

VALTIONEUVOSTON PERIAATEPÄÄTÖS LIIKENTEEN AUTOMAATION EDISTÄMISESTÄ

Luonnos 4.5.2021

Sisällys

1 JOHDANTO	3
2 LIIKENTEEN AUTOMAATION TARJOAMAT MAHDOLLISUUDET JA RISKIT	4
3 LIIKENTEEN AUTOMAATION KEHITTÄMISEN VISIO: TULEVAISUUDEN LIIKENNE ON NYKYISTÄ TURVALLISEMPAA, TEHOKKAAMPAA JA KESTÄVÄMPÄÄ.....	4
4 HORIZONTAALISET TAVOITTEET	5
4.1 Tavoite 1: Liikenteen automaatiota kehitetään ja hyödynnetään siten, että keskiössä on yksilöiden ja yhteiskuntien etu.....	5
4.2 Tavoite 2: Liikenteeseen liittyvän tiedon vaihtamista tehostetaan merkittävästi	6
4.3 Tavoite 3: Liikenteen automaation sääntelykehikkoa kehitetään kokonaisvaltaisesti.....	6
5 LIIKENNEMUOTOKOHTAINEN TARKASTELU.....	7
5.1 Tieliikenne	7
5.2 Vesiliikenne	7
5.3 Raideliikenne	8
5.4 Miehittämätön ilmailu.....	9
6 TOIMENPITEET.....	9
6.1 Sääntelyn kehittäminen	9
6.2 Digitaalisen infrastruktuurin kehittäminen	13
6.3 Tiedon hyödyntämisen edistäminen.....	15
6.4 Fyysisen infrastruktuurin kehittäminen	18
6.5 Kokeilujen ja testaamisen lisääminen	20
7 SEURAAVAT KEHITYSVAIHEET	22
7.1 Osaamisen kehittäminen	22
7.2 Vaikutusten arvioinnin ja sitä tukevan mittariston kehittäminen.....	23
8 RAHOITUS	23

1 JOHDANTO

Pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelmaa läpileikkaava pyrkimys ihmiskeskeisyyteen on asetettava myös liikenteen automaatiokehityksen keskiöön. Hallitusohjelmassa on kirjattu tavoitteeksi, että Suomi tunnetaan teknologisen kehityksen, innovatiivisten hankintojen ja kokeilukulttuurin edelläkävijänä.

Periaatepäätöksessä esitetyt liikenteen automaation edistämistoimet toteuttavat erityisesti seuraavia kohtia hallitusohjelmasta:

- Hallitus edistää liikenteen ja logistiikan digitalisoitumista ja automatisaatiota kohdentamalla rahoitusta kokeiluille ja vaikuttamalla alan EU- ja kansalliseen sääntelyyn.
- Suomeen luodaan ohjeistus tekoälyn eettisestä käytöstä.
- Vauhditetaan toimialojen kasvuhakuisuutta ja tulevaisuuden haasteisiin vastaava rohkeaa uudistumista muun muassa ottamalla huomioon digitalisaation edistämässä ja tietopolitiikassa pk-yritysten kyky tarttua uusiin mahdollisuuksiin avoimien rajapintojen kautta.
- Suomi kehittää säädösympäristöä ja hallintoa siten, että ne mahdollistavat digitalisaation ja kestäväen kehityksen sekä laajan kokeilukulttuurin.
- Liikenteen digitalisaation, palveluistumisen ja yhteiskäytön mahdollisuudet käytetään täysimittaisesti järjestelmän kehittämiseksi, päästöjen vähentämiseksi ja saavutettavuuden parantamiseksi.
- Laaditaan yhteistyössä alan toimijoiden kanssa toimialakohtaiset tiekartat vähähiilisyyteen, jotka sovitetaan yhteen uusien ilmastotoimien kanssa.
- Kaupunkiympäristöjen ja maaseutualueiden erityispiirteet sekä eri liikennemuodot ja mahdollisuudet älykkäisiin väyläratkaisuihin maalla, merellä, sisävesillä ja ilmassa otetaan huomioon.

Liikenne- ja viestintäministeriössä on laadittu kattava liikenteen automaation lainsäädäntö- ja avaintoimenpidesuunnitelma. Suunnitelmassa on tarkasteltu kaikkia liikennemuotoja, ja se muodostaa pohjan periaatepäätöksessä käsitellyille asioille. Suunnitelmassa on tarkasteltu automaatiokehityksen tämän hetkistä tilaa, liikennevälineiden teknistä kehitystä, oikeudellisia kysymyksiä ja sääntelykehikon kehittämistarpeita, liikenteen ohjaus- ja hallintapalveluiden kehittämistä, liikenteen automaation tarvitsemää digitaalista infrastruktuuria, tiedon hyödyntäminen edistämistä liikenteen automaation tarpeisiin, automaation tarvitsemää fyysistä infrastruktuuria, satamien merkitystä vesiliikenteen automaation kannalta sekä kokeiluja ja pilotointia ja niiden tukemista.

Hanke on myös jatkumoa aikaisemmille strategisen tason automaatiokehityksen tarkasteluille ja tiekartoille. Liikenteen automaatio on kansainvälinen kehityskulku, joka muokkaa voimakkaasti yhteiskuntia, ja sen etenemistä on tarpeen tarkastella parin vuoden välein.

Suunnitelmaa on valmisteltu samaan aikaan Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (Liikenne 12) kanssa, jossa on huomioitu etenkin pilottihankkeiden rahoitustarpeet sekä tiedon hyödyntämiseen liittyviä näkökulmia liikenteen automaation edistämässä. Liikenteen digitalisaatiota ja automaation hyödyntämistä liikenteessä on kuluvalle hallituskaudella käsitelty useassa eri strategia-asiakirjassa ja niiden valmistelutyössä, kuten logistiikan digitalisaatiostrategiassa, Fossiilittoman liikenteen tiekartassa, Liikenneturvallisuusstrategiassa, ja Meripolitiikkaohjelman toimenpidesuunnitelmassa sekä Digirata -hankkeessa. Tässä periaatepäätöksessä tarkastelukulma on tiiviiden vuoksi pelkästään liikenteen automaatioissa ja sen edistämiseksi tarvittavissa toimenpiteissä.

2 LIIKENTEEN AUTOMAATION TARJOAMAT MAHDOLLISUUDET JA RISKIT

Kehittyvä liikenteen automaatio on osa liikenteen digitalisaatioprosessia. Digitalisaatiota voidaan pitää teollisen vallankumouksen uusimpana vaiheena ja nähdä se teknisen kehityksen jatkumona. Kyse on globaalista megatrendistä, joka on itsessään riippumaton Suomessa tehtävistä toimenpiteistä. Suomella on kuitenkin keskimääräistä paremmat edellytykset hyötyä digitalisaatiosta ja luoda sen avulla innovaatioita, kilpailukykyä ja yhteiskunnallista hyvinvointia. Digitalisaatiolle on leimallista, että se tuo edelläkävijöille suuret hyödyt muun muassa juuri innovaatioiden avulla. Suomen lähtökohtana on siksi jo pitkään ollut pyrkimys kuulua digitalisaation kärkimaihin.

Automaation avulla on mahdollista vauhdittaa laajempien yhteiskunnallisten tavoitteiden saavuttamista, kuten tehokkaampien liikkumisen palveluiden tarjoamista kaupunkialueilla sekä kehittää haja-asutusalueen palveluita ja tukea kestävyystavoitteiden saavuttamista. Liikennejärjestelmätasolla automaation avulla voidaan vaikuttaa siihen, millaisiksi ympäristöiksi esimerkiksi kaupunkien keskustat jatkossa muovautuvat liikennemäärien muutoksen myötä. Automaatiokehitys voi parhaimmillaan lisätä jaettujen kulkumuotojen osuutta esimerkiksi automaattisten pienlinja-autojen muodossa ja siten vähentää ruuhkia ja ajoneuvoista aiheutuvia päästöjä sekä vapauttaa kaupunkitilaa muihin käyttöihin pysäköintitarpeen vähenemisen myötä.

Toisaalta on arvioitu, että automaatio voi pahimmillaan lisätä ajoneuvojen määrää mukavuuden lisääntyessä. Toivottavat kehityskulut eivät tapahdu itsestään, vaan niiden aikaan saamiseksi on tehtävä määrätietoista kehittämistä.

Liikenteen automaation etenemiseen liittyy edelleen erittäin paljon epävarmuuksia. Kuten digitalisaatiokehityksessä yleisestikin, emme pysty näkemään pitkälle tulevaisuuteen. Automaation etenemiseen on kuitenkin jo alettava varautua. Merkittävien yhteiskunnallisten etujen saavuttaminen edellyttää valmistautumista muun muassa sääntelyn, resurssien sekä yhteiskunnallisen suunnittelun osalta. Valmistautumisessa keskeisessä roolissa on yksityisten ja julkisten toimijoiden tiivis yhteistyö, jonka mekanismeja on tarve kehittää.

3 LIIKENTEEN AUTOMAATION KEHITTÄMISEN VISIO: TULEVAISUUDEN LIIKENNE ON NYKYISTÄ TURVALLISEMPAA, TEHOKKAAMPAA JA KESTÄVÄMPÄÄ

Turvallisuus on ja sen on oltava keskeinen liikenteen automaation kehittämistä ja hyödyntämistä ohjaava periaate. Liikennemuodoista meriliikenteessä, rautatieliikenteessä ja lentoliikenteessä turvallisuus on etenkin länsimaissa jo nykyään korkealla tasolla. Tieliikenteessä sen sijaan kuolee ja loukkaantuu maailmalaajuisesti suuri määrä ihmisiä vuosittain. Automaatio voi edistää merkittävästi tieliikenteen niin sanotun nollavision tavoittelua. Kyberturvallisuuden ja tietosuojan varmistaminen tulee ottaa huomioon liikenteen automaatiojärjestelmien ja palveluiden kehittämisessä ja käytössä sekä tietoa hyödynnettäessä. Lisäksi automaation turvallisuuden tavoittelussa on keskeistä, että kehitys tapahtuu ihmisten osaamisen ja automaation ymmärtämisen huomioiden.

Tehokkaampaa ja kestävämpää liikennettä edistää liikenteen verkottuminen, joka mahdollistaa myös tiedon hyödyntämisen. Liikenteen automaatio etenee käsi kädessä verkottumisen kanssa. Korkean automaation liikennevälineiden on oltava kytkeytyneitä toisiinsa ja liikenneinfrastruktuuriin, kuten liikenteen ohjaus- ja hallintatoimintoihin, tietoliikenneyhteyksien välityksellä. Tiedon hyö-

dyntämisen avulla on mahdollista tehostaa liikenteen ohjaus- ja hallintapalveluiden tarjontaa ja tällaisten palvelun tarjoajien toimintaa tiedonvaihdon solmupisteenä. Tiedon vaihto lisää merkittävästi myös turvallisuutta etenkin vilkkaasti liikennöidyissä liikenneympäristöissä.

Automaatio ja siihen liittyvä tiedon hyödyntäminen voivat edistää myös kestäväää liikennettä. Liikenteen sujuvuus, reittien optimointi reitit sekä reaaliaikainen liikenteenohjaus tehostuvat tiedon hyödyntämisen ja automaatiokehityksen myötä, mikä tukee päästövähennystavoitteiden saavuttamista. Kansallisella tasolla Suomi on sitoutunut vähentämään taakanjakosektorille kuuluvan kotimaan liikenteen päästöjä vähintään 50 prosentilla vuoteen 2030 mennessä.

Automaation kehittämisessä on huomioitava huoltovarmuus sekä varautumisen ja valmiuden vaatimukset siten, että Suomessa voidaan luottaa liikennejärjestelmän toimivuuteen ja resilienssiin kaikissa olosuhteissa ympäri vuoden. Varautumiseen kuuluvat myös viranomaisten ja yritysten varautumisyhteistyö sekä kansainvälinen yhteistyö, erityisesti tiedonvaihto- ja tilannekuvayhteistyö. Tulevaisuudessa liikennevälineen automaatiojärjestelmien on selviydyttävä turvallisesti myös tilanteista, joissa tietoliikenneyhteyksissä on häiriöitä tai katkoksia.

Visio ei toteudu itsestään, vaan se on samalla tavoite, joka vaatii toteutuakseen aktiivisia toimia niin päätöksenteossa kuin toimijoiden laajan yhteistyön muodossa.

4 HORIZONTAALISET TAVOITTEET

Suunnitelmassa asetetaan liikenteen automaation kehittämiselle ja hyödyntämiselle kolme kaikki liikennemuodot kattavaa tavoitetta:

- 1) Liikenteen automaatiota kehitetään ja hyödynnetään siten, että keskiössä on yksilöiden ja yhteiskuntien etu (ihmiskeskeisyys),
- 2) Liikenteeseen liittyvän tiedon vaihtamista tehostetaan merkittävästi, ja
- 3) Liikenteen automaation sääntelykehikko kehitetään kokonaisvaltaisesti.

4.1 Tavoite 1: Liikenteen automaatiota kehitetään ja hyödynnetään siten, että keskiössä on yksilöiden ja yhteiskuntien etu

Liikenteen automaatiossa keskiössä on oltava teknologioiden ja organisaatioiden asemesta ihminen. Liikenteen automaatiota kehitettäessä ja käytettäessä on jatkuvasti asetettava tavoitteeksi yksilöiden ja yhteiskuntien hyvinvointi. Esimerkiksi perus- ja ihmisoikeuksien kunnioittamisen on oltava automaatiojärjestelmien kehittämisessä ja käytössä sisäänrakennettua (by design).

Ihmisten luottamus automaatioon on edellytys yleisen hyväksynnän saavuttamiselle. Luottamuksen ja hyväksynnän avulla saavutetaan automaation yhteiskunnallisia hyötyjä, kuten turvallisempaa ja kestävämpää liikennettä.

Luottamuksen syntymisen kannalta keskeinen tekijä on läpinäkyvyys. Algoritminen läpinäkyvyys tarkoittaa sitä, että riippumattomat kolmannet osapuolet, kuten viranomaiset tai tarkastuslaitokset voivat arvioida järjestelmien turvallisuutta (mukaan lukien kyberturvallisuus) sekä päätöksenteon perusteita ja selvittää tarvittaessa, kuinka tapahtumat ja päätöksenteko etenivät. Ihmisen ja koneen toimintaan liittyvän läpinäkyvyyden vaatimuksen avulla voidaan varmistaa, että ihmiset ymmärtävät, milloin ovat tekemisissä tekoälyjärjestelmän kanssa, ja mitä se kyseisessä tilanteessa tarkoittaa heidän toimintansa kannalta.

4.2 Tavoite 2: Liikenteeseen liittyvän tiedon vaihtamista tehostetaan merkittävästi

Liikenteen verkottumisen ja automaation edistämiseksi on tiedon vaihtoon voitava hyödyntää yleisiä viestintäverkkoja (tällä hetkellä 4G/LTE -verkkoja, jatkossa myös 5G -verkkoja) ja satelliittipainannusta. Näyttää siltä, että esimerkiksi tieliikenteessä viestintä tulee pohjautumaan sekä lyhyen että pitkän kantaman tiedonvaihtoon (ns. hybridiratkaisu). Operaattoreiden yhteenlasketun 4G -verkon peitto Suomen pääteillä on varsin kattava, ja nykyisiä tukiasemapaikkoja hyödyntämällä voidaan rakentaa myös niin sanottu 5G -peruspeitto, joka palvelee myös liikenteen automaatiota.

Euroopan ja Suomen digitaalinen kilpailukyky edellyttää kaikkia yhteiskunnan sektoreita palvelevien nopeiden ja luotettavien 5G -verkkojen mahdollisimman nopeaa rakentamista. Nämä verkot rakennetaan usein markkinaehtoisesti yksityisten yritysten toimesta. Kehittyvillä liikenteen palveluilla voi olla suuri merkitys 5G -verkkojen rakentumisen vauhdittajana. 5G -verkkojen rakentamisen edistäminen liikenneväylien varten edellyttää laajan toimijakentän yhteisiä toimenpiteitä.

Suomen tavoitteena on olla eturintamassa 5G -teknologiaa hyödyntävien liikenteen automaatiolle perustuvien palveluiden kehittämisessä. Suomessa on hyvä käsitys siitä, mitä tiedonvaihdon edistäminen liikenteen automaatiokehityksen kannalta tarvitsee. Väyläverkkoa koskeva luotettava ja ajantasainen tieto on välttämätön perusta sekä väylänpidolle että sujuvalle, turvalliselle ja ympäristöystävälliselle liikenteelle. Automatisoituva liikenne kohdistaa tiedolle vielä nykyistäkin suurempia vaatimuksia ja muun muassa tiedon reaaliaikaisuus nousee keskeiseksi vaatimukseksi.

4.3 Tavoite 3: Liikenteen automaation sääntelykehikkoa kehitetään kokonaisvaltaisesti

Liikenteen sääntely on vuosikymmenten saatossa muodostunut hyvin tekniseksi ja yksityiskohdittaiseksi. Järjestelmien tekninen kehitys on kuitenkin digitalisaation myötä kiihtynyt niin nopeaksi, että tällainen sääntelymalli on tullut tiensä päähän. Liikenteen automaatio tarvitsee tuekseen kansainvälisesti laadittua sääntelyä sekä kansainvälisesti sovittuja menettelytapoja ja standardeja. Sääntelyn on oltava tavoite-, suoritus- ja riskiperusteista sääntelyä, ei yksityiskohtiin menevää teknistä sääntelyä. Sääntelyn on myös mahdollistettava edelläkävijyys ja uudet toimintamallit.

Liikenteen automaation mukanaan tuomat uudet haasteet tarvitsevat uudenlaisia ratkaisumalleja ja käsitteistöä. Automaattisten liikennevälineiden käytön sääntelyssä tulisi keskittyä varmistamaan, että liikenneväline noudattaa liikennesääntöjä tai kansainvälisiä sopimuksia riippumatta siitä, ohjaako välinettä ihminen vai kone. Tarvittaessa liikennesääntöjä tai sopimuksia on uudistettava niin, että niiden soveltaminen automatisoituvassa toimintaympäristössä on mahdollista, johdonmukaista ja selkeää.

Liikenteen automaation on oltava teknologianeutraalia. Säädöksissä on huomioitava myös tulevaisuuden tarpeet ja tulevat teknologiat. Sääntelyn tulee mahdollistaa teknologian valinta sen perusteella, miten esimerkiksi saadaan aikaan parhaat palvelut kustannustehokkaalla ja kestäväällä tavalla.

Yksittäisiä sääntelyhankkeita valmisteltaessa on peilattava niiden vaikutuksia siihen, edistävätkö ne isojen yhteiskunnallisten tavoitteiden ja visioiden saavuttamista. Sääntelyhankkeita tulisi tarkastella entistä enemmän niin sanotusti ”ylhäältä alaspäin”. Asiaan on kiinnitettävä huomiota erityisesti viireillä olevissa merkittävässä kansainvälisissä sääntelyhankkeissa.

5 LIKENNEMUOTOKOHTAINEN TARKASTELU

5.1 Tieliikenne

Tieliikenteen automaatio kohti itsestään ajavia ajoneuvoja on ollut hitaampaa kuin muutama vuosi sitten arvioitiin. Kehitys kuitenkin etenee vääjäämättä siten, että uudemmissa ajoneuvoissa on jo huomattava määrä kuljettajaa avustavaa automatiikkaa, kuten kaistavahteja ja dynaamisia vaki-onopeudensäätimisiä. Suomessa katsotaankin, että tavoitteita ja niitä tukevia toimenpiteitä ei ole syytä kohdistaa kaukaiseen tulevaisuuteen ja kaikkialla itsestään liikkuviin ajoneuvoihin, vaan automaation hyötyjä tulee voida kotiuttaa sitä mukaa kuin tekniikat kehittyvät ja tulevat markkinoille.

Tieliikenteen automaatiossa Suomen tavoitteena on mahdollistaa ihmisten liikkuminen lähtöpai-kasta suunniteltuun määränpäähän soveltuvia automaatiotoimintoja hyödyntäen. Suomi on maantie-teellisesti laaja maa, jossa tulee jatkossakin olemaan vaihtelevia liikenneympäristöjä ja olosuhteita. Automaattinen liikenneväline ei voi esimerkiksi pysähtyä joutuessaan automaatiotoiminnoille mää-ritellyn toimintaympäristön ulkopuolelle, vaan matkan on voitava jatkaa ihmisen toimiessa kuljetta-jana.

Ihmisten kannalta tärkeää on, että he voivat automaation kehityessä käyttää aikansa muihin toimin-toihin kuin liikenneympäristön tarkkailuun ja automaattisen ajojärjestelmän valvontaan koneen hoi-taessa dynaamista ajotehtävää. Ajamisen hallinnan siirron koneelta ihmiselle on tapahduttava halli-tusti ja turvallisesti. Muihin toimintoihin kuin ajamiseen käytettävä yhtäjaksoinen aika voi olla aluksi olla melko lyhyt, mutta automatiikan kehityksessä käytettävissä oleva aika pitenee.

Automaation hyödyntämistä on edistettävä siten, että kone hoitaa dynaamista ajotehtävää mahdolli-simman laajoilla alueilla Suomessa, mahdollisimman riippumattomasti sääolosuhteista. Lyhyem-mällä tähtäimellä tämä on mahdollista moottoritieolosuhteissa. Tueksi tarvitaan muun muassa kehit-tynyttä sääntelyä, fyysisen infrastruktuurin luokittelua älyliikenteen näkökulmasta sekä väylien var-silla olevan digitaalisen infrastruktuurin kehittämistä.

Automaattiset pienlinja-autot muodostavat tieliikenteen automaatiossa yhden kehityksen keihään-kärjen. Niitä voidaan käyttää muun muassa matkareittien ensimmäisen ja viimeisen kilometrin pal-veluiden tarjontaan taajama-alueilla sekä haja-asutusalueilla liikenneyhteyksien parantamiseen. Nii-den avulla tarjottavien palveluiden kehittämistä ja käyttöä on tuettava siten, että edelläkävijäisyys täl-laisten liikkumisen palveluiden markkinan luomisessa on mahdollista.

Sekä kaupunkien syöttöliikenteessä että haja-asutusalueella tarjottavien palveluiden on mahdolli-suttava matkaketjujen kilpailukyky oman auton omistamiseen verrattuna. Myöhemmässä vaiheessa pyritään tuomaan automaattisia tai etäohjattuja ajoneuvoja myös muuhun joukkoliikenteeseen. Sa-malla infrastruktuuria on kehitettävä tukemaan automaattisten joukkoliikennevälineiden käyttöä.

5.2 Vesiliikenne

Termillä ”vesiliikenne” tarkoitetaan tässä periaatepäätöksessä sekä meri- että sisävesiliikennettä. Tavoitteena on luoda edellytykset vesiliikenteen automaatiolle sekä edistää suomalaisten automaa-tioratkaisujen käyttöönottoa liiketoiminta- ja palvelutarpeet huomioiden.

Vesiliikenteessä automaatio etenee aluksen eri järjestelmissä aina navigoinnista konehuoneeseen. Kaikkien toimintojen suhteen täysin autonominen ja miehittämätön alus on vielä kaukaisessa tule-

vaisuudessa ja miehistöä tarvitaan todennäköisesti joihinkin tehtäviin aluksella myös jatkossa. Esimerkiksi matkustaja-aluksilla tulee todennäköisesti säilymään tarve miehistölle, joka varmistaa matkustajien turvallisuuden kaikissa tilanteissa. Suomen tavoitteena on, että kansainvälinen lainsäädännön viitekehys tukee korkean tason automaation ja autonomisen merenkulun käyttöönottoa esimerkiksi meritilannekuvan ja navigoinnin osalta.

Vesiliikenteessä on tavoitteena lisätä pitkäjänteisellä kehitystyöllä vesiliikenteen väylien ja kuljetusketjujen älykkyyttä siten, että kansallisesti saadaan aikaan älykkään vesiväylän vaatima fyysinen ja digitaalinen infrastruktuuri, tietopalvelut sekä hallinnointimalli, jotka tukevat pilotointia ja etenevää automaatiota. Tavoitteena on myös, että etäluotsaus voidaan ottaa käyttöön valikoiduilla alueilla ja liikenteen ohjaus kehittyä älykkääksi.

Älykkäällä liikenteen ohjauksella tarkoitetaan sitä, että toiminnassa hyödynnetään entistä tehokkaammin digitaalista, ajantasaista meritilannekuvaa, joka koostuu useista eri lähteistä kerätyistä tiedoista, ja jota jaetaan eri käyttäjäryhmille palvelemaan heidän tarpeitaan. Pienten satamien edellytyksiä vaihtaa tietoa autonomisten alusten kanssa pyritään parantamaan, samoin kuin varustamojen edellytyksiä ottaa käyttöön automaatioteknologiaa.

Älykkään vesiväylän -käsitteellä viitataan digitaalisen tiedon ja sen hallinnointimallin, palveluiden sekä fyysisen ja digitaalisen infrastruktuurin yhdistävään kokonaisuuteen, joka ulottuu avomereltä väylille ja niiltä satamiin asti. Satamassa se puolestaan kytkeytyy myös muut liikennemuodot sisältäviin logistisiin käytäviin. Älykkäällä vesiväylällä käytetään tietoa, uutta teknologiaa ja automaatiotratkaisuja liikenteen turvallisuuden, tehokkuuden ja toimintavarmuuden parantamiseen sekä ilmastosta- ja ympäristövaikutusten vähentämiseen. Älykäs vesiväylä kytkee kaikki väylään ja sataman alusliikenteeseen liittyvät toimijat yhteen tiedonhallinnan, tiedon tuottamisen ja tiedon jakamisen näkökulmasta.

Tavoitteena on myös, että globaalisti yhteentoimiva tiedon vaihto, digitaalinen infrastruktuuri ja fyysisen infrastruktuuri tukevat korkean tason automaatiota sekä autonomista merenkulkua ja ensimmäisiä palveluja olisi käytössä ainakin edelläkävijämaiden välillä. Edelleen tavoitteena on kehittyneen automaation hyödyntäminen kansallisessa rahtiliikenteessä ja navigoinnissa sekä saaristoliikenteen automaation kokeilut.

5.3 Raideliikenne

Raideliikenteellä tarkoitetaan rautatieliikennettä ja kaupunkiraideliikennettä, joka jaetaan vielä erikseen metroluonteeseen sekä raitiotieliikenteeseen. Rautatieliikenne poikkeaa muista liikennemuodoista siten, että se on toimintaympäristöltään suljettu. Rataverkolla ei voi liikennöidä ilman asianmukaisia lupia, ja toimijoiden määrä on rajallinen. Automaatiolla ja datan hyödyntämisellä suurimmat hyödyt rautatieliikenteessä arvioidaan saavutettavan kulunvalvonnassa- ja ohjauksessa.

Raideliikenteen kulunvalvonnan- ja ohjaamisen Suomelle parasta ratkaisua ollaan selvittämässä liikenne- ja viestintäministeriön johtamassa ja Väyläviraston ja Fintraffic Raide Oy:n projektoimassa Digirata-hankkeessa, jonka selvitys ja esitys jatkotoimista luovutettiin liikenne- ja viestintäministeriölle helmikuussa 2020. Rautatieliikenteen automaation mahdollistaminen kytkeytyy Digirata-hankkeen etenemiseen.

Digiratahankkeen tämän hetken merkittävin hanke on Kouvola–Kotka–Hamina-koerata, joka muodostaa Digirata-hankkeen kokeiluympäristön ja siten myös rautatieliikenteen automaation kokeilujen edistämisen kannalta välttämättömän testausalueen. Rataosuudelle rakennetaan ETCS-testirata

(European Train Control System) sekä myöhemmin päätettävään paikkaan ETCS-laboratorio. Testirata tullaan rakentamaan Kouvola-Kotka/Hamina radan parantamishankkeen yhteydessä.

Digiradan toisessa vaiheessa varmistetaan, että testatut ratkaisut voidaan toteuttaa liikennöitävällä rataosuudella. Digiradan yhtenä merkittävänä tavoitteena on tarjota automaation ja datan hyödyntämisen testausmahdollisuus. Digiradassa testataan myös, miten pilottirata täyttää EU:n teknisten eritelmien vaatimukset täysin myös radioverkkoratkaisujen osalta (ETCS/FRMCS). Lisäksi varmistetaan rataverkon ja liikkuvan kaluston yhteentoimivuus kaupallisessa liikenteessä.

Datan hyödyntämisen osalta Digiradassa on tavoitteena luoda digitaalisen raideliikenteen suomalaista vientiosaamista, jossa painopisteenä on automaatio, datan hyödyntäminen sekä kyberturvallisuuden kehittäminen. Tavoitteena on muodostaa uusia teknologioita kehittävä julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyökokonaisuus rautatieliikenteelle.

5.4 Miehitämätön ilmailu

Suomen keskeisenä tavoitteena on olla houkutteleva ympäristö kokeilujen ja testien tekemiselle, ja sitä kautta olla yksi edelläkävijämaista, joissa miehitämättömän ilmailun palveluita otetaan käyttöön teknisen kehityksen sallimassa tahdissa. Julkisen sektorin toiminnan keskiössä on oltava teknologisen kehityksen mahdollistaminen. Liikenteen automaatiokehityksen kannalta tarkastellaan erityisesti miehitämätöntä ilmailua, sillä miehitetyssä ilmailussa automaatiokehitys on jo pitkällä ja siihen liittyvät rakenteet ja sääntely ovat lähtökohtaisesti jo olemassa.

Miehitämättömällä ilmailulla on tunnistettu olevan jatkossa merkittävästi nykyistä laajemmin kaupallista potentiaalia. Valtaosa miehitämättömän ilmailun toiminnan markkina-potentiaalista kohdistuu kauko-ohjaajan tai lentoa valvovan operaattorin näköyhteyden ulkopuolella tapahtuviin lentoihin. Laajamittainen operointi edellyttää muun muassa nykyistä kattavampia ja luotettavia digitaalisessa muodossa olevia reaaliaikaisia tietoja ilmatilasta ja sen käyttäjistä sekä tietoa matalilla lentokorkeuksilla ja kaupunkialueilla olevista lentoesteistä. EU:ssa on valmisteilla miehitämätöntä ilmailua koskeva U-space-sääntelykehys, jossa on kyse turvallisen toimintaympäristön luomisesta automatisoidulle miehitämättömälle ilmailulle.

Nykyisin miehitämättömän ilmailun toiminta ilman näköyhteyttä vaatii erillisen ilmatilan perustamista, esimerkiksi vaara-alueen. Vaara-alueelle lentämistä ei ole muilta rajoitettu, mutta käytännössä muu ilmailu välttää aluetta, jolloin ilmatilan käyttö ei ole tehokasta. Ilmatilan dynaamisen hallinnan toteuttamiseksi on tarpeen ilma-aluksien kyvykkyys jakaa hajautetusti tietoa sijainneistaan ja havainnoinneistaan. U-space-sääntelyllä pyritään dynaamiseen ja joustavaan ilmatilan käyttöön, jossa miehitämätön ja miehitetty ilmailu voidaan turvallisesti yhteensovittaa. Tämä edellyttää mm. sitä, että kaikki U-spacessa toimivat ilma-alukset olisivat nähtävissä sertifioidulle palveluntarjoajalle, jonka tehtävänä olisi huolehtia siitä, että törmäyksiä ei tapahdu.

6 TOIMENPITEET

Kaikkien liikennemuotojen automaatiota voidaan edistää samankaltaisin toimenpitein. Nämä toimenpiteet liittyvät sääntelyyn, digitaalisen ja fyysisen infrastruktuurin sekä tietojen vaihdon edistämiseen, kokeiluiden ja pilottien tukemiseen, laajan osapuolten välisen yhteistyön tekemiseen tähtävien rakenteiden vahvistamiseen sekä vaikutusten arvioinnin ja sitä tukevan mittariston luomiseen.

6.1 Sääntelyn kehittäminen

Liikenteen automaation tarvitseman toimintaympäristön kehittämisessä sääntelykysymykset ovat keskeisiä. Liikenteen automaatio perustuu lähtökohtaisesti datan hyödyntämiselle ja tekoälyjärjestelmien käytölle. Tekoälyn sääntely tavalla, joka varmistaa sen eettisen kehittämisen ja käytön, on liikenteen perinteisen varsin yksityiskohtiin menevän teknisen sääntelyn näkökulmasta uudenlaista ja haastavaa. Keskeistä tekoälyjärjestelmien sääntelyssä on määritellä toimijoiden uudet roolit ja niihin liittyvät velvollisuudet ja oikeudet. Toinen keskeinen asia on varmistaa sääntelyllä algoritminen läpinäkyvyys, joka mahdollistaa järjestelmien turvallisuuden, mukaan lukien kyberturvallisuuden, arvioimisen. Kaikissa liikennemuodoissa vaikuttaminen EU:ssa ja kansainvälisissä järjestöissä tapahtuvaan sääntelytyöhön sekä tarvittavien standardien laatimistyöhön on keskeisessä roolissa.

Sääntelyn osalta tavoitteena on luoda maailman edistyksellisintä säädösympäristöä myös liikenteen automaation saralla. Suomella on tähän hyvät edellytykset, sillä Suomi tunnetaan kansainvälisesti säädöskehitykseltään edistyksellisenä. Edistyksellinen sääntely-ympäristö ja poliittisen johdon sitoutuneisuus digitalisaation edistämiseen ovat merkittäviä kilpailukykytekijöitä. Kaikissa liikennemuodoissa edessä on merkittäviä sääntelykysymyksiä etenkin EU:ssa ja kansainvälisesti, mutta josain määrin myös kansallisesti.

Liikenteen automaation kenttä on varsin laaja, ja kykymme nähdä tulevaisuuteen on rajallinen. Siksi on tärkeää ylläpitävää kattavaa tilannekuvaa liikenteen automaation nykytilasta ja niistä tarpeista ja toimenpiteistä, jotka voivat ohjata kehitystä toivottuun suuntaan.

Kaikissa liikennemuodoissa ovat tarpeen seuraavat toimenpiteet:

- Kartoitetaan ja käynnistetään tarvittavat kansalliset sääntelyhankkeet.
- Vaikutetaan säädösten valmisteluun EU:ssa ja liikenteen kansainvälisissä järjestöissä aktiivisesti ja voimakkaasti sekä vahvistetaan vaikuttamiseen käytettäviä resursseja laajalla yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyöllä.
- Varmistetaan, että Suomi on edustettuna tarvittavissa standardointihankkeissa sidosryhmien avulla.
- Varmistetaan, että kyberturvallisuutta edistetään kaikissa liikennemuodoissa. Kyberturvallisuuden edistäminen edellyttää myös kaikkien liikennemuotojen kyberturvallisuuden tilannekuvan kehittämistä. Kriittisten toimialojen, kuten liikenteen, kyberturvallisuuden ja tietoturvan parantamisesta on tarkoitus linjata omassa periaatepäätöksessä keväällä 2021.
- Kootaan edellä olevissa kohdissa mainitun työn tueksi tarpeelliset sidosryhmäverkostot. Samalla varmistetaan, että tieto käynnissä olevista hankkeista kulkee julkisen ja yksityisen sektorin välillä.
- Selvitetään ja tutkitaan oikeudellisia ja sääntelyyn liittyviä kysymyksiä sekä liikennevälineiden kehitykseen liittyviä kysymyksiä ja liikenteen ohjausta pitkäjänteisesti siten, että Suomi on jatkuvasti kehityksen eturintamassa.
- Ylläpidetään automaatiokehityksen tilannekuvaa osana koko liikennejärjestelmää koskevaa analyysityötä.
- Valmistaudutaan liikenteen automaation tarvitsemiin toimiin aktiivisesti muun muassa yhteiskuntasuunnittelussa. Luodaan pysyvät rakenteet valtion ja kuntien viranomaisten sekä yksityisten toimijoiden yhteistyöhön, jotta automaatioon voidaan varautua kaikilla suunnittelutasoilla.
- Osallistutaan EU:n datahallintosäädöksen (ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi eurooppalaisesta datahallinnosta COM(2020) 767 final) valmisteluun.
- Osallistutaan EU:n tekoälyä koskevan sääntelykehikon valmisteluun.

- Pääasialliset vastuutahot: Liikenne- ja viestintäministeriö. Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto ja kunnat. Virastot toteuttavat toimenpiteitä osana niille kuuluvia tehtäviä. Ne tekevät vuosittain tarkemmat suunnitelmat toimenpiteiden edistämiseksi.
- Muut keskeiset toimijat: ELY-keskukset, muut ministeriöt, kunnat, tutkimuslaitokset, yliopistot ja korkeakoulut, yritykset ja yhteisöt.

Liikennemuotokohtaiset keskeiset toimenpiteet

Tieliikenne

- Käynnistetään laaja tieliikenteen automaatioon vaikuttavan sääntelyn tarkastelu- ja valmisteluhanke, jolla valmistaudutaan tulossa oleviin kansainvälisiin sopimusmuutoksiin. Hankkeessa työstetään ainakin seuraavia keskeisiä kysymyksiä:
 - Automaattisten ajojärjestelmien kehittämiseen, ylläpitoon, hyödyntämiseen ja käyttöön sekä käytöstä poistoon liittyvien toimijoiden roolien sekä rooleihin liittyvien velvollisuuksien ja oikeuksien määrittäminen,
 - Velvoitteiden ja vastuiden kohdistumisen selkeyttäminen uudessa toimintaympäristössä sekä vastuullisuuden kulttuurin syntymisen tukeminen sääntelyn keinoin,
 - Algoritmien läpinäkyvyyden varmistaminen ja kyberturvallisuuden huomioiminen,
 - Ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen liittyvän läpinäkyvyyden varmistamisen elementtien luominen,
 - Tarvittavan osaamisen kehittäminen,
 - tarvittavien testaus- ja hyväksyntämenettelyjen ja osaamisen kehittäminen.
 - Hankkeessa tarvittavan valmistelun tueksi asetetaan työryhmä, jolla voi olla tarvittava määrä alatyöryhmiä.
- Varmistetaan, ettei lainsäädännössä ole esteitä etäohjattavien pienlinja-autojen käytölle ja niiden avulla tarjottaville palveluille.
- Osallistutaan aktiivisesti YK:n Euroopan talouskomissiossa (UNECE) toimivan asiantuntijaryhmän työhön, jonka tavoitteena on uuden automaatiota koskevan kansainvälisen oikeudellisen instrumentin valmistelu.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
- Muut toimijat: Oikeusministeriö, sisäministeriö, muut keskeiset ministeriöt, Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, tutkimuslaitokset, yliopistot ja korkeakoulut, yritykset ja yhteisöt

Vesiliikenne

- Vaikutetaan määrätietoisesti yhtenäisen säädösviitekehyksen syntyyn kansainvälisessä ja EU-yhteistyössä seuraavin painopistein:
 - IMO:ssa käynnissä olevan säädöskartoituksen loppuun saattaminen olennaisten sopimusten osalta,
 - Poikkileikkaavien haasteiden, kuten määritelmien ja vastuukysymysten ratkaiseminen,
 - IMO:n eNavigointistrategian uusiminen sekä digitaalisen infrastruktuurin (viestintäyhteydet) sekä tietojen ja tiedonvaihdon vaatimusmäärittely,
 - Olemassa olevien teknologioiden (liittyen esimerkiksi konenäköön, tähyystykseen, törmäysten estämiseen ja digitaalisiin turvalaitteisiin) käyttöönotto,
 - Ihmisen ja koneen ja koneen välinen vuorovaikutus sekä automaation osaamisvaatimukset,

- Aluksen ja maatoimijoiden vuorovaikutus, verkottuminen, turvallinen navigointi ja tilannekuva,
 - Kyberturvallisuuden huomioiminen,
 - EU:n ja Euroopan meriturvallisuusjärjestön EMSA:n selvityksiin, tietopalveluihin ja tietojärjestelmiin vaikuttaminen siten että ne tukevat hajautettua ja tietoturvallista tiedonvaihtoympäristöä ja olennaisten tietojen avoimuutta sekä vaikuttamista IMO:ssa
 - Testaus- ja hyväksyntä- sekä valvontamenettelyiden uudistaminen sekä algoritmisen läpinäkyvyyden varmistaminen merenkulun kontekstissa.
- Selvitetään kansallisen lainsäädännön muutostarpeet aluksi kansallisen vesialueen osalta ja ensimmäisten palvelujen ja pilottien mahdollistamiseksi, myöhemmin IMO- ja EU-lainsäädännön toimeenpanemiseksi. Hankkeessa työstetään ainakin seuraavia kysymyksiä:
- toimijoiden roolien ja vastuiden täsmentäminen automaation edessä,
 - automaation mahdollistaminen kansallisilla vesialueilla ja maantielautojen osalta,
 - väliaikaisten säännösten tarve liittyen mm. älykkäiden ja virtuaalisten turvalaitteiden käyttöön ottoon,
 - etäluotsauksen käyttöönoton mahdollistaminen.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
 - Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, muut keskeiset ministeriöt ja viranomaiset, OneSea -ekosysteemi, yritykset ja yhteisöt, RAAS -ekosysteemi, yliopistot, korkeakoulut ja tutkimuslaitokset

Raideliikenne

- Arvioidaan ratalain ja raideliikennelain sekä laki liikenteen palveluista sisältö automaation ja digitalisaation mahdollistamisen näkökulmasta sekä valmistellaan tarvittavat muutosehdotukset rautatieliikenteen automaation ja datan paremman hyödyntämisen edistämiseksi. Varmistetaan, että arvioinnissa tarkastellaan kyberturvallisuuden kehittämistä raideliikenteessä.
- Selvitetään voimassaolevan kaupunkiraideliikennettä koskevan lainsäädännön tilannetta automaation mahdollistamisen näkökulmasta erityisesti sekaliikenteessä. Selvitetään vastuiden jako eri toimijoiden kesken osana kaupunkiraideliikenteen lainsäädännön tarkastelua.
- Vaikutetaan siihen, että EU-sääntely rautatieliikenteessä on teknologianeutraalia ja mahdollistaa yleisesti käytössä olevien teknologioiden, kuten yleisten viestintäverkkojen ja paikannusjärjestelmien käytön. Suomen tavoitteena on, että jatkossa rautatieliikenteessä on mahdollista mm. liikenteenhallinnan optimointi tekoälyn avulla, reaaliaikaisen tiedon jalostaminen ja jatkuvasti päivittyvä kapasiteetti- ja aikataulutieto.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
 - Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, Fintraffic Raide Oy, Väylävirasto, Helsingin Seudun Liikenne HSL, VR Group Oy

Miehittämätön ilmailu

- Vaikutetaan aktiivisesti siviili-ilmailun ja erityisesti miehittämätöntä ilmailua, ilmailutoimijoiden kyberturvallisuutta ja ilmatilan hallintaa koskevan sääntelyn valmisteluun EU:ssa ja Euroopan lentoturvallisuusvirasto EASA:ssa. Osallistutaan aktiivisesti miehittämätöntä ilmailua koskevien kansainvälisten standardien ja suositusten kehittämiseen kansainvälisessä siviili-ilmailujärjestö ICAO:ssa.

- Edistetään riskiperusteista ja uuden teknologian kehittymistä tukevaa sääntelytapaa, jossa otetaan huomioon kaikkien ilmatilan käyttäjien tarpeiden yhteensovittaminen.
 - Kehitetään ja arvioidaan kansallisen ilmailusääntelyn toimivuutta erityisesti matalalla harjoitettavan lentotoiminnan osalta.
 - Määritetään EU:n U-Space-ehdotuksen mukaisia miehittämättömän ilmailun U-Space-toimintaympäristöjä.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
 - Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, Fintraffic Lennonvarmistus Oy

6.2 Digitaalisen infrastruktuurin kehittäminen

Digitaalisen infrastruktuurin kehittämisellä pyritään edistämään liikenteen automaation tarvitsemien viestintäverkkojen ja niitä palvelevan sähkönsyötön rakentamista väylien varsille. Kehitystyössä edetään lähtökohtaisesti markkinaehtoisesti huomioiden pilotoinnin ja liiketoiminnan tarpeet. Perusratkaisuna on oltava yleiskäyttöisten teknologioiden käyttö, esimerkiksi viestintäratkaisuna 4G/5G -verkkojen käyttö, aina kun se on mahdollista.

Digitaalisen infrastruktuurin nykyinen kehitysvaihe (4G/LTE-verkot) näyttää riittävän digitalisoituvan liikenteen tämänhetkisiin tarpeisiin, mutta automaation ja verkottumisen lisääntyessä kapasiteettiin ja toimintavarmuuteen kohdistuvat tarpeet lisääntyvät nopeasti. Tie- ja raideliikenteessä pääväylillä on jo nykyään varsin kattava 4G -verkko. Katvealueita on etenkin Pohjois-Suomen vähäliikenteisillä väylillä, mutta jossain määrin riittämättömiä tietoliikenneyhteyksiä on myös pääväylillä asutuskeskusten välillä eri puolilla Suomea. Merenkulun väylien varsille sekä erikseen avomerelle tarvittavat tietoliikenneyhteydet ovat haaste. Ilmailussa erityisenä ratkaistavana kysymyksenä on verkkojen käyttömahdollisuudet ilmasta käsin.

4G -verkon tukiasemapaikkoja ja matalampia matkaviestintaajuuksia hyödyntäen voidaan rakentaa niin sanottu 5G -peruspeitto, joka palvelee myös automatisoituvaa liikennettä. Keski- ja ylätaajuuksia hyödyntävä suuremman kapasiteetin tarjoava 5G -verkko tulee todennäköisesti olemaan tarpeen väylien ruuhkaisilla osuuksilla (3,5 GHz) tai jopa pistemäisesti (26 GHz). Koska viestintäverkot rakennetaan Suomessa markkinaehtoisesti etupäässä asutuskeskittymiä palvelemaan, kehitys tarvitsisi rahoitusta jopa tie- ja raideliikenteessä. Euroopan tasolla rahoitusta 5G -verkkojen rakentamiseen kohdistetaan muun muassa CEF-rahoitusjärjestelmän kautta, ja mahdollisuus hyödyntää näitä rahoituslähteitä on syytä selvittää osapuolten välisessä yhteistyössä.

Mobiilitukiasemat tarvitsevat jatkuvaa sähkönsyöttöä ja hyödyntävät paikallisia ja valtakunnallisia sähköverkkoja. Uusien piensolutukiasemien rakentaminen edellyttäisi todennäköisesti uusien liittymien ja sähkökeskusten rakentamista. Siten myös kehittyvän tietoliikenneinfrastruktuurin tarvitseman sähkönsyötön varmistamiseen väylien varsilla saattaa olla tarpeen kohdistaa toimenpiteitä.

Kaikissa liikennemuodoissa ovat tarpeen seuraavat toimenpiteet:

- Kartoitetaan ja selvitetään nykyistä tarkemmin olemassa olevan digitaalisen infrastruktuurin tila väylien varsilla. Otetaan huomioon EU-sääntelyn mahdolliset liikennemuotoikohtaiset erityisvaatimukset.
- Kehitetään digitaalista infrastruktuuria koskevan tiedon laatua ja kattavuutta yhteistyössä alan toimijoiden kanssa siten, että se palvelee myös liikenteen automaatiota. Keskeisestä on

Liikenne- ja viestintäviraston tiedonkeruun kehittäminen. Selvitetään mahdollisuus kehittää palvelua niin, että se kattaisi kaikki liikennemuodot.

- Määritellään digitaalisen infrastruktuurin tarvittava palvelutaso ja vähimmäisvaatimukset pääväylillä ja keskeisissä liikenteen solmupisteissä yhteistyössä alan toimijoiden kanssa.
 - Varaudutaan digitaalisen infrastruktuurin kehitystä edistävän passiivi-infran rakentamiseen julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyössä muun muassa selvityksin ja kokeiluun sekä tekemällä tarpeellisia varautumistoimia esimerkiksi suunnittelun yhteydessä.
 - Selvitetään julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyössä digitaalisen infrastruktuurin rakentamista tukevia rahoitusvaihtoehtoja, kuten EU-rahoituksen saamista. Edistetään yhteistyössä myös erilaisia yhteisrakentamishankkeita ja yhteisrakentamisen muotojen kehittymistä.
 - Selvitetään sähkönsyötön ja -jakelun kehittämistä pääväylien varsilla niin, että muun muassa kehittyneen tietoliikenneverkon sähköntarpeisiin voidaan vastata.
- Pääasialliset vastuutahot: Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto ja liikenne- ja viestintäministeriö. Virastot toteuttavat toimenpiteitä osana niille kuuluvia tehtäviä. Virastot tekevät vuosittain tarkemmat suunnitelmat toimenpiteiden edistämiseksi.
 - Muut keskeiset toimijat: Teleoperaattorit, kunnat, tutkimuslaitokset.

Liikennemuotokohtaiset keskeiset toimenpiteet

Tieliikenne

- Kootaan yhteen keskeiset toimijat ja selvitetään yhteistyössä:
 - Automaattiliikenteen mahdollistamia uusia liiketoimintamalleja mm. teleoperaattoreille,
 - Tarkastellaan nykyistä palvelutasoa ja palvelutasovaatimuksia,
 - Kehitetään vaihtoehtoisia etenemismalleja,
 - Testataan erilaisia vaihtoehtoja toteuttaa tiealueiden tietoliikenneyhteydet automaattiajoneuvojen ja liikenteenohjauksen tarpeisiin,
 - Selvitetään ja hyödynnetään työhön saatavat rahoituslähteet (kuten EU:n CEF Digital rahoitusväline).
 - Tutkitaan mitä taajuusalueita on mahdollista hyödyntää palvelujen toteuttamiseen ja liikenteen tarpeisiin.
 - Otetaan ensi vaiheessa kehittämisen ja pilotoinnin painopisteeksi moottoritiet sekä mahdollisesti kaupunkien kehäteitä tai osa pääväylistä.
 - Seurataan viestintäyhteyksien kehittymistä säännöllisesti toteutettavilla mittauksilla, alkuvaiheessa joillakin keskeisillä moottoritieosuuksilla.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Väylävirasto, Fintraffic Tie Oy, teleoperaattorit, liikenne- ja viestintäministeriö

Vesiliikenne

- Määritellään kokonaisvaltaisesti älykäs vesiväylä (mm. viestintäyhteydet, dynaamisen tiedon vaihdon malli ja fyysinen infrastruktuuri kuten turvalaitteet). Digitaalisen infrastruktuurin osalta:
 - Selvitetään tarpeet, kansalliset ja EU-rahoitusmahdollisuudet, vaatimukset ja yhteistyömahdollisuudet

- Selvitetään ja toteutetaan hyödynnettävien resurssien puitteissa eri alueilla (väylät, avomeri) ja solmupisteissä (satamat) tarvittavat viestintäyhteydet.
- Vastuutaho: Väylävirasto
- Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy, teleoperaattorit, One Sea -ekosysteemi, muut yritykset ja yhteisöt, liikenne- ja viestintäministeriö

Raideliikenne

- Toteutetaan digiratahankkeen kehitys- ja verifiointivaiheet (2021-2027). Kokonaisuuteen sisältyvät mm. pilottirata, testauslaboratorio, testirata, rautateiden 5G-radioverkon kehittäminen (FRMCS) ja rautateiden paikannusjärjestelmä.
- Muodostetaan tarvittava ymmärrys ja tieto, jotta Suomessa voidaan toteuttaa radiopohjainen rautatieliikenteen kulunvalvontajärjestelmä ETCS. Tavoite on, että rautatieliikenteessä käytettävä radioverkko on kaupallisten toimijoiden tarjoama LTE/5G -verkko.
- Pannaan täytäntöön Digirata -hankkeen hankinta- ja toteutusvaihe 2028-2040 eli koko rataverkon varustaminen ERTMS-järjestelmällä.
- Vastuutaho: Väylävirasto,
- Muut toimijat: Fintraffic Raide Oy, liikenne- ja viestintäministeriö, liikkuvan kaluston omistajat

Miehittämätön ilmailu

- Selvitetään, miten digitaalista infraa voitaisiin kehittää niin, että ilma-alukset voisivat lähettää ja vastaanottaa dataa lennon aikana.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Väylävirasto, Fintraffic Lennonvarmistus Oy, teleoperaattorit, liikenne- ja viestintäministeriö

6.3 Tiedon hyödyntämisen edistäminen

Liikennealan tietoperusteista toimintaympäristöä on Suomessa kehitetty jo pitkään, ja tätä työtä on tarve jatkaa ja tehostaa myös automaation tarvitseman tiedon suhteen. Suomi pyrkii edistämään eurooppalaisen datan hallintamallin syntymistä, jossa tietojen käsittely on täysin hajautettua. Kehityksen tueksi on tunnistettava ja mahdollistettava yhteentoimivuutta edistävien koordinaatoroolien tarve ja niitä hoitavat toimijat.

Liikenteen automaatio tarvitsee tuekseen digitaalista, mahdollisimman reaaliaikaista, luotettavaa ja toimijoiden välillä pääsääntöisesti avointen ohjelmointirajapintojen kautta liikkuvaa staattista tietoa (muuttuu vain harvoin tai ei lainkaan) ja dynaamista (muuttuu jatkuvasti) tietoa. Fyysisestä liikenneinfrastruktuurista on tarve luoda digitaalinen malli, jonka tiedot vastaavat mahdollisimman tarkasti todellisuutta.

Dynaaminen liikennetieto on usein liikennevälineiden keräämää. Kyse on tiedosta, joka voi kertoa muun muassa tarkasti paikallisista olosuhteista tai mahdollisista liikenteeseen liittyvistä häiriöistä. Sen saaminen automaattiliikenteen käyttöön erityisesti liikenteen ohjaus- ja hallintapalveluiden kautta on Suomessa lähtökohtaisesti mahdollista, sillä sääntelyssä on huomioitu liikenteen ohjaus- ja hallintapalveluita tarjoavan Fintraffic Oy:n toiminta tiedon solmupisteinä. Fintraffic Oy:n roolia

liikennealan tietoperusteisen toimintaympäristön kehityksen vauhdittajana on tarve edelleen vahvistaa. Etenkin ajoneuvojen keräämien tietojen saantiin ja hyödyntämiseen liittyy kuitenkin varsinkin tietosuojanäkökulmasta haasteita, joiden ratkaisua voidaan pyrkiä edistämään etupäässä EU-tasolla.

Kaikissa liikennemuodoissa ovat tarpeen seuraavat toimenpiteet:

- Jatketaan liikenteen automaation kannalta olennaisten tietojen määrittelyä. Työtä voidaan tehdä käyttötapausten pohjalta, ja siinä on kiinnitettävä huomioita tietojen laatuun, tuottamisvastuisiin, käyttöoikeuksiin ja jakamiseen.
 - Kehitetään fyysistä liikenneinfrastruktuuria kuvaavaa digitaalista mallia sellaiseksi, että se sisältää automatisoituvan liikenteen kannalta tarpeelliset ja riittävän laadukkaat tiedot.
 - Kehitetään dynaamisen tiedon jakamisen solmupisteinä olevan liikenteen hallinta- ja ohjauspalvelun tarjoajan Fintraffic Oy:n palveluita niin, että se voi toimia liikenteen liittyvän tiedon välitysalustana ja muutoinkin monipuolisesti tiedonjakoekosysteemien edistäjänä. Samalla kehitetään ympärille muodostuvaa ekosysteemiä.
 - Selvitetään, miten liikennevälineiden keräämää liikenteen turvallisuuteen ja sujuvuuteen liittyvää tietoa saataisiin jaettua toimijoiden kesken kaikkia hyödyntävällä tavalla. Hyödynnetään jo aikaisemmin tehtyä työtä. Kehitystyössä huomioidaan tietoaineistojen laadun ja kattavuuden ohella myös kyberturvallisuus sekä yksityisyydensuojaan, tietosuojaan ja liikesalaisuuksien suojaan liittyvät kysymykset.
 - Selvitetään, miten teknisillä ja hallinnollisilla luottamusratkaisulla saataisiin liikenteen automaatiossa tarvittavan tiedonvaihdon luottamuksellisuutta parannettua.
 - Selvitetään ja parannetaan automaation tarvitsemää kyberturvallisuuden tilannekuvaa, yhteistyömalleja ja osaamista.
 - Varmistetaan turvallisuuskriittisen tiedon suojaaminen tarvittavalla tavalla.
 - Varmistetaan tietojen saanti viranomaisten lakisäätteisten tehtävien hoitamista varten sekä liikenteen ohjauksen ja hallinnan tarpeisiin.
- Pääasialliset vastuutahot: Väylävirasto, Liikenne- ja viestintävirasto ja liikenne- ja viestintäministeriö. Virastot toteuttavat toimenpiteitä osana niille kuuluvia tehtäviä. Virastot tekevät vuosittain tarkemmat suunnitelmat toimenpiteiden edistämiseksi.
 - Muut keskeiset toimijat: Fintraffic Oy

Liikennemuotokohtaiset keskeiset toimenpiteet

Tieliikenne

- Kehitetään katuverkkoa koskevien tietojen kattavuutta, laatua ja saatavuutta liikenteen automaation tarpeita varten vastaavasti, kuin valtio omistamansa väyläverkon osalta, kuten valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa todetaan. Otetaan huomioon myös rakennetun ympäristön tietojärjestelmien ja osoitetietojärjestelmien kehitys ja yhtymäkohdat rakennetun ympäristön ja liikenteen välillä.
- Vastuutaho: Kunnat
 - Muut toimijat: Väylävirasto, liikenne- ja viestintävirasto, liikenne- ja viestintäministeriö
- Vaikutetaan aktiivisesti ITS-direktiivin (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/40/EU tieliikenteen älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönoton ja tieliikenteen ja

muiden liikennemuotojen rajapintojen puitteista) EU-tason uudelleentarkastelutyöhön ja valmistaudutaan direktiivin nojalla annetun ajantasaisia liikennetietoja koskevan uudistetun RTTI-asetuksen (Komission delegoitu asetus (EU) 2015/962 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/40/EU täydentämisestä EU:n laajuisten tosiaikaisten liikennetietopalvelujen tarjoamisen osalta) kansalliseen toimeenpanoon.

- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
- Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, yksityiset toimijat

Vesiliikenne

- Huomioidaan automaation tarpeet osana EMSW-hankkeen arkkitehtuurikehitystä yhtenäisillä ja harmonisoimalla tiedonvaihtoa sekä luomalla edellytyksiä kolmansien osapuolten tarjoamien lisäarvopalveluiden kehittämiseen.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy, Väylävirasto, Ilmatieteen laitos, liikenne- ja viestintäministeriö, muut ministeriöt ja viranomaiset, yritykset ja yhteisöt, satamat
- Kehitetään Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy:n eVäylä-hankkeessa teknisiä palveluja, rajapintoja, infrastruktuuria sekä palveluja autonomisen meriliikenteen toimijoille digitaaliseen tiedonvaihtoon ja tilannekuvaan.
- Vastuutaho: Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy
- Muut toimijat: Väylävirasto, Liikenne- ja viestintävirasto, satamat, muut yritykset ja yhteisöt, liikenne- ja viestintäministeriö
- Selvitetään ja toteutetaan muun kuin turvallisuuskriittisen viranomaistiedon (kuten tutkatiedot rajatuilta alueilta ja reittitiedot) jakaminen entistä laajempaan käyttöön.
- Selvitetään esteet sekä kehitetään kannusteita yksityisten toimijoiden hallussa olevien tietojen jakamisen kehittämiseksi sekä selvitetään kannusteiden käytön mahdollisesti vaatimat lainsäädännön muutokset.
- Vastuutahot: Liikenne- ja viestintäministeriö
- Muut vastuutahot: Muut keskeiset ministeriöt, satamat, Finnpilot Oy
- Hyödynnetään kansallisia kehittämis- ja tukiohjelmiä tukemaan vesiliikenteen kaksoissiirtymää digitalisaatioon ja automaatioon sekä EU-rahoituksen (esim. EU Horizon Europe) ja muun kansainvälisen rahoituksen hyödyntäminen (kuten World Bank, Darpa ym.).
- Vastuutaho: Business Finland
- Muut toimijat: Työ- ja elinkeinoministeriö, yritykset ja yhteisöt, Liikenne- ja viestintävirasto, korkeakoulut ja tutkimuslaitokset, Väylävirasto, liikenne- ja viestintäministeriö

Raideliikenne

- Luodaan toimijoiden kesken yhteinen näkemys fyysisestä infrastruktuurista tehtävän automaattisesti päivittyvän digitaalisen kaksosen tarpeellisuudesta ja tasosta.

- Muodostetaan näkemys rautatieliikenteen keskeisen datan hallinnoinnin (Master Data Management) koordinaattoritahosta ja toimijoista.
- Vastuutaho: Väylävirasto
- Muut toimijat: Fintraffic Raide Oy, liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, rautatieliikenneoperaattorit
- Selvitetään kaupunkiraideliikenteessä automaation mahdollistavien tietojärjestelmien yhteen toimivuuden edistämisen edellytyksiä ja tiedon jakamisen pelisääntöjä.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Liikenne- ja viestintäministeriö, Fintraffic Raide Oy, Helsingin Seudun Liikenne HSL, Helsingin Kaupungin Liikennelaitos HKL, Tampereen raitiotie Oy, VR Group Oy, muut mahdolliset toimijat

Miehittämätön ilmailu

- Edistetään sääolosuhteita, lentoesteitä ja muiden miehittämättömien ilma-alusten sijaintia koskevien tietojen saatavuutta ja jakamista.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Väylävirasto, Ilmatieteen laitos, Fintraffic Lennonvarmistus Oy, teleoperaattorit, liikenne- ja viestintäministeriö

6.4 Fyysisen infrastruktuurin kehittäminen

On vielä epävarmaa, miten fyysistä infrastruktuuria olisi tarve kehittää liikenteen automaation johdosta, tai onko se ylipäättään tarpeen. Tarvitaan myös lisätietoa siitä, voiko fyysinen infrastruktuuri tukea automaatiotoimintoja, ja kuinka tarvittava kehitys voitaisiin tehdäärkevin kustannuksin. Automaatiota tukevat, merkittävät infrainvestoinnit eivät siis toistaiseksi ole ajankohtaisia. Kokeilujen ja pilotointien kautta eteneminen ja niiden avulla saatava näkemys tarvittavista toimenpiteistä on tarpeen.

Kaikissa liikennemuodoissa ovat tarpeen seuraavat toimenpiteet:

- Luodaan ja ylläpidetään tilannekuvaa siitä, millaista automaatiota voidaan käyttää milläkin verkon osalla aloittaen pääväylistä ja tunnistaen erityisesti ongelmakohdat.
- Laaditaan arvio tavoiteltavasta automaation tasosta väyläverkon osilla sekä näkemys arvion mukaisista automaatiota edistävästä toimenpiteistä ja erityisesti mahdollisista ongelmakohtista. Arvio tehdään tarvittaessa (mm. katuverkko) yhteistyössä kuntien kanssa.
- Selvitetään väylien kunnossapidon ja sään vuorovaikutusta automaation kanssa. Työssä hyödynnetään jo tehtyjä työkaluja, kuten Ilmatieteen laitoksen (ILL) olosuhdehavaintoja ja tietomallinnusta.
- Pääasialliset vastuutahot: Väylävirasto, liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenne- ja viestintävirasto ja Ilmatieteen laitos. Virastot toteuttavat toimenpiteitä osana niille kuuluvia tehtäviä. Virastot tekevät vuosittain tarkemmat suunnitelmat toimenpiteiden edistämiseksi.
- Muut keskeiset toimijat: Tutkimuslaitokset, yritykset ja yhteisöt, Maanmittauslaitos

Tieliikenne

- Selvitetään ensi vaiheessa nykyisten moottoriteiden soveltuvuutta automaattiliikenteelle. Selvityksissä otetaan huomioon muun muassa ennakoitavissa olevat tieverkkoon kohdistuvat vaatimukset, paikannustarpeet, tietoliikennetarpeet, ajoneuvojen teknologian kehittyminen sekä tiedonkeruuseen, -hallintaan ja -jakamiseen kohdistuvat vaatimukset. Samassa yhteydessä määritellään näihin kohdistuvat kehittämistoimet ja pilotoidaan niitä todellisella, noin 150 kilometriä pitkällä moottoritiejaksolla. Pilottivaiheen aikana toteutetaan myös päätieverkon luokittelu automaattiliikenteen palvelutasoihin ja määritellään eri palvelutasojen sisällöt.
 - Seuraavassa vaiheessa käynnistään tarpeellisiksi todetut kehittämistoimenpiteet kaikille yli 100 kilometriä pitkille moottoritiejaksoille. Myöhemmin määritellään ja toteutetaan kehittämistoimenpiteet muulle automaattiliikenteen palvelutasoluokituksen ylemmän tason tieverkolle.
 - Kehitetään kunnossapitoa (myös talvikunnossapitoa) siten, että se tukee automaatiota myös pohjoisemmilla alueilla.
 - Vaikutetaan kansainvälisessä yhteistyössä siihen, että älykäs väylien luokittelu sekä väylien ja ajoneuvojen automaatioedellytysten mahdollista vuorovaikutusta koskevien edellytysten määrittely etenevät oikeaan suuntaan.
- Vastuutaho: Väylävirasto
 - Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, liikenne- ja viestintäministeriö
- Arvioidaan tarve olemassa olevaa lainsäädäntöä täydentäville ja automaatiota edistävillä maanteiden palvelutasoa ja kunnossapidon tasoa ohjaaville säädöksille.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
 - Muut toimijat: Väylävirasto, Liikenne- ja viestintävirasto,

Vesiliikenne

- Kehitetään älykkään vesiväylän fyysistä infrastruktuuria
 - Kehitetään ja otetaan käyttöön älykkäitä, kiinteitä ja kelluvia turvalaitteita, jotka mahdollistavat laitteiden kaukohallinnan ja olosuhdetietojen keräämisen ja välittämisen. Otetaan huomioon turvalaitteiden rakennus- ja ylläpito-hankkeissa digitaalisen infrastruktuurin ja tiedon vaihdon tarpeet sekä hyödynnetään kokemuksia nykyisistä väylistä.
 - Parannetaan kustannustehokkuutta infrastruktuurien kuten sensorien sekä simulaattorien yhteiskäytöllä. Sääasemia ja -sensoreita sijoitetaan satamiin ja sellaisille väylän osille, joista ei vielä saada riittävän tarkkaa tietoa.
 - Parannetaan turvalaitteiden ja sensoreiden sähkön syöttöä saaristossa pääasiassa aurinkoenergian avulla.
- Vastuutaho: Väylävirasto
 - Muut toimijat: Ilmatieteen laitos, Liikenne- ja viestintävirasto, Liikenne- ja viestintäministeriö, Arctia, Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy, Ilmatieteen laitos, olosuhdepalveluita tarjoavat yritykset, satamat

Miehittämätön ilmailu

- Selvitetään miehittämättömän ilmailun lentoonlähtö- ja laskeutumisaikojen yhteensovittamista maankäytön suunnittelussa.
 - Kehitetään ja arvioidaan lentopaikkojen sääntelyä erityisesti maankäyttö- ja rakennuslain uudistus huomioon ottaen.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
 - Muut toimijat: Väylävirasto, kunnat, liikenne- ja viestintäministeriö, Maanmittauslaitos

6.5 Kokeilujen ja testaamisen lisääminen

Automaattisten liikennevälineiden kehittäminen ja käyttöön ottaminen tulee edellyttämään monenlaista ja erilaisissa ympäristöissä tehtävää testaamista. Myös sääntely muuttuu tavalla, joka korostaa testaamisen merkitystä. On pystyttävä luomaan liikenneturvallisuuden ja kyberturvallisuuden varmistavat tavoite-, suoritus- ja riskiperusteiset kriteerit sekä tavat, joilla näiden tavoitteiden saavuttaminen voidaan osoittaa ja arvioida. Kyberturvallisuuden osalta voidaan hyödyntää jo olemassa olevia kriteeristöjä arviointien toteuttamiseksi.

Koska automaatiokehitykseen liittyy edelleen huomattavasti epävarmuuksia, erilaisten kokeilujen ja pilotoinnin merkitys kasvaa. Kokeiluissa saatuja kokemuksia voidaan hyödyntää seuraavissa automaation kehitysvaiheissa saatuja tuloksia skaalaten.

Suomella on mahdollisuus kehittää testaamista esimerkiksi automaattisten liikennevälineiden kyberturvallisuuden parantamiseksi sekä edellytyksiä tarjota testiympäristöjä ja -olosuhteita, jotka edistävät automaattisten ajojärjestelmien kykyä selviytyä jatkossa myös haastavista olosuhteista ja tilanteista. Kansainvälistä edelläkävijyyttä voidaan saada luomalla Suomeen auditointiosaamista. Lisäksi Suomessa tarvitaan myös omaa tutkimusta, kokeilutoimintaa ja pilotointia, joiden avulla saadaan ymmärrystä esimerkiksi ajoneuvon automaatioteknologian ja infrastruktuurin välisestä vuorovaikutuksesta ja infrastruktuurin kehittämisen tarpeista.

Kaikissa liikennemuodoissa ovat tarpeen seuraavat toimenpiteet:

- Suunnataan tutkimus-, kehitys- ja innovaatio -rahoitusta automaatiokokeiluihin ja -pilotteihin sekä tutkimuksen ja selvitysten tekemiseen.
- Tehostetaan kansallisen ja EU-rahoituksen hakemista automaatiotarkoituksiin. Vaikutetaan kansainvälisesti ja EU:ssa myös siihen, mihin tutkimusta suunnataan.
- Systematisoidaan kansallisesti tutkimuskysymyksiä. Valmistellaan kaikkiin liikennemuotoihin selkeät automaation tutkimusohjelmat ja päivitetään ne tarvittaessa.
- Systematisoidaan kokeilujen ja pilottien tekemistä esimerkiksi kokeiluohjeistuksia laatimalla ja hyödyntämällä.
- Systematisoidaan kokeilujen ja pilottien skaalaamista. Eri toimenpiteisiin ryhdytään ensin rajatuilla alueilla tai rajatussa määrässä käyttökohteita, jotta vaikutuksia pystytään arvioimaan sekä skaalautumista tehostamaan.
- Tehostetaan tietojenvaihtoa jo tehdyistä tutkimuksista ja piloteista sekä kokeiluista.
- Tuetaan haastavien liikenne- ja keliolosuhteiden testausekosysteemiä. Parannetaan toimijoiden välistä yhteistyötä, jotta voidaan mm. välttää päällekkäistä tekemistä. Huolehditaan ekosysteemin yhteistyöstä tutkimusmaailman kanssa.

- Luodaan edellytykset kyberturvallisuuden sisäänrakentamiseen kokeiluiden toimintatapoihin, jotta mahdollistetaan kokeiluiden turvallinen toteutus ja kokeiluiden tuloksien tehokas hyödyntäminen.
 - Selvitetään tarve ja mahdollisuudet kehittää Suomeen auditointiosaamista.
 - Kehitetään erityisesti Liikenne- ja viestintäviraston toimintaa ja resursseja testaamisen edistämiseksi Suomessa.
- Pääasialliset vastuutahot: Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto ja liikenne- ja viestintäministeriö. Virastot toteuttavat toimenpiteitä osana niille kuuluvia tehtäviä. Virastot tekevät vuosittain tarkemmat suunnitelmat toimenpiteiden edistämiseksi.
 - Muut keskeiset toimijat: Kunnat, yliopistot ja korkeakoulut, tutkimuslaitokset, yritykset ja yhteisöt

Tieliikenne

- Kokeillaan ja pilotoidaan automaation hyödyntämistä liikennejärjestelmässä laajoin kaupunki- ja taajamaympäristön kokeiluin henkilö- ja/tai tavarakuljetuksissa. Arvioidaan systemaattisesti kokeilujen vaikutukset ja onnistuminen.
 - Poistetaan ensi vaiheessa lainsäädännöstä esteet kokeilutoiminnalle. Tämän jälkeen kehitetään Suomen lainsäädäntöä ja kansallista ohjeistusta siten, että eri hyväksyntämenettelyihin liittyvä testaaminen on Suomessa tasolla, joka varmistaa turvallisuuden ja kyberturvallisuuden toteutumisen ja on toimijoiden kannalta ennakoitavaa ja joustavaa.
- Pääasiallinen vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
 - Muut keskeiset toimijat: Väylävirasto, liikenne- ja viestintäministeriö, Ilmatieteen laitos, kunnat, tutkimuslaitokset, koelautoimijat, muut yksityiset toimijat

Vesiliikenne

- Toteutetaan merenkulun kokeiluja ja laajoja yritysvetoisia pilotteja lähialueilla ja kansainvälisesti tukemaan ratkaisujen suorituskyvyn ja turvallisuuden, yhteentoimivuuden, uusien roolien, vastuiden ja menettelytapojen todentamista sekä logistisia ketjuja.
 - Kiinnitetään erityistä huomiota osaamisen vahvistamiseen ja hyödyntämiseen sekä tulosten hyödyntämiseen.
 - Satamien välisiä kansainvälisiä pilotteja tehdään hyödyntäen ekosysteemejä ja kansainvälisiä verkostoja (mm. MASSPORTS). Tavoitteena saada aikaan erityisesti pienten ja suurten satamien välisiä kokeiluja yhteentoimivuuden edistämiseksi.
 - Testataan ja otetaan käyttöön IMO:n kokeiluohjeistus, EU:n kokeiluohjeistus ja muu kansainvälinen ohjeistus soveltuvin osin ja täydennetään niitä tarvittaessa kansallisella ohjeistuksella ja lainsäädännöllä.
 - Tehdään kansallisen saaristoliikenteen kokeiluja (esim. turvalaitteet, tiedonvaihto ja digitaalinen infrastruktuuri, automaation hyödyntäminen yhteysalusliikenteessä, lainsäädäntö, ohjeistus ja valvonta)
- Testataan ja otetaan käyttöön etäluotsausta tukevat määrittelyt ja edistetään etäluotsauksen käyttöönottoa sekä vaikutetaan kansainvälisesti yhtenäisiin käytäntöihin pohjoismaisella ja kansainvälisellä yhteistyöllä
 - Tuotetaan kehittämishankkeissa määrittelyjä etäluotsaukseen ja todennetaan niitä kokeiluissa ja demonstraatioissa.
 - Selvitetään etäluotsauksen vaatima organisointi ja resurssit.

- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Väylävirasto, Varsinais-Suomen ELY-keskus, OneSea -ekosysteemi, Finnpiilot Oy, liikenne- ja viestintäministeriö, valtioneuvoston kanslia, varustamot, satamat, tutkimuslaitokset, yliopistot ja korkeakoulut, muut yritykset ja yhteisöt

Raideliikenne

- Tuetaan yksityisten toimijoiden kokeilu- ja pilottihankkeita erityisesti varmistamalla, että regulaatioympäristö on salliva ja EU-regulaation mukainen (mm. mahdollisesti tarvittavat EU-notifikaatiot).
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Liikenne- ja viestintäministeriö, yksityiset alan yritykset

Miehittämätön ilmailu

- Mahdollistetaan kokeiluita UAS-ilmatilavyöhykkeiden avulla
- Määritellään U-Space-toimintaympäristö
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintävirasto
- Muut toimijat: Liikenne- ja viestintäministeriö

7 SEURAAVAT KEHITYSVAIHEET

Liikenteen automaatiokehitystä on syytä tarkastella strategisella tasolla tiheällä aikavälillä, koska kehityskulkujen pitkäjänteinen arviointi on ainakin toistaiseksi haastavaa. Vaikka kehitys on ollut jossain määrin hitaampaa kuin aikaisemmin arviointiin, automaatio lisääntyy jatkuvasti kaikissa liikennemuodoissa ja edellyttää siksi aktiivista seurantaa. Edellä esitettyjen toimenpiteiden avulla pitkäjänteisen ja systemaattisen automaatiokehityksen seuraaminen ja kulloinkin tarvittavien johtopäätösten tekeminen helpottuvat. Seuraavan strategisen tarkastelun valmistelemiseksi on tarve käynnistää systemaattinen valmistelutyö kahdella merkittävästi työtä aiheuttavalla sektorilla, eli osaamisen ja vaikuttamisen arvioinnin kehittämisessä.

7.1 Osaamisen kehittäminen

Liikenteen automaatio tulee vaatimaan sitä käyttäviltä ihmisiltä uudenlaista osaamista. Jotta automaatiojärjestelmät voivat edistää turvallisuuden, tehokkuuden ja kestävyysvision toteutumista, niitä on osattava käyttää oikein. Aihepiiri vaatii selvitystyötä, joka koskee useampaa hallinnonalaa. Osaamisen kehittämisessä on syytä tarkastella kuljettajakoulutusta, ammattipätevyyskehittämistarvetta eri liikennemuodoissa sekä kuluttajan uusia osaamistarpeita automaattisten järjestelmien loppukäyttäjänä erityisesti tieliikenteessä.

- Selvitetään automaatioon liittyvät osaamistarpeet ja keinot osaamisen kehittämiseksi.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
- Muut toimijat: Opetus- ja kulttuuriministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, liikenne- ja viestintävirasto, opetushallitus, yksityisen sektorin toimijoita edustavat järjestöt

7.2 Vaikutusten arvioinnin ja sitä tukevan mittariston kehittäminen

Liikenteen automaation lainsäädäntö- ja toimenpidesuunnitelman valmistelun yhteydessä käynnistettiin työ myös automaatiovaikutusten arvioinnin kehittämiseksi. Kyseessä on varsin haastava tehtävä, joka kansainvälisestikin on vasta alkuvaiheissaan. Etenkin määrällisten arviointikriteereiden kehittäminen on haastavaa. Lisäksi on todettava, että nimenomaan automaation aiheuttamia vaikutuksia voi olla vaikea saada eroteltua yhteisvaikutuksesta, joka on seurausta kaikista samaan suuntaan vaikuttavista eri toimenpiteistä. Tämän takia suunnitelmassa pystyttiin vasta hahmottamaan vaikutusten arvioinnin kehikkoa. Automaatiovaikutusten arviointi yhteensovitetaan osaksi liikennejärjestelmäsuunnittelun vaikutusarviointityötä.

- Luodaan liikenteen automaatiokehityksen vaikutusten arvioinnin kehikko sekä sitä tukeva mittaristo.
- Vastuutaho: Liikenne- ja viestintäministeriö
- Muut toimijat: Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, Ilmatieteen laitos, tutkimuslaitokset yliopistot ja korkeakoulut

8 RAHOITUS

Periaatepäätöksessä esitetyt toimenpiteet tarvitsevat tuekseen rahoitusta. Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa tiedon hyödyntämisen ja automaation edistämiseen on tehty seuraavat varaukset:

- Pilottihankkeiden rahoitus erikseen nimeämättömiin tiedon hyödyntämisen ja automaatiota edistäviin hankkeisiin (tieliikenteen pilottihankkeisiin sekä muihin testaamiseen liittyviin hankkeisiin, ilmailun digitaalisen tiedon kehittämiseen sekä miehittämättömän ilmailun kokeiluihin sekä meriliikenteessä älyväyläkonseptin kehittämiseen ja kokeiluihin sekä merenkulun digitaalisen tiedon kattavuuden ja tiedonvaihdon kehittämiseen) 76,5 M € vuosina 2023-2032. Rahoitus pyritään saamaan käyttöön etupainotteisesti.
- Vesiväylien korjauksien ja parantamisen kustannuksiin suunnittelukaudella on varattu kokonaisuudessaan 214 M euroa. Osa tästä summasta voidaan käyttää rahoitusta älykkäiden turvalaitteiden lisäämiseen merenkulun väylille erityisesti alueilla, joilla kehitetään merenkulun automaatiota.
- Valtio tukee liikennejärjestelmän digitalisointia parantamalla Fintraffic Oy:n avulla tiedon saatavuutta ja hyödynnettävyyttä. Toimenpiteeseen on varattu rahoitusta 25 M € vuosina 2022-2024.
- Valtio korvaa vanhentuvan junien kulunvalvontajärjestelmän toteuttamalla Digirata -selvityksen mukaiset toimet. Investoinnin kustannusarvio vuosille 2021-2041 on 1 370 M €.

Lisäksi käynnissä on useita liikennemuotokohtaisia hankkeita, jotka ovat liikenteen automaation rahoituksen kannalta merkittäviä. Tällaisia ovat esimerkiksi seuraavat hankkeet.

Tieliikenne

- Suomi on mukana pohjoismaisessa NordicWay 3 –hankkeessa (2019-2023), jossa kehitetään ja edistetään tieliikenteen automaatiota ja digitalisaatiota. Suomen rahoitusosuus on 4,2 M €, jolle saadaan tukea Verkkojen Eurooppa -välineen tukirahoitusohjelmasta 50 %. Hankkeessa ovat mukana Liikenne- ja viestintävirasto, Väylävirasto, Fintraffic Oy sekä Helsinki, Vantaa ja Tampere.

- Tieverkon palvelutasot automaattiliikenteelle on Väyläviraston toteuttama ja koko liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan tukema hanke, jossa tutkitaan Suomen pääväylien nykytilaa ja kehittämistarpeita automaattiliikenteen näkökulmasta. Hanke on osa NordicWay 3 –kokonaisuutta.
- Verkkojen Eurooppa -välineen tukirahoitusohjelma 2021-2024 ITS-direktiivin mukaisten kansallisten yhteyspisteiden välisen EU-tason koordinaation ja yhteistoiminnan kehittämiseksi (nk. NAPCORE-hanke); Fintraffic Oy johtaa kansallista hankevalmistelua, johon osallistuvat myös Liikenne- ja viestintävirasto sekä Väylävirasto. Suomen rahoitusosuus n. 0,5 M €, josta tukena saadaan takaisin 85 %.

Vesiliikenne

- Sea4Value (2020-2024) on Business Finlandin ja teollisuuden rahoittama, DIMECC Oyn OneSea -ekosysteemin muutosohjelma, jonka tavoitteena on tarjota tutkimuksiin perustuvia suosituksia sääntelystä, liiketoiminnasta, tiedon käytöstä ja jakamisesta sekä standardoinnista. Hankkeessa on mukana Turun, Helsingin ja Rauman satamat, Finnpilot Oy, useita yrityksiä, viranomaisia ja tutkimuslaitoksia/korkeakouluja. Rahoitus on seuraava: Sea4Value Future Fairway Navigation: Budjetti 6,1 M€ 2/2020 – 1/2022 ja Sea4Value Smarter – Smart Terminals: Budjetti 9,1 M€ 3/2021 - 2/2023.
- IstLab ISTLAB –hankkeen (2019-2021) tavoite on luoda älykkään merenkulun yhteiskäyttölaboratorio, joka liittyy yhdeksi kokonaisuudeksi SAMK:n navigointisimulaattorin, Väyläviraston Rauman syväväylän syvyysmallin, älypoijun ja virtausmittauksen, Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen navigointijärjestelmätutkimuksen ja Ilmatieteenlaitoksen Merentutkimuksen aalto- ja jääolosuhdetietojen mittauksen. Pyrkimyksenä luoda testiympäristö, jota kehitetään nyt etäluotsauksen käyttötapauksen pohjalta. Myönnetty EU:n aluekehitysrahoitus (EAKR) ja valtion rahoitus: 253 168 euroa.
- Älykäs meri (Intelligent Sea) on (2019-2022) CEF-rahoitteinen hanke, joka luo älykkäitä digitalisaatoratkaisuja merelle, satamiin sekä väylien käyttäjille. Hankkeessa kehitetään älypoijujen ja merenkulun turvalaitteiden digitaalinen verkosto, testataan poijujen vaihtoehtoisia energianlähteitä ja rikkipäästöjen monitoroinnin uusia ratkaisuja laivojen päästöille. Hankkeessa ovat mukana Arctia Shipping, Naantalın satama ja Tukholman satama. Projektin liitännäispartnerina ovat Väylävirasto ja Ruotsin merenkululaitos Sjöfartsverket. CEF-rahoitus 1 392 225 euroa

Raideliikenne

- Hallitus esittää eduskunnalle, että Suomi hakisi rautatieliikenteen kulunvalvonnan- ja ohjauksen kehittämiseen 85 M € EU:n elpymis- ja palautumistukiväline RRF:stä. EU:ssa tehtävät päätökset odotettavissa kesällä 2021.