



3

**Rakentamispalveluliikelaitoksen lausunto kaupunginhallitukselle
kaupunkistrategian 2017-2021 hyväksytystä toivomusponnosta 7**

HEL 2017-010762 T 00 00 03

Lausuntoehdotus

Rakentamispalveluliikelaitoksen johtokunta antaa kaupunginhallitukselle seuraavan lausunnon:

Sähkö- ja robottiajoneuvojen yleistyminen Helsingissä on osa käynnissä olevaa liikenteen ja liikkumisen murrosta. Tieliikenteen automaatio on kehittynyt viime vuosina merkittävästi ja automaattisten ajoneuvojen odotetaan yleistyvän markkinoilla 2020-luvun alkupuolella.

Liikenteen automaatio muuttaa merkittävästi Helsingin liikennejärjestelmää ja liikennekäyttäytymistä. Digitalisaation avulla pyritään vastaamaan liikennejärjestelmää vaivaaviin ongelmiin ja tehdään liikkumisesta ympäristöystävällisempää, turvallisempaa ja tehokkaampaa. Muutoksen oletetaan parantavan liikenneturvallisuutta ja liikenteen tehokkuutta liikennejärjestelmän tasolla. Automaattiautojen odotetaan lisäävän ihmisten yksilöllistä liikkumista ja muokkaavan nykyisiä tyypillisiä liikkumistottumuksia erilaisiksi. Yleisesti oletetaan kulkutapajakaumien painottuvan entistä enemmän henkilöautoliikenteeseen automaattiautojen myötä. Tällöin eri kohteiden saavutettavuus parantuu, mikä vaikuttaa myös liikkumisen suuntautumiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa, että liikkumista voi suuntautua nykyistä enemmän joukkoliikennereittien ulkopuolelle ja nykyisin kävellen tai pyörällä tehtäviä matkoja, kuten lähiostosmatkoja, voi suuntautua kauemmas saavutettavuuden parantua.

Henkilöliikenteen lisäksi sähkö- ja robottiajoneuvot tulevat yleistymään myös tavaralogistiikassa ja kaupunkiteknisissä hyötyajoneuvoissa sekä työkoneissa. Sähköisen ja automatisoidun tavaraliikenteen ajoneuvojen ja kaupunkitekniikan hyötyajoneuvojen & työkoneiden yleistymisen oletetaan merkittävästi parantavan kaupungin toimivuutta kaikissa olosuhteissa. Logistiikan ja hyötyliikenteen palvelut voidaan kohdentaa älykkäästi ja käyttäjälähtöisesti palvelutarpeen mukaan. Tämä luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia sähköiseen ja automaattiseen liikenteeseen palveluja tarjoaville yrityksille ja parantaa yleisesti Helsingin ja pääkaupunkiseudun liike-elämän logistiikan toimintaedellytyksiä.

Automaattiajoneuvojen vaikutukset logistiikkaan voivat vaikuttaa suoraan ihmisten liikkumisen tarpeeseen. Automaattiajoneuvot mahdollistavat taloudellisesti tehokkaamman välittömän kotiinkuljetuksen verrat-



18.1.2018

tuna perinteiseen ihmisen operoimaan kotiinkuljetuspalveluun. Nykyisin tällaista välitöntä kotiinkuljetusta toteuttavat lähinnä pizzeriat ja vastaavat elintarvikejakelijat. Tavaroiden vähittäismyynnin alueella tuotetaan nykyisin kotiinkuljetuspalveluita lähinnä vain isoille tuotteille ja merkittävää maksua vastaan. Kustannustehokas automatisoitu kotiinkuljetus mahdollistaa verkkokaupan kasvun entistä suositummaksi. Tällä on suora vaikutus ihmisten asiointiliikkumisen tarpeeseen.

Sähkö- ja robottiajoneuvojen teknologioilla ja palveluilla on päällekkäisiä ja toisiaan vahvistavia vaikutuksia. Sähköiset ajoneuvot vähentävät ajoneuvojen päästöjä ja robottiautot osana matka- tai tavaravirtaketjuja kasvattavat ajoneuvojen käyttöastetta. Sähkö- ja robottiajoneuvoista säädetään 1.7.2018 voimaan tulevassa liikennepalvelulaissa. Automaattiauto on auto, joka kykenee ainakin osin suoriutumaan ajotehtävästä ilman kuljettajaa. Robottiauto on epävirallinen yleisnimitys vähintään automaatiotason 4 ajoneuville. Uusi liikennepalvelulaki edistää uuden teknologian, digitalisaation ja uusien liiketoimintamallien käyttöönottoa sekä mahdollistaa saumattomat ja multimodaaliset matka- ja tavaravirtaketjut. Sähkö- ja robottiajoneuvojen yleistymisen aiheuttamia muutoksia Helsingissä kaupunkilaisten, yritysten, infrastruktuurin ja kaupunkitilan käytön kannalta selvitetään osana Älyliikenne Helsingissä -kehittämishojelman päivittämistä.

Sähkö- ja robottiajoneuvojen oletetaan tukevan liikenteen resurssien nykyistä tehokkaampaa käyttöä. Sähköiset kuljettajan ajamat ajoneuvot ovat käyttökustannuksiltaan edullisia, kun niitä verrataan perinteisiä käyttövoimia hyödyntäviin kuljettajan ajamiin autoihin. Sähkö- ja robottiajoneuvoihin liittyy vielä suhteellisen pienten volyymien ja uuden teknologian tuotekehitykseen liittyviä raskaita investointeja. Hankintahinnoiltaan sähkö- ja robottiajoneuvot ovat perinteisiä ajoneuvoja kalliimpia. Automatisoitu liikenne lisää ovelta ovelle -autoilun helppoutta ja houkuttelevuutta sekä mahdollistaa autoilun niille, jotka aiemmin käyttivät muita kulkutapoja. Lisäksi osa autojen ajosta tapahtuu kokonaan ilman matkustajia. Nykyisin ajoneuvoliikenteen ajosuoritetta rajoittaa kuljettajan ajankäyttö. Jatkossa tällaista rajoitinta ei ole, kun ajoneuvot voivat liikennöidä ilman kuljettajaa. Automaattisten ajoneuvojen kuljettajakustannukset katoavat, mutta liikenteen tukipalvelujen, kuten liikenteen suunnittelupalveluiden, kaluston huolto- ja korjauspalveluiden sekä muiden oheispalveluiden kustannusten arvioidaan kasvavan.

Kuljettajatyön poistuminen ei suoraan tarkoita työpaikkojen vähentymistä liikennesektorilta. Digitalisaation seurauksena syntyy uusia työpaikkoja. Muun muassa ohjelmoinnin tarpeen lisääntyminen sekä MaaS-ajattelun (Mobility as a Service) mahdollistamien uudenlaisten palvelukonseptien yleistyminen luovat varmasti uusia yrityksiä ja työpaikkoja liikennesektorille. Suomessa on tällä hetkellä lainsäädännöllä-



sesti erinomaiset mahdollisuudet automaattiajoneuvojen testaamiseen ja kehittämiseen. Lisäksi Suomesta löytyy valmiiksi paljon digiosaamista, minkä seurauksena Suomessa olisi hyvät mahdollisuudet myös kehittää automaattiautojen teknologiaa ja näin lisätä työllisyyttä.

Helsingin sähköistä liikennettä selvittäneen työryhmän raportti valmistui vuoden 2016 lopussa. Kaupunginjohtaja Jussi Pajunen päätti johtajistokäsittelyssä 24.5.2017 merkitä sähköisen liikenteen työryhmän raportin 2013 - 2016 tiedoksi ja lähettää sen kaupunginkansliaan ja kaupunkiympäristön toimialalle raportissa esitettyjen toimenpiteiden toteuttamista varten. Työryhmä esitti vuoden 2020 tavoitteiksi Helsinkiin seuraavaa:

- Helsinkiin rekisteröidyistä uusista henkilöautoista vähintään 20 % on sähköautoja, ladattavia hybridejä tai muita vähäpäästöisiä autoja.
- Julkisten latauspisteiden määrä on vähintään 250 pistettä. Näistä 20 on pikalatauspisteitä.

Työryhmän työssä keskityttiin sähköisten henkilöautojen tarvitsemaan latausinfrastruktuuriin. Työryhmä ei ottanut lainkaan kantaa raskaan sähköisen ajoneuvoliikenteen tarvitsemaan erilliseen latausinfraan. Tätä asiaa Helsinki selvittää mm. osana kansainvälistä mySMARTLife -hanketta. Stara selvittää hankkeessa yhdessä muiden toimijoiden kanssa raskaiden sähköisten hyötyajoneuvojen tarvitsemaa latausinfrastruktuuria. Henkilöautojen latauspisteitä ei voida hyödyntää hyötyajoneuvojen ja työkoneiden akkujen latauksessa.

Stara on toiminut robottiajoneuvojen kokeiluissa kehitysalustana mm. tarjoamalla kotimaisille robotiikka-alan yrityksille logistiikkaan ja kaupunkitekniisiin tehtäviin liittyviä testausmahdollisuuksia. Stara käy yritysten kanssa säännöllistä esimarkkinavuoropuhelua mm. innovoimalla yhdessä yritysten kanssa ratkaisuja tulevaisuuden kaupunkilaisten käyttäjälähtöisiin palvelutarpeisiin. Stara toimii aktiivisesti useissa sähköistä ja automaattista hyötyliikennettä edistävässä hankkeissa, kuten 6Aika Massadata kaupunkiympäristön ja liikenteen kehittämisessä sekä innovaatioalustana palveluille ja liiketoiminnalle -hankkeessa, kokeilualustana Tekesin rahoittamassa NOSTE - Nollapäästöisen kiinteistöhoidon työkone - hankkeessa, innovaatio ekosysteemissä SOHJOA automaattibussihankkeessa sekä käynnistytvässä Fabulos automaattiajoneuvo-hankkeessa. Lisäksi Helsinki toimii aktiivisesti erilaisten kotimaisten ja kansainvälisten verkostojen yhteistyössä, kuten Bloomberg Aspen Initiative of Autonomous Vehicles in Cities, johon Helsinki osallistuu yhdeksän muun kansainvälisen kaupungin kanssa.



Automaattiautojen vaikutuksia tulevaisuuden kulkutapajakaumiin ei vielä tiedetä. Trafin Tampereen teknillisellä yliopistolla teettämässä selvityksessä todetaan, että automaattiautot voivat kasvattaa henkilöautoilun kulkutapaosuutta jopa 10–30 %. Automaattiautot voivat paitsi lisätä ajettua kilometrisuoritetta, myös joissain tapauksissa siirtää ihmisiä julkisen liikenteen ja jalankulun ja pyöräilyn sijasta henkilöauton käyttäjiksi automaattiautojen tuomien etujen vuoksi. Automaattiautoihin liitetään usein myös yhteiskäyttö- ja kutsuautot eli sellaiset autot, joita auton käyttäjät eivät ainakaan kokonaan omista. Automaattiset yhteiskäyttöautot toimisivat kuin taksit ilman kuljettajaa. Ajosuoritteen kasvu olisi erityisesti seurausta autojen tyhjänä ajosta, jota tulee tilanteissa, joissa auto hakeutuu seuraavan kuljetettavan luokse.

Automaattiautot mahdollistavat myös täysin uudenlaista liiketoimintaa liikennealalle. Sähkö- ja robottiliikenne sisältää merkittäviä kaupallisia vientimahdollisuuksia. Älyliikenteen globaali markkina oli vuonna 2016 suuruudeltaan noin 4,7 triljoonaa Yhdysvaltain dollaria. Globaalin markkinan arvioidaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä noin 5,55 triljoonaa Yhdysvaltain dollariin. Liiketoimintaympäristöt avautuvat, jolloin monet eri toimijat voivat innovoida ja kehittää erilaista uutta liiketoimintaa liikennesektorin ympärille. Yhtenä keskeisistä oletuksista on ajatus autonomistustarpeen ja -halun pienentymisestä sekä yhteiskäyttöautojen yleistymisestä. Tällöin erilliset operaattorit voisivat ostaa ajoneuvot perinteisiltä autonvalmistajilta ja jälleenmyynnin sijaan harjoittaa yhteiskäyttöautoliiketoimintaa. Tämä mahdollistaa liikkuminen palveluna, eli MaaS -konseptin toteuttamisen nykyistä tehokkaammin. MaaS perusideana on muuttaa liikkumista palveluksi, jossa liikennejärjestelmä rakennetaan käyttäjä- ja palvelulähtökohtaisesti. Investoidut tai palvelulistetut automaattiajoneuvot tuovat väistämättä ainakin aluksi käyttäjille lisäkustannuksia. MaaS -konsepti soveltuu henkilöliikenteen lisäksi hyvin myös käyttäjälähtöisiin kysyntäohjattuihin logistisiin palveluihin.

Trafin tutkimuksessa tutkittiin Ihmisten suhtautumista robottiautoihin. Tutkimuksen mukaan nykyiset joukkoliikenteen käyttäjät näkivät oman automaattiauton olevan omaa henkilöautoa mieltäisempi vaihtoehto. Tämä voi tarkoittaa tulevaisuudessa autojen kulkutapaosuuden kasvua. Henkilöautoilun houkuttelevuuden kasvusta huolimatta asiantuntijat odottavat jalankulun ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen kulkutapaosuuksien kasvavan Suomessa tulevaisuudessa maankäytön ohjauksen, liikkumisen ohjauksen ja muuttuvien arvostusten myötä.

Lähde: Trafi 1/2018 (https://www.trafi.fi/file-bank/a/1514986269/b5ae0319297711c948bcdb784cab7555/28956-Trafi_01_2018_Automaattiautojen_vaikutukset_liikkumistottumuksiin.pdf)



Automaattiautojen erityispiirteet ja vaikutukset liikennetalouteen, -turvallisuuteen ja -infrastruktuuriin muuttavat tulevaisuuden liikennejärjestelmää merkittävästi. Automaattiautot tulevat muokkaamaan myös ihmisten liikkumistottumuksia. Automaattiautot esimerkiksi mahdollistavat uudentyyppistä liikkumista erilaisille käyttäjäryhmille. Trafin tutkimuksen tuloksena todettiin, että suurin osa suomalaisista suhtautuu myönteisesti automaattiautoihin. Automaattiautoille löytyy kuitenkin yhä myös joukko vastustajia, jotka eivät missään nimessä toivo automaattiautojen yleistyvän. Voidaan kuitenkin todeta, että suomalaiset ovat keskimäärin melko valmiita kokeilemaan ja käyttämään automaattisia ajoneuvoja, kunhan niiden turvallisuus ja luotettavuus pystytään takaamaan. Liikkumisen matkatapojen valintaan vaikuttavat matkan hinnan ja keston lisäksi suuri joukko laadullisia tekijöitä, kuten turvallisuus ja erityisesti turvallisuuden tunne, palvelun kätevyys, luotettavuus, matkustusmukavuus sekä joustavuus. Ihmiset suosivat vaivattomia ja toimivia ratkaisuja liikenteessä.

Ilman kuljettajaa toimivat ajoneuvot vaikuttavat monin eri tavoin liikennejärjestelmään. Automaattisen liikenteen yleistyminen tulee merkittävästi lisäämään liikenneinfrastruktuurin investointien ja erityisesti kaupunkien katujen talvihoidon kustannusten kasvua. Talvihoidon kustannusten on arvioitu kaksinkertaistuvan automaation lisääntyessä. Infrastruktuurin kunnossapidon tarve korostuu myös, koska automaattiajaminen nykyisellä teknologialla edellyttää korkeatasoisia tiemerkeitä ja riittävän hyvässä kunnossa olevaa tien pintaa. Myös infrastruktuuriin liittyvän digitaalisen tiedon kysyntä tulee kasvamaan. Arvioidaan, että automaattiajoneuvot vähentävät pysäköintilantarvetta keskustassa. Vapautuvaa tilaa voidaan hyödyntää muuhun käyttöön.

Automaattiajoneuvot havainnoivat- ja analysoivat ympäristöä kuin ihmiset. Ajoneuvot muodostavat erilaisten ympäristöä havainnoivien teknologioiden avulla toimintaansa varten tarvitsemansa kattavan tilannekuvan lähiympäristöstä. Erilaiset yksittäiset tekniset ratkaisut tuottavat suhteellisen yksipuolista tietoa ympäristöstä, tästä syystä on ensiarvoisen tärkeää yhdistää erilaisten järjestelmien antamia tietoja kattavan tilannekuvan saamiseksi. Tilannekuvan luomiseen hyödynnetään kuvantamisteknologioita, massadata-analytiikkaa ja tekoälyä. Automaattiajoneuvot tulevat vaatimaan enemmän älykkyyttä liikenneinfrastruktuuriin. Ajoneuvojen ja infrastruktuurin välinen informaation välitys (V2I) tulee vaatimaan tietoteknisiä investointeja, jotta automaattiautot voivat kommunikoida riittävän laajasti ympäristön kanssa. Erityisesti huonoissa sääoloissa automaattiautot tarvitsevat infrastruktuuria paikantamiseen.

Robottiajoneuvojen turvallisuuteen liittyvät haasteet jakavat mielipiteitä. Automaattiautot synnyttävät aivan uudenlaisia turvallisuusuhkia liikenteelle. Automaattiautojen turvallisuuden suuri haaste on kyberturvalli-



suus. Kyberturvallisuudesta huolehtiminen tulee olemaan merkittävä osa automaattiajoneuvojen turvallisuutta, jotta toisiinsa yhteydessä olevien ajoneuvojen ajojärjestelmiin ei voida tunkeutua ulkopuolelta.

Sähkö- ja automaattiajoneuvot edistävät positiivisia ympäristövaikutuksia. Liikenteen sujuvuus ja ruuhkautumisen haittavaikutusten odotetaan merkittävästi pienenevän siirryttäessä automaattiseen liikenteeseen. Liikennevirran oletetaan olevan nykyistä tasaisempaa ja ylinopeuksia esiintyvän nykyistä vähemmän. Tällä on suotuisa vaikutus liikenteen aiheuttamille päästöille. Sähköautot ovat lähipäästöttömiä ja hyvin hiljaisia. Automaattisten ajoneuvojen välinen tiedonsiirto mahdollistaa niin kutsutun letka-ajon. Tästä ominaisuudesta hyötyvät myös polttomoottoriset automaattiset ajoneuvot. Letka-ajossa ajetaan automaation turvin lähellä edellä ajavaa ajoneuvoa, jolloin ilmanvastus pienenee. Samalla ajoneuvojen verkottumisen (V2V) seurauksena jarruttamisesta ja kiihdyttämisestä saadaan välittömästi tieto ajoneuvoista toiseen. Letkan kaikki ajoneuvot jarruttavat ja kiihdyttävät yhtä aikaa. Kiihdyttämisen ja jarruttamisen reaktioajat eivät kertaannu ja letkan perässä tulevien autojen ajamisesta tulee sujuvampaa tai jopa ruuhkavapaata. Erityisesti kuorma-autojen odotetaan hyödyntävän tätä ominaisuutta. Polttoaineen säästöhyöty voi olla 8-16%.

Helsingin nykyisen kaupunkitilan suunnittelussa ei ole riittävästi huomioitu sähköisen liikenteen latausinfra tarpeita, eikä automaattisen liikenteen paikannukseen liittyviä tarpeita. Nykyinen liikennevalo-ohjaus ei edistä automaattista liikennettä. Esimerkiksi Pariisin kaupunki on jo aloittanut liikennevalojen käytöstä poistamisen huputtamalla liikennevaloja. Tulevaisuudessa voisi syntyä kaupunki, jossa liikennettä ei enää ohjata liikennevaloilla, vaan automaattisten ajoneuvojen keskinäinen kommunikointi ja tehokas katu ympäristön ja ajoneuvojen välinen teknologinen havainnointi ja automaattinen kommunikointi estävät onnettomuudet. Helsingin erityisenä lisähaasteena on mahdollinen runsasluminen talvi. Myös muut sääolosuhteiden äkilliset vaihtelut vaikuttavat sähkö- ja robottiajoneuvojen toimintakykyyn. Näihin haasteisiin ei ole vielä toimivia ratkaisuja.

Esittelijän perustelut

Hyväksyessään 27.9.2017 Helsingin kaupunkistrategian 2017 - 2021 kaupunginvaltuusto hyväksyi seuraavan Jenni Pajusen toivomusponnen: "Selvitetään laaja-alaisesti mitä muutoksia sähkö- ja robottiautojen yleistymisen tarkoittaa Helsingissä kaupunkilaisille, yrityksille, infrastruktuurille ja kaupunkitilan käytölle."



Kaupunginkanslia on pyytänyt rakentamispalveluliikelaitosta antamaan kaupunginhallitukselle lausunnon toivomusponnosta 31.1.2018 mennessä.

Esittelijä

toimitusjohtaja
Timo Martiskainen

Lisätiedot

Sami Aherva, yksikönjohtaja, puhelin: 310 78571
sami.aherva(a)hel.fi

Muutoksenhaku

Muutoksenhakukielto, valmistelu tai täytäntöönpano

Tiedoksi

Kaupunginhallitus