

29.8.2017

Parlamentaarinen liikenneverkon rahoitusta arvioiva työryhmä**Lausuntoyhteenveto uusia liikkumispalveluita, digitalisaatiota ja automaatiota koskevista lausunnoista**

Lausuntoja annettiin 40 kappaletta. Lausunnon antoivat:

Arctic RED Oy
Autoalan keskusliitto AKL
Autoliitto ry
Autotuojat- ja teollisuus
Destia Oy
Elinkeinoelämän keskusliitto EK
ELY-keskukset
Espoon kaupunki
Etelä-Savon Maakuntaliitto
Helsingin satama Oy
Helsingin Seudun Liikenne
INFRA ry
Invalidiliitto ry
Liikennevakuutuskeskus
Liikennevirasto
Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
Linja-autoliitto
Logistiikka yritysten liitto ry
Maa- ja metsätaloustuottajien Keskusliitto MTK ry
Meriteollisuus
Metsäteollisuus
OP Osuuskuntaryhmä
Paikallisliikenneliitto ry
Palvelualojen työnantajat PALTA ry
Pekka Pihola
Pirkanmaan liitto
Pohjois-Karjalan maakuntaliitto
Reaktor Innovations Oy
Sensible 4
Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry
Suomen Osto ja Logistiikkayhdistys LOGY ry
Suomen Satamaliitto ry
Suomen tieyhdistys ry
Suomen Yrittäjät
Teknologiateollisuus ry
Uber Finland

Viestintävirasto
 VR-Yhtymä Oy
 Yleinen Teollisuusliitto YTL
 Ympäristöministeriö

1. Millaisia uudenlaisia tarpeita liikennevälineiden teknologinen kehitys aiheuttaa liikenneverkolle?

Lausunnoissa painottui liikenneverkon kunnan parantaminen vastaamaan kansalaisten liikkumistarpeita ja vahvistamaan elinkeinoelämän yritysten kilpailukykyä. Fyysistä ja digitaalista infrastruktuuria on kehitettävä, kuten myös niihin liittyviä tietopalveluita ja prosesseja, joissa on huomioitava automaation yleiset edellytykset. Digitaalinen infrastruktuuri ei poista perusinfrastruktuuriin tehtävien investointien tarvetta, vaikka se optimoi olemassa olevan kapasiteetin käyttöä. Liikennemuotojen solmupisteissä vaihtojen sujuvuutta on kehitettävä.

Muun muassa tiepäälysteiden tasaisuus, ympäri vuoden kunnossa olevat tiemerkinnot, riittävä näkyvyys tiestön reuna-alueilla sekä liikennemerkkien ja opasteiden riittävä määrä ja kunto ovat olennaisia uusien teknologioiden toiminnalle. Älykkäät liikennevaloverkot voivat kaupungeissa lisätä liikenteen sujuvuutta ja toimivuutta. Siirtymäaikana kohti automatisoituja ajoneuvoja liikenneonnettomuuksia voidaan ehkäistä estämällä kohtaamiskolarit, esimerkiksi keskikaistoin ja levein keskimerkinnoin. Ajonopeuden sääntelyyn tulee voida puuttua automaattisen nopeusrajoitusten avulla. Yhteiskäyttöautojen ja kyydin jakamisen edistämiseksi tulee muuttaa mm. pysäköinti- ja kaistarajoituksia sekä toteuttaa hallitusti nouto- ja jättöpaikkoja liikenteen solmukohtien yhteyteen.

Lausunnon antajien mukaan liikenneturvallisuus paranee avustavien laitteiden myötä, kuitenkin vasta kun 50–75 % ajoneuvoista on autonomisia. Tieverkon turvallinen käyttö pitää varmistaa myös siirtymäaikana, kun liikenteessä on sekä automatisoituja että perinteisiä ajoneuvoja. Yksityisillä autonomisilla autoilla voi olla negatiivisia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, koska ne lisäävät liikenteessä olevien autojen määrää. Yhteiskäyttöisten autojen myötä sekä yksityisten että yritysten ja liikehuoneistojen pysäköintipaikkojen tarve saattaa vähentyä vuoteen 2030 mennessä jopa 70 % (HSL ja MAL-verkoston selvitys).

Opasteiden ja ajoratamerkkien tulee olla luettavissa ympäri vuoden kaikissa sääolosuhteissa, joten väylien kunnossapitoon ja päivittäiseen huoltoon tulee kiinnittää huomiota. Palvelutason on oltava yhtenäinen koko maassa kaikilla tieosuuksilla. INFRA ry ehdotti launnessaan, että Liikenneviraston asiantuntijat vastaisivat keskitetysti valtion omistaman väyläverkon palvelutasosta. Tulevat maakunnat osallistuisivat palvelutasovaatimusten määrittelyyn, mutta kokonaisvastuu säilyisi Liikennevirastolla. Sulava siirtyminen asfaltteilta sorateille ja yleisiltä teiltä yksityisille on kyettävä turvaamaan myös autonomisten ajoneuvojen yleistyessä. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota itseohjautuville autoille tarkoitettuihin merkkeihin, jotka ovat ihmiselle tarpeettomia.

Keskeisenä asiana pidettiin infrasta saatavan tiedon ajantasaisuutta. Teiltä tulee saada paikkaan sidottua ajankohtaista tietoa (kuoppa tiessä), jotta ajoneuvot voivat reagoida näihin. Toisaalta GPS-paikantimien ja tutkien vuoksi tien pintaan ei nähty välttämättömänä asentaa antureita. Huomiota kiinnitettiin myös talviolosuhteiden haasteiden ratkaisemiseen, kuten tiedonvälitykseen tienpinnan jäätyessä. Ratkaisuksi ehdotettiin esimerkiksi aurasmerkkeihin tai tiehen upotettuja tunnisteita tai lähetti-

miä. Myös tietoliikenteen häiriöttömyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Liikenneverkkoon liitetyn tietoliikenneverkon aukoton kapasiteetti ja tiedonsiirtonopeuden merkitys korostuvat, ja sen toimivuus on varmistettava riittävien langallisten yhteyksien kattavalla rakentamisella. Myös reaaliaikainen tieto tulee pystyä välittämään ongelmitta. Siirtymäaikana ajoneuvojen automaatioaste vaihtelee, ja eri vaiheiden hyödyt liikenteen sujuvuudelle ja liikenneturvallisuudelle tulisi pystyä selvittämään.

Yksi edellytys autonomisille ajoneuvoille on tarkempi paikkatodennus. Tieliikenne- tai viestintäverkossa ei saisi olla katvealueita, sillä liikennevälineet ovat aiempaa riippuvaisempia digitaali- ja teknologiasta. Tiedonsiirtoverkkoissa tulee olla riittävän suuri kapasiteetti ja verkkoja mitoittaessa tulee huomioida tulevaisuuden kehitys datan siirrossa. Tietoliikenneyhteyksien sekä paikannuksen on onnistuttava myös paikoissa, joissa GPS-paikannus on epäjatkovaa, kuten tunneleissa, kaupungin keskustoissa ja kallionleikkauksissa. Väyläverkon tulee tarjota tarkkaa tietoa ajopinnoista ilman satelliittipaikannuksen korjaussignaalia, mikä tarkoittaa tarkkaa tie-, ajoratamerkintä- ja liikennemerkkirekisteriä sekä tietoa ajo-opasteista, -määräyksistä, -kielloista ja etuajo-oikeuksista. Ajoneuvon sijainti väylällä tulee pystyä määrittämään tarkemmin. Viranomaisia ja huoltovarmuuden kannalta kriittisiä toimijoita varten tarvitaan oma, paremmin häiriöitä sietävä paikannuspalvelu. Tiedonkulun tulee olla kaksisuuntaista. Paikkatietojen aiheuttamat mahdolliset tietosuojongelmat voivat edellyttää paikkatietojen käsittelyä viranomaistoimintana.

Automaattiautojen erityistarpeet tulee kartoittaa; esimerkiksi tarvitaanko omia teitä, kaistoja ja pysähtymisalueita ongelmien varalle. Automaatti- ja sähköautoystävällinen verkosto tulisi keskittää tiheisiin väestökeskittymiin ja niiden välisiin runkolinjoihin. Kansainväliset kokeilut sekä omat kokeilualustat ovat edellytys uusien ratkaisujen testaamiseksi. Tiet tulee luokitella sen mukaan, minkä tasoisesti automatisoidulla ajoneuvolla tietä pystytään käyttämään. Myös lisäpysähtymispaikkojen, joille auto voi hallitusti pysäyttää itsensä, tarvitaan tilanteissa, joissa automaattiauto huomaa, ettei ihminen ota ajoneuvoa pyynnöstä huolimatta haltuunsa. Kaupungeissa automaattisten ajoneuvojen itseohjautuvuuteen voisi vaikuttaa kadunvarsipysäköintipaikkojen ja hidastetyynyjen poistaminen tietyiltä katuosuuksilta. Niiden reittien, joilla autonomiset autot liikkuvat itsekseen latauspaikoille ja noutopaikoille, tulee olla erittäin automaatiysoptimoitua.

Letka-ajon houkuttelevuutta voidaan lisätä muuttamalla ajo- ja lepoaikasäännöksiä. Letka-ajo vaatii sopimista käytettävistä minimiseuraamisesta, letkan maksimipituudesta ja letkojen käyttäytymisestä sekaliikenteessä. Letka-ajo saattaa aiheuttaa muutostarpeita myös moottoritien ramppien liittymis- ja erkanemiskaistojen pituuksiin.

Uudet käyttövoimaratkaisut aiheuttavat muutospaineita käyttövoiman jakeluverkostolle. Riittävän kattava ja tiheä latausinfra on edellytys sähköautojen yleistymiselle ja latauspisteiden tulisi olla myös hybridautojen hyödynnettävissä. Sähköverkon sähkön siirtokyky tulee olla riittävä. Latausinfra voisi olla induktiivista, jolloin se ei edellyttäisi erillisiä latausjohtoja. Uusien käyttövoimien jakelupisteiden integroimista väyläinfraan on suunniteltava.

Ympäristöministeriön mukaan laatu- ja kuntovaatimukset ovat helpommin ja edullisemmin täytettävissä, jos yhdyskuntarakenteiden hajaantumista hillitään, sillä hajautunut rakenne tyypillisesti kasvattaa kunnossapidettävien väylien pituutta. Uudella sääntelyllä tulisi ohjata ruuhkautumisen estämistä. Tavoitteena tulisi olla tehokas jaettujen resurssien käyttö, siihen kannustaminen ja toisaalta joissain tilanteissa yksilöliikenteen rajoittaminen. Lausujien mukaan automaatio tulisi ottaa huomioon myös yhdyskuntasuunnittelussa; erityisesti kaupunki- ja taajamaympäristössä on sovitettava yhteen hyvä elinympäristö, kaupunkikuvan vaatimukset sekä automatisoidun liikenteen turvallisuusvaatimukset.

Liikenneinfran kehittämistä tulee suunnitella samanaikaisesti teknologisen kehityksen kanssa. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon saavutettavuus ja esteettömyys.

Suunnittelussa on huomioitava myös jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden tarpeet. Automaatio saattaa lisätä uusien kävely- ja pyöräväylien sekä alikulkujen tarvetta, ellei pystytä ratkaisemaan, miten automaattiset ajoneuvot pystyvät huomiomaan erilaiset liikkujat ja ymmärtämään esim. pyöräilijän kädellä antamaa suuntamerkkiä. Myös joukkoliikenteen kehittämiseen tulisi panostaa. Joukkoliikenne luo runkolinjaston, johon yhdistettynä automaattiautot, kävely ja pyöräily mahdollistavat myös joustavat ensimmäisen ja viimeisen mailin kuljetukset.

Rautatieinfrastruktuuri tulee modernisoida uudelle kalustolle sopivaksi ja rataverkko tulee kunnostaa. Infran kehittäminen mahdollistaa investoinnit uuteen kalustoon. Ilmailussa ja raideliikenteessä liikennevälineet voisivat sopia keskenään liikenneverkon käytöstä ja algoritmit maksimoisivat verkon läpäisykapasiteetin. Raideliikenteessä voidaan automatisoida vaihdelämmityksen ja valaistuksen ohjaus. Ratapihoilla vaihtotyövetureiden työ voidaan tehdä suunnitelmallisemmaksi ja automatisoida.

Meriliikenteessä älykkäät meriväylät ja niihin liittyvät investoinnit digitaaliseen infrastruktuuriin ovat tarpeellisia. Automaattiset alukset voivat luoda tarvetta niille varatuille erillisille väylille sekä muutoksia satamalaitteisiin. Tiedonvaihdon mahdollistavat itseohjautuvat poijut, mikä edesauttaa autonomisten alusten liikenteenohjauksen (VTS-palvelut) koordinoitua. Meriliikenteen automatisoinnissa edellytyksenä on katkeamattomat ja luotettavat tietoliikenne- ja verkkoyhteydet, joilla voidaan välittää ajantasaista tilannekuvaa, pysyä yhteydessä toimintoihin ja tallettaa aluksen tietoja pilvipalveluihin. 5G-teknologiaan tulee panostaa. Laivanlaajuisilla langattomilla verkoilla mahdollistetaan tiedon kerääminen automaattisesti laivassa olevista antureista, joilla voidaan vaikuttaa aluksen suorituskykyyn reaaliaikaisesti. Laivoissa tulisi vahvistaa energian varastoinnin ja akkujen käytön trendiä. Yhteydet satamien, palvelukeskittymien ja tuotantolaitosten välillä tulee turvata. Lisäksi lisähuomiota edellyttää liikenneturvallisuus nykyisten ajoneuvojen sekä tulevaisuuden teknologioita hyväksikäyttävien kulku-
neuvojen välillä.

2. Millaisia ja kuinka mittavia kehittämisspanostuksia nykyiseen liikenneverkkoon on tehtävä, jotta infrastruktuurin laatu kyetään turvaamaan?

Lausunnoissa painotettiin väylien kunnossapidon rahoituksen saattamista pysyvästi kestäväälle tasolle ja huomautettiin, että painopisteen tulee jatkossakin olla kunnossapidossa. Suuri osa lausunnonantajista piti tärkeänä korjausvelan kasvun pysäyttämistä. Korjausvelan kasvu vaikuttaa Suomen kilpailukykyyn enenevässä määrin. Kiireellisintä on korjata kuluneimmat ja eniten käytetyt tien osat mahdollisimman nopeasti. Uusien investointien osalta tulee olla selvää näyttöä investointien hyödyistä. Rahoitus on nostettava sille tasolle, että korjausvelkaongelma saadaan haltuun. Lisäksi kestävään ylläpitoon on löydettävä rahoitusmalli. Yksi ehdotus oli, että olisi siirryttävä pysyvästi 200 milj. €/vuosi korkeampaan perusväylänpidon rahoitustasoon. Mikäli raskaan liikenteen mittoja ja massoja halutaan korottaa, tiestöön tarvitaan lisäpanostuksia.

Tiemerkintöjen laatua edellytettiin parannettavan. Liikennemerkit ja tiemerkinnät on yhdenmukaistettava kansainvälisesti. Tien ja kaistojen sijainti on merkittävä keinoin, jotka ovat automaattiautojen luettavissa ja joiden näkyvyys on varmistettava kaikissa olosuhteissa tehostetun kunnossapidon tai muiden toimien avulla. Poikkeusjärjestelyt tiellä on merkittävä koneluettavalla tavalla. Liikenneverkon

ominaisuudet on digitalisoitava ja pidettävä ajan tasalla. Valtion ja sidosryhmien tulee osallistua aktiivisesti kansainväliseen ja eurooppalaiseen kehitystyöhön ja standardointityöhön.

Espoon kaupungin mielestä nykyisestä infrasta tulee saada reaaliaikaista ja luotettavaa kuntodataa analysoitavaksi, jonka pohjalta infran optimaalisen kunnan säilyttämiseksi vaadittavat toimet tulee ennakoita. Kunnossapidon määrärahoissa olisi tarvetta vähintään 25 % korotukselle. Logistiikkayritysten liitto edellyttäisi 10 % korotusta liikenneinfran nykyiseen rahoitustasoon. Automaation tarvitsema lisärahoitus voi olla suuri ja etenemistä tulisi suunnitella pilottien kautta priorisoiden. EK korosti tilanteen polarisoituneisuutta; toimia vaativat toisaalta sekä pääverkon kunnostaminen että toisaalta muun verkon korjausvelan lyhentäminen. Tällä hallituskaudella annettua lisärahoitusta teiden hoitoon on jatkettava myös tulevaisuudessa. Muutaman lausunnonantajan arvion mukaan korjausvelan lyhentäminen edellyttäisi 100–200 milj. euron korotusta liikenneinfran nykyiseen rahoitustasoon.

Lausunnoissa ehdotettiin, että kriittisiksi katsotuille tieosuuksille osoitettaisiin ”päälyste- ja runkopaketti”, jolla pahiten vaurioituneet tieosuudet saataisiin korjattua. Kattavat panostukset tiemerkitöihin, opasteisiin, liikennetelematiikkaan ja antureihin ovat edellytyksiä tulevaisuuden liikenneinfrastruktuurille. Automaation leviäminen saattaa edellyttää ajoratojen erottamista kaideratkaisuilla ainakin valta-teillä. Maanteiden hyvä kunto on edellytys myös tavaraliikenteen letka-ajolle.

Ajoneuvojen polttoaineratkaisut, mm. sähköautojen latausverkko, asettavat vaatimuksia liikenneinfralle. LOGY pohti lausunnossaan, mikä taho vastaa latausverkostosta, ja tulisiko verkon muodostumista tukea julkisin varoin vai luottaa pelkkään markkinaehtoiseen toimintaan.

Myös kaavoituksessa on huomioitava mm. liityntäpysäköintipaikkojen, pysäköintialueiden sekä joukkoliikenteen solmukohtien uutta alueellista sijoittumista. Kaupunkiseutuihin panostamalla saadaan suurimmat vaikutukset. Kaupunkiseutujen liikenteen ja liikenneverkon kehittämiseksi ja rahoittamiseksi on maailmalla toimivia malleja, mm. Tukholman ruuhkamaksu.

Tiestön saattaminen automaation edellytyksiä vastaavaksi vaatii suurempia panostuksia alemmalla tieverkolla kuin keskeisillä väylillä. Tämän vuoksi osassa lausuntoja katsottiin, että automaattiajon mahdollistavat investoinnit tulee aloittaa päätieverkolta. Toisaalta osassa lausunnoissa ehdotettiin, että automaation mahdollistaminen tulisi aloittaa ympäri Suomea toteutettavien pilottien kautta. Automaation edistäminen ei saa olla pois elinkeinoelämän ja asukkaiden kannalta välttämättömän korjausvelan poistamisesta. Päätökset muun muassa siitä, tuleeko automatisoidulla autolla voida ajaa koko tieverkolla vai vain pääväylillä, vaikuttavat tarvittaviin investointeihin. Tarvittaessa on huolehdittava myös yksityisiin teihin tehtävistä panostuksista, jotta automaattiset ajoneuvot voivat liikkua turvallisesti kaikilla Suomen teillä.

Niiden tieosuuksien määrää, jolla ei ole vastaantulevaa liikennettä, on lisättävä. Automaation kehittämisessä tulisi luottaa markkinavetoisten, globaalisti toimivien ratkaisujen kehittämiseen. Kehitystä tulee tukea purkamalla lainsäädännön esteitä. Toisaalta Arctic REDin lausunnon mukaan fyysiseen infraan ei tule tehdä kalliita teknologiainvestointeja automaattiajamisen vuoksi.

Automaattiajaminen pohjautuu pitkälti näköhavaintoihin ja videoantureihin, joiden havainnoinnin tarkkuutta tulee lisätä muun muassa riittävän selkeillä ja hyväkuntoisilla tiemaalauksilla tai aurauskepeillä.

On huolehdittava ajoneuvojen keräämän tiedon hallinnasta ja automaattisen tiedonhallinta- ja käsittelymenettelyn luomisesta. Erityishuomiota tulee kiinnittää maaseutujen viestintäverkkoihin, jotka eivät kehity markkinaehtoisesti. Automaation myötä tarvitaan sekä enemmän tiedonsiirtokapasiteettia että toisaalta varmempia tietoliikenneyhteyksiä. Automaatiojärjestelmien on pystyttävä toimimaan myös ilman jatkuvaa yhteyttä tietoliikenneverkkoon. Verkoissa toimiville uusille toimintoille on taattava toimintavarmuus ja häiriöttömyys, tietoturvallisuus ja tietosuojat. Toimenpideohjelman kustannukset ovat noin 150–160 milj. euroa 10 vuodessa. Liikenne- ja viestintäverkkoja on kehitettävä yhtäaikaaisesti huomioiden toisessa tapahtuvien muutosten vaikutukset toisen toimintaan.

Muutoksen nykyisestä järjestelmästä älyliikennejärjestelmään tulee olla hallittua, ja siinä tulee huomioida suomalaisen järjestelmän kansainvälinen yhteensopivuus. Olemassa olevan tie- ja katuverkoston yhteensopivuus digitalisaation ja uusien palvelujen kanssa tulee kartoittaa. Uuden ja vanhan liikenne- ja palveluteknologian tulee olla mahdollisimman yhteensopivaa, helppokäyttöistä ja universaalisti ymmärrettävää.

Tulee ratkaista, ajavatko kaikki automaattiajoneuvot saamassa urassa, vai käyttävätkö ne kaistan leveyttä laajemmin. Automaattiautojen ollessa enemmistönä teiden suunnittelu tulisi tehdä uudelta pohjalta esimerkiksi reaktioajan ja näkemävaatimusten suhteen. Optinen ohjaus ja tien virikkeellisyys eivät olisi yhtä keskeisiä.

Meriliikenteessä kehitystä vaatii digitaalinen väyläverkkoon liittyvä ohjaava toiminta, jolla voidaan korvata fyysistä infraa (majakat, väylämerkinnät), mikä luo ylimenoajan jälkeen merkittäviä säästöjä. Lisäpanostuksia tarvitaan, jotta saadaan optimoituja kuljetusketjut maalta merelle ja autonomiseen meriliikenteeseen. Ilmailualalla tulee selvittää miehittämättömän ilmailun tulevaisuuden tarpeita.

Myös rataverkkoa on kunnostettava ja leikattava korjausvelkaa, sillä vanhentunut tekniikka ja rakenteet aiheuttavat nopeus- ja liikennerajoitteita. Rataverkon kunnon tulee olla riittävän hyvä ja raidekapasiteetin riittävä, jotta junakaluston uutta teknologiaa voidaan hyödyntää.

3. Aiheuttavatko liikenteen uudet palvelut liikenneverkolle erityisiä vaatimuksia lähitulevaisuudessa ja jos aiheuttavat, niin mitä nämä vaatimukset ovat? Mitä valtion toimia tarvitaan?

Olemassa olevan infran laatua tulee mieluummin parantaa kuin keskittyä rakentamaan täysin uutta infraa. Suomesta tulisi saada liikenteen automaation testialusta; tämän saavuttamiseksi valtion on panostettava t&k-toimintaan. Suomen tulisi olla etulinjassa kehittämässä autonomisten autojen ja robotiikan testaamiselle ja käyttöönotolle pelisääntöjä ja standardeja. Erityinen pullonkaula on henkilöstö. Älyliikenteen kärkimaaksi päästäkseen Suomi tarvitsee laaja-alaisia digitalisaation ja tiedon hyödyntämisen asiakaslähtöisiä ammattilaisia.

Tieverkon tulee olla toimiva, sillä tuotteet ja raaka-aineet ovat enenevässä määrin tien päällä eikä niinkään varastoissa. Tieväylien kunnossapito on keskeistä kuljetusketjujen toimivuudessa. Valtion on edistettävä kokeiluhankkeita ja valmisteltava lainsäädäntöä, joka mahdollistaa automaattisen liikenteen toteuttamisen yleisellä tieverkolla.

Verkkokauppatoiminta lisää tavaraliikenteen jakelua. Kasvava jakeluliikenne vaatii kaupungeissa suunnittelua, muun muassa tilan varaamista lähi- ja kotitoimituksille sekä riittävästä jakeluruuduista ja lastauspaikoista huolehtimista. Toisaalta letka-ajokaistat vaativat suuria panostuksia teiden leventämiseen päätieverkolla.

Liikenneturvallisuudesta huolehtiminen on edelleen tärkeä osa-alue liikennejärjestelmässä. Vaikka automatisoidut ajoneuvot todennäköisesti parantavat liikenneturvallisuutta, ne myös luovat uusia turvallisuusuhkia liittyen muun muassa sensorien muodontunnistuksen rajoituksiin, sääolosuhteiden vaihteluihin, laitteiden ja avointen rajapintojen toimintahäiriöihin, internetin häiriöihin, sekä ohjelmistovirheisiin. Siirtymäkauden aikana on myös huomioitava, että liikenteessä voi liikkua yhtä aikaa osittain ja kokonaan automatisoituja ajoneuvoja.

Itseohjautuvat autot voisivat vähentää autokantaa 90 prosentilla. Toisaalta jos autojen omistus jatkuu nykyisenlaisena, ruuhkat lisääntyvät. Liikenneverkon paine vähenee sen myötä, kun ihmiset siirtyvät yhteisautojen käyttöön. Tiemaksut kannustavat teiden tehokkaaseen käyttöön. Yhteiskäyttöautot lisäävät merkittävästi liityntäpysäköinnin, kadunvarsipysäköinnin ja lyhytaikaisesti käytössä olevien saatto- ja noutoliikenteen pysäköintipaikkojen tarvetta.

Sähköautojen latausinfrastruktuurin ja vaihtoehdoisen käyttövoiman latauspisteiden kattava rakentaminen, sekä niin sanottujen ”kutsuautojen” säilytys- ja pysäköintipaikkojen osoittaminen kaavoituksessa on keskeinen toimi, jolla uudet teknologiat tulevat realistisiksi vaihtoehdoiksi. Valtion tulisi panostaa valtakunnallisesti merkittävien reittien latausinfraan. Infra tarvitsee alkuun julkista tukea, sillä infra ei kehity markkinalähtöisesti ennen kuin sähköautojen kriittinen määrä ylittää riittävän suuren kynnyksen. Lausunnonantajien mukaan latausinfra ei saisi tulla pullonkaulaa, kun 5-10 vuoden aikajänteellä markkinoille alkaa tulla merkittävä määrä kilpailukykyisiä sähköautoja.

Liikenteen solmupisteiden verkostoa tulee laajentaa ja solmujen laatutasoa parantaa. Sujuvat matkaketjut edellyttävät sujuvia siirtymisiä liikkumismuodosta toiseen, joten näille toiminnoille on varattava riittävästi tilaa. Verkkokaupan myötä lisääntyvä tavaraliikenne tarvitsee keskustoissa jakeluruutuja ja lastauspisteitä, ettei se aiheuta ongelmia muulle liikenteelle. Yhteiskäyttöautojen pysäköintimalleihin tulee kiinnittää huomiota ja niiden tulee näkyvästi limittyä liikennehubien (linja-auto- ja rautatieasemat) yhteyteen niiden kiinteän käyttöyhteyden vuoksi. Pysäköintipaikoilla ei saisi olla aikarajoituksia tai varausjärjestelmiä. Uusien liikkumispalveluiden käyttöön voitaisiin kannustaa esimerkiksi kaistaetuksin tai mahdollisesti pienemmillä tie- tai pysäköintimaksuilla.

Jakamistalouteen perustuvien palveluiden ennakoidaan vähentävän auton omistusta, millä on vaikutusta pysäköintitarpeisiin ja niiden kohdentumiseen. Pysäköinnin vaikutuksia maankäytölle tulee selvittää ennakkoon. Liityntäpysäköintipaikkojen määrän tarve kaupunkien laidalla kasvaa, kun yhteiskäyttöautot tarvitsevat kattavan pysäköintiverkoston. Kaupunkialueella tarvitaan ns. jättöalueita kimpakyydeille ja takseille. Liikenteen solmukohtiin toteutettavat hubit edellyttävät tilallisia ratkaisuja. Yhteiskuntarakenteen tiivistäminen (mm. täydennysrakentamisella) voidaan huolehtia riittävän käyttäjämäärän saavuttamisesta ja liikenteen päästövähennysten aikaansaamisesta.

Sisä- ja Länsi-Suomessa olisi kehitettävää matkaketjuissa erityisesti paremmissa yhteyksissä lentoasemille, edellytyksenä suuremmalle saavutettavuudelle. Jos joukkoliikenne siirtyy pienemmille kaduille, tulee kaavoituksessa huomioida isojen ajoneuvojen esteetön liikkuminen. Pyöräilyn lisääntymisen tulee huomioida. Julkisen sektorin roolina on toimia koordinaattorina ja sääntelijänä.

Verotusta tulisi muuttaa asteittain omistuksen ja hankinnan verotuksesta käytön verotukseen. Uudet tietojärjestelmät mahdollistavat liikkumisen seurantaan perustuvat maksujärjestelmät, kun asiakasmaksut voidaan kytkeä aikaan, paikkaan ja käytettyyn palveluun. Edullisten autonomiset autot saattavat lisätä auton merkitystä liikkumisessa. Aikataulusidonnainen linjatarjonta keskittyy todennäköisesti vahvoille yhteysväylille, kun taas kutsuohjattu joukkoliikenne ja autonomiset autot korvaavat linjatarjonnan suurelta osin alueilla, joissa joukkoliikenteen kysyntä on pientä.

Valtion on huolehdittava tietoverkoista ja niiden toimivuudesta. Valtion tulee ohjata liikenneverkkojen ja -väylien suunnittelua, niin että viestintäverkkojen vaatima infra huomioidaan rakentamisessa. Valtion osallistumisesta infran rakentamiseen oltiin lausunnoissa kahta mieltä. Toisaalta ehdotettiin, että valtion tulisi osallistua rakentamiskustannuksiin, mutta toisaalta katsottiin että toimintojen kehittymisen tulisi olla markkinaehtoista, eikä valtion tulisi tehdä ulkopuolelta väliintuloja. Yhtenä ehdotuksena oli, että valtion on taattava toimivien tietoliikenneyhteyksien rakentaminen vain niille alueille, joille niitä ei rakennu markkinaehtoisesti.

Yhtä mieltä oltiin siitä, että tietoliikenneyhteyksien on oltava kattavat koko maassa. Hyvät ja kattavat mobiilitietoliikenneyhteydet mahdollistavat liikkumisen tietopalveluiden käytön. Luotettavat verkkoyhteydet varmistavat kommunikoinnin autojen ja infran välillä, autojen kesken ja autojen etävalvonnan. Reaaliaikaisuuteen perustuva seuranta on riippuvainen nopeista ja luotettavista tietoliikenneyhteyksistä. Mobiiliyhteyksien lisäksi kiinteät tietoliikenneverkot ovat välttämätön edellytys kansainväliselle kasvulle. 4G-verkko ei toimi kunnolla pääteiden ulkopuolella. Tiheä 5G-tukiasemien verkko kasvattaa myös sähköverkon tarvetta.

Liikkumisen tasa-arvon vuoksi uusien palveluiden tulee olla kaikkien väestöryhmien käytettävissä ja erityisryhmille tulee tarvittaessa antaa tukea palveluiden käyttöön. On huolehdittava, että asiakkaalla on myös muu kuin digitaalinen muoto ostaa lippuja. Liikenneverkon uudistamisessa tulee huomioida kevyt liikenne, jota ei saa ohjata yhä pidemmille kiertoreiteille, jyrkällä kaltevuudella oleville tai vaarallanteita aiheuttaville väylän osille.

SKAL totesi lausunnossaan, että sähköiset rahtikirjat ja ajoneuvotiedot voisivat vähentää tarvetta pysäyttää kuljetuksia. Samalla olisi huolehdittava tekniikan aiheuttamasta yksityisyydensuojaa koskevasta huolesta. Drone-tekniikassa on potentiaalia, johon tulisi suunnata kehitysvoimavaroja. Satelliittipaikantamisen mahdollistavat tukiasemat ja muut ratkaisut on luotava.

Rautatieverkon osalta vanhentuneet järjestelmät tulee uusia, erityisesti junien kulunvalvonta. Myös matkustajainformaation järjestelmä kaipaa uudistamista parantaakseen yhdistettävyyttä matkaketjuihin. Rautateiden kunnonhallintaa on kehitettävä monitoroimalla ja vaihtotyöt on automatisoitava. Junaliikenne on automatisoitava, ja työ voidaan aloittaa pysähtymiskäyttäytymisessä. Tasoristeysturvallisuutta on parannettava digitaalisilla järjestelmillä.

Kauppamerenkulun väyliin tulee investoida riittävästi. Lisäksi tulee perustaa meriliikenteen etäohjauskeskus. Laivojen koon kasvaessa on myös painetta syventää meriväyliä. Saimaan kanavan kehittäminen olisi yksi hanke, jossa voitaisiin pilotoida esimerkiksi alusliikenteen automaatiota ja etäluotsausta. Suomen rannikkovesille ehdotettiin luotettavaa ja kyberturvallista laajakaistayhteyttä. Valtion on turvattava varavoimaratkaisuiden ja sataman sisäisen tiedon kulku. Portnet-järjestelmän digiloikka tarvitsee kohdennettua resurssointia valtion budjetista, jotta se voidaan päivittää vastaamaan yhteis-eurooppalaista järjestelmää (National Single Window). Automaatiokehitykselle keskeistä on tilannekuvan tuottaminen palveluna, johon tarvitaan aluksi operointiin liittyviä testauksia. On tärkeää hyödyn-

tää valtion alushankintoja uuden teknologian kokeilualustana, josta saadaan referenssejä uuden liiketoiminnan mahdollistamiseksi. Kansallista sekä EU:n ja IMO:n lainsäädäntöä tulisi purkaa olemassa olevan tiedon hyödyntämiseksi.

4. Millaisena näette tiedon ja avoimien rajapintojen roolin automaation ja liikenteen uusien palveluiden edistämässä?

Avoimet rajapinnat mahdollistavat avoimen teknologiakilpailun. Julkisten viranomaistietojen avaamista kannatettiin, mutta yksityisten toimijoiden tietoja, esimerkiksi lastitietojen avaamista, kartettiin, sillä ne saattavat sisältää rahdinantajan ja kuljetusoperaattorin liiketalous- ja henkilötietoja. Avoimuuden todettiin olevan markkinoillepääsyn sekä palveluiden saavutettavuuden ja kehityksen edellytys.

Toisaalta lausuttiin, että avoin tieto edistää tiedon hyväksikäyttöön pohjautuvien palveluiden kehittämistä, mikä ei onnistu ilman laajaa julkisten ja yksityisten tahojen tietojen avaamista. Tietojen avaaminen edesauttaa Suomen pyrkimystä olla liikennemarkkinoiden edelläkävijä sekä lisää sovellus- ja palvelukehityksen alalla pienten ja aloittavien yritysten uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Osa lausunnonantajista näki avoimien rajapintojen ja maksuttomasti käytössä olevan julkisen datan olevan välttämättömiä edellytyksiä uusien palveluiden edistämässä. Valtio voi omilla toimillaan lisätä näiden käyttöönoton houkuttelevuutta. Avoimet rajapinnat huolehtivat tiedon liikkumisesta eri järjestelmien ja tiedon tuottajien välillä. Neutraalin tiedon julkaisulla ja avaamisella on vaikutusta markkinoille pääsyyn.

Julkista viranomaistietoa tulisi jakaa, sillä sitä voidaan hyödyntää muissa yhteyksissä. Rajapintojen avaamisessa tulisikin edetä t&k-kokeilujen ja pilotointien kautta. Valtion näkökulman on oltava toimialarajat ylittävää; liikennepalvelujen kanssa kulkevat esimerkiksi reaaliaikaiset maksujärjestelmät. Yksityisten toimijoiden tietoja avatessa on huolehdittava yritysten liiketalous- ja luottamuksellisten asiakastietojen vaarantumattomuudesta, ja siitä, että tietojen avaaminen perustuu vapaaehtoisuuteen.

Ajoneuvojen anonymisoitu sijaintitieto ja liikenneverkon kuntoon liittyvän tiedon vapaa saatavuus on keskeinen edellytys uusille palveluinnovaatioille. Palveluiden laskuttamisominaisuuksia varten tarvitsee mahdollistaa liikennevälineen yksilöivä tunnistautuminen, liikennevälineen tietojen saaminen sekä liikennevälineen omistajaan yhdistäminen. Näiden seikkojen osalta on huomioitava myös yksityisyydensuoja.

Asiakkaan näkökulmasta matkaketjun syntyminen on olennaista ja välitettävän tiedon on oltava avointa, ajantasaista ja virheetöntä ja rajapintojen avoimia. Vaatimus avoimista rajapinnoista tulee sisällyttää kaikkiin hankittaviin ohjaus-, informaatio- ja maksujärjestelmiin. Informaation laatuun tulee kiinnittää huomiota.

Arkkitehtuurin ja rajapintojen tulee olla avoimia, mutta palveluiden alijärjestelmien tekninen toteutus tulisi avoimuuden osalta jättää palveluntarjoajien kaupallisesti päätettäväksi yritysten välisin sopimuksin ilman lainsäädännöllistä pakkoa. Rajapintojen käytön kaupallisiin tarkoituksiin tulisi tapahtua sopimuksenvaraisesti, jolloin osapuolet sosisivat käytön kustannuksista, kuluttajavastuista ja asiakaspalvelun ehdoista. Tulee olla mahdollista, että tärkeimpiin tietoihin, kuten asiakastietoihin, pääsy edellyttää sopimusta, ja että rajapinnan käytöstä voidaan periä maksu. Henkilötietoja käsiteltäessä on

huolehdittava tietosuojasta. Osittain rajattu tieto voisi olla lähestymistapa, jolla avoimuutta saadaan testattua ennen kuin kaikilla osapuolilla on valmius jakaa tietoa keskenään. Keskeistä on määrittellä, mitkä tahot hallinnoivat tietoja. Avoimien rajapintojen kehittämisestä ei myöskään saa muodostua yrityksille liiallista hallinnollista taakkaa.

Lainsäädännön tulisi antaa tilaa kaupallisille kumppanuuksille uusien liiketoimintamallien kehittämiseksi markkinaehtoisesti. Tietojen avaamisessa tiedon antajalle tulee antaa mahdollisuus asettaa omia edellytyksiään ja ehtojaan, jotta jaetut tiedot voidaan asianmukaisesti suojata. Kuluttajille ja palveluntarjoajille voi tulla haitallisia seuraamuksia, jos näistä velvoitteista ei huolehdi. Tiedon avaamista kannatetaan henkilöliikenteen puolella, mutta tavaraliikenteessä avaamisen on perustuttava vapaaehtoisuuteen, sillä turvallisuusnäkökulma edellyttää, ettei esimerkiksi rahtitietoa jaeta kuin sitä tarvitseville.

Viranomaistahojen hallussa oleva ajankohtainen tieto tulee olla vastuullisten toimijoiden hyödynnettävissä. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti kyber- ja tietoturvallisuuteen liittyviin kysymyksiin, sekä automaattisiin ajoneuvoihin hakkeroitumisen mahdollisuuteen. Erityisesti joukkoliikenteen suuren kuljetuskapasiteetin vuoksi turvallisuuskysymykset tulee huomioida.

Avoimen datan avulla voidaan ohjata liikennevirtoja ohittamaan ruuhkautuneita tieosuuksia. Sujuvoitamistiedot voisivat mahdollistaa palvelujen hinnoittelun liikennetilanteen mukaan, mikä voisi vaikuttaa liikennevirtoihin. Tietojen oikeellisuuden ja luotettavuuden merkitys korostuu, ja tienkäyttäjän tulee tietää, mihin tietoon voi luottaa.

Tekoälyn lisääntyvä hyödyntäminen parantaa liikennejärjestelmän tuottavuutta. Ajoneuvoilla tulee olla riittävän kattavasti tietoa muiden liikenteessä olevien ajoneuvojen liikkeistä ja aikeista. Kuitenkin ensisijaisesti käyttäjällä on oltava oikeus tietää, missä ja miten hänen tai hänen ajoneuvonsa tietoja käsitellään. Tämä aiheuttaa ristiriitoja yksityisyydensuojan ja tietosuojan kanssa, sillä järjestelmä ei toimi kunnolla, jos ajoneuvoilla ei ole riittävästi tietoa. Ristiriitoihin liittyvät ongelmat on ratkaistava tavalla, joka mahdollistaa liikennejärjestelmän tehokkaan toiminnan ilman kenenkään toimijan määräävää, markkinoita vääristävää asemaa. NordicWay-hankkeen pilvipohjainen ratkaisu olisi esimerkki hyvästä lähtökohdasta ratkaisun kehittämiseen.

Digitalisaatio edistää ja helpottaa kaikkien kansalaisten liikkumista. Palveluiden kehityksessä on huomioitava saavutettavuus kaikkien käyttäjäryhmien kannalta ja tarvittaessa edelleenkehittävä henkilökohtaisia esteettömiä ja saavutettavia palveluita. Uusien palveluiden kehittäminen pitää tehdä yhteistyössä eri käyttäjäryhmien kanssa. Avoimet rajapinnat ja tiedon yhdisteltävyys mahdollistavat myös kuljetusten paremman yhdisteltävyyden, minkä myötä esimerkiksi maaseudulle voidaan luoda säästöjä sekä kattavammat henkilö- ja tavarankuljetuspalvelut.

Muutaman lausunnonantajan mielestä rajapintojen on oltava avoimia mutta standardisoituja ja niiden määrittelyyn tarvitaan regulointia. Toisaalta lausuttiin, että järjestelmien yhteentoimivuuden osalta on turvattu ”mahdollisimman salliva ja kokeiluja edistävä” teknologinen kehitys, minkä vuoksi standardointia viranomaisaloitteesta tulisi välttää kehittyvässä vaiheessa.

Tiedon osalta on tunnistettava automaatiota edistävät tiedot sekä se, millaista kuvaamista ja analysointia niiden hyödyntäminen edellyttää. Tietojen saatavuus ja liikkuvuus edellyttävät tietojen omistamista, liikkumista ja jalostamista, mikä puolestaan mahdollistaa MyDatan kaltaisen tiedon käsittelyn hallinta- ja liiketoimintamallien kehittämisen. Tiedon omistajuussuhteet ja käyttöoikeudet tulee määri-

tellä tarkoin (esim. yksittäisen auton liiketiedot), mikä selkeyttää myös uusien palveluiden kehittämistä. Tärkeää on varmistaa, että tulevaisuudessa erilaiset kuljetuspalvelut ovat ostettavissa uudenaikaisilla maksutavoilla, kuten mobiilimaksulla, ja niitä tulisi voida käyttää yhtä sovellusta käyttäen riippumatta kuljetuspalvelun tarjoajasta. Tämän toteuttaminen vaatii sopimusta yhteisistä rajapinnoista ja teknisistä vaatimuksista.

Alustat muodostavat kuluttajalle näkymättömän infrastruktuurin. MyData-ajatus on kannatettava, mutta tällöin tulee selvittää kuluttajien valmiutta ja halua hallita omaa liikennepalveluihin ja liikkumiseen liittyvää dataansa. Rajapintojen yhdistämistä varten tarvittaisiin voittoa tavoittelematon taho tarjoamaan alusta (vrt. Ruotsin Samtrafiken), joka loisi luottamusta eri pienten toimijoiden välille.

Digitalisoinnissa on lisäksi mahdollisuuksia muun muassa meriliikenteen ohjauksessa, luotsauspalveluissa, ja maapuolen ohjauksessa vähentäen pullonkauloja. Saapuvien alusten tulisi lähettää lippuvaltion määräämät lokitiedot elektronisesti viranomaisen ylläpitämään pilvitiedostoon. Navigointiin liittyvä tieto saattaa olla edellytys autonomisen liikenteen turvallisessa käyttöönotossa laivojen jakaessa reitit suunnitelmansa muille aluksille. Satamaliikenteen Portnet-tieto tulee avata mahdollisimman laajasti. Koska Suomeen tulevat tavaravirrat ovat vähäisiä, mittavat digitalisaatioinvestoinnit eivät ole kannattavia, vaan asiakas hyötyy enemmän hajautetusta satamaverkosta.