

Liikenne- ja viestintäministeriön lausuntopyyntö liikenteen automaation toimenpide- ja lainsäädäntösuunnitelman arviomuistiosta – osat tiedon hyödyntäminen ja liikenteen automaation tarvitsema digitaalinen ja fyysinen infrastruktuuri

## Lausuntoyhteenvedo

### Johdanto

Liikenne- ja viestintäministeriö käynnisti 8.10.2019 hankkeen liikenteen automaation toimenpide- ja lainsäädäntösuunnitelman valmistelemiseksi. Yössä laaditaan kaikki liikenne- ja viestintämuodot kattava suunnitelma, jonka avulla pyritään luomaan kokonaisvaltainen käsitys niistä kysymyksistä, joihin kansallisessa ja kansainvälisessä päätöksenteossa on lähitulevaisuudessa vastattava.

Hankkeessa tarkasteltavat osa-alueet ovat tiedon hyödyntäminen, automaation vaatima digitaalinen ja fyysinen liikenneinfrastruktuuri, liikennevälineiden tekninen automaatiokehitys, liikenteen ohjaus- ja hallintapalveluiden sekä muiden liikenteen solmupisteiden kasvava merkitys, oikeudelliset kysymykset ja sääntely sekä kokeilujen ja pilotointien tukeminen.

Hankkeen osa-alueista tiedon hyödyntämistä sekä automaation vaatimaa digitaalista ja fyysistä liikenneinfrastruktuuria pohdittiin alustavasti hallinnonalan sisäisessä esivalmistelutyössä vuoden 2019 aikana. Esivalmistelun pohjalta laadittiin arviomuistio, jonka avulla pyritään luomaan pohjaa yhteisen tilannekuvan kehitykselle ja ylläpidolle. Arviomuistiosta pyydetyillä lausunnoilla pyrittiin kartoittamaan, vastaavatko toimijoiden näkemykset näiden osa-alueiden osalta esitetyjä lähtökohtia. Lausuntokierros käynnistettiin 17.1.2020 ja se päättyi 17.2.2020. Muutamia lausuntoajan pidennyksiä myönnettiin siten, että viimeiset lausunnot saatiin 9.3.2020.

Lausunnon antoi 64 toimijaa (listaus tämän asiakirjan liitteenä). Lisäksi oikeusministeriö ilmoitti, että sillä ei ole asiassa lausuttavaa.

Lausunnot oli laadittu paneutuen asiaan, ja niissä tuotiin esille runsaasti konkreettisia ehdotuksia, jotka soveltuvat hyvin hyödynnettäviksi asian jatkovalmistelussa. Yleisesti ottaen arviomuistiossa esitetty esitetyt päälinjaukset saivat vahvistusta sidosryhmien näkemyksistä. Lausunnoista hahmottuu hyvin se, kuinka suuri koko yhteiskuntaan vaikuttava muutos liikenteen automaatio on. Se on kytköksissä eri sektoreilla tapahtuvaan digitalisaatiokehitykseen. Kehityksen vaikutusten arviointi ja ohjaaminen haluttuun suuntaan on valtava haaste, joka vaatii laaja-alaista yhteistyötä.

Arviomuistiossa esitettiin liikenteen automaatiolle seuraavat horisontaaliset, läpileikkaavat linjaukset:

Linjaus 1: Lähtökohtana on oltava ihmiskeskeisyys

Linjaus 2: Automaattiset ja verkottuneet liikennevälineet liikkuvat turvallisemmin, tehokkaammin ja ympäristöystävällisemmin kuin nykyiset/manuaalisesti operoidut

### Id Versionumero

Linjaus 3: Automaation yleistyminen edellyttää luottamusta, joka puolestaan edellyttää läpinäkyvyyttä

Linjaus 4: Automaation ei tarvitse aina ja kaikkialla toimia, silti liikennevälineen on mahdollistettava liikkuminen lähtöpaikasta määränpäähän ("automaatiohybridi")

Linjaus 5: Turvallinen, tehokas ja kestävä liikenteen automaatio edellyttää liikennevälineiden kytkeytymistä tietoliikenneverkkoihin

Linjaus 6: Digitaalinen tieto ja sen jakaminen eri osapuolten välillä on liikenteen automaation kehityksen kannalta keskeistä

Linjaus 7: Teknologianeutraalisuuden ja yleiskäyttöisten teknologioiden hyödyntämisen on oltava peruslähtökohtia

Linjaus 8: Liikenteen automaatio edellyttää sääntelyn lähtökohtien uudistamista

Linjaus 9: Liikenteen automaation on mahdollistettava liiketoimintaa ja taloudellista tuotavuutta yhteiskuntien hyvinvoinnin edistämiseksi

Linjaus 10: Automaation tuloon on ryhdyttävä varautumaan välittömästi

## Lausunnonantajien näkemykset lausuntopyynnössä esitettyihin kysymyksiin

Lausuntopyynnössä esitettiin 31 kysymystä, ja lausunnonantajat saattoivat halutessaan kohdistaa vastauksena vain tiettyihin kysymyksiin.

Kysymys 1: Pidätkö (arviomuistiossa esitettyjä yleisiä kaikki liikennemuodot kattavia) linjauksia tärkeinä? Puuttuuko niistä jotain?

Linjauksiin ja niiden kattavuuteen suhtauduttiin kautta linjan varsin myönteisesti. Erityisen tärkeänä pidettiin ihmiskeskeisyyden nostamista keskiöön. Siihen liittyen muistutettiin myös ihminen-kone –vuorovaikutusrajapinnan tärkeydestä. Lisäksi korostettiin erityisesti teknologianeutraaliuden ja markkinoiden toimivuuden sekä hajautetun tiedonjaon infrastruktuurin rakentamisen merkitystä.

Lausunnoista ei noussut esille selkeitä tarpeita tehdä olennaisia muutoksia linjauksiin. Muutostarpeita koskeneet huomiot olivat yksittäisiä ja hajaantuivat eri kohtiin.

Muutamissa lausunnoissa nostettiin esille tarve käsitellä henkilötietojen suojaa ja tietoturvaa tarkemmin kuin arviomuistiossa oli tehty. Henkilötietojen suojaa koskevat lähtökohdat, kuten oletusarvioinen tietosuojaa, on syytä pitää mielessä jatkuvasti. Henkilötietojen suojan täysimääräisen toteutumisen kannalta on tärkeää rakentaa henkilötietojen suoja osaksi jokaista järjestelmää alusta asti. Samoin tietoturvanäkökohdat on huomioitava jo järjestelmien ja palveluiden suunnitteluvaiheissa. Tietoturvallisuuteen on siis luotava selkeät säännöt ja standardit. Lisäksi automaatio tuo mukanaan kokonaan uuden tason kysymyksiä kansallisesta turvallisuudesta, erityisesti liikenneturvallisuuden ja huoltovarmuuden kannalta.

Lisäksi ympäristönäkökulmaa toivottiin korostettavan enemmän, samoin huomautettiin, että yhteiskunnallisen hyödyn näkökulmat tulisi myös nostaa esiin ihmiskeskeisyyden lisäksi. Edelleen muutamissa lausunnoissa korostettiin automaation globaalia luonnetta,

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

mikä vaikuttaa muun muassa tarpeeseen kehittää sääntelyä kansainvälisesti ja EU-tasolla.

Joissakin lausunnoissa kiitettiin sitä, että linjauksissa oli nostettu esille eettisen näkökulman tarve ja korostettiin sitä seikkaa, että liikenteen automaation edistämiseen liittyvien toimien ja automaatoratkaisujen ei tulisi loukata perus- ja ihmisoikeuksia. Algoritmien läpinäkyvyyden vaatimuksen osalta tuotiin esille se seikka, että läpinäkyvyys sekoitetaan helposti avoimuuteen, minkä puolestaan koetaan uhkaavan muun muassa yrityssalaisuuksien suojaa ja tietoturvaa. Läpinäkyvyyden todettiin edellyttävän uusia menetelmiä tekoälyä hyödyntävien ohjelmistojen suunnitteluun, testaamiseen ja laadunvarmistukseen. Algoritmien läpinäkyvyyden asemesta voitaisiin puhua metodien verifioimisesta.

Muutamit lausunnonantajat vahvistivat arviomuistiossa esitetyn väitteen siitä, että liikenteen digitalisaatiossa ja automaatiiossa keskeisessä merkityksessä on data. Esitetyt näkemykset erosivat jo tässä kohtaan muun muassa sen osalta, tarvitseeko datanjako jatkossa velvoittavaa sääntelyä tuekseen. Vapaaehtoisuutta ja markkinoiden toiminnan merkitystä painotettiin useassa lausunnossa. Mikäli sääntelyä harkittaisiin, tulisi sen vaikutuksia arvioida huolellisesti ja huomioida muun muassa aiheutuvat kustannukset. Muutamit toimijat toivat esiin, että yrityksiä ei tulisi velvoittaa toimittamaan tietoa maksutta viranomaisille tai liikenteen ohjausyhtiölle edelleen jaettavaksi maksua vastaan, sillä tämä vääristäisi kilpailuja ja yrityksellä pitäisi olla oikeus tuottamaansa tietoon. Tiedon ja tiedonjaon osalta olisi syytä analysoida tarkemmin julkisyhteisöjen ja yksityisten yritysten rooleja ja vastuita, esimerkiksi erilaisten aineistojen tuottamisen ja ylläpitämisen suhteen. Tiedonjakoekosysteemin osalta oleellista on löytää eri toimijoille riittävä motivaatio osallistua aidosti ekosysteemin kehittämiseen ja sen operointiin. Standardoinnin tärkeyttä automaation edistämiseksi korostettiin. Lisäksi datan laatuun olisi kiinnitettävä huomiota. Liikennelaitteiden ja niiden käyttäjien sähköiseen identiteettiin olisi kiinnitettävä huomiota.

Edelleen korostettiin muun muassa kokeilujen ja testaamisen merkitystä. Huomioitava olisi myös tarve huomioida kevyen liikenteen asema muun muassa siten, että jalankulun ja pyöräilyn houkuttavuutta ei automaation edistämisen sivutuotteena tulisi heikentää. Automaation lisääntymisen ei ylipäätään tulisi johtaa sellaisiin kehityskuluihin, jotka lisäävät ajoneuvoliikenteen liikennesuoritetta. Ennemmin automaation ja sitä koskevan lainsäädännön keinoin tulisi parantaa liikennejärjestelmän energiatehokkuutta ja edesauttaa päästötavoitteiden saavuttamista

Jonkin verran kommentteja aiheutti linjaus 5, jossa sivutaan terminologiaa automaatio/autonomia. On huomattava, että eri liikennemuodoissa autonomialla on tarkoitettu ainakin jossain määrin eri asioita, mikä entisestään hankaloittaa termin käyttöä. Tietoverkkoihin kytkeytymisen tarpeen osalta on huomioitava, että automaation tulisi ainakin jonkin aikaa toimia vaikka yhteydet katkeaisivatkin. Lisäksi on tarve kehittää varamekanismeja (fail safe).

Automaation kehittämistä nimenomaan turvallisuusnäkökulma edellä korostettiin, samoin kuin väylien ja niiden kunnon merkitystä kaikkeen liikenneturvallisuuteen. Samalla huomautettiin, että muun muassa myös yhdenvertaisuus- ja tasa-arvonäkökulmat tulisi huomioida. Automaation kehittämisen pitäisi tapahtua tarvelähtöisesti.

Yksi lausujista näki, että muistio painottuu liikaa merenkulkuun ja sisävedet ja Saimaan kanava tulisi ottaa huomioon muistiossa paremmin.

#### Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

## Kysymys 2: Miten linjauksia voitaisiin konkreettisesti parhaiten edistää?

Vastauksissa korostuivat etenkin tarve tehdä laajaa yksityisen ja julkisen sektorin välistä yhteistyötä, kokeilujen ja testaamisen merkitys sekä tiedon jakamisen tarve. Yritysvetoisia ekosysteemejä todettiin jo syntyneen, ja niitä tulisi pystyä systemaattisesti hyödyntämään ja niiden avointa toimintaa tukemaan. Myös yhteiskunnallista keskustelua liikenteen automaation tavoitteista ja vaikutuksista peräänkuulutettiin.

Tiedon jakamisen kehittämiseksi ehdotettiin muun muassa tiekarttaa, jossa hahmotelttaisiin tarvittavia toimenpiteitä, tiedonlähteitä sekä määriteltäisiin yksityisen ja julkisen sektorin rooli. Lisäksi katsottiin, että tulisi kehittää tiedon lähteiden luettelointia ja standardointia sekä luoda yhteentoimivia tiedonsiirtorajapintoja. Myös avoimen tiedon merkitystä tuotiin esille. Turvallisuuden kehittämisen arvioinnin tarpeiden vuoksi muun muassa onnettomuustutkimuksen käyttöön tulisi avata riittävät tiedot.

Tiedonjaon tiekartan laatimisen lisäksi ehdotettiin myös erityisen digitaalisen infrastruktuurin kehittämissuunnitelman sekä liikennemuotokohtaisten toimenpideohjelmien laatimista. Ehdotettiin myös ydinalueiden valintaa, joille perustettaisiin Business Finlandin ohjelmia. Rakennetun ympäristön näkökulman esille nostamisen tärkeys tuotiin myös esille. Kaupungeilta tarvittavien muun muassa tietoliikenteen, datojen, fyysisen ja digitaalisen infrastruktuurin osalta tarvittavien toimenpiteiden hahmottamiseksi ehdotettiin toimenpidesuunnitelmaa. Meriväylien infrastruktuurin kehittäminen nähtiin välttämättömäksi erityisesti datan keräämisen ja paikannuksen osalta.

Myös satelliittipaikannuksen tarkentamisen merkitystä korostettiin ja ehdotettiin yhteistyötä liikenne- ja viestintäministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön välillä konkreettisten toimenpiteiden tekemiseksi, tarvittaessa myös sääntelytasolla.

## Kysymys 3: Miten realistisina näette tässä esitetyt tavoitteet ja niiden aikataulun? Miten osallistutte tai haluatte osallistua tavoitteita toteuttaviin mahdollisiin hankkeisiin?

### Tieliikenne

Tieliikenteen osalta tavoitteita koskevat näkemykset hajaantuivat. Osa piti niitä realistisina ja oikein mitoitettuina, osa haasteellisina ja osa liian vaatimattomina. Myös lähtökohtaa, jonka mukaan Suomen tulisi olla eturintamassa automaatiokehityksen edistäjänä sekä korostettiin että kyseenalaistettiin.

Lausunnoissa yhdyttiin arviomuistion näkemykseen siitä, että automaatiokehitykseen liittyy tällä hetkellä edelleen erittäin paljon epävarmuuksia. Osittain tästä syystä tuotiin esille näkemys, jonka mukaan olisi syytä keskittyä lähitulevaisuuden kehitystarpeiden tukemiseen. Samasta syystä myös kokeilujen merkitys korostuu edelleen. Tieliikenteen osalta tavoitteita ehdotettiin kehitettävän erityisesti seuraavilla tavoilla:

- Aikataulun tarkentaminen, joskin esiintyi myös ymmärrystä sille, että aikataulujen asettaminen on epävarmuuksista johtuen haasteellista. Tavoitteet voitaisiin myös esittää eri aikajäniteillä, kuten merenkulunkin osalta.
- Tavoitteiden tulisi selkeämmin pohjautua esitettyihin linjauksiin ja yhteiskunnalliseen keskusteluun sekä valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitteisiin.
- Suomen tulisi tavoitella autokannan nopeampaa uusiutumista, keinona etenkin verotus.
- Suomen tulisi pyrkiä aktiivisesti mukaan automaation kasvavaan liiketoimintaan kansainvälisesti. Myös testaamisen osalta Suomen tulisi edelleen tavoitella tilannetta,

### Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

jossa olemme houkutteleva ympäristö kokeilujen ja testaamisen tekemiselle, erityisvahuutena talviolosuhteet.

### Meriliikenne

Tavoitteet, niiden aikataulu ja sisältö nähtiin pääosin kannatettavina ja realistisina, mutta joiltain osin joko haasteellisina toteuttaa tai mahdollisina toteuttaa jopa esitettyä nopeammin.

E erityisen hyödyllisenä pidettiin arviomuistion ehdotusta siitä, että kokeiluja toteutettaisiin kansallisella ja EU-rahoituksella liikennejärjestelmätasolla, sillä systeemisellä muutoksella nähtiin suurin vaikuttavuuspotentialiaali. Pitkän aikavälin tavoitteena esitetyn Itämeren koealueen kehittämiseen haluttiin osallistua. Sen lisäksi korostettiin tarvetta osallistua kansainvälisessä yhteistyössä toteutettaviin kokeiluihin ja kehittämistyöhön esimerkiksi Itä-Aasiassa.

Tuotteita ja palveluja kehittävät yritykset ovat jo keskittyneet keskipitkän tähtäimen tavoitteissa tietojen tarkkuuden ja ajantasaisen tiedon välityksen ongelmiin. Haasteena on ensimmäisten kaupallisten referenssien saaminen kehityville teknisille ratkaisuille.

Saaristoliikenteen näkökulmasta nähtiin huomattavaa kehittämistä vaativiksi toiminnoiksi aluksen etäohjaus, satamaan navigointi ja laituriin kiinnittyminen ja painotettiin esitettyjen tavoitteiden lisäksi saaristoliikenteen aikataulun mukaisuutta. Haasteita voi tuottaa myös sähkösyöttö ja jakelu saaristoon sekä mobiili- ja satelliittiverkon toimivuus.

Etäluotsauksen osalta lyhyen tähtäimen tavoitteet nähtiin kannatettavina ja monet käynnissä olevat hankkeet tukevat etäluotsauksen edellytyksiä. Esiin nostettiin simulaattoriympäristöjen merkitys kehittämisen tukena sekä alusten antaminen kokeilujen käyttöön. Haasteita nähtiin joidenkin tietojen saatavuudessa kuten säätietojen kattavuudessa ja alueellisessa tarkkuudessa.

Digitaalisen väyläinfrastruktuurin sijoittamisen osalta näkemykset poikkesivat toisistaan.. Esimerkiksi yksi vastaajista näki, että 5Gn ja digitaalisuuden vaatimat energialähteet on helpompi sijoittaa sisävesiväylille ja kanaville kuin avomerelle. Toinen taas näki että suurimman vaikuttavuuden saamiseksi digitaalisen infrastruktuurin osalta tulisi keskittyä ruuhkaisimpiin alueisiin, satamiin ja lähestymisväylille.

Pienten paikallisten kokeiluiden toteuttamiseen toivotaan viranomaiselta tukea ja joustavuutta. Yritysten ja viranomaisten yhteistyössä toteutetuilla tutkimuksilla ja kokeiluilla voidaan testata ratkaisujen toimivuutta Suomessa, mutta myös nopeuttamaan hyväksyntää IMO-tasolla.

Esimerkiksi meriliikenteen automaation kolmiulotteisen navigoinnin, tarkan paikannuksen ja syvyystiedon kehittämiseen ja testaukseen hankkeissa oli halukkuutta osallistua.

### Raideliikenne

Yleisesti raideliikenteen tavoitteita pidettiin realistisina. Useat toimijat nostivat esille sen, että raideliikenteessä ajankohtaisinta on nykyisen kulunvalvonta- ja ohjauslaitteen uusiminen. Oleellista on investoida riittävän korkealle tasolle, jotta junaliikenteen häiriöt vähenyvät samalla kun kapasiteetti ja junatiheys saadaan uudelle tasolle erityisesti ruuhkautuvilla osuuksilla.

Uhkatekijänä nähtiin uudenlaisen osaaminen puuttuminen raideliikenteen uusien teknologioiden käyttöönoton edistämisessä. Siksi toivottiin, että Suomeen luodaan omaa ERTMS/ETCS/ATO osaamista, jotta pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan tulevat hankkeet järkevästi ja kustannustehokkaasti tavoiteaikataulujen mukaisesti.

Kapasiteetin kasvattaminen pääraiteelle on yksi keskeinen kysymys. Pullonkaula-alueiden identifiointityötä kaikkienensa on hyvä jatkaa ja huomioida elinkeinoelämän kannalta tärkeä tavaraliikenne. Tässä datalla ja ennakoivuudella on iso merkitys.

Raideliikenteen matkustajille suunnattujen palveluiden turvaamiseksi on selvitettävä keinot tietoliikenneverkkojen luotettavan toiminnan takaamiseksi sekä aktiivista osallistumista standardien kehitystyöhön.

### Miehittämätön ilmailu

Miehittämättömän ilmailun osalta lausunnonantajat nostivat esiin aiemmissa kokeilu- ja tutkimushankkeissa saavutettuja havaintoja. Tavoitteita pidettiin yleisellä tasolla realistisena ja hyväksyvän ilmapiirin katsottiin tukevan yksityisen ja julkisen puolen yhteistyötä ja kokeiluita. Dronejen automatisaatiokehitystä pidettiin hyödyllisenä erityisesti metsätaloudessa sekä kuvaus- ja paikannuspalveluissa. Lausunnoissa ehdotettiin myös automaatiokehityksen mukanaan tuomiin kasvaviin liiketoimintamahdollisuuksiin mukaan pääsemisen ottamista tavoitteeksi.

Aikataulua pidettiin osin nopeana ja haastavana. Erityisesti laajamittaisen dronejen käytön automatisoidusti tavara- tai henkilöliikenteessä katsottiin olevan vielä kaukana. Lausunnoissa nostettiin esiin merkittävimpänä hidasteena tavoitteisiin pääsemiseksi kokeiluiden ja innovaatiohankkeiden rahoitusmalli, joissa tulee olla jokin erityinen fokus, joka ei aina tai ainakaan nopealla aikataululla tue välttämättä droneliikenteen osalta asetettuihin tavoitteisiin pääsemistä.

#### Kysymys 4: Puuttuko toimenpiteistä mielestänne jotakin keskeistä?

Useat lausunnonantajat vastasivat kysymykseen kertomalla pitävänsä toimenpiteitä kattavina. Vastausten perusteella ei ollut havaittavissa sellaisia puutteita, joihin olisi kiinnittänyt laajemmin huomiota.

Esille tuotiin tarve sitoa toimenpiteet tavoitteisiin sekä tarve edetä arviomuistiossa esitetyltä tasolta kohti yksityiskohtaisempia ja konkreettisempia tavoitteita, mahdollisesti alue- ja liikennemuotokohtaisesti.

Lisäksi tuotiin esille tarve tuottaa tutkimustietoa toimenpiteiden pohjaksi, muun muassa automaation ja ruuhkien välisestä yhteydestä. Ympäristökulman laajempi huomioiminen olisi tarpeen.

Datan jakamisessa nousi esille henkilötietojen merkitys sekä tarve saada aikaan hajautettu tiedonjaon infrastruktuuri. Pyrkimyksessä anonymisointujen tietojen hyödyntämiseen on muistettava, että anonymisointi ei aina välttämättä ole mahdollista, esimerkiksi paikkatietojen osalta. Investointien osalta peräänkuulutettiin kustannus-hyöty –laskelmien tarvetta. Digitaalisen infrastruktuurin rakentumisen suhteen muistutettiin siitä, että se ei välttämättä rakennu markkinaehtoisesti niin laajamittaisesti kuin olisi välttämätöntä tai riittävän nopealla aikataululla. Fyysisen infrastruktuurin osalta korostettiin, että sen toimivuus on ylipäättään automaatiokehityksen edellytys.

#### Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Yksityiskohtina nostettiin esiin muun muassa hälytysajoneuvojen huomioiminen, kattavan sähkön latauspisteiden verkoston aikaan saaminen, poikkeustilanteiden huomiointi sekä tarve määrittellä paikantamisessa käytettävä koordinaattijärjestelmä.

Kysymys 5: Mitä konkreettista toimenpiteiden käynnistämiseksi/jatkamiseksi tulisi tehdä? Kenen toimesta?

Lausunnoissa muun muassa peräänkuulutettiin pysyvien yhteistyömuotojen organisoimisen tarvetta sekä sellaisten kansallisten menettelyjen luomista, joiden avulla varmistetaan osaamisen kasvattaminen ja EU-sääntelyyn vaikuttaminen. Yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyötä pidettiin tärkeänä, mutta osapuolten roolien määrittelyn katsottiin edellyttävän analyysiä olemassa olevasta toimijaverkostosta. Lainsäädännössä tärkeää on kansainvälisyys ja EU:ssa sekä muualla maailmassa jo olemassa olevan sääntelyn huomioiminen ja esimerkkien tarkastelu. Konkreettisten toimenpiteiden jatkotyöstössä olisi määriteltävä selkeät vastuutahot, resurssointi ja työn aikataulutus. koordinaatio ja resurssien varmistaminen on tärkeää. Kuntien katsottiin tarvitsevan automaation edistämisen edellyttämiin valmistelu-, suunnittelu- ja investointitoimenpiteisiin valtion kohdennettua rahoitusta.

Fyysisen infrastruktuurin kehittämistarpeiden seuraamisen lisäksi tulisi suosia omia tutkimus- ja kehityshankkeita. Tiedonjaon infrastruktuurin kehittämiseen ehdotettiin perustettavan oma työryhmä. Traficomiin ehdotettiin perustettavan tutkimusohjelma, jonka rahoituksessa tulisi huomioida pitkäjänteisyys. Toisaalta ehdotettiin keihäänkärkialueiden määrittelyä, ja näille alueille muodostettavia rahoitettuja ”proof of concept” –hankkeita, joita koordinoisi Väylävirasto. Tietojen vaihto eri pilottien ja tutkimusten välillä on tärkeää. Ensimmäisten pilottien ja tutkimusten jälkeen pitäisi päästä nopeasti pysyvämpään ratkaisuun käyttöön ja tarjontaan.

Sijaintitiedon jakamisen lisäksi tulisi ottaa huomioon sijaintitiedon koordinaatitot. Lisäksi huomautettiin, että arviomuistiossa ei oteta kantaa kolmanteen paikannusmenetelmään, joka pohjautuisi 5 G –verkkoihin.

Tieliikenteessä kannatettiin tavoitetta saada aikaan mahdollisimman reaaliaikaisesti päivittyvä malli väylästä. Myös liikennevälineiden keräämän tiedon parempaa hyödyntämisestä ja jakamista tulisi selvittää, ottaen kuitenkin huomioon yksityisyyden suojan ja liikesalaisuuksien suojaamisen tarpeet. Esille nostettiin muun muassa tarve kehittää ajoneuvojen keräämän tiedon laajempaa hyödynnettävyyttä suostumukseen pohjautuen vapaaehtoisuuden ja sopimusten tekemisen kautta. Niin ikään haastavien liikenne- ja keliolosuhteiden testaamisosysteemin tukeminen sai kannatusta. Arktisen automaation testaamisfasiliteettien rakentamisen ja kehittämisen tulisi edelleen olla tavoitteena myös tieliikenteessä.

Merenkulun digitaalisen infrastruktuurin kehittämisohjelman laatimista puollettiin. Yksi lausunnonantajista ehdotti että kehittämisohjelman valmistelusta vastaisi Väylävirasto yhteistyössä Traficomien kanssa. Sama lausunnonantaja suositteli, että merenkulun viranomaisen ottaisi vastuun automaation datakosysteemin ja hajautetun tiedonjakamisen infrastruktuurin rakentamisesta. Tiivis hallinnon, tutkimuksen ja yritysten yhteistyö nähtiin tärkeänä.

Kansainvälisessä merenkulun organisaatiossa (IMO) on keskeistä vaikuttaa terminologian ja luokittelun sekä turvallisuusvaatimusten kehittämiseen. Kokeilujen tuloksia voi hyödyntää lainsäädännön kehittämisessä ja tähän toivottiin hallinnolta menettelyjen kehittämistä. Yksi lausunnon antajista näki konkreettisen resursoinnin ja viranomaisten

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

osallistumisen lisäämisen vesiliikenteen osalta EU-komission ja UNECE:n kokouksissa ja hankkeissa tarpeelliseksi.

Kolmeen ulottuvuuteen toimintaympäristön kompleksisuus, miehityksen taso ja autonomian taso perustuva tasoluokitus nähtiin toimivana liikenteen ja satamien näkökulmasta automaation tarpeiden vaikutusten arvioinnissa.

Raideliikenteen osalta esitettiin Digirata-hankkeen jatkamista ja konkreettisten kokeilujen ja pilotointien käynnistämistä. Tässä toivottiin Digirata-projektin resurssoinnin varmistamista.

EU:n säädöstyöhön vaikuttamista toivottiin parannettavan erityisesti Suomelle merkittävän uuden raideliikenteen tiedonsiirtoregulaation osalta. Raideliikenteen digitaalisen infrastruktuurin valinta ja toteuttamistapa vaikuttavat merkittävästi raideliikenteen automaatioon ja datan hyödyntämiseen.

Kaupunkiraideliikenteen automaation osalta toivottiin, että asian käsittelyä syvennettäisiin ja kartoitettaisiin tarkemmin.

Kysymys 6: Pidätkö (tieliikenteen automaation) nykytilan analyysia oikeaan osuneena? Onko siihen mielestänne jotakin lisättävää?

Nykytilan analyysiä pidettiin yleisesti oikeaan osuneena. Useat lausunnonantajat pitivät hyvänä myös sitä, että tunnistetaan selkeästi tieliikenteen automaatiokehityksen olevan hitaampaa kuin aikaisemmin arvioitiin. Myös todettuja keihäänkärkiä pidettiin pääsääntöisesti uskottavina, mutta esille tuotiin myös epäilyksiä letka-ajon yleistymisestä Suomessa. Tavaravirrat ovat ohuita, minkä lisäksi käytössä olevien HCT-rekkojen myötä hyödyt letkaajosta eivät ole kovin merkittäviä. Lisäksi esille tuotiin näkemyksiä, joiden mukaan pienten automaattibussien kapasiteetti ja nopeus ovat tehokkaan syöttöliikenteen tarpeisiin nähden rajallisia. Toisaalta syöttöliikenteessä nähtiin mahdollisuuksia, koska liikenne on alueeltaan ja reiteiltään rajattua ja siten voidaan saavuttaa kustannustehokkuutta.

Lisäksi tuotiin esille haasteita, joita arviomuistiossa ei ole mainittu lainkaan tai ei riittävän suurella painoarvolla, kuten teknologian muutakin automaatiokehitystä hitaampi etenemisvauhti Pohjoismaisissa sääolosuhteissa ja kaupunkirakenteissa, esteettömyysnäkökulma ja integraatio kalustonhallintajärjestelmiin ja lippu- ja maksujärjestelmiin. Lisäksi huomautettiin, että teknologian tuottamia etuja liioitellaan, haittoja vähätellään ja sopivia käyttökohteita ei tunnisteta oikein. Automaattisten autojen liikennöintiä katuverkolla on arvioitu niukasti. Haasteena on muun muassa liikenneympäristön pienipiirteisyys, suuri kävelijöiden ja pyöräilijöiden osuus sekä puutteelliset lumitilat.

Lisäksi huomautettiin analyysin puutteena olevan se, ettei siinä ole suoraan mainittu referenssijärjestelmää. Galileo –satelliittijärjestelmän High Accuracy Servisen tarkkuutta ja käyttöönoton aikataulua pidettiin optimistisena. Käytössä tulisi olla tilannekuva myös satelliittijärjestelmien toimintatilasta ympäri Suomea.

Edelleen tuotiin esille terminaalialueiden mahdollisuus nopeampaan täysautomaattisten järjestelmien käyttöönottoon, mikä tulisi lisätä kehitystyöhön.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--



## Kysymys 7: Näkemyksenne Suomen vahvuuksista ja heikkouksista tieliikenteen automaatiassa?

Kuten muutamissa lausunnoissa todettiin, monet seikat voidaan nähdä sekä vahvuuksina että heikkouksina. Vahvuuksina nähdään yleisesti hyvin kehittyneet viestintäyhteydet ja teknologinen osaaminen, kuten muun muassa sensorikehityksessä, kuvankäsittelyssä, tekoälyssä ja ohjelmistoissa. Mahdollistava lainsäädäntö ja kokeilumyönteinen toimintakulttuuri mainittiin myös useamman kerran. Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä pidettiin toimivana, ja byrokratian tasoa matalana. Myös väestön korkea osaamistaso ja halukkuus omaksua uusia teknologioita mainittiin vahvuuksina.

Heikkouksista erityisen mainittiin Suomen vanha ajoneuvokanta sekä tieinfrastruktuurin laajuus ja mahdollisuudet investoida siihen. Tutkimuksen tasoa pidettiin hyvänä, mutta resurssointia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin riittämättömänä. Teknologiaosaamista ei pystytä riittävästi hyödyntämään ja kaupallistamaan.

Haastavat sääolosuhteet mainittiin myös useassa lausunnossa heikkoutena, mutta samalla todettiin, että niihin liittyminen osaaminen voidaan kääntää vahvuudeksi, ja näin on myös tehtykin. Autonvalmistuksen vähyyttä pidettiin myös haasteena, mutta toisaalta Suomi voisi erikoistua esimerkiksi älykkääseen liikenteen hallintaan.

## Kysymys 8: Oletteko samaa mieltä siitä, että edellä on esitetty keskeiset (tieliikenteen automaatioon liittyvät) tiedot, joiden jakaminen tulisi saada aikaan? Tulisiko listaan lisätä joitakin tietoja?

Automaation kannalta keskeisten tietojen listausta pidettiin pääsääntöisesti oikeaan osu-neena tai vähintään hyvänä lähtökohtana.

Staatististen tietojen listaukseen ehdotettiin lisättäväksi pysäkkien sijainti ja väylien sijaintitiedot. ”Ei-pakottavien” liikennemerkkien osalta tulisi tarkastella, onko niissä sellaisia, jotka ovat automaattiliikenteen kannalta merkityksellisiä. Esille nostettiin muun muassa tiedot pysäköinnistä sekä latauspisteistä. Myös sorateiden tietojen keräämisen tarve nostettiin esiin. Niiden osalta keskeisiä tietoja voisivat olla muun muassa karkeat teiden le-veystiedot, merkittäviin kunto-ongelmiin liittyvät tiedot (kelirikko), talvikunnossapidon tie-dot sekä tiedot esterakennelmista. Kapasiteettitietojen jakamista ei pidetty aiheellisena.

Automaattiajamisen toimintojen kannalta merkityksellisen ODD:n (operational district do-main) hallinnan kannalta tarvitaan tietoja kriittisistä infran ominaisuuksista, joita ovat tie-merkintöjen ohella muun muassa tiedot paikantamismaamerkkien olemassa olost, tie-donsiirron saatavuudesta sekä viranomaisten mahdollisesti automaattiajamiselle asetta-mista rajoituksista. Liikennesäännöt ja liikenteen hallintasuunnitelmat tulisi digitoida. Tieto tulisi saada myös erilaisista geofencing –toimenpiteistä, kuten esimerkiksi tietynlaiselle automaatiolle varatuista reiteistä tai alueista.

Dynaamisiin tietoihin ehdotettiin lisättäväksi muuttuvat nopeusrajoitukset, poikkeusreitit sekä tieto siitä, jos liikennevalot ovat poissa käytöstä. Liikennevalojen paikkatiedon lisäksi tulisi olla tieto vaiheista ja ennustieto vaihtumisesta. Myös muita ennakoivia tietoja voitai-siin lisätä listaan, kuten tiedot hälytysajoneuvojen reiteistä ja isojen massatapahtumien päätymisestä. Esitettiin myös näkemys, että ajoneuvodataa ei tulisi rajoittaa vain tiettyihin datapisteisiin, vaan sitä tulisi pyrkiä avaamaan mahdollisimman laajasti.

Olosuhdetietojen osalta voisi olla eriteltyinä ajokelivaroitukset, säähavainnot, sääennus-teet säävaikutusennusteet, jotka sisältäisivät erityisesti tiepinnan lämpötilan ja liukkauden, sademäärän ja sateen olomuodon, tienpinnan vesi- ja jäävaraston, näkyvyyden, tuulen

### Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

puuskan ja tuulen suunnan sekä suolaus- ja aeraustiedon. Ajoneuvodatan osalta voitaisiin myös mennä syvemmälle listaten ilman lämpötilan, sumuvalojen ja muiden valojen käytön, kiihtyvyyssanturitiedon, lasien ja peilien lämmityksen, sadetunnistimen ja eri lasinpyyhkimien tilatiedon, jarrujen ja luistonestojärjestelmien tilan ja ajonvakausjärjestelmän tilan. Kojelautakameroiden joukkoistetun kuvatieon ja kuvantunnistusmenetelmien jalostetun tiedon voisi ottaa tarkasteluun.

Lisäksi katsottiin, että liikenteen automaatio edellyttäisi nykyistä parempaa tilannekuvaa liikenteestä erityisesti liittymissä. Kaikista liikkujista (mukaan lukien pyöräilijät ja jalankulkijat) tulisi saada vähintään sijainti, nopeus ja suunta. Tilannekuvan luomiseksi tarvitaan enemmän sensoridataa. Tiedon laatuun on myös kiinnitettävä huomiota, ja laatutasoille tulisi asettaa selkeät määritykset.

**Kysymys 9: Mitä muita toimenpiteitä voitaisiin tehdä (tieliikenteen automaatioon liittyvän) tiedonjaon parantamiseksi?**

Useamman maininnan sai tarve määrittellä tiedonjakamisen säännöt multitoimijaympäristössä. Myös tietojen laatuun ja ajantasaisuuteen on kiinnitettävä huomiota.

Ajoneuvodatan jakamiseen todettiin liittyvän merkittäviä haasteita. Yksi lausunnonantaja katsoi, että asia tarvitsee tuekseen EU-sääntelyä, ja toinen taas korosti vapaaehtoisuuteen perustuvan tiedonjaon tarvitsevan kannustimia. Julkista rahoitusta käyttävät toimijat tulisi velvoittaa jakamaan kaikki olennainen tieto vapaasti käytettäväksi, tietosuoja- ja tietosuojakohdat huomioiden.

Julkisen sektorin välitysalustojen roolista olisi tärkeä laatia kehityssuunnitelmat. Liikenteen ohjaus- ja hallintapalveluita tarjoavan Traffic Management Finland Groupin roolia tiedonjaon ekosysteemien kehittäjänä pidettiin tärkeänä, mutta toisaalta huomautettiin muun muassa, että kaupunkien roolia tiedonjaon kehittämisessä ei tule ohittaa. Kaupungit tulisi ohjeistaa staattisen liikenneinfrastruktuuria koskevan tiedon kehittämisessä kaupungeittain.

**Kysymys 10: Näkemyksenne erityisesti viranomaisten pistepilviaineistojen mahdolliseen hyödyntämiseen muihin (tieliikenteen automaatioon liittyviin) tarpeisiin?**

Osassa vastauksia katsottiin, että myös tällaiseen aineistoon pätsi yleinen periaate avata sellainen viranomaisen hallussa oleva tieto, jonka käyttöön ei liity rajoitteita. Toisaalta nähtiin, että tiedosta ei ole hyötyä, mikäli se ei ole ajantasaista.

Yhdessä lausunnossa todettiin, että Suomesta ei ole vielä olemassa varsinaisia HD-karttoja, eikä niiden tuotantotavoista tai –vastuista ole päätetty. Lausunnossa ehdotettiin, että HD-kartta voisi olla avoin kansallinen palvelu. Alkuvaiheissa kartta voisi päivittyä automaattiliikenteen havaintojen avulla, mutta laserkeilainten yleistyessä kartta voisi päivittyä jatkuvasti ajoneuvojen keräämän datan avulla.

**Kysymys 11: Muita mahdollisia toimenpiteitä (liittyen tieliikenteen automaation digitaalisen infrastruktuurin kehittämiseen)?**

Vastauksissa nousi huomionarvoisena esille tulevaisuuden suunnittelun tarve. Periaatesuunnitelmien avulla voitaisiin varautua esimerkiksi yhteiskaivuiden aikana erilaisten tulevien tarpeiden varalle. Näin voitaisiin saavuttaa kustannustehokkuutta. Kaikkien toimijoi-

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

den yhteinen tilannekuva tieliikennejärjestelmän ajantasaisesta tilanteesta on tarve muodostaa, ja siinä keskeisiä olisivat erilaisten häiriöiden tarkka sijainti ja vaikutukset kyseisen väylän liikenteeseen. Infrastruktuurin luokittelussa tulisi huomioida jatkossa myös digitaalisten informaatiopalveluiden saatavuus. Väyläverkosto olisi syytä analysoida automaation riskialueiden ja verkonosien digitaalisten kyvykkyyksien tunnistamiseksi.

Infrastrukturiratkaisuissa olisi huomioitava myös energiatalous. Digitaalisen infrastruktuurin laitteistoille tulisi harkita energian lähi- ja paikallistuotantoa kuten aurinkokennoja. Myös kattavampaa 700 MHz verkkoa toivottiin esimerkiksi metsäteollisuuden tarpeisiin. Satelliittipaikannuksen kiinteät tukiasemat mahdollistaisivat erittäin tarkan paikannuksen. Automaattibussit ja robottitaksit tarvitsevat toimiakseen etävalvontakeskuksia.

Kysymys 12: Muita mahdollisia toimenpiteitä (liittyen mobiilien tietoliikenneyhteyksien kehittämiseen tieverkolla)?

Tietoliikenneverkon kattavuudessa ja laadussa on lausuntojen mukaan edelleen kehitettävää. Verkottuneiden ajoneuvojen yleistymisen arveltiin tuovan mahdolliset puutteet ilmi, jolloin tehokas palautejärjestelmä voisi olla hyödyllinen tiedon tuottamisen kannalta. Automaattiajamisen etävalvontakeskusten tehokkaan toiminnan arvioitiin edellyttävän laajakaistaista alhaisen latenssin tiedonsiirtoa muun muassa satamissa ja muissa terminaaleissa sekä automaattibussien reiteillä.

Kysymys 13: Pidättekö edellä esitettyjä johtopäätöksiä (liittyen tieliikenteen automaation edellyttämään fyysiseen infrastruktuuriin) oikeanlaisina? Olisiko toimenpiteisiin syytä lisätä jotain?

Lausunnoissa tuettiin pääsääntöisesti arviomuistiossa esitettyjä johtopäätöksiä. Toistaiseksi automaatiokehitykseen liittyy edelleen runsaasti epävarmuuksia, eikä suurempien investointien aika ole vielä. Kokeilujen ja pilottien merkitys korostuu, ja kehitystä on tarve seurata tarkasti. Erilaisten mahdollisten toimenpiteiden kustannusvaikutuksia tulisi kuitenkin pystyä arvioimaan. Mahdollisten tukijärjestelmien, kuten sensorien, navigointiauttavien heijastavien paalujen ja päällysteen alle laitettavien magneettisten johteiden edellytyksiä tulee jatkoselvittää. Paikannuksen tueksi katsottiin tarvittavan erilaisia kiintopisteitä (landmarks). Sähkönsyöttöjärjestelmiä on tarpeen kehittää.

Esille nostettiin kaupunkialueiden tilan rajallisuus, mikä pakottaa muun muassa sovitteluun erilaisten liikkujaryhmien tarpeita. Kaupunkisuunnittelussa on tasapainoteltava useiden eri tavoitteiden saavuttamisen kesken, eikä pelkästään turvallisuutta voida asettaa tavoitteeksi. Esille tuotiin näkemys, jonka mukaan liikenteen automaatiolla ei saa heikentää kestävien kulkumuotojen, erityisesti kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä. Tilavarausten vaatiminen solmupisteistä automaattibussien tarpeille (kuten lastaus- ja jättötilat) nähtiin haastavana, ja yhteistyöhön kaavoittajien kanssa olisi ryhdyttävä hyvissä ajoin.

Konkreettisena ehdotuksena esitettiin, että taajamamerkkien yhteyteen lisättäisiin nopeusrajoitusmerkki, koska automaattiset ajoneuvot eivät tunnista taajamamerkkiin liittyvää nopeuden pudotusta. Osa liikennemerkkeistä näkyy niin huonosti, etteivät ajoneuvon kamerat pysty niitä tunnistamaan. Näiden ongelmien todettiin poistuvan toki siinä vaiheessa, kun tiedot saadaan ajoneuvoihin digitaalisesti. Liikennemerkkien saaminen Digiroadiin kattavasti nähtiinkin tärkeänä.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Kysymys 14: Mitä kehitystarpeita ja toisaalta mahdollisuuksia liikenteen digitalisaatio mielestänne kohdistaa teiden kunnossapitoon?

Lausunnoissa korostui se, että digitalisaation odotetaan tuovan mukaan runsaasti mahdollisuuksia parantaa tiestön kunnossapitoa, sen suunnittelua ja toteutusta. Erityisesti odotetaan mahdollisuuksia ennakoivaan tiepitoon sekä kustannustehokkuutta muun muassa täsmäkunnossapidon avulla. Tiedon hyödyntämisen mahdollisuudet korostuvat. Tiestön kunnosta ja mahdollisista vaurioista tulisi saada reaaliaikaista tietoa. Esimerkiksi ammattiliikenteen keräämä tieto teiden kunnosta ja liukkaudesta tulisi saada reaaliaikaisesti käytettäväksi kunnossapidosta vastaaville ja tienkäyttäjille. Lisäksi todettiin, että kunnossapitotietojen, kuten auras- ja suolaustietojen tulisi olla reaaliaikaisesti digitaalisesti käytettävissä. Tiedon avulla tienpitoa voidaan kehittää myös siten, että voidaan selvittää esimerkiksi millaiset päälystepaksuudet toimivat parhaiten veden ja suolan aiheuttamien ongelmien ehkäisyssä.

Automaation todettiin vaativan paljon tienpidolta, ja esimerkiksi tiedon hyödyntämisen mahdollistama nopea reagointi ongelmakohtiin on tarpeen. Resurssointia on siten tarpeen kehittää.

Esille nostettiin myös mahdollisuus automatisoida kunnossapitoa siihen tarkoitettujen automaattisen ajoneuvojen avulla. Siihen liittyen huomautettiin kuitenkin, että kiinteistörekisterikartan sijaintitarkkuuden laatu ei välttämättä täytä digitaalisen aineiston tarkkuusvaatimuksia esimerkiksi automaattisen kunnossapidon tarpeisiin.

Kysymys 15: Mitä ovat sellaiset (meriliikenteen automaatioon liittyvät) 1) turvallisuuden 2) ympäristön 3) tehokkaan toiminnan kannalta olennaiset tiedot, joita ei ole saatavilla, mutta joita tulisi jakaa 1) viranomaisille 2) kaikkien toimijoiden käyttöön? Olisitko itse halukas jakamaan kyseisiä tietoja ja miten tiedon jakaminen tapahtuisi?

Lausunnonantajat nostivat esiin seuraavien tietojen tarpeen ja mahdollisuuksia toteuttaa tiedon jakaminen:

- Reaaliaikainen vesisyvyysennuste on tarpeellinen jakaa kaikille toimijoille siellä missä maanpuolustukselliset syyt eivät rajoita.
- Tiedot häiriötilanteista, väylästä havaittujen turvallisuuspoikkeamista sekä digitaalisten väylämerkinnän häiriöistä digitaalisessa muodossa ovat tarpeellisia VTS-palveluntarjoajalle, aluksille ja etäluotsaukselle. Tiedot liikenteen rajoittamisesta tai kieltämisestä sekä aluksen suojapaikkaan ohjaamisesta tulisi myös jakaa digitaalisesti.
- VTS Finland totesi aloittavansa alusten satamakäyntien tarkan saapumisaikatietopalvelun.
- Sää- ja olosuhdetietojen jakelu tapahtuu Ilmatieteen laitoksen www-sivuilta, avoimen datan tai muulta koneluettavalta rajapinnalta. Tulisi myös luoda konsepti automaattisista ja päivitysten tuottamista sääpalveluista autonomisille aluksille (ml. älypoijut). Edellä luetelluista suureista ja kaikilta aluksilta ja satamista olisi tärkeä saada jo nykyisin mitatut tiedot sää- ja olosuhdepalvelujen tuottamisen avuksi mahdollisimman kattavasti, ja lisäksi kameroiden kuvatietoa ympäröivistä olosuhteista (säätila, merenkäynti, jääkenttä).
- Laivojen keräämien tietojen jakaminen autonomisten alusten käyttöön sai kannatusta.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite	Postiosoite	Puhelin	www.lvm.fi
	Eteläesplanadi 16	PL 31	029516001	etunimi.sukunimi@lvm.fi
	Helsinki	00023 Valtioneuvosto		kirjaamo@lvm.fi

Kysymys 16: Miten tarkkoja ja ajantasaisia (meriliikenteen automaatioon liittyvien) tietojen tulisi olla? Valaiskaa asiaa käyttötapauksella.

Sopivaksi käyttötapaukseksi esitettiin päätöksen tekeminen siitä, ovatko sääolosuhteet esimerkiksi myrskyssä sopivat etäluotsaukseen ja millaista reaaliaikaista tietoa ja ennusteita tällöin tarvitaan. Nähtiin, että saatavilla olevat säätiedot eivät ole kattavia eivätkä alueelliselta ja paikalliselta tarkkuudeltaan riittäviä. Sään muutokset voivat olla äkillisiä ja siksi tiedon tulisi olla kaikkien saatavilla. Tukea sai arviomuistion ehdotus nykyisten tietojen jakamisen laajentaminen viranomaisten lisäksi myös muille ja viranomaisten tiedon jakaminen myös muille erityisesti haastavissa sääolosuhteissa. Tuloväylän syvyys ja meriveden korkeusennuste ovat merkittäviä tietoja luotsauslain noudattamisen kannalta.

Satamatietojen yhteentoimivuuden edistämistä tarvitaan ja satamien hyviä käytäntöjä voidaan hyödyntää muissa satamissa esim. satamien perustietojen, laituripaikkojen ja niiden fasilitteettien (mm. nosturit) tietojen jakamisen osalta. Aluksen päällikön tiedon toimitusvelvoitteita voisi mahdollisesti helpottaa, sillä monet tiedot ovat jo saatavissa muuta kautta digitaalisina.

Olosuhdetietojen tarkkuudesta ja ajantasaisuudesta käyttötapauksena voisi esittää toisiinsa kytkeytyen hetkellisen merivedenkorkeuden tarkkuus, aluksen 3D -paikannus ja kölin alle jäävän veden syvyys. Tiedon olisi hyvä olla osana nykyhetken tilannekuvaa ja toisaalta tulevaisuudessa suunnitellulle reitille.

Kysymys 17: Miten hajautettu tiedonjaon infrastruktuuri tulisi käytännössä toteuttaa (liittyen meriliikenteen automaatioon)?

Hajautettu tiedonjaon infrastruktuuri voidaan toteuttaa eri tiedonvaihtomenettelyjen ja kanavan yhdistelmänä: 1) julkinen internet, 2) viranomaistiedonvaihtoon esim. suljettu erillinen tiedonvaihtoympäristö alusliikennepalvelun ja viranomaisen välillä ja 3) viestimuoitoisen tiedon ja kapean kaistaleveyden tiedostojen jakelu alusten kanssa alueellisesti AIS-palvelun ja tulevan VDES-palvelun kautta.

Laivan lähettämään AIS-sanomaan on mahdollista sisällyttää tietoa sää- ja meriolosuhteista (mm. tuuli ja aallokko). Tämä tieto voisi olla kaikkien saatavissa määritellyillä rajapinnoilla (API), esimerkiksi liikennepalveluoperaattorien toimesta.

Datanjakelun laajentamiseksi olisi mahdollista tarjota sekä keskitettyjä liikenneoperaattorien tarjoamia että hajautettuja toimijakohtaisia pilvipalveluja ja palvelurajapintoja meriliikenteen informaatioekosysteemin käyttöön. Standardeja rajapintapalveluita on olemassa muun muassa sää- ja olosuhde- sekä merikartoille. Elektroninen merikartta (ECDIS) sai kiitosta standardisointiprosessin osalta. Joidenkin tietotuotteiden jakelu loppuasiakkaalle kannattaa keskittää yhden luukun periaatteella tapahtuvaksi esimerkiksi muistiossa todetulla välitysalustaratkaisulla, esimerkkinä elektronisten merikarttojen jakelukeskukset. Eräässä lausunnossa todettiin myös että viranomaisen tehtävänä tulisi olla tukea rajapintastandardien käyttöönotossa tai jopa pakottaa siihen.

Kysymys 18: Miten ja missä määrin merikartan ja muita navigointitietoja voidaan kehittää dynaamisemmiksi? Olisitko itse halukas osallistumaan dynaamisuutta lisääviin toimiin ja miten?

VTS Finland pyrkii laajentamaan navigoinnin tukitietojen ja merivaroitustietojen digitaalista jakelua.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Kysymys 19: Kertokaa käytännön esimerkkejä omista havainnoistanne, miten datan siirto toimii eri alueilla, erilaisilla viestintäratkaisuilla ja erilaisiin tarkoituksiin?

Lausunnonantajat toivat esiin seuraavia kehittämistarpeita:

Saaristossa todettiin tarvittavan parempaa sähkösyöttöä ja jakelua sekä mobiili- ja satelliittiverkon yhteyksien parantamista.

Maalla sijaitseviin tukiasemiin perustuvien mobiilipalvelujen kattavuus on heikko ja tiedonsiirtokapasiteetti on palvelujen kattavuusalueen reunoilla alhainen. Aluksilla on lähtökohteisesti vain pakolliset tiedonsiirtolaitteet ja –palvelut, joten kehittyneempiin palveluihin tarvitaan taloudelliseen tai toiminnalliseen hyötyyn, kaupallisten sopimusten vaatimukseen tai ulkopuolta saatavaan tukirahoitukseen perustuvia hyötyjä.

Tiedon siirto satamista aluksille on varmistettava, sillä verkon kattavuus ei ole riittävä.

Kysymys 20: Miten (meriliikenteen automaatioon liittyvien) edistyneiden ratkaisujen käyttöönotto ja rahoitus tulisi organisoida? Olisitteko itse halukas osallistumaan, ja millaisia tarpeita/käyttötapauksia teillä on?

Meriliikenteen kyky investoida nähtiin hyvin rajalliseksi, joten kannattavuus on arvioitava huolella tapauskohtaisesti. Tekniset ongelmat ovat monelta osin ratkaistuja ja haasteena on ensimmäisten kaupallisten referenssien saaminen. Talvimerenkulun automaatoratkaisuihin tulisi erityisesti investoida, sillä sen osuus maailman merenkulusta on pieni eikä kaupallinen tutkimus siksi välttämättä muuten kohdistu siihen.

Edistyneiden ratkaisujen käyttöönotto mahdollistuisi avoimen datan palvelun, kaupallisen tukipalvelun, tukirahoitushankkeiden ja alusten pakollisen varustelun kansainvälisen vaatimustason (minimikyvyykyys) yhdistelmänä. Esimerkiksi Sea Traffic Validation (STN-hankkeessa) on rakennettu aluksille kyvykkyyttä tietojen vaihtoon EU-rahoituksella.

Turvallisuuden kannalta ratkaiseva kysymys on se, miten laivan ohjaamisen redundanssi on järjestetty. Siksi käyttöönotossa on tarpeen konsultoida mahdollisimman paljon työntekijöitä, jotta turvallisuusnäkökohdat otetaan varmasti mahdollisimman tarkasti huomioon.

Eräs lausunnonantaja näki että 5Gn testaaminen sisävesiverkossa olisi helpompaa, sillä sinne energian saaminen on helpompaa kuin merellä. Vesiväylät ovat myös suorien reitien koosteita, eli sinne on helppo rakentaa 700MHz tai 3,5GHz taajuusalueen 5G-verkkoja suunnatuilla peittosignaaleilla. Lausunnonantaja oli kiinnostunut osallistumaan TEN-T sisävesiverkoston ja Saimaan kanavan digitaalisen ja fyysisen infrastruktuurin kehittämiseen.

Kysymys 21: Miten ja missä Suomen tulisi edistää raideliikenteen sääntelyä ja kehittämistä niin, että digitalisaation ja automaation hyödyt voitaisiin mahdollisimman täysimääräisesti ottaa käyttöön?

Pääviesti: Sääntelyllä ei saa tehdä epätarkoituksenmukaisia ratkaisuja, jotka johtavat siihen, että rautatieliikenteen automatisoinnin potentiaali jäisi käyttämättä. Tulee esimerkiksi varmistaa, että automaattinen ajo on mahdollista myös ratapihoilla ja laituriin saakka. Toivottiin vahvempaa panosta eurooppalaiseen raideliikenteen automaatio-, tiedonsiirto- ja kulunvalvontajärjestelmien kehittämiseen sekä osallistumalla, seuraamalla ja tekemällä asiantuntijatyötä valituissa Suomen kannalta tärkeissä osa-alueissa.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Lausunnoissa toivottiin, että automaatiolla pystytään kehittämään ja tehostamaan erityisesti kaupunkiseutujen työmatkaliikenteeseen, jossa raideliikenne on suhteellisesti hyvin kilpailukykyinen verrattuna muihin liikennemuotoihin.

Useissa palautteissa nostettiin esille, että Digiradasta pitäisi tehdä päätös Digirata-työn ehdotuksen mukaisesti, jotta junaliikenne voidaan turvata jatkossakin. Tärkeää olisi, että eri suunnitteluhankkeissa voidaan varautua Digiradan esittämän mallin käyttöönottoon ja tehdä sen pohjalta tarvittavat tarkemmat suunnitelmat ja tarkastelut.

Kysymys 22: Miten kaupunkiraideliikenteen ja pikaraitioteiden automaation tulisi tässä työssä huomioida?

Raitioteihin ja metroihin liittyvää sääntelyä ja mahdollisia muutostarpeita suhteessa siihen olisi hyvä käsitellä raportissa laajemmin. Myös metroliiikenteen automaatiota tulee käsitellä erikseen raportissa. Metroliiikenteessä esimerkiksi vuorovälin tihentämisestä saata- vat hyödyt ovat merkittäviä raitioteihin verrattuna.

Nykyiset raitiotiet eivät toimi muusta liikenteestä erotettuna järjestelmänä, eikä nykyisessä katuverkossa vahva erottaminen muusta liikenteestä todennäköisesti ole mahdollista. Raitiotieliikenteessä automaation hyöty- ja kustannuserien tunnistamisen kautta olisi mahdollista hahmotella, onko raitioteillä tarpeen siirtyä automaatioon ja milloin vai ajaako muutosta ennemmin muun liikenteen automatisointitarpeet.

Toivottiin myös, että kun Suomessa rakennetaan uusia raideliikennejärjestelmiä, tulisi suunnittelussa ja toteuttamisessa tähdätä siihen, että järjestelmät mahdollistavat järjestelmän muuttamisen automaattiseksi lähitulevaisuudessa. Suomessa on osaavia yrityksiä automaattisen raitiotiejärjestelmän kehittämiseen ja heille mahdollisuuksien ja referenssien tarjoaminen on myös elinkeinopoliittinen mahdollisuus.

Kysymys 23: Minkälaisia mahdollisuuksia näette kehitteillä olevan modulaarisen RCA-mallin tarjoavan raideliikenteen automaation edistämiseksi?

Yleinen näkemys oli, että RCA-malli tuo mahdollisuuden systematisoida ja optimoida tulevaa uutta järjestelmäsukupolvea. Panostaminen RCA-arkkitehtuuriin tulee pienentämään myös elinkaarikustannuksia. RCA mahdollistaa myös pienempien laitetoimittajien mukaantulon suuriin infra hankkeisiin sekä tarjoaa laajemman kilpailutuksen kautta tulevaa kustannushyötyä Suomelle.

Kysymys 24: Liikenteen ohjauksen kehittämisen (Digirata/ERTMS-kehitystyö) lisäksi, mitä kehitystarpeita siirtyminen automaattiseen ja osin automaattiseen liikenteeseen?

Yleisenä huomiona lausunnoissa nostettiin esille, että jatkuvatoiminen kulunvalvonta ja kattava tiedonsiirto tarjoavat mahdollisuuksia rautatieliikenteen digitaalisten palveluiden kehittämiseksi, ja niistä kannattaa ottaa mahdollisimman suuri hyöty irti. Ratakapasiteetin jakoa tulee myös kehittää tukemaan automaation kehitystä. Tietoturva tulisi kehittää yhteisymmärryksessä kaikkien toimijoiden kanssa, jotta valitut ratkaisut olisivat mahdollisimman yhteensopivia.

ERTMS arkkitehtuurin korkeammat tasot vaativat lisääntyvää tiedonsiirtoa radanvarren laitteista keskitettyyn palvelinkeskuksiin. Myös yhdistämällä tietoa useammasta systeemistä voidaan parantaa rataverkon kokonaiskapasiteetin optimointia.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Lausunnoissa nostettiin esille myös Galileon PRS-järjestelmän ohella varmennusta tarjoavat Commercial Authentication Service sekä Open Service Navigation Message Authentication. Näiden tuoma lisävarmuus ei ole yhtä suuri kuin PRS:n, mutta näiden etuna on se, että päätelaitteiden saatavuus on laajempaa ja kustannusten voidaan odottaa olevan pienempiä. Niiden soveltuvuutta olisi syytä analysoida niin raide- kuin muidenkin liikennemuotojen automaation edistämiseksi.

Tuotiin myös esille, että maantieliikenteen ja raideliikenteen käyttö ristiin tulee lisääntymään ympäristösyistä. Tämä prosessi tulee toteuttaa ja hallita tehokkaasti, niin käytännössä kuin informaatiotasollakin.

**Kysymys 25:** Miten raideliikenteen fyysisen infrastruktuurin kehittymistä voitaisiin mielestänne parhaiten edistää?

Lausunnoissa pidettiin tärkeänä tunnistaa, että digitalisaatio tai automaatio eivät ratkaise infratarpeita kokonaan esimerkiksi raidekapasiteetin osalta. Automatisointi liittyy myös esimerkiksi asemajärjestelyihin mm. junien pysähtymispaikkojen ja laiturijärjestelyjen kautta. Tärkeä on myös huomioida, että jatkuvatoimisella kulunvalvonnalla myös ratalaitteiden määrä vähenee, jolloin järjestelmän kunnossapito helpottuu ja toimintavarmuus paranee. Kapasiteetin kasvattaminen pääraiteelle on yksi keskeinen kysymys. Pullonkaula-alueiden identifiointityötä kaikkienensa on hyvä jatkaa ja huomioida elinkeinoelämän kannalta tärkeä tavaraliikenne.

Raideliikenne pitäisi kytkeä paremmin osaksi logistiikkayritysten mallinnusverkkoa ja sitä kautta rakentaa tarkkoja analyyseja ja skenaarioita tulevien matkaketjuvalintojen tueksi. Maanlaajuinen mallintaminen vie kuitenkin paljon aikaa ja vaatii korkeatasoisten järjestelmätyökalujen lisäksi hyvää dataa.

**Kysymys 26:** Pitäkö yllä mainittu yleiskuvaus miehittämättömän ilmailun automaation nykytilasta paikansa? Mitä muuta yleiskuvauksessa tulisi tuoda esiin?

Arviomuistion kuvausta pidettiin yleisesti usean lausunnonantajan mukaan kattavana ja paikkansapitävänä, ja kuvauksen arvioitiin kuvaavan nykytilaa Suomessa hyvin. Toisaalta eräs lausunnonantaja piti yleiskuvausta vääränä ja puutteellisenä, koska suuri osa droneihin liittyvästä kehitystyöstä ei ole julkista.

Lausunnoissa pidettiin dronejen käyttöä hyödyllisimpänä kuvaus- ja valvontatehtävissä. Lausunnoissa nostettiin esiin, että dronejen käyttöä kartoitussovelluksissa on tutkittu jo 2000-luvun alusta lukien ja tästä osaamisesta on luotu useita yrityksiä, jotka työllistävät Suomessa ja ulkomailla.

Eräs lausunnonantaja toivoi, että yleiskuvauksessa olisi hyödyllistä kertoa, onko muissa testiprojekteissa tutkittu tai havaittu vaikutuksia, ja millaisia hyötyjä on saatu. Lisäksi olisi relevanttia arvioida, kuinka kaukaisia droneautomaatiolle ajatellut hyödyt näiden testiprojektien valossa ovat ja onko toimintaympäristössä havaittu asioita, jotka estäisivät hyötyjen toteutumisen.

Lausunnoissa katsottiin, että dronejen käytöstä tavaraliikenteessä tehtyjen erilaisten kokeiluiden myötä vaikuttaa siltä, että laajamittaista dronejen käyttöä tavaraliikenteessä ei tulisi näkemään lähivuosina. Yleistymisen esteenä ovat useat käytännön haasteet. Eri-

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--



tyisesti laajamittaisten autonomisten henkilökuljetuksiin soveltuviin dronejen käyttöönottoon katsottiin vielä olevan pitkä matka muun muassa sääolosuhteiden hallinnan, teknologian ja psykologisten tekijöiden vuoksi.

Lausunnoissa nostettiin esiin Euroopan laajuinen U-space-hanke, jonka merkitys Euroopan tasolla miehittämättömän ilmailun automatisoinnin lisäämiseen lähitulevaisuudessa on keskeinen erityisesti koskien elektronista identifiointia, seuraamista, lentoesteiden asettamista ja hätätilahallinnan vaatimuksia vuosina 2019–2025.

Kysymys 27: Millaista automaation kannalta olennaista tietoa tulisi saada säätietojen, lentoesteiden ja muiden miehittämättömien ilma-alusten sijaintitietojen ohella liikkumaan toimijoiden välillä?

Lausunnoissa pidettiin tärkeänä tietoja, joiden jakamisen tavoitteena on turvallisuuden varmistaminen. Lausunnoissa korostettiin seuraavien tietojen tarpeellisuutta:

- Lentorajoitusalueiden määrittelyminen, mukaan lukien väliaikaiset rajoitukset esimerkiksi yleisötapahtumien aikana;
- Ilmatilan hallintaan liittyvät tiedot, kuten muiden alusten operointiin liittyvät reitti-, aika- ja toiminta-alue tiedot;
- Säätiedon kerääminen (esimerkiksi ennustamaton kova tuuli, esteiden ja muun liikenteen lisäksi); ja
- Miehittyjen ilma-alusten lentotiedot (yleis- ja viranomaisilmailun tultua hyväksytyksi samaan ilmatilaan näiden välityttävä järjestelmien kautta).

Muiden alusten operointiin liittyvistä tiedoista todettiin, että miehittämättömät ilma-aluksen tarvitsevat toisistaan samantyylistä tietoa kuin mitä ETSI Intelligent Transportation Systems –standardit määrittävät älykkääseen maaliikenteeseen. Collaborative Awareness Messages (CAM) viestintä kertoo laitteesta sijainnin lisäksi sen nopeuden, suunnan, korkeuden, kiihtyvyyden, jne. olennaista tietoa, jota käytetään törmäyksenestoon ja esimerkiksi autonomisten ajoneuvojen ryhmäliikkumiseen. Lausunnonantajan mukaan samantyylistä tietoa tarvitaan miehittämättömien ilma-alusten hallintaan. Vastaavasti Decentralized environmental notification messaging (DENM) määrittelyt mahdollistavat paikallisen tiedottamisen äkillisistä vaaratilanteista. Lausunnonantajan mukaan samantyylistä ratkaisua tarvitaan miehittämättömien ilma-alusten toimintaan. Lausunnonantajan mukaan olennaista tietoa ovat alusten yhteistoiminnan kannalta ennen kaikkea miehittämättömien ilma-alusten lentosuunnitelmat ja varoalueet, joista toisaalta lennonvarmistusjärjestelmän tulisi niin ikään olla tietoinen ja kyetä ohjaamaan sen avulla lentojen suunnittelua.

Säätiedon katsottiin vaikuttavan dynaamisen tilannekuvan muutokseen ja sen mahdollistamiseen yhdessä muita ilma-aluksia ja lentoesteitä koskevan tiedon lisäksi. Lausunnonantajan mukaan sääolosuhteiden ennustaminen, havaitseminen ja niiden hallinta automatisoidussa droneliikenteessä on toistaiseksi erittäin haasteellista. Lausunnoissa nostettiin esiin, että droneliikenteen käyttämisen säätiedon tulisi olla peräisin samasta lähteestä, kuin muun ilmaliikenteen käyttämisen säätiedon, jotta autonomisesti lentävällä laitteella olisi käytössään sama informaatio, kuin muullakin ilmailulla.

Lisäksi lausunnonantajien mukaan miehittämättömien ilma-alusten tulisi saada kriittiset tiedot yhteisellä rajapinnalla ja automatisoidusti (nopeasti ja automaattisesti muuttuva ja saatava data, ei ihmisen käsittelyä).

Kysymys 28: Miten uusilla verkkoratkaisuilla voitaisiin tukea miehittämättömän ilmailun automaation kehitystä?

Lausunnoissa todetaan tarve kaksisuuntaiselle verkkoyhteydelle dronejen ja maanpinnan välillä. Uusien mobiiliverkkojen tulisi ottaa huomioon ilmatila ja vertikaalinen ulottuvuus myös radiotekniikassa.

Lausunnoissa todettiin, että tällä hetkellä puuttuu keino välittää säätietoa miehittämättömälle ilma-alukselle (koneluettava rajapinta, dataformaatti ja langaton säätiedon välittämiseen soveltava verkko). Raportointi voisi olla kaksisuuntaista; ennustetun ja raportoidun tiedon välittäminen.

Lausunnoissa todettiin, että uudet verkkoratkaisut pystyisivät tuomaan luotettavuutta erityisesti näkökantaman ulkopuolella suoritettaviin (BVLoS) lentoihin, eivätkä nykyiset verkkoratkaisut kykene riittävän luotettavasti palvelemaan tällaisia lentoja. Erään lausunnonantajan mukaan uudet verkkoratkaisut kykenevät tuomaan luotettavuutta mm. seuraavin tavoin:

- verkkosiivut kykenevät luotettavasti tarjoamaan tarvittavat resurssit miehittämättömien lentojen kriittisiin toimintoihin: telemetriaan ja lennonvarmistusjärjestelmään;
- lähilaskenta mahdollistaa miehittämättömien lentojen sovelluspalvelujen tuomisen mahdollisimman lähelle lentosuunnitelman aluetta, mikä vähentää verkon kokonaiskuormaa ja parantaa koettua palvelua; sekä
- sovelluspalvelun ja verkkosiivujen muutto lähilaskennan palvelimelta toiselle mahdollistaa sovellusten korkean laadun takaamisen koko miehittämättömän lennon lentosuunnitelman ajan.

Lausunnoissa todettiin myös, että julkisen sektorin näkökulmasta on tärkeää tietää, minkälaisilla verkkoratkaisuilla drone-palveluiden kehitystä voidaan edistää, jotta päästään yhteistyössä edistämään niiden kehittymistä kaupunkialueilla.

Kysymys 29: Minkälaista fyysisen infrastruktuurin kehittämistä tarvitaan, jotta miehittämättömän ilmailun automaatio voi kehittyä?

Lausunnoissa todettiin, että tarve selviää ensimmäisten pilottien ja hankkeiden kautta. Fyysisiä nousu- ja laskeutumispaikkoja tarvitaan kokonaisliikennejärjestelmän kehittymisen tueksi. Tarvetta katsottiin olevan myös turvalaskeutumispaikoille tiheään asuttujen ympäristöjen läheisyydessä, eli varoalueita, joihin voidaan tarvittaessa yrittää pakkolaskeutua. Arviomuistiossa esitettyä näkemystä siitä, että autonominen droneliikenne ei tarvitsisi erityistä fyysistä infrastruktuuria ei sellaisenaan pidetty yksin paikkaansa pitävänä tavara- ja ihmisten kuljetuksien osalta, juuri laitteiden huollon, hätätilanteiden ja liikenteeseen välillisesti liittyvien tarpeiden (terminaalit, lähtö- ja saapumispaikat, ym.) vuoksi.

Toisaalta tiehään asuttujen ympäristöjen fyysisen infran kehittäminen droneautomatisaatiota tukevaksi katsottiin haastavaksi. Erään lausunnonantajan mukaan fyysisen infrastruktuurin kehittäminen edellyttäisi nykyistä vahvempaa näyttöä ilmailun hyödyistä ja tarpeista kaupunkialueilla. Erityisesti henkilökuljetuksissa potentiaalin nähdään olevan vähäinen, ja tavarakuljetuksissakin joudutaan arvioimaan, onko tilan varaaminen dronelle kaupunkialueelta hyödyllisintä alueen käyttöä.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Kysymys 30: Onko tiedossanne koti- tai ulkomaisia indikaattoreita, joita voitaisiin hyödyntää automaation vaikutusten arvioinnissa? Entä parhaita käytäntöjä asiassa?

Lausunnoissa tuotiin esille se, että numeerisia arvioiteja tärkeämpää olisi tässä kehityksen vaiheessa pyrkiä laadullisiin ja arvoihin perustuviin arvioiteihin. Yleisesti ottaen vaikutusten arvioinnissa osa-alueina voivat olla yhteiskunnalliset vaikutukset, käyttäjätyytyväisyys, tuottavuushyödyt, energiatehokkuus ja ympäristövaikutukset, taloudelliset ja turvallisuuteen liittyvät indikaattorit. Edelleen keskeisinä arvioitavina asioina nähtiin sosiaaliset vaikutukset, vaikutukset kuljetuksiin, vaikutukset henkilöautojen käyttöön, liikennesuoritteisiin ja ruuhkiin sekä vaikutukset yhteiskuntarakenteeseen. Indikaattoreihin esitettiin lisättäväksi saavutettavuusaste tai palvelukattavuus. Hyöty- ja kustannuseriä tulisi tunnistaa, samoin kuin kävelylle ja pyöräilylle aiheutuvia vaikutuksia. Toisaalta tuotiin esille se, että kustannus-hyöty –analyysija on tässä vaiheessa erittäin vaikea tehdä. Perinteisten indikaattoreiden lisäksi kattava ja painotettu analyysi muutoksesta nollatasoon eli siihen, jos automaatiota ei olisi hyödyntämässä liikkumista, olisi tarpeellinen.

Kansainvälisesti todettiin etsittävän yhteiskunnan säästöjä ja kilpailukykyä, ei niinkään ihmiskeskeisyyteen liittyviä indikaattoreita. Yhdysvalloissa tehtyjen tutkimusten mukaan automaation vaikutuksia on arvioitu muun muassa moottoriteiden välityskyvyn lisäämisen, tarvittavien ajoneuvojen määrän vähenemisen, stressitason vähenemisen, kodin ja työpaikan väliseen matkustamiseen kuluvan ajan pienenemisen sekä pysäköintiin tarvittavan tilan pienenemisen suhteen.

Merenkulun automaation kehittäminen ja käyttöönotto edistävät merenkulun turvallisuutta, ympäristöystävällisyyttä ja kuljetusketjun tehokkuutta. Näitä indikaattoreita tulisi seurata teknologioiden yleistyessä.

Muulla kehitetyistä mittareista viitattiin myös EU pääosaston DG Moven eri ryhmissä tehtyyn työhön.

Kysymys 31: Miten (liikenteen automaation) vaikutusten arviointia voitaisiin kehittää?

Vaikutusten arvioinnissa keskeiseksi nähtiin se, että sitä tehdään laaja-alaisesti vuorovaikutuksessa julkisen sektorin, elinkeinoelämän, tiedeyhteisön ja kansalaisten vuorovaikutuksessa. Eri alojen operatiiviset toimijat voisivat antaa kommentteja esimerkiksi kyselyiden kautta eri kehitysvaiheissa. Vaikutusten arvioinnissa voi hyödyntää nykyaikaisia laaja-alaisen osallistumismahdollisuuden mahdollistavia julkisen kuulemisen menettelyjä.

Vaikutusten arvioinnin tulisi pohjautua sopivaan kehikkoon, ja siinä tulisi hyödyntää valtakunnallisessa liikennejärjestelmätyössä käytettäviä menetelmiä. Vaikutusten arvioinnissa on olennaista tunnistaa automaation vaikutukset ihmisten liikkumiseen ja liikennejärjestelmään. Eri liikennemuodoille voisi kehittää yhteneväiset vaikutusten arviointimallit ja indikaattorit, jolloin voitaisiin vertailla luotettavasti myös eri liikennemuotojen automaation vaikutuksia keskenään. Indikaattoreiksi voitaisiin valita pienehkö joukko käytännöllisesti generoitavissa olevia tai muuten keskeisiä avainindikaattoreita, esimerkiksi päästöihin, sujuvuuteen, turvallisuuteen, kustannuksiin liittyen. Lisävaatimuksena valituille suureille on mahdollisuus ilmoitettujen arvojen validoitavuudesta. Valmistajille voitaisiin luoda kannustin tuottaa mainittu indikaattoritieto automaattiliikenteen alus-/ajoneuvokohtaisesti dynaamisesti rajapinnoille, joilta tuotettaisiin dynaaminen näkymä ("web dashboard") indikaattoreista (reaaliaikanaäkymä, pitkän ajan tilasto). Automaattiliikenteen matkustajille voitaisiin kohdistaa käyttäjäkyselyitä.

Id Versionumero

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Pitäisi muodostaa selkeä käsitys alakohtaisesta kokonaispäästöjen laskentatavasta. Vaikka eri liikennemuodot eivät olisi suoraan verrattavissa, näistä saisi yhden seurattavan indikaattorin liikennemuodon sisälle. Näihin tulisi myös kehittää tarvittavat mittausmenetelmät.

Käytettävissä olevalla datalla todettiin olevan suora korrelaatio vaikutusten arvioinnin laatuun, ja vaikutusten arvioinnin tueksi tulisi siksi kehittää tiedonhallintaa ja keräämistä. Esi-merkiksi kattavat tietokannat ajoneuvojen sisältämistä varusteista ja ajoneuvokohtaisista ajomääristä nähtiin hyödyllisiksi. Tilastollisen materiaalin keräämisen todettiin olevan tarpeen esimerkiksi miehittämättömän ilmailun toteutuneista lennoista. Hyötyjen lisäksi tulisi tunnistaa automaatioon mahdollisesti liittyviä uusia riskityyppejä.

Laura Vilkkonen  
Osastopäällikkö, ylijohdaja

Kirsi Miettinen  
Lainsäädäntöneuvos

Liite

Lausunnon antaneet toimijat

Id Versionumero

---

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Liite: Lausunnonantajat

Maa- ja metsätalousministeriö  
Puolustusministeriö  
Sisäministeriö  
Sosiaali- ja terveysministeriö  
Ympäristöministeriö  
Valtiovarainministeriö

Ilmatieteen laitos  
Liikenne- ja viestintävirasto  
Maanmittauslaitos  
Pääesikunta

Helsingin kaupunki  
Tampereen kaupunki

Aurora Snowbox Oy  
Autoalan Keskusliitto ry  
Autoliitto ry  
Autotuoja- ja -teollisuus ry  
Dimecc Oy / One Sea  
Elinkeinoelämän keskusliitto EK  
Finavia Oyj  
Finnpilot Pilotage Oy  
Finnish Information Security Cluster FISC ry  
HaminaKotka Satama Oy  
Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä  
ITS Finland ry  
Keskuskauppakamari  
Liikenneturva  
Liikennevakuutuskeskus  
Logistiikkayritysten Liitto ry  
Metsäteollisuus ry  
Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy  
Mipro Oy  
Onnettomuustietoinstituutti OTI  
Oulun yliopisto  
Paikallisliikenneliitto ry  
Palvelualojen työnantajat PALTA ry  
Piirla Oy  
Posti Oyj  
Pyöräliitto ry  
Rakennusteollisuus RT ry / INFRA ry  
Rakli ry  
Suomen Ammattiliittojen Keskusjärjestö SAK ry  
Suomen Huolinta- ja Logistiikkaliitto ry  
Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry  
Suomen Kuntaliitto ry  
Suomen Motoristit ry  
Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry  
Suomen Satamaliitto ry

Id Versionumero

---

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	www.lvm.fi etunimi.sukunimi@lvm.fi kirjaamo@lvm.fi
----------------------------------	---	--	----------------------	--

Suomen Taksiliitto ry  
Tekniikan Akateemiset TEK ry  
Teknologiateollisuus ry  
TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry  
Traficon Oy  
VR Group  
Yhteinen Toimialaliitto ry

Lisäksi lausunnon antoi kahdeksan yksityishenkilöä.

Id Versionumero

---

Liikenne- ja viestintäministeriö	Käyntiosoite Eteläesplanadi 16 Helsinki	Postiosoite PL 31 00023 Valtioneuvosto	Puhelin 029516001	<a href="http://www.lvm.fi">www.lvm.fi</a> <a href="mailto:etunimi.sukunimi@lvm.fi">etunimi.sukunimi@lvm.fi</a> <a href="mailto:kirjaamo@lvm.fi">kirjaamo@lvm.fi</a>
----------------------------------	---	--	----------------------	--