Liikennetiedon uudet lähteet

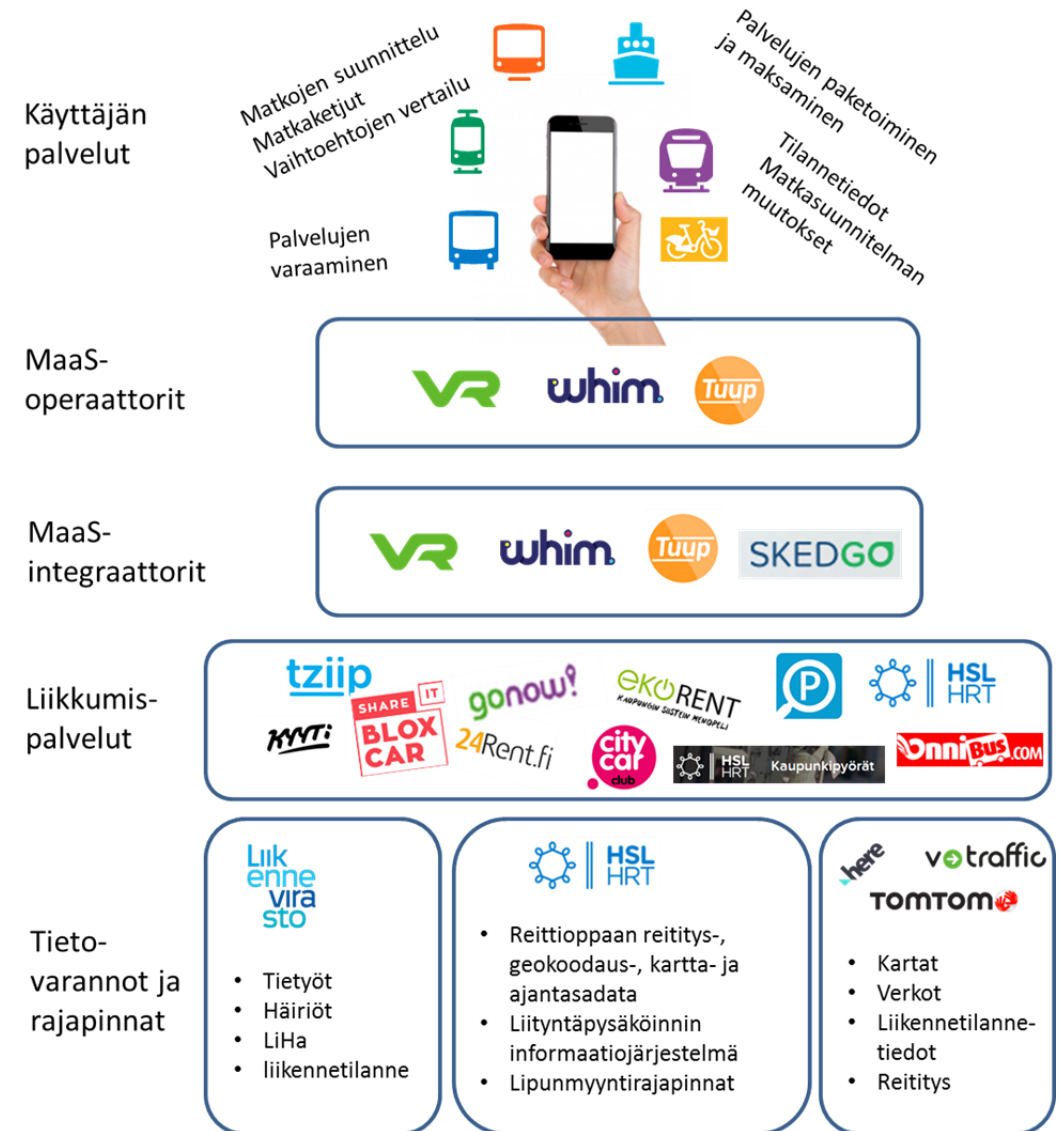


- Isoin muutostekijä 2030 mennessä on C-ITS –sovellusten tuottaman monipuolisen turvallisuuteen ja sujuvuuteen liittyvän tiedon tulo markkinoille
- Tarvitaan analytiikkaa ja esim. tekoälyä tuottamaan massasta relevanttia informaatiota
- Uudet datalähteet eivät noudata tienpitäjien hallinnollisia rajoja
- Käyttö edellyttää sopimuksia palveluntarjoajien kanssa
- Liittyy olennaisesti myös yhteistoiminnallisen liikenteen hallinnan ja yhteisen tilannekuvan kehittämiseen



Liikenteen palveluistuminen

- Fokus siirtyy liikkumisvälineen omistamisesta autonkäyttö- ja muiden liikkumisen palvelujen kuluttamiseen.
- Kun autoon ei ole sitoutunut pääomaa, voidaan valita kuhunkin tarpeeseen sopivin vaihtoehto tai yhdistelmä
- Julkinen sektori ensisijassa kehityksen mahdollistajana, esteiden poistajana ja yhteentoimivuuden tukijana
- Palvelujen laadun kehittämiseksi tienpitäjä voi kehittää edelleen omia verkkojaan koskevien tietojen tarkkuutta ja kattavuutta
- Palveluistuminen keskeisessä roolissa siinä, miten automaattiajoneuvot tuodaan kuluttajien käyttöön yhteiskäyttöisinä





Ehdotukset kehittämistoimenpiteistä



© Oscar Nissin ja Matias Lehmusjärvi/ Sohjoa



Helsingin seudun kannalta hyödyllisten automaatiosovellusten käyttöönoton edistäminen

- Kukin sovellus vaatii toimiakseen tietyn toimintaympäristön (ODD), joka voi tarvita muutoksia fyysiseen ja digitaaliseen infrastruktuuriin
- ODD:n kattavuus ja jatkuvuus ovat edellytyksiä sovellusten yleistymiselle ja niistä saataville hyödyille
- ODD:den toteuttamisesta osa lankeaa tienpitäjälle
- Tieverkon valmistaminen automaattiautojen käyttöön kannattanee tehdä askeleittain, automaatiosovellus tai -sovellusryväs kerrallaan siten, että sovellusryppäässä vaatimukset tienpitäjälle ovat suunnilleen samat. Näin on mm. robottitaksien ja automaattipikkubussien kohdalla.
- **Tarvitaan lisää tutkittua tietoa automaatiosovellusten aidosta kysynnästä, hyväksyttävyydestä ja vaikuttavuudesta liikennevirtaan ja liikenteen kysyntään**
- Keskeisenä ideana seudullisen pilottiohjelman toteutus yhteistyössä liikenneviranomaisten ja Business Finlandin kesken



Helsingin seudun kannalta hyödyllisten automaatiosovellusten käyttöönoton edistäminen

Sovellus	Toimintaympäristö	Vaikuttavuus	Lisätietoa lähivuosina tuottavat projektit
Automaattiset kuorma-autot terminaali-yhteyksillä	Erotteluratkaisujen (automaattiliikenteen erottaminen muusta liikenteestä) toimivuus ja kustannukset	Turvallisuus etenkin sekaliikenne, välityskykyvaikutukset	
Rekkojen letka-ajo	Letkojen kokoamisen ja purun vaatimat tilat, soveltuvuus sekaliikenneteille	Teiden/siltojen kantavuus ja kuluminen, turvallisuus, sujuvuus (etenkin muun liikenteen)	COMBINE, ENSEMBLE
Automaattibussit	Huonot sää- ja keliolot, tietyöt ja häiriöt, etävalvonta, taajamanopeustaso, haja-asutusalueet, soveltuvat palvelutyypit (runko/liityntä jne.)	Hyväksyntä, kulkutapa, koettu turvallisuus, kokonaismatka-aika	FABULOS
Robottitaksit	Ovelta ovelle -jatkumo taajamissa ja niiden ulkopuolella, huonot sää- ja keliolot, etävalvonta	Hyväksyntä, koettu turvallisuus,	

Tienpitäjän, liikenneviranomaisten ja kaupunkien näkökulmasta tärkeimmät kehittämiskohteet Helsingin seudun potentiaalisissa automaatiosovelluksissa



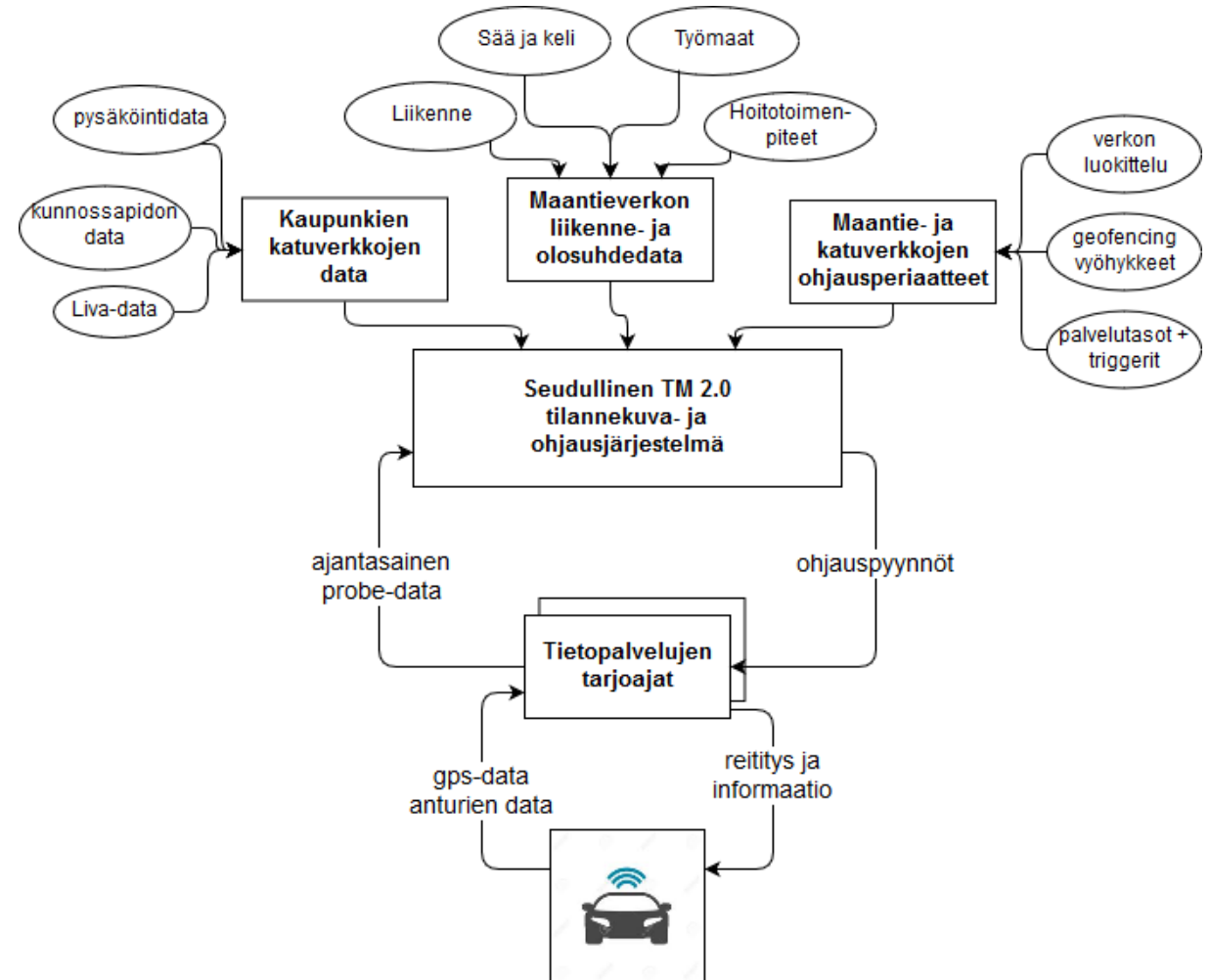
Helsingin seudun kannalta hyödyllisten yhteistoiminnallisen ajamisen (C-ITS) sovellusten käyttöönoton edistäminen

- C-ITS on tärkeänä kehitysaskeleena yhteenkytketyssä automaatiassa (CAM, Connected and Automated Mobility).
- Merkittävien hyötyjen näkökulmasta on perusteltua, että Helsingin seudun viranomaiset (ELY-keskus, kaupungit) ryhtyvät yhdessä muiden viranomaisten ja asiantuntijoiden kanssa valmistelemaan C-ITS -sovellusten nopeaa käyttöönottoa Helsingin seudun liikennejärjestelmässä
- Tienpitäjän rooli C-ITS:n käyttöönotossa on merkittävä, koska sovellukset edellyttävät erilaisia investointeja.
- Investoijan rooli takaa viranomaiselle mahdollisuuden vaikuttaa kehityksen suuntaan ja varmistaa, että viranomaisella on jatkossakin eräänlainen ”kapellimestarin” rooli osana laajempaa arvoketjua.



Vuorovaikutteisen ja yhteistoiminnallisen liikenteen hallinnan kehittäminen ja käyttöönotto

- Kehitystyö käynnistyy seudullisella esiselvityksellä, jossa
 - Määritellään tavoitetilä konseptiin kuuluville elementeille; yhteiselle tilannekuvalle, verkon ja palvelutasojen luokittelulle, annettavalle opastukselle
 - Määritellään roolit ja liiketoimintamallit
 - Varmistetaan toteuttamiskelpoisuus ja tarkennetaan kustannusarvio



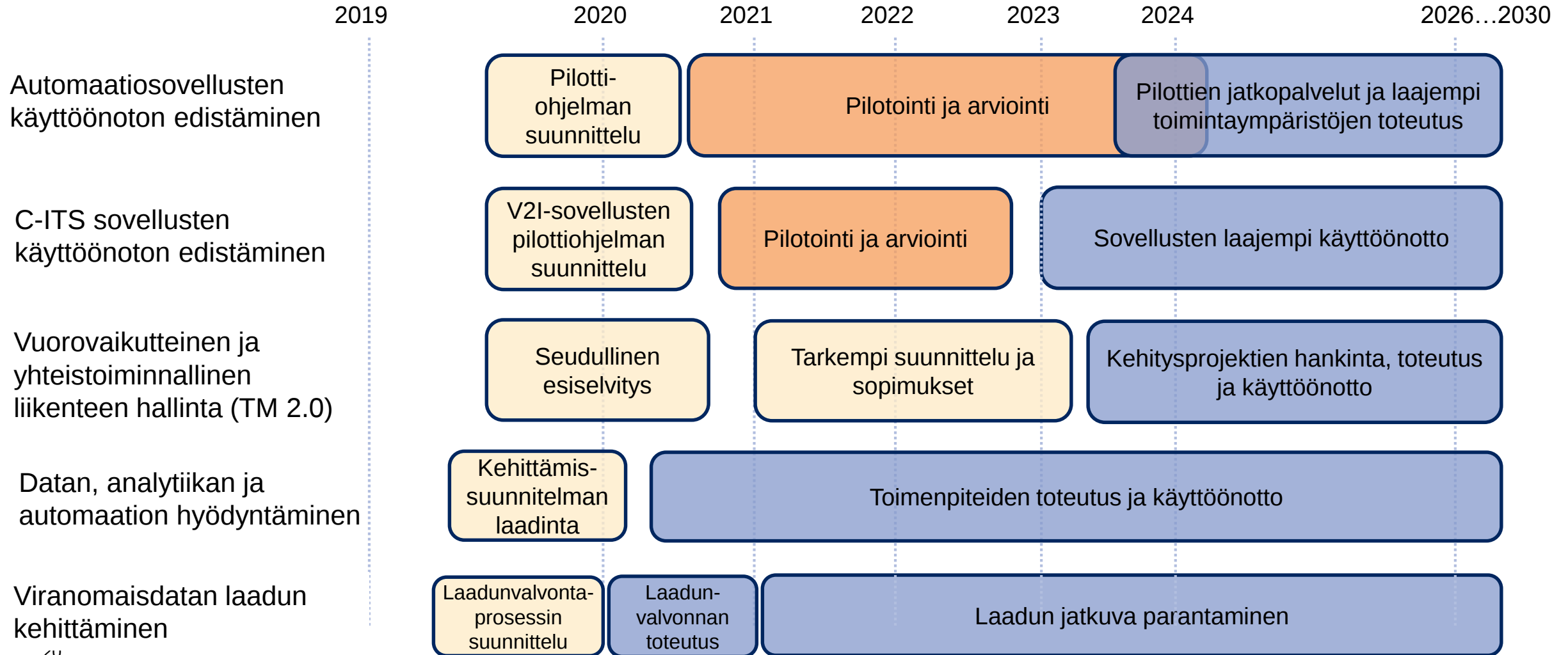


Arvio tienvarsiteknologian tarpeesta tulevaisuudessa

- Uudet teknologiat syrjäyttävät vanhoja tienvarsi-infraan perustuvia telematiikkajärjestelmiä hitaasti johtuen mm. ajoneuvokannan hitaasta uudistumisesta
- Siirtymäkauden aikana nykyisiä järjestelmiä on ylläpidettävä, jotta olennainen informaatio saavuttaa suurimman osan liikkujista, uudet palvelut ovat aluksi täydentäviä
- Verkottuneiden ajoneuvojen tietopalvelujen sekä C-ITS –järjestelmien tavoittavuus liikennevirrasta nousee >50 %:iin arviolta vasta 2035-2040, jolloin tienvarsiopasteiden (TIO) merkitys tiedotuksen perusratkaisuna alkaa pienentyä
 - Kannattavia uusinvestointeja voidaan TIO-järjestelmiin tehdä siis aina vuoteen 2025 saakka, kun järjestelmien käyttöikä on noin 10 vuotta
- Vaihtuvia tai kiinteitä määrääviä merkkejä ja esim. liikennevaloja uusi teknologia ei korvaa pitkään aikaan, mutta niiden antama ohjaus tulee kommunikoida ajoneuvoihin
- Liikennetiedon keruussa ajoneuvojen anturien keräämiin tietoihin ja kuljettajien havaintoihin perustuvat tietopalvelut laskevat tuotantokustannuksia ja täydentävät nykyisin käytössä olevia mittausasemiin perustuvia ratkaisuja.
- Ajoneuvojen automaation asteittainen lisääntyminen vähentää automaattivalvonnan tarvetta, mutta varsin hitaasti.



Yhteenveto ehdotetuista jatkotoimenpiteistä





Seuraavat askeleet

- Jatkotoimenpiteet käynnistyvät kunkin aihepiirin tarkemmalla suunnitteluvaiheella, jossa määritellään tarkemmin Helsingin seudun kannalta parhaiten soveltuvat ratkaisut, sovellukset ja pilottikohteet.
- Suunnitteluvaiheen jälkeen edetään toteutussuunnitteluun, pilotteihin ja niiden arviointeihin ja vasta tämän jälkeen laajamittaiseen käyttöönottoon.
- Vastuut sovitaan tarkemmin toimenpiteiden suunnitteluvaiheessa, johon osallistuvat sekä seudulliset että valtakunnalliset toimijat.
- Jatkosuunnittelussa varmistetaan toimenpiteiden yhteensopivuus kunkin toimijan omien suunnitelmien ja kehitysohjelmien kanssa ja sovitaan muodollisemmin toimijoiden sitoutumisesta.
- Jatkosuunnitelmien laadinnan käynnistävät ELY-keskus ja HSL, jotka sopivat valtakun. toimijoiden + kaupunkien kanssa osallistumisen tavat



Yhteenvedo suosituksista

	Toimenpide	Arvioitu ajankohta	Tunnistettuja osallistujatahoja	Kustannusarvio
a	Helsingin seudun automaatti-ajamisen pilottiohjelman suunnittelu	2019-2020	Business Finland, HSL, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	50 000 €
b	Automaattiajamisen pilotit ja niiden arviointi	2020-2024	Business Finland, HSL, kaupungit, pilotoivat yritykset, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto,	3-9 M€
c	Pilottien jatkopalvelut	2024-2030	HSL, kaupungit, Uud Ely, Väylävirasto,	10-15 M€
d	Moottoritieajon toimintaympäristöjen toteutus	2023-2030	HSL, KaS Ely, kaupungit, palveluntarjoajat, teleoperaattorit, urakoitsijat, Uud Ely, Väylävirasto	8 M€
e	Yhteistoiminnallisen ajamisen V2I -sovellusten pilotointisuunnitelman laadinta	2019-2020	ITMF, Kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	50 000 €
f	Yhteistoiminnallisen ajamisen V2I -sovellusten pilotit ja niiden arviointi	2020-2022	ITMF, Kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	600 000 M€
g	Yhteistoiminnallisen ajamisen laajempi käyttöönotto	2023-2030	ITMF, Kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	riippuu toteutuslaajuudesta
h	Yhteistoiminnallisen ja vuorovaikutteisen liikenteen hallinnan esiselvitys	2019-2020	HSL, ITMF, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	150 000 €
i	Yhteistoiminnallisen ja vuorovaikutteisen liikenteen hallinnan tarkempi suunnittelu ja sopimukset	2021-2023	HSL, ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	650 000 €
j	Yhteistoiminnallisen ja vuorovaikutteisen liikenteen hallinnan Kehitysprojektien hankinta, toteutus ja käyttöönotto	2023-2026	ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Väylävirasto	karkea varauma noin 10 milj. euroa + vuotuinen ylläpito. Arvio tarkentuu esiselvityksessä.
k	Kehittämissuunnitelman laadinta uusien datalähteiden ja data-analytiikan hyödyntämisestä tieliikenteen hallinnassa	2019- 2020	ITMF, Väylävirasto	50 000 - 100 000 €
l	Uusien datalähteiden ja analytiikan kehittäminen ja käyttöönotto	2020-2030	ITMF, Väylävirasto	riippuu datalähteiden määrästä ja analytiikan laajuudesta
m	Laadunmittaus- ja valvontaprosessin suunnittelu	2019	ITMF, Väylävirasto	50 000 €
n	Laadunmittaus- ja valvontaprosessin toteutus ja laadun jatkuva parantaminen	2020-2030	ITMF, Väylävirasto	riippuu tarvittavista toimenpiteistä



Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Närings-, trafik- och miljöcentralen
Centre for Economic Development, Transport and the Environment

Painopistealuekohtaiset toimenpide-ehdotukset



Automaation kehittämistoimenpiteet

nro	Toimenpide	Sisällön kuvaus	Arvioitu Ajankohta	Tunnistettuja osallistujatahoja	Kustannusarvio
1	Helsingin seudun automaattiajamisen pilottiohjelman suunnittelu	Suunnitellaan yksityiskohtaisesti ohjelman sisältö, tavoitteet, rahoitus, vaatimukset pilotoijille	2019-2020	Business Finland, HSL, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	50 000 €
2	Pilottien valinta	Hakukierros, arvioinnit, keskustelut, lopullinen valinta	2020-2020	Business Finland, HSL, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	25 000 € + virkatyö
3	Pilottien toteutus	Pilottien kehittäminen ja toteutus	2021-2023	Pilotoijat	2-5 M€
4	Pilottialueiden/-teiden varustelu	Varustellaan valitut tie-/katuosuudet ja alueet automaatiosovellusten vaatimalla fyysisellä ja digitaalisella infrastruktuurilla	2021-2021	kaupungit (jos mukana katuosuuksia), Uud Ely, Väylävirasto,	1-4 M€
5	Pilottien arviointi	Riippumattomien arviointitahojen valinta eri piloteille, arviointien tiedonkeruu ennen-jälkeen, analyysit ja raportointi	2020-2024	HSL, Traficom, Uud-ELY, Väylävirasto, vaikutustutkimusten tekijät	150 000 €
6	Pilottien jatkopalvelut	Onnistuneiden pilottien perustalta syntyneiden palveluiden vaatimien toimintaympäristöjen toteutukseen osallistuminen esim. matkustajien ottamisen ja jättämisen vaatimat tilat ml. pysäkit jne	2024-2030	HSL, kaupungit, Uud Ely, Väylävirasto	10-15 M€
7	Moottoritieajon toimintaympäristöjen toteutus	moottoriteiden ja vastaavien väylien HD-kartoitus mukaan lukien LIDAR-pistepilvet	2023-2030	HSL, kaupungit, palveluntarjoajat, Uud Ely, Väylävirasto	2 M€
8	"	5G-yhteyksien toteutus valituille teille	2023-2025	Teleoperaattorit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	0,2 M€
9	"	Superaktiivinen talvikunnossapito	2026-2030	KaS Ely, urakoitsijat, Väylävirasto,	4 M€
10	"	"turvasatama"-levennyksen toteutus muille kuin moottoriteille	2028-2030	Väylävirasto	2 M€
Automaation kehittämistoimenpiteet yhteensä 2019-2030					21,4-32,4M€



Helsingin seudun kannalta kiinnostavimmat yhteistoiminnallisen ajamisen sovelluspaketit

nro	Paketin nimi	Sisältyvät sovellukset
1	Vaarallisen tienkohdan ajoneuvosta varoitukset ajoneuvon	- Hitaan tai seisovan ajoneuvon tai liikenteen varoitus - Tietyövaroitus - Keliolosuhteet - Hätäjarrutus - Mahdollisesti muiden vaaratekijöiden varoituksia (jos syntyy laajempi paketti markkinoilla)
2	Nopeusrajoitustieto ajoneuvon infra	- Nopeusrajoitustieto ajoneuvon ja sen kytkentä älykkääseen nopeudensääteeseen (ISA)
3	Risteysturvallisuus ja suojaattomien tienkäyttäjien turvaaminen	- Punaisia päin ajamisen varoitus - Suojaattomien tienkäyttäjien turvaaminen (Day1.5)
4	Yhteistoiminnallinen ohjaus ja liikenneinformaatio	- Yhteenkytketty ja kooperatiivinen navigointi kaupunkiin ja sieltä ulos - Liikenneinformaatio ja älykäs reititys - Floating car data (jos sisältyy markkinoilla syntyvään pakettiin) - pysäköinnin ja liityntäpysäköinnin informaatio (jos sisältyy markkinoilla syntyvään pakettiin)

- C-ITS –sovellukset tulevat käyttöön laajempina paketteina, jotka sisältävät toteutuksen kannalta samankaltaisia sovelluksia
- investointikustannukset erityisesti ajoneuvolaitteisiin ja tiedonsiirto-infrastruktuuriin ovat huomattavia, ja toteuduttuaan ne palvelevat useampien sovellusten käyttöönottoa, mistä syystä paketointi on kannattavaa
- Vaarallisen tienkohdan varoituksia pilotoidaan jo Nordicway 2:ssa, uusissa Helsingin seudun piloteissa pääpaino paketeissa 2-4



C-ITS toimenpiteet

nr o	Toimenpide	Sisällön kuvaus	Arvioitu ajankohta	Tunnistettuja osallistujatahoja	Kustannusarvio
1	Yhteistoiminnallisen ajamisen V2I -sovellusten pilotointisuunnitelman laadinta	Toimenpiteessä selvitetään tarkemmin tässä työssä priorisoitujen V2I -sovellusten vahvistetut standardit, toteutustavat ja -vaatimukset sekä mahdolliset vaihtoehtoiset ratkaisut ja arvioidaan, mikä näistä on Suomen kannalta pitkällä tähtäimellä kustannustehokkain. Selvitysten perusteella laaditaan aikataulutettu suunnitelma sovellusten pilotoimisesta kohteissa, joissa sovellusten hyödyt arvioidaan suuriksi.	2019-2020	ITMF, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	50 000 €
2	Pilottien toteuttaminen	Toteutetaan pilotointisuunnitelman mukaiset kokeilut vähintään noin vuoden mittaisina kokeiluina. Kukin kokeilu tulee tehdä vähintään kolmessa liittymässä tai reitillä, jotta kokemuksia saadaan erilaisista ympäristöistä.	2020-2022	ITMF, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	noin 500 000 €
3	Pilottien vaikutusten arviointi	Piloteista selvitetään sovellusten vaikutukset kuljettajien käyttäytymiseen ja edelleen liikenteen turvallisuuteen ja sujuvuuteen ja tehdään arvio sovellusten laajemman käyttöönoton yhteiskuntataloudellisesta tehokkuudesta.	2020-2022	ITMF, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	100 000 €
4	Laajempi käyttöönotto	Sis. liikennevalojen varustaminen C-ITS kyvykkyydellä.	2023-2030	ITMF, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	riippuu täysin toteutuslaajuudesta
5	Selvitys C-ITS:n sovellusten ja tienvarsilaitteilla tehtävän ohjauksen yhteensovittamisesta	Pilottien jälkeen, ennen C-ITS:n laajamittaista käyttöönottoa tulee varautua yhteensovittamaan perinteisellä tienvarsitelematiikalla annettavaa liikenteen ohjausta ja informaatiota C-ITS -sovellusten ohjaukseen ja informaatioon. Selvityksessä tunnistetaan yhteensovittamisen tarpeet ja määritellään tarvittavat toimenpiteet olemassa olevien järjestelmien ohjauspolitiikan muuttamiseksi.	2023	ITMF, kaupungit, Uud Ely, Väylävirasto	50 000 €



Vuorovaikutteisen ja yhteistoiminnallisen liikenteen hallinnan toimenpiteet

nr o	Toimenpide	Sisällön kuvaus	Arvioitu ajankohta	Tunnistettuja osallistujatahoja	Kustannukset
1	Esiselvityksen laadinta	Tavoitetilän tarkennus, kansainvälisten kokeilujen benchmarking, teknisen toteutettavuuden arviointi, alustavat keskustelut kaupallisten toimijoiden kanssa ja ”proof of concept” -tarkastelut, liittynät muuhun käynnissä olevaan kehitykseen (kuten T-LOIK, Digitraffic), tarvittavien kehitysprojektien määrittely ja roadmap, alustavat näkemykset hankintamalleista ja kehitysmenettelmistä, alustava kustannusarvio ja hyötyjen arviointi	2019-2020	HSL, ITMF, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto (vuorovaikutus kaupallisten toimijoiden kanssa)	150 000 €
2	Kaupallisten toimijoiden sitouttaminen kehitykseen	Markkinavuoropuhelujen järjestäminen, ansaintalogiikoiden määrittely ja tarvittavien sopimusten selvittäminen	2020-2021	ITMF, kaupungit, kaupalliset toimijat, Väylävirasto,	50 000 €
3.1	Alustava tekninen ja toiminnallinen arkkitehtuuri	Laaditaan jatkosuunnitelman pohjaksi kuvaus mm. siitä, mihin nykyisiin tietopalveluihin hanke liittyy ja mitä ratkaisuja tulee kehittää jatkosuunnittelussa.	2021-2021	HSL, ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	100 000 €
3.2	Alustava tilannekuvatietopalvelun määrittely	Määritellään alustavalla tasolla mm. tilannekuva-tietopalvelun toiminnallisuudet, tarvittavat tietolähteet ja kehittämisen vaiheistus. Määritellään vastuut.	2021-2021	HSL, ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	100 000 €
3.3	Verkon luokitteluperiaatteet	Laaditaan tietopalvelun perustaksi liikenneverkon luokitteluperiaatteet, palvelutasomäärittelyt, dynaamisen ”vastuksen” periaatteet (esim. aikasakko väylälle, jonne liikennettä ei toivota).	2021-2021	HSL, ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Traficom, Uud Ely, Väylävirasto	100 000 €
4	Hankesuunnitelman laadinta	Toiminnallisuuksien (liikennetekninen) tarkempi suunnittelu tietoteknisen arkkitehtuurin ja integraatioiden suunnittelu, hankkeen eri osa-alueiden kehitysprojektikokonaisuuksien ja niiden hankintamallien määrittely sekä aikataulut, kustannusarvio ja hyötyjen arviointi.	2022-2023	HSL, ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Uud Ely, Väylävirasto	300 000 €
5	Kehitysprojektien hankinta, toteutus ja käyttöönotto	Hankitaan, toteutetaan ja käyttöönotetaan määritellyt kokonaisuudet vaiheittain. Hankesuunnitelmassa esitetyt tekniset ratkaisut voidaan pilotoida ennen tuotantoversioiden toteutuksen aloittamista. Käyttöönoton jälkeen palveluita ylläpidetään ja kehitetään jatkuvasti.	2023-2026	ITMF, kaupalliset toimijat, kaupungit, Väylävirasto	karkea varauma noin 10 milj. euroa + vuotuinen ylläpito.



Datan, analytiikan ja automatisoinnin hyödyntäminen liikenteen hallinnassa

nr o	Toimenpide	Sisällön kuvaus	Arvioitu ajankohta	Tunnistettuja osallistujatahoja	Kustannusarvio
1	Kehittämissuunnitelman laadinta uusien datalähteiden ja data-analytiikan hyödyntämisestä tieliikenteen hallinnassa	Suunnitelmassa analysoidaan prosessien tarpeet analytiikalle, määritellään soveltuvimmat datatieteen menetelmät kuhunkin käyttötarpeeseen sekä määritellään analytiikan edellyttämät muutokset tietojärjestelmille. Tuloksena esitetään roadmap datalähteiden ja analytiikan toiminnallisuuksien käyttöönotolle vaiheittain.	2019-2020	ITMF, Väylävirasto	50 000 - 100 000 €
2	Laadunmittaus- ja valvontaprosessin suunnittelu	Suunnitellaan eri tietolajeille soveltuvat laatukriteerit ja laadunmittausmenettelyt ja määritellään, miten mittaus ja tulosten raportointi tapahtuu tietojärjestelmissä.	2019	ITMF, Väylävirasto	50 000 €
3	Uusien datalähteiden ja analytiikan kehittäminen ja käyttöönotto	Otetaan käyttöön vaiheittain uusia datalähteitä ja analytiikkatoiminnallisuuksia suunnitelmassa esitetyn vaiheistuksen mukaan.	2020-2025	ITMF, Väylävirasto	riippuu täysin datalähteiden määrästä ja analytiikan laajuudesta
4	Laadunmittaus- ja valvontaprosessin toteutus	Toteutetaan suunnitelman mukaiset laadunmittausprosessit olemassa oleviin tietojärjestelmiin. Osa mittauksista voidaan suorittaa vakioituna, manuaalisena otostutkimuksena.	2020	ITMF, Väylävirasto	karkea arvio 150 000 – 300 000 €
5	Tienpitäjän datan laadunvarmistus ja jatkuva parantaminen	Jatkuva prosessi, jossa määritellään tarpeiden perusteella eri tietolajien laatutavoitteet, tunnistetaan mahdolliset laadun kehittämiskohteet ja toimenpiteet laadun kehittämiseksi. Muodostetaan jatkuva iteratiivinen prosessi yhdessä datan hyödyntäjien kanssa.	2021-2030	ITMF, Väylävirasto	riippuu tarvittavista toimenpiteistä

Datan, analytiikan ja automatisoinnin hyödyntäminen liikenteen hallinnassa

- Kuluttajien ja yhteistyökumppanien vaatimukset tienpitäjän tuottaman datan laadulle kasvavat jatkuvasti mm. uusien yhteistyökonseptien (TM 2.0) ja automaattisovellusten markkinoille tulon myötä
- Tavoitteena on myös ottaa käyttöön jatkuva ja osittain automatisoitu laadunmittaus- ja valvonta niiden tietojen osalta, joissa liikenneviranomaisen ja liikenteen hallinnan operaattori ovat tuotannosta vastuussa.
- Toimenpiteenä myös tietojen laadun jatkuva kehittäminen

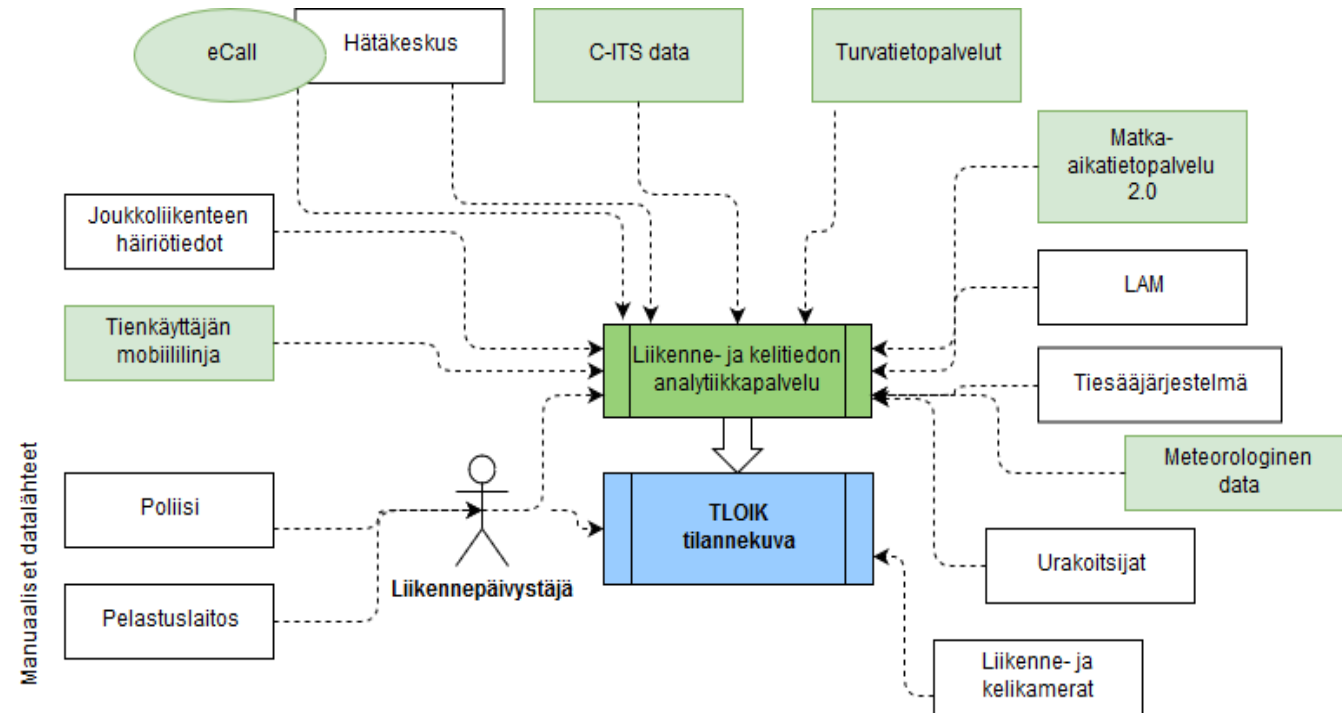
Tietolaji	Tiedon kehittämistarve	Käyttökohteet
Tietyöt ja yleisötapahtumien poikkeukselliset liikennejärjestelyt	Tarkka paikka, ajankohta, tiejärjestelyjen digitaalinen kuvaus, arvio vaikutuksesta liikenteeseen	MaaS-palvelut, informaatiopalvelut, automaattisovellusten ODD:n rakentaminen
Häiriötiedot	Tietojen kattavuus, ajantasaisuus, tietosisällön laajuus (vaikutus, ennusteet)	MaaS-palvelut, informaatiopalvelut
Liikenteen hallinnan toimenpiteet, kuten käyttöön otetut varareitit	Tarkka paikka, ajankohta, tiejärjestelyjen digitaalinen kuvaus	MaaS-palvelut, informaatiopalvelut, automaattisovellusten ODD:n rakentaminen
Tieto liityntäpysäköinti-alueista (niiltä osin kuin tienpitäjän omistuksessa)	Ajantasainen tieto vapaana olevista pysäköintipaikoista	MaaS-palvelut, informaatiopalvelut
Sää- ja kelitiedot	Automaattiajamisen kannalta kriittiset tiedot, kuten sateen määrä, näkyvyys, lumipeitteen paksuus. Tietojen kattavuus ja luotettavuus.	automaattisovellusten ODD:n rakentaminen

Tienpitäjän tarjoamat lähtötiedot kehittyneiden MaaS-palvelujen ja informaatiopalvelujen kehittämiseksi ja automaattiajamisen ODD-vaatimusten täyttämiseksi/seurannaksi



Datan, analytiikan ja automatisoinnin hyödyntäminen liikenteen hallinnassa

- Data-analytiikan ja automaation kehittäminen ja käyttöönotto liikenteen hallinnan prosesseissa muuttaa prosesseja tehokkaammiksi ja laadukkaammiksi.
- Tavoitteena on hahmottaa kattavasti data-analytiikan kehittämistarpeet ja käynnistää analytiikan vaiheittainen käyttöönotto ja analytiikka-alustan kehittäminen.



*Viranomaisen tilannekuvan muodostuminen vuonna 2030
(vihreällä värillä uudet elementit)*



Seudullisen, kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön organisointi uusien teknologioiden käyttöönotossa

- Liikenteenhallinnan viranomaisryhmien ja älyliikenteen yhteistyöfoorumien yhteistyön tiivistäminen
- Alueellisten liikenneviranomaisten aktiivinen osallistuminen mm. automaation kehittämissuunnitelmiin valtakunnallisella tasolla
- ITMF:n, Väylän ja ELY-keskuksen yhteistyö Helsingin seudun pääväylien liikenteen hallinnan palvelutason määrittämisessä
- Uuden teknologian ja automaation pilottien koordinointi ja tiedonvaihto
- Uudenmaan ELY-keskukselle riittävät resurssit osallistua markkinoiden seurantaan ja aihepiiriä koskevaan tiedonvaihtoon
- MAL-prosessi sopiva kehys uuden teknologian investointitarpeisiin