

Tavoitteena toimiva arki - tulevaisuuden toimintavarma liikennejärjestelmä 2030

Tapio Tourula, Vesa Häyrinen, Eetu Pilli-Sihvola, Sami Mynttinen

Julkaisun nimi Tavoitteena toimiva arki - tulevaisuuden toimintavarma liikennejärjestelmä		
Tekijät Tapio Tourula, Vesa Häyrynen, Eetu Pilli-Sihvola, Sami Mynttinen		
Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä Liikenne- ja viestintäministeriö, 6.3.2017 (LVM/600/09/2017).		
Julkaisusarjan nimi ja numero Trafin tutkimuksia 9/2018	ISSN (verkkojulkaisu) 2342-0294 ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-311-259-9	
Asiasanat Liikennejärjestelmä, toimintavarmuus, uhka, toimenpide, hallinta		
Yhteyshenkilö Tapio Tourula	Raportin kieli Suomi	
Tiivistelmä Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta selvittävä TOVA17-hanke käynnistettiin liikenne- ja viestintäministeriön päätöksellä. Hankkeen toteutti Liikenteen turvallisuusvirasto. Hankkeeseen osallistuivat myös Liikennevirasto, Viestintävirasto ja Ilmatieteen laitos. Hankkeeseen kuultiin lisäksi hallinnonalan ulkopuolisia asiantuntijoita. Hanketta varten perustetun asiantuntijatyöryhmän tehtävänä oli tarkastella, mitkä ovat ne keskeiset muutosvoimat ja uhkatekijät, jotka vaikuttavat Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vuoteen 2030 mennessä. Uhkatekijöiden kartoituksen lisäksi hankkeen tehtävänä oli valmistella liikenne- ja viestintäministeriölle toimenpide-ehdotuksia siitä, miten merkittävimpien uhkatekijöiden liikennejärjestelmän toimintavarmuutta vaarantavaa vaikutusta voitaisiin liikennehallinnon toimin hallita tai vähentää. Hankkeessa tunnistettiin ja arvotettiin asiantuntijatyönä 25 liikennejärjestelmän toimintavarmuutta tulevaisuudessa vaarantavaa uhkaa. Arvotuksen perusteella valikoitui seuraavat yhdeksän merkittävintä uhkaa, joille laadittiin toimenpidekortit: 1. Liikennejärjestelmän eriarvoistuminen käyttäjän kannalta 2. Tietoturvaohut (kyberohut) liikennejärjestelmän toimivuudelle ja liikennepalveluiden turvallisuudelle ja käytettävyydelle 3. Liikenneinfrastruktuurin muutos tulevaisuuden liikennejärjestelmän ja yhteiskuntarakenteen tarpeita vastaavaksi tapahtuu liian hitaasti 4. Ilmastomuutos ja sään ääri-ilmiöt aiheuttavat liikennejärjestelmän toimintahäiriöitä 5. Liikenteen käyttövoiman saatavuusongelmat aiheuttavat häiriöitä liikennejärjestelmän toimivuudelle 6. Liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen merkittävät toimintahäiriöt voivat aiheuttaa häiriöitä ja katkoksia palveluissa 7. Liikenneinfrastruktuurin huono kunto johtaa turvallisuuden, sujuvuuden ja käyttäjien luottamuksen alenemiseen 8. Markkinaehtoisten palveluntuottajien motivaation, osaamisen, ammattitaidon tai toimivan liiketoimintamallin puuttuminen estää uusien liikennepalveluiden saatavuuden kaupunkiseutujen ja keskeisen tieverkon ulkopuolella 9. Viestintäverkkojen saatavuus ja kapasiteetti voivat muodostaa rajoitteita tai esteitä liikennepalvelujen käyttämiselle		

Hankkeen yleiset, keskeiset johtopäätökset olivat:

- Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden täytyy myös tulevaisuudessa perustua varautumis- ja laatuvaatimuslainsäädännölle. Palveluistumisesta johtuen lainsäädännön tarvetta on tarkasteltava nykyistä laaja-alaisemmin.
- Ministeriön hallinnonalalla on myös tulevaisuudessa liikennejärjestelmän toimintavarmuuden edistämisen ja valvontatehtävä.
- Luottamus on keskeinen osa liikennejärjestelmän toimintavarmuutta. Ministeriön hallinnonalan tehtävänä on lisätä käyttäjien luottamusta.
- Viestintäverkot ja -palvelut ovat tulevaisuudessa erottamaton osa liikennejärjestelmää. Viestintäverkot ja -palvelut sekä käytettävät tietoliikennetkaisu- ja -palvelut vaikuttavat täten suoraan liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen.
- Tulevaisuuden liikennejärjestelmään liittyy mahdollisen alueellisen sekä käyttäjä- ja väestöryhmiin liittyvän epätoivotun eriarvoistumiskehityksen vaara. Ministeriön hallinnonalalla on kuitenkin tarvittaessa keinot havaita ja myös torjua mahdollista epätoivottua eriarvoistumiskehitystä.

Publikation Mot en fungerande vardag – trafiksystemets funktionssäkerhet i framtiden	
Författare Tapio Tourula, Vesa Häyrynen, Eetu Pilli-Sihvola, Sami Mynttinen	
Tillsatt av och datum Kommunikationsministeriet, 6.3.2017 (LVM/600/09/2017)	
Publikationsseriens namn och nummer Trafis undersökningsrapporter 9/2018	ISSN (webbpublikation) 2342-0294 ISBN (webbpublikation) 978-952-311-259-9
Asiasanat Trafiksystem, funktionssäkerhet, hot, åtgärd, hantering	
Yhteyshenkilö Tapio Tourula	Raportin kieli finska
Sammandrag Projektet TOVA17 som utreder trafiksystemets funktionssäkerhet inleddes genom beslut av kommunikationsministeriet. Projektet genomfördes av Trafiksäkerhetsverket. I projektet deltog även Trafikverket, Kommunikationsverket och Meteorologiska institutet. För projektet hördes dessutom sakkunniga utanför förvaltningsområdet. Den arbetsgrupp av sakkunniga som tillsatts för projektet hade till uppgift att undersöka de centrala förändringskrafterna och riskfaktorerna som påverkar funktionssäkerheten för Finlands trafiksystem fram till år 2030. Utöver att kartlägga riskfaktorer hade projektet dessutom i uppgift att bereda åtgärdsförslag för kommunikationsministeriet för hur de mest betydande riskfaktorerna som hotar trafiksystemets funktionssäkerhet kan hanteras eller reduceras med åtgärder från trafikförvaltningens sida. Som sakkunnigarbete inom projektet identifierades och utvärderades 25 hot mot trafiksystemets funktionssäkerhet i framtiden. På basis av utvärderingen valde man ut de nio största hoten för vilka man upprättade åtgärdskort: 1. Trafiksystemet utvecklas i en mer ojämlig riktning med tanke på användaren 2. Informationssäkerhetshot (cyberhot) mot trafiksystemets funktion och trafiktjänsternas säkerhet och användbarhet 3. Förändringen av trafikinfrastrukturen så att den svarar mot trafiksystemets och samhällsstrukturens framtida behov sker för långsamt 4. Klimatförändringen och extrema väderfenomen orsakar funktionsstörningar i trafiksystemet 5. Problem med tillgången till drivmedel orsakar störningar för trafiksystemets funktion 6. Betydande funktionsstörningar i datasystem och kommunikationsnät som används i trafiksystemet kan orsaka störningar och avbrott i tjänsterna 7. Trafikinfrastrukturens dåliga skick leder till sämre säkerhet och smidighet och tappat förtroende bland användarna 8. Leverantörer av tjänster på marknadsvillkor saknar motivation, kompetens, yrkeskunskap eller en fungerande affärsidé, och detta är ett hinder för tillgången på nya trafiktjänster utanför stadsregioner och det centrala vägnätet 9. Tillgången till kommunikationsnät och nätens kapacitet kan utgöra begränsningar eller hinder för användningen av trafiktjänster.	

Projektets allmänna, centrala slutsatser var:

- Trafiksystemets funktionssäkerhet måste även i framtiden grunda sig på beredskaps- och kvalitetskrav som grundar sig på lagstiftning. På grund av tjänstefieringen måste behovet av lagstiftning ses över i mer omfattande utsträckning än i nuläget.
- Ministeriets förvaltningsområde kommer även i framtiden att omfatta att främja och övervaka trafiksystemets funktionssäkerhet.
- Förtroende är en central del av trafiksystemets funktionssäkerhet. Ministeriets förvaltningsområde har till uppgift att öka användarnas förtroende.
- I framtiden är kommunikationsnät och -tjänster en oskiljaktig del av trafiksystemet. Därmed har kommunikationsnät och -tjänster samt de datatrafiklösningar som används en direkt inverkan på trafiksystemets funktionssäkerhet.
- Det finns en risk att framtidens trafiksystem eventuellt utvecklas i en oönskad, mer ojämn riktning dels regionalt, dels vad gäller olika användar- och befolkningsgrupper. Vid behov finns det dock metoder inom ministeriets förvaltningsområde för att upptäcka och även bekämpa denna möjliga oönskade och ojämlika utvecklingsriktning.

Title of publication Aiming at smoothly functioning everyday life - reliable transport system of the future	
Author(s) Tapio Tourula, Vesa Häyrynen, Eetu Pilli-Sihvola and Sami Mynttinen	
Commissioned by, date Ministry of Transport and Communications, 6 March 2017	
Publication series and number Trafafi Research Reports 9/2018	ISSN (online) 2342-0294 ISBN (online) 978-952-311-259-9
Keywords Transport system, reliability, threat, measure, management	
Contact person Tapio Tourula	Language of the report Finnish
Abstract The TOVA 17 project, which investigates the reliability of the Finnish transport system, was launched based on a decision by the Ministry of Transport and Communications. The project was implemented by the Finnish Transport Safety Agency. The project was also participated by the Finnish Transport Agency, the Finnish Communications Regulatory Authority and the Finnish Meteorological Institute. Advisers outside of the administrative branch were also consulted for the project. The aim of the expert working group established for this project was to examine the key change forces and threat factors that will have an impact on the reliability of the Finnish transport system by the year 2030. In addition to surveying threat factors, the purpose of the project was also to prepare proposals for measures by which the transport administration can manage or reduce the most significant threats that impact the reliability of the Finnish transport system and submit the proposals to the Ministry of Transport and Communications. The project included identifying and assessing a total of 25 threats that endanger the reliability of the Finnish transport system in the future. Based on the assessment, the following nine threats were selected and action cards were prepared for them: 1. Growing inequalities in the transport system from the user's perspective 2. Information security threats (cyber threats) affecting the functioning of the transport system and the safety and availability of transport services 3. The adjustment of the transport infrastructure to the needs of the transport system and urban structure of the future is progressing too slowly 4. Climate change and extreme weather will cause disruptions to the transport system 5. Problems with the availability of driving power will cause disruptions to the transport system 6. Major malfunctions in the information systems and communications networks used in the transport system may disrupt services 7. The poor condition of the transport infrastructure will affect the safety and functioning of the transport system and weaken users' trust in the system 8. Lack of motivation, competence and professional skills among market-based service providers and the absence of a workable business idea will prevent new transport services from becoming available outside urban areas and main roads 9. Access to and the capacity of the communications networks may limit or prevent the use of transport services.	

General, key conclusions of the project were as follows:

- The reliability of the transport system must also be based on legislation on preparedness and quality requirements in the future. As a result of servitization, the need for legislation must be examined more extensively than currently.
- The administrative branch of the ministry will continue to have the duty to promote and supervise the reliability of the Finnish transport system in the future.
- Trust is an essential part of the reliability of the transport system. The administrative branch of the ministry has the duty to increase trust among users.
- Communication networks and services will be an inseparable part of the transport system in the future. As a result, communication networks and services as well as the used telecommunications solutions directly affect the reliability of the transport system.
- A threat of undesirable development of inequality at the level of regions as well as related to user and population groups is connected to the future transport system. However, the administrative branch of the ministry has the means to detect and also combat the possible undesirable development of inequality if necessary.

ALKUSANAT

Hankkeen tavoitteena oli asiantuntijatyönä selvittää, mitkä ovat keskeiset muutosvoimat ja uhkatekijät, jotka vaikuttavat Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi hankkeen tehtävänä oli valmistella liikenne- ja viestintäministeriölle toimenpide-ehdotuksia siitä, miten merkittävimpien uhkatekijöiden liikennejärjestelmän toimintavarmuutta vaarantavaa vaikutusta voitaisiin liikennehallinnon toimin hallita tai vähentää.

Helsingissä, 23. huhtikuuta 2018

Tapio Tourula
Johtava asiantuntija
Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi)

FÖRORD

Syftet med detta projekt var att som ett sakkunnigarbete utreda vilka de centrala förändringskrafterna och riskfaktorerna är som påverkar funktionssäkerheten för Finlands trafiksystem fram till år 2030. Projektet hade dessutom i uppgift att bereda åtgärdsförslag för kommunikationsministeriet för hur de mest betydande riskfaktorerna som hotar trafiksystemets funktionssäkerhet kan hanteras eller reduceras med åtgärder från trafikförvaltningens sida.

Helsingfors, den 23 April 2018

Tapio Tourula
Ledande sakkunnig
Trafiksäkerhetsverket (Trafi)

FOREWORD

The aim in this project was to determine, as an expert assignment, the key change forces and threat factors that will have an impact on the reliability of the Finnish transport system by the year 2030. The purpose of the project was also to prepare proposals for measures by which the transport administration can manage or reduce the most significant threats that impact the reliability of the Finnish transport system and submit the proposals to the Ministry of Transport and Communications.

Helsinki 23 April 2018

Tapio Tourula
Chief Adviser
Finnish Transport Safety Agency (Trafi)

Sisällysluettelo

1	Hankkeen tausta, tavoite ja määrittelyt.....	1
2	Hankkeen perustaminen ja organisointi	3
2.1	Liikenteen turvallisuusviraston tilaama konsulttityö.....	3
2.2	Asiantuntijoiden kuulemiset ja sidosryhmille järjestetty työpaja	4
3	Liikenteen toimintaympäristön megatrendit.....	5
3.1	Kansainvälisen toimintaympäristön muutos.....	5
3.2	Teknologinen kehitys.....	5
4	Suomen liikennejärjestelmä ja sen muutostekijät	7
5	Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuus.....	10
5.1	Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavat tekijät	10
5.2	Toimenpide-ehdotukset liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavien tekijöiden hallitsemiseksi	11
6	TOVA17-hankkeen keskeiset havainnot.....	13
6.1	Liikennejärjestelmän palveluistuminen	13
6.2	Tietoliikenne fyysisen liikenteen ja liikkumisen edellytyksenä	15
6.3	Liikennejärjestelmän mahdollisen eriarvoistumiskehityksen vaara	17

LIITTEET

1. TOVA17-hankkeen osallistujat
2. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen liittyvät käsitteet ja määritelmät
3. Hankkeessa kuullut henkilöt ja sidosryhmätyöpajan osallistujat
4. Suomen liikennejärjestelmän tulevaisuuskuva 2030
5. Toimintavarmuusuhkien arvotus
6. Tunnistetut toimintavarmuustekijät
7. Toimenpidekortit

1 Hankkeen tausta, tavoite ja määrittelyt

Arvioita Suomen liikennejärjestelmän tulevaisuuden kehityssuunnista on esitetty viime vuosina muun muassa hallitusohjelmassa, kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa, kansallisessa älyliikenteen strategiassa, sekä liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan konsernistrategiassa ja tulevaisuuskatsauksessa. Arvioiden mukaan merkittävimmät liikennejärjestelmään vaikuttavat muutosvoimat ovat digitalisaatio, palveluistuminen ja ilmastomuutos.

Digitalisaatio näyttäytyy esimerkiksi siinä, että liikenne- ja viestintäjärjestelmät ovat sulautumassa yhteen. Tämä korostaa myös tiedon kasvavaa merkitystä. Palveluistumisen odotetaan tuovan Suomelle uutta hyvinvointia ja globaalia kilpailuetua sekä mahdollistavan uusien liikennepalveluiden syntymisen. Ilmastomuutos taas korostaa tarvetta kehittää Suomen liikennejärjestelmää kestävä kehityksen periaatteiden mukaan.

Liikennejärjestelmän tuleva kehityssuunta on täten alkanut vähitellen täsmentyä. Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta selvittävä TOVA17-hanke käynnistettiin liikenne- ja viestintäministeriön päätöksellä. Hankkeen asiantuntijatyöryhmän tehtävänä oli tarkastella, mitkä ovat ne keskeiset muutosvoimat ja uhkatekijät, jotka vaikuttavat Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vuoteen 2030 mennessä. Uhkatekijöiden kartoituksen lisäksi hankkeen tehtävänä oli valmistella liikenne- ja viestintäministeriölle toimenpide-ehdotuksia siitä, miten merkittävimpien uhkatekijöiden liikennejärjestelmän toimintavarmuutta vaarantavaa vaikutusta voitaisiin liikennehallinnon toimin hallita tai vähentää.

TOVA17-hankkeessa käsiteltiin liikennejärjestelmän toimintavarmuutta laaja-alaisesti käytettävyyden, saavutettavuuden, luotettavuuden ja turvallisuuden käsitteiden avulla. Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta tarkasteltiin myös kestävä kehityksen näkökulmasta. Tällöin tarkastelussa olivat muun muassa ilmastomuutoksen, uusiutuvien polttoaineiden, vaihtoehtoisten käyttövoimien ja näiden jakelujärjestelmien sekä liikennejärjestelmän yhteiskunnallisten vaikutusten merkitys Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuudelle.

Asiantuntijatyöryhmä lähestyi Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavia tulevaisuuden muutosvoimia ja -tekijöitä toimivan arjen näkökulmasta. Suurin osa liikenne- ja viestintäministeriön toimialan normaaliolojen häiriötilanteista on verkkojen tai palveluiden toimivuushäiriöitä tai verkkoihin ja palveluihin liittyviä tietoturvaloukkauksia. Näillä arjen häiriötilanteilla voi olla palvelun tai verkon käyttäjän arjen toimivuuden kannalta ajallisesti ja paikallisesti merkittäviä vaikutuksia sen lisäksi, että ne aina heikentävät käyttäjien luottamusta liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen. Asiantuntijatyöryhmä halusi selvittää, mitä digitalisaation, palveluistumisen ja ilmastomuutoksen kaltaiset muutosvoimat vaikuttavat tulevaisuudessa liikenteen verkkojen ja palveluiden toimintavarmuuteen niiden käyttäjien näkökulmasta.

Hankkeessa käytettiin menettelyä, jossa asiantuntijatyöllä edettiin yleisestä analyysistä yksityiskohtaisempiin tuloksiin sekä johtopäätöksiin ja edelleen toimenpiteisiin. Asiantuntijatyöryhmän tehtävänä oli kartoittaa, miltä osin globaalit megatrendit, kansainvälisen toimintaympäristön muutos ja teknologinen kehitys aiheuttavat liikenne- ja viestintäministeriön toimialan verkkoihin, palveluihin tai liikenteeseen yleensä toimintavarmuuteen vaikuttavia muutosvoimia ja -tekijöitä. Muutosvoimien

ja -tekijöiden kautta tunnistettiin liikennejärjestelmän toimintavarmuutta heikentäviä uhkatekijöitä.

Hankkeen ydinkäsite on toimintavarmuus ja sen soveltaminen liikennejärjestelmään. Hankkeen alkuvaiheessa paneuduttiin asiakokonaisuuden terminologian ja määrittelyiden kirkastamiseen. Koko määrittelykokonaisuus on esitetty liitteessä 2.

Liikennejärjestelmällä tarkoitetaan tässä hankkeessa kaikki liikennemuodot kattavasta henkilö- ja tavaraliikenteestä sekä niitä palvelevista liikenneverkoista, tiedosta ja palveluista, liikennevälineistä sekä liikennettä ohjaavista järjestelmistä ja säädöksistä muodostuvaa kokonaisuutta. Liikennejärjestelmän määrittely ei ole täydellisesti vakiintunut, vaan siitä on vaihtelevia määrittelyitä. Tässä hankkeessa työn perustaksi valittiin laaja määrittely, joka mukailee muun muassa Liikenteen turvallisuusviraston määrittelyä.

Toimintavarmuus yleensä on puolestaan määritelty olemaan jonkin järjestelmän tai sen osan luotettavuus ja varmatoimisuus. Toimintavarmuutta on toiminnan jatkuvuus toimintaympäristön muutoksista ja häiriöistä huolimatta.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuus tarkoittaa sen kykyä suoriutua halutuista toiminnoista halutussa ajassa ilman palveluiden tai toiminnan laadun heikkenemistä. Toimintavarmuudessa on olennaista yritysten ja kansalaisten luottamus matkojen ja kuljetusten hoitumiseen odotuksia ja tavoitteita vastaavalla tavalla. Häiriöt heikentävät toimintavarmuutta. Liikennejärjestelmällä ja sen toimijoilla on oltava riittävät ominaisuudet ja valmiudet sietää ja hoitaa järjestelmään kohdistuvia häiriöitä ja poikkeustilanteita.

Toimintavarmuutta ylläpidetään varautumisella. Varautuminen on toimintaa, jolla varmistetaan tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen ja mahdollisesti tarvittavat tavanomaisesta poikkeavat toimenpiteet häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Varautuminen koskee liikennejärjestelmän toimijoita, palveluntuottajia sekä infrastruktuurin ylläpitäjiä. Järjestelmä itsessään ei siis voi varautua. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden tasoa voidaan säädellä sen asiakkaiden tai hyödynsaajien laatuvaatimuksilla. Laatuvaatimukset voidaan viedä tarvittaessa osaksi liikennejärjestelmän toimijoiden sääntelyä.

2 Hankkeen perustaminen ja organisointi

Liikenne- ja viestintäministeriö päätti maaliskuussa 2017 käynnistää liikennejärjestelmän toimintavarmuuden selvityshankkeen (jatkossa TOVA17-hanke). Liikenne- ja viestintäministeriö myös ohjasi hanketta. TOVA17-hankkeen käytännön toteutuksesta vastasi Liikenteen turvallisuusvirasto. Hankkeeseen osallistuivat Liikenteen turvallisuusviraston lisäksi kaikki ministeriön hallinnonalan virastot, Liikennevirasto, Viestintävirasto ja Ilmatieteen laitos. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun ministeriön koko hallinnonala yhdessä ja systemaattisesti tarkasteli liikennejärjestelmän toimintavarmuutta.

TOVA17-hanketta ohjasi ministeriön johdolla kokoontuva ohjausryhmä. Hankkeen käytännön valmistelutyötä varten ohjausryhmän alle perustettiin kaksi asiantuntijatyöryhmää. Ohjausryhmän ja asiantuntijatyöryhmien jäsenet ovat liitteessä 1.

Asiantuntijatyöryhmä 1:n tehtävänä oli selvittää liikennejärjestelmän tulevaisuuskuvan vaikutuksia liikennejärjestelmän toimintavarmuuden säännöstöön sekä hallintamalliin, koordinaatioon ja muiden hallinnonalojen rajapintoihin. Asiantuntijatyöryhmä 2:n tehtävänä oli selvittää liikenteen tulevaisuuskuvan mukaisen digitalisoinnin vaikutus liikennejärjestelmän toimintavarmuuden säännöstöön ja hallintamalliin.

Hankkeen aikana kuitenkin todettiin, että työryhmien yhdistäminen oli työn toteuttamisen kannalta järkevintä. Hankkeen varsinainen valmistelutyö tehtiin täten yhdistetyssä asiantuntijatyöryhmässä.

TOVA17-hankkeen tueksi Liikenteen turvallisuusvirasto tilasi konsulttityön, jossa selvennettiin toimintavarmuuden termistöä ja käsitteistöä.

Hankkeen toteutustapa oli työryhmätyöskentely. Hankkeen aikana kuultiin myös hallinnonalan ulkopuolisia asiantuntijoita sekä järjestettiin hallinnonalan sidosryhmille erillinen työpaja.

2.1 Liikenteen turvallisuusviraston tilaama konsulttityö

TOVA17-hankkeeseen liittyvän konsulttityön toteutti Strafica Oy. Liikenteen turvallisuusvirasto tilasi konsulttityön, ja myös ohjasi sitä. Konsulttityön tulokset luovutettiin Liikenteen turvallisuusvirastolle PowerPoint-muodossa. Tulokset olivat TOVA17-hankkeen käytössä.

Konsulttityön keskeinen sisältö jakaantuu kolmeen osaan: liikennejärjestelmän toimintavarmuuden asiasanaston sekä käsitteiden ja määritelmien kokoaminen; liikennejärjestelmän viitekehyksen analyysi; sekä liikennejärjestelmän tulevaisuuskuvan tarkentaminen. Työn ensimmäisen kokonaisuuden tulos eli liikennejärjestelmän toimintavarmuuden sanasto käsitteineen ja määriteltävineen on liitteessä 2.

Konsulttityön toinen osakokonaisuus, liikennejärjestelmän viitekehyksen analyysi, piti sisällään liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen liittyvien olennaisimpien dokumenttien ja sääntelyn keräämisen Suomesta ja mahdollisuuksien mukaan myös muista pohjoismaista. Nämä tulokset on jaettu erikseen virastojen käyttöön lainsäädännön kehittämistyön taustamateriaaliksi. Konsulttityössä kerättyä materiaalia ei täten esitellä tässä raportissa.

Konsulttityön kolmas osakokonaisuus oli hankkeessa käytetyn liikennejärjestelmän tulevaisuuskuvan tarkentaminen ja täydentäminen. Tulevaisuuskuvaan liittyvä konsulttityö on huomioitu asiantuntijatyöryhmän työssä.

Lisäksi konsultit avustivat kesäkuussa 2017 järjestetyn sidosryhmätyöpajan järjestelyssä ja läpiviennissä.

2.2 Asiantuntijoiden kuulemiset ja sidosryhmille järjestetty työpaja

TOVA17-hankkeessa pyrittiin saamaan mahdollisimman kattava ja laaja kuva Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttavista muutosvoimista ja tekijöistä. Siksi hankkeen aikana kuultiin eri toimialojen asiantuntijoita, muun muassa varautumisen, älyliikenteen ja uusien liikkumispalveluiden aloilta.

Hankkeen aikana asiantuntijatyöryhmä kuuli kutsuttuina seitsemää hallinnonalan ulkopuolista asiantuntijaa. Kuullut asiantuntijat esitellään liitteessä 3. ja asiantuntijoiden kommentit ja kirjalliset lausunnot on huomioitu hankkeen asiantuntijatyöryhmän työssä.

Liikenteen turvallisuusvirasto järjesti 8.6.2017 sidosryhmätyöpajan, johon osallistui yhteensä 23 henkeä 11:stä eri organisaatiosta. Työpajan osanottajalista on liitteessä 3. Työpajassa työstiin erityisesti liikennejärjestelmän toimintavarmuutta käsitteenä sekä saatiin osallistujien näkemyksiä Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen tulevaisuudessa vaikuttavista muutosvoimista. Tilaisuus myös edisti Suomen liikennejärjestelmän toimijoiden toimintavarmuuden yhteisen tavoittilan muodostumista.

3 Liikenteen toimintaympäristön megatrendit

TOVA17-hankeen alkuvaiheessa laadittiin taustamuistio, joka kuvaa Suomen liikennejärjestelmää vuonna 2030. Taustamuistio perustui liikenne- ja viestintäministeriössä tehtyihin selvityksiin ja strategioihin. Hankkeen aikana asiantuntijatyöryhmä työsti taustamuistiota asiantuntijakuulemisten, työpajan tulosten, konsulttiselvityksen ja omien keskustelujensa pohjalta. Lopputuloksena syntyi dokumentti nimeltään Suomen liikennejärjestelmän tulevaisuuskuva 2030, liite 4. Tämä toimi asiantuntijatyöryhmän työn perustana liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavien tekijöiden kartoittamisessa.

Tulevaisuuskuvasta on koostettavissa kaksi liikennejärjestelmän kehitykseen liittyvää megatrendiä: kansainvälisen toimintaympäristön muutos ja teknologinen kehitys. Nämä on kuvattu tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

3.1 Kansainvälisen toimintaympäristön muutos

Globaali maailmantalous tulee muuttuman vuoteen 2030 mennessä. Maailmantalouden painopiste siirtyy Aasiaan. Euroopan suhteellinen asema maailmantaloudessa ja kauttakulkuliikenteen solmukohtana heikentyy. Vaikka Eurooppaan suuntautuu muuttoliikettä, maailman väestönkasvu ja talouskasvu painottuvat Aasiaan. Euroopassa väestö vanhenee.

Globalisaation kehitystä vauhdittavat internetin kehitys, tietoliikenteen ja tietotekniikan sekä logistiikkaketjujen ja liikenneyhteyksien kehitys, kaupankäynnin vapautuminen ja tuotantotekijöiden lisääntynyt liikkuvuus. Globalisaatio lisää alueiden, valtioiden ja maanosien välistä vuorovaikutusta ja keskinäistä riippuvuutta.

Luonnonvarojen rajallisuus globaalissa mittakaavassa on tulevaisuudessa yhä ilmeisempää. Energia, vesi, viljelyskelpoinen maa ja asuintila ovat rajallisia resursseja. Samaan aikaan maailman väestönkasvu jatkuu edelleen, mikä on elintasoerojen lisäksi maailmanlaajuisen muuttoliikkeen taustatekijä. Kaupungistuminen jatkuu, mikä lisää painetta kehittämään kestävä elämäntapaa ja älykkäitä ratkaisuja. Omavaraisuutta pyritään lisäämään yhteiskuntien elintärkeissä toiminnoissa, kuten ruoka- ja energiahuollossa.

Ilmastomuutos, vähähiilisyys ja resurssitehokkuus ovat globaalin taloudellisen kehityksen avainsanoja. Ilmastomuutosta hillitään siirtymisellä vähähiiliseen toimintatapaan.

Liikenteen osalta kansainvälisen toimintaympäristön muutos johtaa moniin muutoksiin. Globaalit liikennevirrat ja niiden painopisteet muuttuvat. Liikennevirtojen vaatimusten mukaan myös liikenteen infrastruktuurit muuttuvat ja kehittyvät. Liikku- mismuotojen osalta kaupungeissa vähennetään yksityisautoilua, panostetaan joukko- liikenteeseen ja mahdollistetaan kevyen liikenteen lisääntyminen. Maantieliikenteen lisäksi myös muissa liikennemuodoissa hyödynnetään tulevaisuudessa uusiutuvia polttoaineita.

3.2 Teknologinen kehitys

Liikennejärjestelmässä infrastruktuuri, palvelut ja tieto muodostavat yhden digitaalisen kokonaisuuden. Digitalisaatio mahdollistaa kokonaan uusia kysyntälähtöisiä

liikennepalveluita vuoteen 2030 mennessä. Ne muuttavat merkittävästi perinteistä tapaa suunnitella liikkumista, käyttää liikkumispalveluita ja omistaa liikennevälineitä. Liikenne perustuu uudenlaisiin digitaalisiin liikennepalveluihin ja näitä palveluita tukeviin sähköisiin alustoihin, kuten digitaalisiin kyydinvälityspalveluihin ja integroituihin lippu- ja maksujärjestelmiin sekä erilaisiin muihin sähköisiin oheis- ja lisäpalveluihin.

Maailmanlaajuisesti liikennejärjestelmien ja liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä huomioidaan automaation yleistymisen liikennevälineissä sekä liikkumis- ja kuljetusketjujen eri vaiheissa. Tämä vaikuttaa myös väylärakentamiseen, väyläkapasiteetin hyödyntämiseen ja liikennetoimialan tuottavuuteen. Esimerkiksi meriliikenteessä automaatio lisääntyy sekä ilman miehistöä liikkuvien alusten käyttöönoton että satamien automaattisten purku-, lastaus- ja varastointipalvelujen lisääntymisen kautta.

Sähköisten ajoneuvojen osuuden kasvu edellyttää teknologista kehittymistä. Tätä kautta vähähiilisyys ja energiatehokkuus toteutuvat. Kehitys lisää samalla liikennejärjestelmän riippuvuutta energiajärjestelmistä.

Ajoneuvot kehittyvät kohti täyttä automaatiota. Kehityksen myötä liikennejärjestelmän riippuvuus viestintäverkoista ja -palveluista sekä käytettävistä tietoliikenne-ratkaisuista kasvaa nykyisestä.

Verkkoon kytkeytyneet ajoneuvot ovat osa esineiden internetiä. Ajoneuvot ovat yhteydessä toisiinsa joko suoraan tai viestintäverkkojen yli. Liikennevälineet hyödyntävät paikannuksessa satelliittinavigointijärjestelmiä. Liikennevälineet keräävät liikkuessaan myös tietoa ympäristön tilasta. Tätä hyödynnetään esimerkiksi väylänpidossa sekä sään ja kelin tarkemmassa ennakkoinnissa.

4 Suomen liikennejärjestelmä ja sen muutostekijät

Globaalit megatrendit vaikuttavat Suomen yhteiskunnan ja talouden kehitykseen, ja tätä kautta myös liikennejärjestelmään. Megatrendien ja yhteiskunnan muutosvoimien vaikutuksia Suomen liikennejärjestelmään arvioitiin hankkeessa liikennejärjestelmän tulevaisuuskuvan perusteella. Tulevaisuuskuvan ja työryhmätyön avulla oli kiteytettävissä seuraavia merkittäviä muutostekijöitä.

Globalisaation vahvistuminen

Suomen asema muuttuu globalisaation myötä, mikä puolestaan toimii myös liikennejärjestelmän muutosvoimana. Globalisaatio laajentaa Suomen markkina-aluetta ja vähentää syrjäisyydestä aiheutuvia haittoja. Globalisaatio lisää tarvetta vahvistaa Suomen liittymistä kansainvälisiin liikenneverkkoihin. Erityisesti Venäjälle johtavien kuljetusreittien merkitys kasvaa, koska niiden kautta on pääsy Aasiaan ja Kaukasuksen alueelle.

Suomen saavutettavuuden paraneminen edellyttää Suomen ulkoisien yhteyksien ja liikennejärjestelmän entistä tiiviimpää integroitumista muuhun Eurooppaan ja globaalitalouden osaamis- ja arvoketjuihin. Kansainvälisiä liikenneyhteyksiä kehitetään erityisesti Manner-Eurooppaan, Venäjälle ja Aasiaan. Itämeren meriyhteys toimii tulevaisuudessakin Suomen ulkomaankaupan tärkeimpänä kuljetusväylänä. Helsinki-Vantaan lentoasema kehittyy kansainvälisesti kilpailukykyisenä Aasian ja Euroopan välisen lentoliikenteen solmukohtana.

Suomen kilpailukykyyn vaikuttavat kansainvälisten liikenneyhteyksien tehokkuus, toimintavarmuus ja alueellinen kattavuus. Korkeatasoisina ne lisäävät Suomen saavutettavuutta mistä tahansa maailmassa. Yritysten kansainvälistyminen ja asiakkaiden kasvavat vaatimukset lisäävät logistiikan merkitystä yritysten kilpailukykyille. Teollisuuden rakennemuutos muuttaa kuljetusreittejä ja pidentää kuljetusmatkoja.

Liikennejärjestelmän yhteiskuntaintegraation voimistuminen

Suomessa liikennejärjestelmän kehittämisen painopiste siirtyy entistä selvemmin olemassa olevan infrastruktuurin tehokkaampaan hyödyntämiseen koko yhteiskunnan kannalta. Järjestelmän kehittämisen perustana on jatkossa kustannustehokkuus ja kansallisten politiikkojen, erityisesti ilmastopolitiikan, tukeminen. Nämä kehityssuunnat vaikuttavat muutosvoimana myös alueiden käytön suunnitteluun. Myös taajama- ja yhteiskuntarakenne sekä liikennejärjestelmän kehittäminen integroituvat tiiviimmin yhteen.

Liikennejärjestelmän kehittymisen tulee varmistaa edellytykset paitsi liikenteen digitalisoitumiselle niin myös terveen kilpailun pohjalta toimiville liikennemarkkinoille. Tavoitteena on aluerakennetta tukevat ja elinkeinorakenteen muutoksiin sopeutuvat liikennepalvelumarkkinat, jotka tukevat myös liikennejärjestelmien käyttäjien hyvinvointia ja arkea.

Liikennejärjestelmän sisäinen ja ulkoinen integraatio toteutuvat esimerkiksi ohjelmointirajapintojen avaamisella ja avoimella datalla. Myös tienkäyttäjien oma vastuu liikenneturvallisuudesta, liikenteen sujuvuudesta ja ympäristöstä kasvaa.

Liikennejärjestelmän kannalta henkilö- ja tavaraliikenteessä alueita yhdistävien verkottuneiden kehityskäytävien merkitys korostuu. Suomen aluerakenne perustuu

toimintakykyisiin keskuksiin ja niiden väliseen liikenteeseen, jossa erityisesti joukko- liikenteen merkitys kasvaa. Palvelusektori, erityisesti kauppa, on iso työllistäjä, joten sen rakenteella ja sijainnilla on suuri merkitys liikkumisen ja kuljetusten sekä asutuksen sijoittumiselle.

Bio- ja luonnonvaratalous luo uusia elinkeinotoiminnan mahdollisuuksia ja vaikuttaa muutoinkin liikenneverkkojen ja -palveluiden kehittymiseen koko maan kattavana verkostona. Erityisesti alemman tieverkon merkitys korostuu. Samoin kaivannaisteollisuuden merkittävä kasvu heijastuu maantie- ja rautatiekuljetuksiin sekä satamiin.

Väestön vanhenemisen ja kaupungistumisen myötä eri osissa maata korostuvat erilaiset alueelliset tarpeet. Myös tämä kehitys heijastuu liikennejärjestelmään.

Yhdyskuntarakenteella ja -suunnittelulla edistetään erityisesti kaupunkiseuduilla sekä joukkoliikenteen että kävelyn ja pyöräilyn osuutta liikkumisessa. Kevyellä liikenteellä on merkitystä erityisesti kaupunki- ja taajamaliikenteessä.

Liikenteen digitalisaatio ja palveluistuminen

Suomessa kehittyvät kokonaan uudet, kysyntälähtöiset liikennepalvelut, edellyttävät liikennejärjestelmän digitalisoitumista. Perinteiseen liikkumiseen, liikkumispalveluiden käyttämiseen ja liikennevälineiden omistamiseen kohdistuu voimakkaita muutos- paineita. Liikennepalvelut tulevat verkottumaan ja yksilöllistymään. Erityisesti henkilöliikenteessä julkisen ja yksityisen liikenteen rajat hämärtyvät.

Liikenteen digitalisaatio ja palveluistuminen ei tapahdu koko maassa samanaikaisesti ja samalla tavalla. Uudet liikkumispalvelut syntyvät alkuvaiheessa erityisesti väestötiheimmille alueille. Kaupunkiseutujen ulkopuolella käytetään pidempään perinteisiä liikkumistapoja ja -palveluita. Väestön ikääntymisen myötä liikuntarajoitteisten tarvitsemien liikennepalveluiden kysyntä kasvaa. Tämä korostaa uusien liikennepalveluiden fyysistä ja digitaalista esteettömyyttä, jotta palvelut olisivat tasavertaisesti ihmisten käytettävissä.

Ilmastomuutoksen vaikutukset liikenteen käyttövoimiin

Globalisaation lisäksi myös ilmastomuutos ja energiajärjestelmän muutokset vaikuttavat Suomen liikennejärjestelmän kehitykseen. Suomen kansallinen ilmastopoliitiikka on asettanut tavoitteet liikenteen päästövähennyksille, liikenteen eri käyttövoimien käytölle sekä vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttävien autojen määrälle.

Pariisin ilmastopöytäkirja vuodelta 2016 asettaa valtioille merkittäviä kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteita ilmastomuutoksen torjumiseksi. EU:n asettamien päästövähennystavoitteiden sekä kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaan liikenteen päästöt on vähennettävä puoleen vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen toteutuminen edellyttää liikennejärjestelmän merkittävää muutosta. Muutos kohdistuu sekä itse ajoneuvokantaan, jonka uudistumista kiirehditään, että käyttövoimin ja niiden jakeluverkostoihin.

Biopolttoaineiden ja sähkön asema tulee jatkossa kasvamaan merkittävästi liikenteen käyttövoiminä. Tämä edellyttää myös käyttövoimien jakeluinfrastruktuurin merkittävää muuttumista ja kehittymistä.

Ilmastomuutoksen vaikutukset väyläverkoston kunnossapitoon

Ilmastonmuutoksen myötä sään ääri-ilmiöiden ennakoidaan lisääntyvän ja vaikuttavan entistä enemmän myös liikennejärjestelmään. Lisääntyvät myrskyt, lumipyryt ja tulvat aiheuttavat häiriöitä, katkoksia ja vahinkoja liikenneinfrastruktuurille. Erityisesti rautatieliikenteen infrastruktuuri on altis häiriöille.

Muuttuvat sääolosuhteet aiheuttavat haittavaikutuksia myös liikenneväylien kuntoon ja ylläpitoon sekä liikenteen ohjausjärjestelmiin. Näihin haittoihin vastaaminen edellyttää älykkäiden sääpalveluiden, mittaus- ja anturiteknologian sekä sosiaalisen median tiedonkeruun ja tiedon jakamisen mahdollisuuksien yhdistämistä osaksi väylien kunnossapitoa sekä liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamista.

Liikenteen sää- ja olosuhdepalvelut kehittyvät ja hyödyntävät entistä enemmän kaukokartoitusta ja siihen liittyvän kansainvälisen yhteistyön mahdollisuuksia. Sää- ja olosuhdetieto integroituu entistä tiiviimmin osaksi älyliikennettä ja sen palveluita.

Väyläverkostoon kohdistuvat muutostekijät

Talouden kehittyessä myös liikenteen määrä lisääntyy, elleivät muut tekijät johda fyysisen liikenteen vähenemiseen. Suomen väyläverkon rahoituksessa löydetään uusia keinoja korjausvelan vähentämiseen sekä väylien ylläpitoon ja päivittäiseen kunnossapitoon tarvittavan rahoituksen turvaamiseen. Keinot perustuvat väylien kunnossapidossa kehitettyjen älykkäämpien ja tehokkaampien toimintatapojen käyttöönottoon.

Väyläverkon ylläpidossa ja kunnossapidossa määritellään tavoiteltava laatutaso lähtökohtaisesti käyttäjien tarpeiden mukaan. Liikennejärjestelmän kehittämisessä huomioidaan digitalisoituva ja automatisoituva älyliikenne sekä hyödynnetään entistä enemmän tietojärjestelmiä ja -palveluita.

Digitalisoituva ja automatisoituva liikenne asettaa uusia tai tiukempia vaatimuksia väylänpidolle. Vaatimukset liittyvät esimerkiksi tiemerkinntöjen näkyvyyteen, päällysteiden kuntoon ja kantavuuteen sekä turvalaitteiden toimivuuteen.

5 Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuus

5.1 Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavat tekijät

Tulevaisuuskuvan, asiantuntijakuulemisten sekä työpajassa esiin tulleiden näkemysten avulla hankkeen asiantuntijatyöryhmä tunnisti 25 uhkatekijää, jotka voivat muodostaa uhan tulevaisuuden liikennejärjestelmän toimintavarmuudelle. Uhkatekijät on listattu liitteissä 5 ja 6.

Asiantuntijatyöryhmä arvotti tunnistetut uhkatekijät subjektiivisen näkemyksen mukaan. Tekijöiden arvotus perustui niiden toteutumisen todennäköisyyteen sekä niiden vaikutukseen liikenteen käyttäjiin, yrityksiin ja yhteiskuntaan. Todennäköisyyden ja vaikutusten määrittelyt ovat taulukon 1. mukaisia.

	Arvo 1	Arvo 2	Arvo 3
Todennäköisyys	harvemmin kuin kerran 10 vuodessa	kerran 0,5 – 10 vuodessa	kerran tai useammin 0,5 vuodessa
Vaikutukset liikkujiin	vaikuttaa alle 1000 liikkajaan	vaikuttaa 1001 – 50 000 liikkajaan	vaikuttaa 50 001 tai useampaan liikkajaan
Vaikutukset yrityksiin	rahalliset menetykset alle 1 miljoonaa euroa	rahalliset menetykset 1-50 miljoonaa euroa	rahalliset menetykset yli 50 miljoonaa euroa
Vaikutukset yhteiskunnan toimintaan	yhteiskunnalliset vaikutukset pienet	yhteiskunnalliset vaikutukset keskitasoiset	yhteiskunnalliset vaikutukset suuret

Taulukko 1. Uhkatekijöiden todennäköisyyden ja vaikutusten määrittelyt

Vaikutuksista laskettiin kuvan 1 mukaan keskiarvo (KA), joka kerrottiin todennäköisyydellä (TN). Lopputuloksena saatiin riskiluku, jonka perusteella uhkatekijät asetettiin merkittävyyssjärjestykseen. Riskiluvut vaihtelivat välillä 8,00 – 1,67. Arvotuksen lopputulos on kokonaisuudessaan liitteessä 5.

TEKIJÄ (UHKA, TAPAHTUMA)	TODENNÄKÖISYYS (TN)	VAIKUTUKSET LIIKKUJIIN	VAIKUTUKSET YRITYKSIIN	VAIKUTUKSET YHTEISKUNNAN TOIMINTAAN	VAIKUTUSTEN KESKIARVO	RISKILUKU
	(1-3)	(1-3)	(1-3)	(1-3)	KA	TN x KA
Liikennejärjestelmän eriarvoistuminen käyttäjän kannalta	3,00	3,00	3,00	2,00	2,67	8,00

Kuva 1. Uhkatekijöiden arvotus

Asiantuntijatyöryhmän kartoituksen ja arvotuksen jälkeen lista esiteltiin hankkeen ohjausryhmässä, jonka käsittelyn perusteella tekijöitä muotoiltiin, yhdisteltiin ja täsmennettiin edelleen. Lopputuloksena syntyi taulukon 2 mukainen lista, jossa on yhdeksän merkittävintä toimintavarmuutta uhkaavaa tekijää tärkeysjärjestyksessä. Näistä laadittiin hankkeen myöhemmässä vaiheessa toimenpidekortit.

	Toimintavarmuutta uhkaava tekijä
1.	Liikennejärjestelmän eriarvoistuminen käyttäjän kannalta
2.	Tietoturvat (kyberuhat) liikennejärjestelmän toimivuudelle ja liikennepalveluiden turvallisuudelle ja käytettävyydelle
3.	Liikenneinfrastruktuurin muutos tulevaisuuden liikennejärjestelmän ja yhteiskuntarakenteen tarpeita vastaavaksi tapahtuu liian hitaasti
4.	Ilmastomuutos ja sään ääri-ilmiöt aiheuttavat liikennejärjestelmän toimintahäiriöitä
5.	Liikenteen käyttövoiman saatavuusongelmat aiheuttavat häiriöitä liikennejärjestelmän toimivuudelle
6.	Liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen merkittävät toimintahäiriöt voivat aiheuttaa häiriöitä ja katkoksia palveluissa
7.	Liikenneinfrastruktuurin huono kunto johtaa turvallisuuden, sujuvuuden ja käyttäjien luottamuksen alenemiseen
8.	Markkinaehtoisten palveluntuottajien motivaation, osaamisen, ammattitaidon tai toimivan liiketoimintamallin puuttuminen estää uusien liikennepalveluiden saatavuuden kaupunkiseutujen ja keskeisen tieverkon ulkopuolella
9.	Viestintäverkkojen saatavuus ja kapasiteetti voivat muodostaa rajoitteita tai esteitä liikennepalvelujen käyttämiselle

Taulukko 2. liikennejärjestelmän toimintavarmuuden merkittävimmät uhkatekijät

5.2 Toimenpide-ehdotukset liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavien tekijöiden hallitsemiseksi

TOVA17-hankkeen asiantuntijatyöryhmän tehtävänä oli laatia liikenne- ja viestintäministeriölle toimenpide-ehdotukset siitä, miten taulukon 2 merkittävimpien liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaavien tekijöiden vaikutusta voidaan liikennehallinnon toimin hallita, vähentää tai kokonaan poistaa. Asiantuntijaryhmä laati toimenpide-ehdotuksensa toimenpidekorttien muodossa. Jokaisessa toimenpidekortissa kuvataan yksi uhkatekijä ja esitetään toimenpiteitä, joilla uhkatekijän vaikutusta liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen voitaisiin hallita tai pienentää. Toimenpidekorttien keinovalikoima vaihtelee sääntelystä aina toimijoita kannustaviin toimiin. Kukin uhkatekijä liitetään liikennepoliittiseen tavoitteeseen tai strategiaan ja lisäksi toimenpiteille esitetään vastuutahoja. Hankkeessa laaditut toimenpidekortit ovat liitteessä 7.

Hankkeen asiantuntijatyöryhmä totesi toimenpiteitä käsitellessään, että monen työssä tarkastellun uhkatekijän kohdalla on tarvetta vielä lisäselvityksille. Esimerkiksi liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttavien tekijöiden määrittämisestä sekä Suomessa halutusta toimintavarmuuden tavoitetasosta on asiantuntijatyöryhmän mukaan käytävä vielä lisäkeskusteluita. Asiantuntijatyöryhmä tunnisti myös tarpeen käydä vielä keskustelua erityisesti keinovalikoimasta, jolla asetettuun tavoitetasoon päästäisiin. Samoin asiantuntijatyöryhmä näki tarpeen kehittää toimintavarmuuteen liittyvää riskiarviointitoimintaa sekä siihen liittyviä mittareita ja indikaattoreita.

Asiantuntijatyöryhmä totesi, että moneen uhkatekijään vastaamiseksi lakisääteisen varautumisvelvollisuuden asettaminen toiminnan harjoittajalle olisi viranomaistahon suoriin keino toimintavarmuuden takaamiseksi. On kuitenkin huomattava, että liikennejärjestelmän toimintavarmuutta voidaan edistää paitsi lainsäädännöllä niin myös toimijan omaehtoisella tai sopimusperusteisella varautumisella. Työryhmän kanta oli kuitenkin, että liikennejärjestelmän toimintavarmuus on jatkossakin syytä perustaa lainsäädännössä annetuille varautumis- ja laatuvaatimussäännöistölle.

Lainsäädännöllä voidaan asettaa liikennepalveluiden ja liikenteen infrastruktuurin luotettavuuden ja turvallisuuden haluttu, tavoiteltava taso. Lainsäädännöllä voidaan myös asettaa toimijalle lakisääteisiä varautumisvelvoitteita, joihin voi sisältyä suunnittelu- ja toimenpidevelvoitteita toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi. Varautumisvelvoite voi kattaa toimijan oman toiminnan jatkuvuuden varmistamisen lisäksi myös toimijan asiakkailleen tarjoaman palvelun jatkuvuuden varmistamisen, jonka vaatimuksenmukaisuutta viranomaisen valvoo. Toimijalle lainsäädännössä asetettava velvoite voi lisäksi olla palveluun tai verkkoon sisällytettävä tai liitetty, haluttua toimintavarmuuden tasoa määrittävä laatuvaatimus.

Asiantuntijatyöryhmä havaitsi myös, että kaikkiin liikennejärjestelmän toimintavarmuutta uhkaaviin muutosvoimiin ja tekijöihin ei ole mahdollista vastata pelkästään liikennehallinnon käytettävissä olevin keinoin. Tällaisia tekijöitä voi liittyä esimerkiksi Suomen alue- ja energiapolitiikkaan.

6 TOVA17-hankkeen keskeiset havainnot

Asiantuntijatyöryhmä oli työssään yksimielinen Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuutta tulevaisuudessa uhkaavista tekijöistä. Asiantuntijatyöryhmä kiteytti työssään megatrendit, muutosvoimat ja niistä seuraavat toimintavarmuuden uhkatekijät seuraaviin kolmeen laajempaan kokonaisuuteen:

- Liikennejärjestelmän palveluistuminen;
- Tietoliikenne fyysisen liikenteen ja liikkumisen edellytyksenä; ja
- Liikennejärjestelmän mahdollisen epätoivotun eriarvoistumiskehityksen vaara.

6.1 Liikennejärjestelmän palveluistuminen

Suomen liikennejärjestelmä tulee muodostumaan palveluiden, tiedon ja infrastruktuurin yhteen toimivasta kokonaisuudesta. Liikennejärjestelmän palveluistumisen myötä Suomeen syntyy uudenlaisia digitaalisia liikenne- ja liikkumispalveluita, joissa muun muassa yhdistetään eri liikkumismuotoja erilaisiksi palvelupaketeiksi. Kehitys johtaa liikkumista tukeviin sähköisiin alustoihin, kuten digitaalisiin kyydinvälityspalveluihin ja integroituihin lippu- ja maksujärjestelmiin sekä muihin erilaisiin sähköisiin oheis- ja lisäpalveluihin. Yritykset tulevat ensisijaisesti vastaamaan markkinaehtoisten liikenne- ja liikkumispalveluiden tuottamisesta. Palveluita tulee tarjoamaan laaja kotimaisten ja ulkomaisten palveluntuottajien kirjo.

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla tulee olemaan merkittävä rooli liikenteen palveluistumisen mahdollistajana, edistäjänä ja esteiden poistajana. Tämä tehtävä ei ole ristiriidassa hallinnonalan toimintavarmuustehtävän kanssa.

Asiantuntijatyöryhmä arvioi työssään, mitä liikennejärjestelmän palveluistuminen tulee merkitsemään Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuudelle ja sen kehittämistyölle liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla. Asiantuntijatyöryhmä tiivistä havaintonsa seuraaviin neljään huomioon.

Varautumis- ja laatuvaatimuslainsäädäntö toimintavarmuuden perustana

Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuus perustuu lainsäädännössä annettulle varautumis- ja laatuvaatimussäännöstölle. Asiantuntijatyöryhmän näkemys oli, että liikenteen palveluistumisella ei ole vaikutusta tähän peruslähtökohtaan. Ainoa muutos tulee olemaan se, että palveluistumisesta johtuen lainsäädännön tarvetta on tulevaisuudessa tarkasteltava nykyistä laaja-alaisemmin. Erityisesti tulevissa lainsäädännön tarkasteluissa on huomioitava viestintäverkkojen ja -palveluiden käyttö erottamattomana osana liikennejärjestelmää. (Kts. luku 6.2.)

Asiantuntijatyöryhmä katsoi, että oikein mitoitettu ja kohdistettu varautumis- ja laatuvaatimussäännöstö ei ole ristiriidassa esimerkiksi liikennepalveluiden ensisijaisen markkinaehtoisen toteutusperiaatteen kanssa. Säännöstö on mahdollista asettaa muun muassa siten, ettei se estä uusia liiketoimintaideoita tai uusien palvelumallien syntymistä eikä myöskään uusien toimijoiden markkinoille tuloa.

Asiantuntijatyöryhmän näkemys oli, että säännöstöllä on mahdollista varmistaa, että liikennejärjestelmä ja sen keskeiset palvelut ja toiminnot ovat yhteiskunnan toimivuuden kannalta riittävän toimintavarmat kaikissa olosuhteissa. Laatuvaatimusten

asettaminen on taas tärkeätä siksi, että liikennejärjestelmän toimintavarmuus välittyy yksittäiselle liikenne- tai liikkumispalvelun tilaajalle tai käyttäjälle suoraan, ennen kaikkea heidän käyttämäänsä palveluun sisältyvien tai siihen liitettyjen laatuvaatimusten kautta. Varautumis- ja laatuvaatimussäännöstöllä on lisäksi mahdollista edistää liikennejärjestelmän toimintavarmuutta kokonaisuutena, mikä tarkoittaa liikennejärjestelmän eri osien luotettavuuden, turvallisuuden ja häiriöttömyyden yhteistä tasoa ja kokonaisuutta.

Asiantuntijatyöryhmä tarkasteli työssään myös liikennepalveluiden ja liikenteen infrastruktuurin käytettävyyttä ja saavutettavuutta liikennejärjestelmän toimintavarmuuden sääntelyn näkökulmasta. (Kts. luku 6.3.)

Ministeriön hallinnonalalla toimintavarmuuden edistämisen ja valvontatehtävä

Asiantuntijatyöryhmän näkemys oli, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla tulee jatkossakin olla erityinen selkeä ja määritelty, lainsäädännössä asetettu, liikennejärjestelmän toimintavarmuuden edistämisen ja valvontatehtävä. Hallinnonalan tulee kokonaisvaltaisesti ja laaja-alaisesti kehittää liikennejärjestelmän palveluiden, verkkojen ja liikenteen ohjausjärjestelmien toimintavarmuutta. Samoin hallinnonalan tehtävänä on käytettävissä olevin keinoin huolehtia siitä, että liikennejärjestelmän eri toimijoilla on kyky, tiedot ja valmiudet ennakoida, sietää ja hoitaa palveluidensa ja verkkojensa mahdollisia toimivuushäiriöitä, laatupoikkeamia ja tietoturvaloukkauksia sekä kyky palautua häiriöistä nopeasti normaaliin palvelutilanteeseen.

Liikennejärjestelmä tulee Suomessa palveluistumaan ja digitalisoitumaan samalla, kun sen automaatio tulee asteittain kasvamaan. Asiantuntijatyöryhmän mukaan tämä tarkoittaa, että liikennejärjestelmän toimintavarmuuden varmistamiseen liittyvässä sääntelyssä ja viranomaisytyössä tarvitaan tulevaisuudessa Suomessa uudenlaista näkemystä ja painotusta. Tältä osin asiantuntijatyöryhmä havaitsi merkittävimmäksi keskinäisriippuvuuksien hallintaa edellyttäväksi, ja liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan huomiota edellyttäväksi, tekijäksi liikenne- ja tietoliikennejärjestelmän odotettavissa olevan yhteensulautumisen. (Kts. luku 6.2.)

Ministeriön hallinnonalalla tehtävä lisätä luottamusta liikennejärjestelmään

Asiantuntijatyöryhmä tarkasteli liikennejärjestelmän toimintavarmuudessa erillisenä kysymyksenä palvelunkäyttäjien luottamusta. Asiantuntijatyöryhmä totesi, että liikennejärjestelmä voi menettää palvelukäyttäjien luottamuksen ainakin kahdesta syystä.

Ensinnäkin, yhteiskunta rakentuu ajatukselle, että liikennepalvelut ovat yhtäläisin mahdollisuuksin ja oikeudenmukaisesti palvelunkäyttäjien saavutettavissa ja käytettävissä. Asiantuntijatyöryhmä katsoi, että tältä osin luottamusta tulevaisuuden liikennejärjestelmään voidaan parhaiten edistää lainsäädännön ja hyvän hallinnon keinoin.

Toiseksi, palvelunkäyttäjät odottavat elämänsä olevan sujuvaa ja ennakoitavaa. Myös käytettävien liikennepalveluiden odotetaan olevan säännönmukaisia, jatkuvia ja turvallisia. Luottamus liittyy täten myös palvelunkäyttäjien tarpeeseen ylläpitää arkielämän toistuvista rutiineista syntyvää turvallisuuden tunnetta.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta heikentävät häiriöt vähentävät aina myös palvelunkäyttäjien perusturvallisuuden tunteeseen ja elämän ennakoitavuuteen liittyvää luottamusta. Mahdolliset häiriötilanteet ulottuvat yksittäisen joukkoliikennevuoron aikataulusta poikkeamisesta aina onnettomuuksiin ja poikkeuksellisista

sääilmiöistä tai muista syistä aiheutuviin pitkäkestoisiin ja laaja-alaisiin liikennejärjestelmän häiriöihin. Erityisesti ennakoimattomat, laajavaikutteiset ja pitkäkestoiset palveluiden saatavuuteen ja käytettävyyteen liittyvät häiriötilanteet rapauttavat nopeasti ja merkittävästi käyttäjien luottamusta.

Asiantuntijatyöryhmä tunnisti, että Suomessa liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla on erityinen tehtävä liikennejärjestelmän luottamuksen lisäämisessä. Oikein mitoitettu ja kohdistettu varautumis- ja laatuvaatimussäännöstö edistää liikennejärjestelmän toimintavarmuutta ja tätä kautta myös palvelunkäyttäjien luottamusta. Lisäksi liikennehallinnolla on erityinen hallinnollinen toimintavarmuuden edistämisen ja valvontatehtävä.

Liikennejärjestelmän käyttäjien luottamusta voidaan lisätä myös sillä, että liikennehallinto varmistaa käytettävissään olevin keinoin, että palvelunkäyttäjillä on ajantasainen ja ennakoiva tieto liikennejärjestelmän tilasta ja erityisesti tulossa olevista häiriöistä. Tieto tulevista palveluiden käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyvistä häiriöistä mahdollistaa niiden vaikutusten ennakoinnin sekä palvelunkäyttäjien valinnat ja omakohtaisen häiriöihin varautumisen. Palvelunkäyttäjät voivat täten hallita ja minimoida häiriöiden vaikutuksia, mikä edistää palvelunkäyttäjien perusturvallisuuden tunnetta, ja tätä kautta luottamusta liikennejärjestelmään.

Liikkumispalveluiden kansallisen sääntelyn mahdollisuuksien arviointi

Asiantuntijatyöryhmän kuulemisissa kävi selväksi, että tulevaisuuden liikkumispalvelut tulevat toimimaan hajautettuina palveluntarjoajien palvelimissa ja pilvipalveluissa. Palveluiden tuottamisen toimipaikka saattaa sijaita Suomen rajojen ulkopuolella.

Asiantuntijatyöryhmän mukaan tämä johtaa kysymykseen siitä, missä määrin tulevaisuuden liikkumispalveluiden toimintavarmuutta on enää mahdollista säännellä kansallisen lainsäädännön keinoin. Asiantuntijatyöryhmä arvioi, että tulevaisuudessa liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonala joutuu miettimään uusia keinoja, toimintatapoja ja myös uudenlaista kansainvälistä yhteistyötä, jotta Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuus voidaan taata. Jatkossa hallinnonalan on esimerkiksi pystyttävä tunnistamaan ne tahot ja toimijat, joilta ylipäänsä voidaan tulevaisuudessa esimerkiksi kansallisen sääntelyn keinoin edellyttää liikennejärjestelmän toimintavarmuuden varmistamista.

6.2 Tietoliikenne fyysisen liikenteen ja liikkumisen edellytyksenä

Tulevaisuuden liikennejärjestelmä tulee perustumaan digitalisoituneisiin liikkumispalveluihin ja automatisoituneisiin liikennevälineisiin. Liikennejärjestelmässä myös siirretään huomattavasti enemmän tietoa kuin nyt. Täten tietoliikenne on tulevaisuudessa sulautunut erottamattomaksi osaksi liikennejärjestelmää. Liikkumispalveluiden käyttäjät ovat yhteydessä palveluntuottajien palvelimiin ja pilvipalveluihin langattomilla päätelaitteillaan. Tulevaisuudessa ihmisten ja tavaroiden liikkumisesta sovitaan, ja myös maksetaan, palvelunkäyttäjien ja -tarjoajien välillä tietoverkkojen yli. Liikennejärjestelmän toimintavarmuus on täten suoraan yhteydessä viestintäverkkojen ja -palveluiden sekä käytettyjen tietoliikennetarkaisuiden toimintavarmuuteen, luotettavuuteen ja välitettävän tiedon oikeellisuuteen.

Asiantuntijatyöryhmä arvioi työssään, mitä tietoliikenteen sulautuminen erottamattomaksi osaksi liikennejärjestelmää tulee merkitsemään Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuudelle. Asiantuntijatyöryhmä tiivistä havaintonsa seuraaviin kolmeen huomioon.

Viestintäverkkojen palvelutason ja kapasiteetin arviointi

Nykyisiä liikenteenohjausjärjestelmien eriytettyjä viestintäverkkoja ja liikennepalveluissa käytettäviä yleisiä viestintäverkkoja ei välttämättä ole mitoitettu vastaamaan tulevaisuuden tiedonsiirtokapasiteettivaatimuksiin. Viestintäverkot (valokuitu- ja matkaviestinverkot) eivät myöskään ole tällä hetkellä saatavilla kaikkialla Suomessa tai niiden alueittainen palvelutaso ja kapasiteetti eivät välttämättä riitä tulevaisuuden liikenteenohjausjärjestelmille ja liikennepalveluiden tarjoamiselle.

Tuleva kehitys tulee asiantuntijatyöryhmän mukaan korostamaan yleisten viestintäverkkojen ja -palveluiden sekä sähköverkkojen toimintavarmuuden ja häiriötömyyden merkitystä. Tämän kehityksen hallinnassa tarvitaan liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan sekä työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalan välistä yhteistyötä.

Asiantuntijatyöryhmän näkemys oli, että liikennejärjestelmässä käytettyjen viestintäverkkojen ja -palveluiden on täytettävä kehittyvän liikennejärjestelmän ja sen palveluiden niille asettamat vaatimukset. Tämä edellyttää, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonala selvittää vähintäänkin yleisellä tasolla uusien liikennepalveluiden viestintäverkoille asettamat kapasiteetti- ja saatavuusvaatimukset, palveluiden vaatimat radiotaajuustarpeet ja taajuuksien käyttöasteet sekä viestintäverkoilta tarvittavan alueellisen kattavuuden.

Liikennejärjestelmän tietojärjestelmien kriittisten pisteiden ja palveluiden arviointi

Tuleva liikennejärjestelmän palveluistuminen ja digitalisoituminen edellyttävät, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonala Suomessa kartoittaa liikennejärjestelmän kriittiset pisteet ja palvelut niissä käytettyjen tietojärjestelmien sekä viestintäverkkojen ja -palveluiden näkökulmasta. Asiantuntijatyöryhmä katsoi, että kartoituksen jälkeen on lisäksi syytä arvioida, onko Suomessa tarve kehittää liikennejärjestelmässä käytettäviä tietojärjestelmiä sekä viestintäverkkoja ja -palveluita koskevaa varautumis- ja laatuvaatimussäännöstöä.

Asiantuntijatyöryhmän näkemys oli, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan tavoitteena tulee olla, että liikennejärjestelmän palveluntuottajat ja muut toimijat ovat riittävällä tavalla varautuneet sähkökatkoksiin sekä viestintäverkkojen ja -palveluiden häiriöihin muun muassa tietojärjestelmien sekä viestintäverkkojen ja -palveluiden viankorjauskapasiteetilla ja -kyvyllä sekä järjestelmän varaosien saatavuudella. Samoin liikennejärjestelmän palveluntuottajilla ja muilla toimijoilla on oltava riittävä kyvykyys palauttaa liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien sekä viestintäverkkojen ja -palveluiden toimintakyky niitä koskeneen häiriön jälkeen. Häiriötilanteisiin varautuminen on huomioitava myös tietojärjestelmiä ja viestintäpalveluita tarjoavien palveluntuottajien ja muiden toimijoiden mahdollisissa alihankinta- tai ulkoistussopimuksissa.

Liikennejärjestelmän tietoturvallisuuden kokonaistilan selvittäminen

Tietoon, tiedon käsittelyyn ja siirtoon sekä tietopalveluihin perustuva tulevaisuuden liikennejärjestelmä on altis tietoturvauhkeille. Realisoituvia uhkia voivat esimerkiksi olla palvelunestohyökkäykset ja tietomurrot. Tietoturvauhkeiden realisoituessa voi liikennepalveluiden turvallisuus vaarantua, laatutaso laskea ja luottamus palveluihin heikentyä.

Asiantuntijatyöryhmän näkemys oli, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnon alan tavoitteena tulee olla, että palveluistuvan liikennejärjestelmän uudet liikenne- ja liikkumispalveluiden tuottajat sekä muut sähköisten oheis- ja lisäpalveluiden tuottajat ovat riittävällä tavalla varautuneet toimintaansa liittyviin tietoturvauhkeihin. Samoin hallinnonalan tehtävänä on huolehtia liikenteenohjausjärjestelmässä käytettävien viestintäverkkojen ja -palveluiden tietoturvallisuudesta. Liikenneohjausjärjestelmän toimimattomuuden vaikutukset kohdistuvat yleensä poikkeuksetta laajaan joukkoon liikennepalveluiden käyttäjiä. Liikenteenohjausjärjestelmä voidaan nähdä samanlaisena kriittisenä kokonaisuutena kuin viestintäverkkojen ja -palveluiden ylläpito- ja hallinnointiverkot.

Liikennejärjestelmässä käytettävät laitteet ovat alttiita turvallisuusuhkeille. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi liikenteenohjausjärjestelmissä käytettävät tietojärjestelmät, älykkäät ja verkottuneet ajoneuvot sekä liikennepalveluiden hyödyntämisessä käytettävät päätelaitteet. Tietoturvaongelmat voivat vaikuttaa yksittäisten käyttäjien palveluihin tai suuressa mittakaavassa koko yhteiskuntaan. Liikennepalveluiden käyttäjät eivät kuitenkaan välttämättä osaa tiedostaa palveluiden käyttämiseen liittyviä tietoturvauhkeita.

Lähtökohtaisesti erilaisten digitaalisten palveluiden tietoturvallisuuden tulee olla sisäisrakenneettua. Koska näin ei välttämättä kuitenkaan ole, asiantuntijatyöryhmä katsoi, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan tehtävänä on edistää liikennepalveluiden tietoturvaa ja -suojausta sekä niihin liittyvää ohjeistusta ja neuvontaa. Käyttäjien tulisi osata muun muassa pitää huolta laitteidensa tietoturvallisuudesta ja muutoinkin toimia turvallisesti palveluistuneessa liikennejärjestelmässä.

Yleisesti asiantuntijatyöryhmä pitikin tärkeänä, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonala kartoittaa liikennejärjestelmän tietoturvallisuuden kokonaistilan. Karttoitus lisää tietoisuutta liikennejärjestelmän tietoturvallisuuden tasosta ja mahdollistaa tietoturvaa parantavien toimenpiteiden kohdistamisen kriittisimpinä ja olennaisimpina pidettyihin liikennejärjestelmän tekijöihin. Asiantuntijatyöryhmä katsoi, että tietoturvallisuudesta on tultava oleellinen osa liikennejärjestelmän kehittämistä, ja tietoturva on huomioita myös järjestelmien ylläpitoa koskevissa prosesseissa.

6.3 Liikennejärjestelmän mahdollisen eriarvoistumiskehityksen vaara

Asiantuntijatyöryhmä arvioi työssään, mitä kestävä kehitys tulee merkitsemään Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuudelle. Kestävässä kehityksessä asiantuntijatyöryhmän keskeisin havainto liittyi tulevaisuuden liikennejärjestelmän yhteiskunnallisiin vaikutuksiin, ja tarkemmin liikennejärjestelmän, sen palveluiden ja liikenneverkon mahdolliseen epätoivottuun eriarvoistumiskehityksen vaaraan. Asiantuntijatyöryhmä tiivisti havaintonsa seuraaviin kahteen huomioon.

Liikennepalveluiden mahdollinen epätoivottu eriarvoistumiskehitys

Liikennejärjestelmä on perustunut ajatukseen, että palvelunkäyttäjillä on, markkinaehtoisuuden rajoissa, yhtäläiset mahdollisuudet käyttää kulloinkin tarvitsemiaan liikennepalveluita. Asiantuntijatyöryhmä katsoi, että palveluistuvaan, digitalisoituvaan ja automatisoituvaan liikennejärjestelmään liittyy uudenlainen eriarvoistumisen riski. Kuulemisissa kävi ilmi muun muassa, että jotkin käyttäjä- tai asiakasryhmät eivät joko halua tai pysty hyödyntämään älylaitteiden käyttöä edellyttäviä tulevaisuuden uusia liikkumispalveluita. Samoin kuulemisissa kävi ilmi, että tulevaisuuden uudet liikkumispalvelut eivät mahdollisesti ole kaikilta osin käytettävissä kaikilla Suomessa.

Asiantuntijatyöryhmän mukaan epätoivotun eriarvoistumiskehityksen vaaraa vähentää se, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla on tarvittaessa keinot havaita, arvioida ja myös torjua liikennepalveluiden mahdollista epätoivottua eriarvoistumiskehitystä, jos sellaista tulevaisuudessa ilmenisi. Mahdolliseen epätoivottuun eriarvoistumiskehitykseen voidaan hallinnonalan toimin tarvittaessa puuttua esimerkiksi liikenteen palveluista annetun lain mahdollistamilla uusilla tavoilla varmistaa perusliikennepalveluiden saatavuus, käytettävyyttä ja esteettömyys koko Suomessa. Perusliikennepalveluiden käytettävyyttä ja saatavuutta voidaan varmistaa myös alueiden ja kuntien julkisen liikenteen ostoilla. Samoin on mahdollista tunnistaa liikennepalveluiden erityiskäyttäjryhmien palvelutarpeet ja erityisvaatimukset. Hallinnonala voi lisäksi eri keinoin edistää sitä, että liikennepalveluiden päätelaitteet, sovellukset ja palvelut ovat käyttäjille edullisia, helppokäyttöisiä, toimintavarmoja ja esteettömiä.

Asiantuntijatyöryhmä katsoi, ettei liikennepalveluiden käytettävyyden ja saavutettavuuden tason tarvitsekaan tulevaisuudessa olla koko Suomessa yhtenäinen. Tämä on tärkeätä muun muassa siksi, että markkinoille jää liikenteen palveluistumiseen liittyen tulevaisuudessa tilaa uusien palvelun järjestämisen tapojen kokeiluun ja käyttöön. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan keskeisenä tavoitteena on liikenteen palveluistumisen murrosvaiheessa helpottaa uusien innovaatioiden, digitalisaation ja automatisoinnin käyttöönottoa sekä liikenne palveluna -käsitteen (Mobility as a Service, MAAS) toteuttamista. Tavoitteen toteuttamisessa lähtökohtina ovat markkinaehtoinen toiminta ja käyttäjien tarpeisiin vastaavat, laadukkaat, edulliset ja tehokkaasti tuotetut palvelut.

Liikenneverkon käytettävyyttä ja saavutettavuus

Osana liikennejärjestelmän mahdollista epätoivottua eriarvoistumisen vaaraa asiantuntijatyöryhmä tarkasteli liikenneverkon toimintavarmuutta ja kuntoa sekä yleistä yhteiskunnan perusinfrastruktuurin ja alueellisen yhteiskuntarakenteen muutosta. Asiantuntijatyöryhmä rajasi tarkastelunsa pääosin maantieväyliin.

Asiantuntijatyöryhmä tunnisti eriarvoistumisvaaran, mutta päätyi työssään siihen, että liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla on tarvittaessa keinot torjua maanteiden toimintavarmuuteen mahdollisesti liittyvää epätoivottua eriarvoistumiskehitystä. Parhaillaan valmisteilla olevalla maantielakiehdotuksella pystytään varmistamaan, että Suomen maanteiden palvelutaso on liikenteelliseltä merkitykseltään samanlaisilla verkon osilla valtakunnallisesti tasapuolista sekä vallitsevien asiakastarpeiden mukaista. Täten tieverkon käyttäjät pystyvät ennakoimaan, millaista palvelutasoa verkon osalla voi odottaa tarjottavan tulevaisuudessa. Edellä todettu kuitenkin edellyttää, että Suomen maantieväylästä omaisuuden hallinta on tehokasta,

kunnossapidossa tehdään kestäviä ja elinkaaritehokkaita ratkaisuja sekä ennen kaikkea, että tieväylästäön kunnossapitoon ja korjauksiin osoitetaan tulevaisuudessa riittävä rahoitus.

Asiantuntijatyöryhmä katsoi, että tieverkon käytettävyyden ja saavutettavuuden ei tarvitsekaan tulevaisuudessa olla koko Suomessa samanlainen. Tulevaisuudessa tieverkon toimintavarmuuden tason tulee antaa luonnollisella, mutta hallitulla tavalla vaihdella toisaalta harvaanasuttujen ja toisaalta kaupunkimaisten alueiden ja pääväylien välillä. Palveluistumiskehityksen edistämiseen liittyen on tärkeää, että liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä pystytään tulevaisuudessa priorisoimaan niitä verkon osia, joissa tarvitaan muuta verkkoa nopeampaa uudistumista. Tällaisia tieverkon osia ovat erityisesti liikennekeskusten väliset runkoyhteydet sekä yhteydet kansainväliseen väyläverkkoon.

Liikenteen infrastruktuurin kehittämisessä tulee ottaa tulevaisuudessa huomioon uusien liikenne- ja liikkumispalveluiden, automaation ja informaatio-ohjauksen vaatimukset. Lisäksi markkinoille on jätettävä tilaa uusien palveluiden kehittämiseen, kokeiluun ja käyttöön. Liikenneverkon sääntelyn estämättä verkon laadun ja palvelutason kriteereitä sekä standardeja pitää voida tarvittaessa muuttaa joustavasti. Tämä mahdollistaa sen, että liikenteen infrastruktuuri tukee liikkumisen automaation ja uusien palvelujen kehitystä, on turvallinen, huomioi ympäristönäkökulmat ja antaa hyvät edellytykset omaisuuden elinkaaritehokkaalle hallinnalle.

TOVA17-hankkeen osallistujat

Ohjausryhmä

Ari-Pekka Manninen	Yksikön joht., liikenneneuvos, verkko-osasto, LVM, pj
Vesa Häyrynen	Neuvotteleva virkamies, verkko-osasto, LVM, vpj
Antti-Jussi Lankinen	Erityisasiantuntija, verkko-osasto, LVM, sihteeri
Laura Eiro	Yksikön johtaja, hallitusneuvos, palveluosasto, LVM
(Pyy Takala	Ylitarkastaja, palveluosasto, LVM, varajäsen)
Timo Kievari	Yksikön johtaja, viestintäneuvos, tieto-osasto, LVM
(Maija Rönkä	Ylitarkastaja, tieto-osasto, LVM, varajäsen)
Mia Nykopp	Toimialajohtaja, Trafi
(Sami Mynttinen	Johtava asiantuntija, Trafi, varajäsen)
Jukka Karjalainen	Osastonjohtaja, Liikennevirasto
(Matti Levomäki	Osastonjohtaja, Liikennevirasto, varajäsen)
Jarno Ilme	Johtaja, Viestintävirasto
(Jarkko Saarimäki	Johtaja, Viestintävirasto, varajäsen)
Vesa Kurki	Yksikön päällikkö, Ilmatieteen laitos
(Jani Poutiainen	Ryhmäpäällikkö, Ilmatieteen laitos, varajäsen)
Tapio Tourula	Johtava asiantuntija, Trafi, työryhmä 1:n puheenjohtaja
Eetu Pilli-Sihvola	Yksikönpäällikkö, Trafi, työryhmä 2:n puheenjohtaja

Asiantuntijatyöryhmä 1

Tapio Tourula	Johtava asiantuntija, Trafi, puheenjohtaja
Auli Kankkunen	Ylitarkastaja, Trafi, sihteeri
Vesa Häyrynen	Neuvotteleva virkamies, verkko-osasto, LVM
Pyy Takala	Ylitarkastaja, palveluosasto, LVM
Jouko Pirttimäki	Ylitarkastaja, Trafi
(Mikko Västilä	Kehityspäällikkö, Trafi, varajäsen)
Matti Aaltonen	Turvallisuusjohtaja, Liikennevirasto
(Petri Rönneikkö	Osastonjohtaja, Liikennevirasto, varajäsen)
Jukka-Pekka Juutinen	Päällikkö, Viestintävirasto
(Henriikka Rosti	Lakimies, Viestintävirasto, varajäsen)
Jani Poutiainen	Ryhmäpäällikkö, Ilmatieteen laitos
(Janne Miettinen	Yhteyspäällikkö, Ilmatieteen laitos, varajäsen)

Asiantuntijatyöryhmä 2

Eetu Pilli-Sihvola	Yksikönpäällikkö, Trafi, puheenjohtaja
Auli Kankkunen	Ylitarkastaja, Trafi, sihteeri
Vesa Häyrynen	Neuvotteleva virkamies, verkko-osasto, LVM
Maija Rönkä	Ylitarkastaja, tieto-osasto, LVM

Pietari Pentinsaari	Johtava asiantuntija, Trafi
(Anders Granfelt	Johtaja asiantuntija, Trafi, varajäsen)
Juuso Kummala	Osastonjohtaja, Liikennevirasto
(Jan Juslén	Osastonjohtaja, Liikennevirasto, varajäsen)
Henriikka Rosti	Lakimies, Viestintävirasto
(Jukka-Pekka Juutinen	Päällikkö, Viestintävirasto, varajäsen)
Tarja Riihisaari	Yksikön päällikkö, Ilmatieteen laitos
(Jani Poutiainen	Ryhmäpäällikkö, Ilmatieteen laitos, varajäsen)

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen liittyvät käsitteet ja määritelmät

Toiminta-varmuus	Jonkin järjestelmän tai sen osan luotettavuus, varmatoimisuus tai -toimintaisuus. Toiminnan jatkuvuus toimintaympäristön muutoksista ja häiriöistä huolimatta. Liikennejärjestelmän valmiudet suoriutua halutuista toiminnoista halutussa ajassa.
Normaali-olot	Yhteiskunnan tila, jossa yhteiskunnan elintärkeät toiminnot voidaan turvata ilman, että on tarpeen mahdollistaa viranomaisen tavanomaisesta poikkeava toimivaltuuksien käyttö. Normaalioloihin kuuluvat myös esim. tavalliset häiriöt, tapaturmat ja onnettomuudet.
Häiriö-tilanne	Uhka tai tapahtuma, joka vaarantaa ainakin hetkellisesti tai alueellisesti rajattuna yhteiskunnan turvallisuutta, toimintakykyä tai väestön elinmahdollisuuksia. Häiriötilanteita voi esiintyä sekä normaalioloissa että poikkeusoloissa.
Toiminta-häiriö	Liikennejärjestelmän palvelun laadun heikkeneminen tai katkeaminen.
Poikkeusolot	1) Suomeen kohdistuva aseellinen tai siihen vakavuudeltaan rinnastettava hyökkäys ja sen välitön jälkitila; 2) Suomeen kohdistuva huomattava aseellisen tai siihen vakavuudeltaan rinnastettavan hyökkäyksen uhka, jonka vaikutusten torjuminen vaatii tämän lain mukaisten toimivaltuuksien välitöntä käyttöön ottamista; 3) väestön toimeentuloon tai maan talouselämän perusteisiin kohdistuva erityisen vakava tapahtuma tai uhka, jonka seurauksena yhteiskunnan toimivuudelle välttämättömät toiminnot olennaisesti vaarantuvat; 4) erityisen vakava suuronnettomuus ja sen välitön jälkitila; sekä 5) vaikutuksiltaan erityisen vakavaa suuronnettomuutta vastaava hyvin laajalle levinnyt vaarallinen tartuntatauti.
Huoltovar-muus	Kyky sellaisten yhteiskunnan taloudellisten perustoimintojen ylläpitämiseen, jotka ovat välttämättömiä väestön elinmahdollisuuksien, yhteiskunnan toimivuuden ja turvallisuuden sekä maanpuolustuksen materiaalistien edellytysten turvaamiseksi vakavissa häiriöissä ja poikkeusoloissa.
Yhteiskun-nan elin-tärkeät toiminnot	Yhteiskunnan elintärkeät toiminnot on turvattava kaikissa tilanteissa. Elintärkeiksi toiminnoiksi on määritelty valtion johtaminen, kansainvälinen toiminta, Suomen puolustuskyky, sisäinen turvallisuus, talouden ja infrastruktuurin toimivuus, väestön toimeentuloturva ja toimintakyky sekä henkinen kriisinkestävyys.

Jatkuvuuden hallinta	Huoltovarmuutta tukeva organisaation prosessi, jolla tunnistetaan toiminnan uhat ja arvioidaan niiden vaikutukset organisaatiossa ja sen toimijaverkostossa sekä luodaan toimintatapa vakavien häiriötilanteiden hallinnalle.
Varautuminen	Toiminta, jolla varmistetaan tehtävien mahdollisimman häiriötön hoitaminen ja mahdollisesti tarvittavat tavanomaisesta poikkeavat toimenpiteet häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Liikennejärjestelmän osalta häiriöiden ehkäisy ja niiden seurauksien lieventäminen (jatkuvuuden hallinta, ennakosuunnittelu, kyky palautua normaaliin toimintaan).
Valmius	Varautumisen tuloksena saavutettu tila, jossa kyetään vastaamaan erilaisiin uhkiin.
Altistuminen	Altistuminen jollekin epätoivotulle tai terveydelle vaaralliselle tekijälle (altiste).
Resilienssi	Yksilöiden ja yhteisöjen kyky ylläpitää toimintakykyä muuttuvissa olosuhteissa sekä valmius kohdata häiriöitä ja kriisejä ja palautua niistä. Liikennejärjestelmän kyky palautua häiriöstä normaaliin toimintaan.
Riski	Kielteisen seikan tai tapahtuman todennäköisyyden ja vaikutusten yhdistelmä. (Riski = Todennäköisyys x Vaikutus)
Uhka	Mahdollisesti toteutuva haitallinen tapahtuma tai kehityskulku. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen kohdistuvia uhkia ovat mm. sään ääriolosuhteet, kansainvälinen rikollisuus, suur-onnettomuudet sekä talous- ja työmarkkinahäiriöt.
Kriisi	Tehostettuja toimia vaativa tilanne, joka on vaarallinen, vaikea, sekava tai poikkeuksellinen.

LIITE 3

Hankkeessa kuullut henkilöt ja sidosryhmätyöpajan osallistujat

Hankkeessa kuullut henkilöt

Sonja Heikkilä	OP
Janne Peisa	Eriksson oy
Tuuli Rantala	WSP oy
Raija Viljanen, Jukka Etelävuori	Huoltovarmuuskeskus
Jussi Kiuru	Cinia oy
Sampo Hietanen	MAAS Global
Esko Värttiö	Onnettomuustutkintakeskus

Sidosryhmätyöpaja 18.6.2016 osallistujat

Vesa Häyrinen	LVM
Jukka-Pekka Juutinen	Viestintävirasto
Tiia Jyräsalo	Trafi
Auli Kankkunen	Trafi
Tuomo Kärkkäinen	Ely-keskus
Jarmo Koskela	Trafi
Anne Leino	Nokia
Maija Mansikkaniemi	Trafi
Heikki Metsäranta	Strafica Oy
Hanna-Mari Miettinen	Liikennevirasto
Sami Mynttinen	Trafi
Miikka Niinikoski	Strafica Oy
Kyösti Orre	YTL ry
Eetu Pilli-Sihvola	Trafi
Pietari Pentinsaari	Trafi
Jouko Pirttimäki	Trafi
Jani Poutiainen	Ilmatieteen laitos
Reetta Salonen	Trafi
Tuuli Salonen	Strafica Oy
Tapio Tourula	Trafi
Reijo Vakker	Puolustusvoimat
Mari Vasarainen	Autoliikenteen Työnantajaliitto ry
Mikko Västilä	Trafi

Suomen liikennejärjestelmän tulevaisuuskuva 2030

Muistion tarkoitus

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden selvityshanke on liikenne- ja viestintäministeriön käynnistämä. Hankkeen tarkoituksena on tuottaa ministeriölle tietoa Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuustyön tulevaisuuden painopisteistä.

Toimintavarmuushankkeessa kuullaan myös hallinnonalan ulkopuolisia toimijoita. Tätä varten hanke on tuottanut näkemyksen Suomen liikennejärjestelmästä vuonna 2030. Muiden toimijoiden pyydetään peilaavan kommenttejaan tähän tulevaisuuskuvaan. Tulevaisuuskuva on täten hankkeen työväline. Se ei edusta tai ennakoiki liikenne- ja viestintäministeriön tai sen alaisten virastojen ja laitoksen virallisia kantoja.

GLOBALISAATIO

Kansainvälisen toimintaympäristön muutos

Globalisaatio on muuttanut maailmantaloutta. Maailman talouden painopiste on siirtynyt Aasiaan. Euroopan suhteellinen asema maailmantaloudessa ja kauttakulkuliikenteen solmukohtana on heikentynyt. Vaikka Eurooppaan suuntautuu muuttoliikettä, maailman väestönkasvu ja talouskasvu painottuvat Aasiaan. Euroopassa väestö vanhenee.

Kehitystä ovat vauhdittaneet muun muassa internet ja tietoverkot, tietotekniikan kehitys, logistiikkaketjujen ja liikenneyhteyksien kehittyminen, kaupankäynnin vapautuminen sekä tuotantotekijöiden lisääntyvä liikkuvuus. Globalisaatio on lisännyt alueiden, valtioiden ja maanosien välistä vuorovaikutusta ja keskinäistä riippuvuutta.

Luonnonvarojen rajallisuus on yhä ilmeisempää. Energia, vesi, viljelyskelpoinen maa ja asuintila ovat rajallisia resursseja. Samaan aikaan maailman väestönkasvu jatkuu edelleen, mikä on elintasoerojen lisäksi maailmanlaajuisen muuttoliikkeen taustatekijä. Kaupungistuminen jatkuu, mikä lisää painetta kehittää kestävä elämäntapaa ja älykkäitä ratkaisuja. Omavaraisuutta pyritään lisäämään yhteiskuntien elintärkeissä toiminnoissa, kuten ruoka- ja energiahuollossa.

Ilmastomuutos, vähähiilisyys ja resurssitehokkuus ovat taloudellisen kehityksen avainsanoja. Ilmastomuutoksen suurimmat vaikutukset aiheutuvat lämpötilan ja sadannan muutoksista. Vedenpinnan nousu vähentää maailman elinkelpoisia alueita. Uusiutumattomien energiavarojen ehtyminen, energianhinnan nousu ja saatavuuden väheneminen sekä kasvavat jakelukustannukset vaikuttavat maailman talouden kehitykseen.

Ilmastomuutosta hillitään siirtymisellä vähähiiliseen toimintatapaan. Materiaali- ja energiatehokkuus painottaa maailmanlaajuisesti kiertotalouden edistämistä. Kaupungeissa vähennetään yksityisautoilua, panostetaan joukkoliikenteeseen ja mahdollistetaan kevyen liikenteen lisääntyminen. Maantieliikenteen lisäksi myös meri- että ilmaliikenne hyödyntävät uusiutuvia polttoaineita. Rautatieliikenne on jo energiatehokas liikkumismuoto. Rautatieliikenteen sähköistys jatkuu.

Teknologinen kehitys, erityisesti digitalisaatio, on hävittänyt ammatteja, mutta samalla luonut uudenlaista yritystoimintaa, työpaikkoja ja ammatteja myös liikennealalle. Sosiaaliset suhteet, kaupankäynti sekä palveluiden tuottaminen ja käyttäminen tapahtuvat entistä enemmän digitaalisten palveluverkkojen kautta. Digitaalinen palvelutuotanto ja teollinen internet ovat muuttaneet niin tuotannon kuin kulutuksenkin toimintatapoja pysyvästi. Digitalisaatio ja verkkokauppa hajauttavat palvelua ja asiointia verkostoihin. Kulutuskysynnän painopisteen on siirtynyt materiasta tietoon ja palveluihin. Fyysinen kuljettaminen on vähentynyt, mutta verkkokaupan laajentuminen on kasvattanut kuljetusetäisyyksiä ja lisännyt kappaletavaran määrää.

Yritysten toimitusverkostojen väliset riippuvuudet ovat kasvaneet. Tuotteita ja välituotteita vaihdetaan maailmanlaajuisesti. Tämän seurauksena logistiset ketjut ovat pitkiä ja monimutkaisia, ja samalla entistä haavoittuvaisempia häiriöille. Logistiikkapalveluiden markkinat ovat keskittyneet merkittävästi erityisesti infrastruktuurin pääomavaltaisissa toiminnoissa, kuten lentoliikenteessä, merenkulussa ja osin myös satamatoiminnoissa. Liiketaloudellisesti toimivien kuljetusyritysten päätöksenteossa kansallisilla eduilla ei ole ratkaisevaa merkitystä. Samanaikaisesti kansallisten viranomaisien mahdollisuudet ohjata logistiikkamarkkinoiden kehitystä ovat heikentyneet.

Kansainvälisissä merikuljetusreiteissä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Ilmastomuutoksen myötä avautuvilla arktisen alueen merireiteillä, erityisesti Koillis- ja Luoteisväylillä, ei poliittisista syistä sekä arktisen alueen liikennöintiolosuhteista ja puutteellisesta infrastruktuurista johtuen ole globaalia kuljetustaloudellista merkitystä. Merikuljetusreiteillä on edelleen useita kriittisiä solmu-kohtia, kuten Panaman ja Suezin kanavat sekä Hormuzin ja Malakan salmet. Merirosvous ja terrorismi ovat muutamilla maailman merialueilla edelleen uhkia. Kansainvälisen lentokuljetusjärjestelmän toimintaan kohdistuu merkittäviä uhkia, jotka johtuvat poikkeuksellisista sääilmiöistä sekä sodista, terrorismista ja valtioiden välisistä alueellisista kiistoista.

Teknologinen kehitys

Liikennejärjestelmässä infrastruktuuri, palvelut ja tieto muodostavat yhden toimivan kokonaisuuden. Digitalisaatio on mahdollistanut kokonaan uusia kysyntä-lähtöisiä liikennepalveluita. Ne ovat muuttaneet perinteistä tapaa suunnitella liikkumista, ostaa liikkumispalveluita ja omistaa liikennevälineitä. Ajoneuvojen omistamisen ohien ja tilalle on tullut entistä enemmän jakamistalous. Tämä on johtanut kuljetuspalveluiden monipuolistumiseen sekä asiakkaiden tarpeiden ja kulutustottumusten muutokseen, kun liikennepalvelut verkottuvat ja yksilöllistyvät. Tämä liikenteen palveluistuminen lisää liikennesuoritetta, kun uudet yksilölliset liikkumismahdollisuudet ovat uusien käyttäjäryhmien ulottuvilla.

Erityisesti henkilöliikenteessä julkisen ja yksityisen liikkumisen rajat ovat hälvenneet ja eri liikennemuotoja yhdistävät erilaiset liikkumisen palvelupaketit yleistyneet. Liikenne perustuu uudentuneisiin digitaalisiin liikennepalveluihin ja näitä palveluita tukeviin sähköisiin alustoihin, kuten digitaalisiin kyydinvälityspalveluihin ja integroituihin lippu- ja maksujärjestelmiin sekä erilaisiin muihin sähköisiin oheis- ja lisäpalveluihin. Joukkoliikenne muodostaa edelleen henkilöliikennejärjestelmän rungon. Joukkoliikennettä täydennetään uusilla liikkumispalveluilla.

Maailmanlaajuisesti liikennejärjestelmien infrastruktuurien kehittämisessä on huomioitu automaation ja robottiajoneuvojen yleistymisen. Tämä on vaikuttanut myös väylärakentamiseen, väyläkapasiteetin hyödyntämiseen ja liikennetoimialan tuottavuuteen. Esimerkiksi meriliikenteessä automaatio on lisääntynyt sekä ilman miehistöä liikkuvien alusten käyttöönoton että satamien automaattisten purku-, lastaus- ja varastointipalvelujen lisääntymisen kautta. Ilmaliikenteessä varaudutaan miehittämättömien ilma-alusten käyttöön ottoon. Autonomisesti liikkuvat ajoneuvot sekä miehittämättömät ilma- ja merialukset ovat edellyttäneet myös vastuu- ja vakuutuskysymysten uudenlaista tarkastelua esimerkiksi lainsäädännössä.

Sähköisten ajoneuvojen osuus on kasvanut merkittävästi osana vähähiilisyyttä ja energiatehokkuutta. Sähköautojen yleistymisen aikatauluun ovat vaikuttaneet niiden hinta, akkuteknologian kehitys ja latausinfrastruktuurin toimivuus. Ajoneuvojen automaatio-ominaisuudet ovat kehittyneet kohti täysin autonomisesti kulkevia ajoneuvoja. Kehityksen myötä liikennejärjestelmän riippuvuus erityisesti tietoliikenne- ja energiajärjestelmistä on kasvanut.

Kehittyneet tietoliikenne- ja energiajärjestelmät mahdollistavat liikenteen ekosysteemin muodostamisen. Teknologian hyödyntämisen ovat voittajia olleet ne, jotka pystyivät luomaan parhaiten toimivan ekosysteemin. Tämä on edellyttänyt riskinottoa ja markkinoiden edelläkävijyyttä, missä korostuvat kannustimet kokeiluun ja käyttöönottoon.

Esineiden internetissä jokaisella esineellä on oma yksilöllinen tunnisteensa. Esineiden internetissä korostuvat erityisesti tiedon luotettavuus, eheys ja saatavuus sekä tietosuoja ja -turva. Esineiden internet, kuten myös toimintavarma liikennejärjestelmä, vaatii toimiakseen häiriöttömiä, luotettavia ja toimintavarmoja viestintäverkkoja, jotka mahdollistavat myös uudenlaiset tarpeet siirtää ja käsitellä kerättyä tietoa viestintäverkoissa ja viestintäverkkoon yhdistetyissä tietovarannoissa.

Verkkoon kytketyt ajoneuvot ovat osa esineiden internetiä. Ajoneuvot ovat yhteydessä toisiinsa joko suoraan tai viestintäverkkojen yli. Ajoneuvot lähettävät esimerkiksi jatkuvasti tietoa omasta sijainnistaan, hyödyntävät ajoneuvojen ulkopuolisia tietopalveluita tai ovat yhteydessä myös käyttämäänsä infrastruktuuriin. Eri järjestelmät keräävät liikennekäyttäjien liikkumistietoja, kuten paikannustietoja. Liikennevälineet hyödyntävät paikannuksessa myös satelliittinavigointijärjestelmiä.

Liikennevälineet keräävät liikkeessaan myös ympäristön tilaa havainnoivaa tietoa. Tätä tietoa hyödynnetään esimerkiksi väylänpidossa sekä sääpalvelutuotteiden tarkkuuden parantamisessa. Edellä kuvatut teknologiset ratkaisut ovat

osaltaan parantaneet liikennepalvelujen laatua sekä liikenteen energiatehokkuutta, turvallisuutta ja sujuvuutta.

SUOMEN LIIKENNEJÄRJESTELMÄ

Suomen muuttunut kansainvälinen asema

Suomen asema on muuttunut globalisaatiossa. Muutoksen merkitystä korostavat Suomen vientiriippuvuus ja suhteellisen alhainen omavaraisuus. Pohjoinen sijainti, suuri pinta-ala ja pieni väestöpohja ovat tehneet Suomen aluerakenteesta ainutlaatuisen ja haastavan. Kaupungistumisen myötä ovat väestö ja työpaikat keskittyneet suurimmille kaupunkiseuduille. Nämä tekijät aiheuttavat myös paljon kuljetustarpeita.

Globalisaatio on laajentanut Suomen markkina-aluetta ja vähentänyt syrjäisyydestä aiheutuvia haittoja. Suomen tärkeimmät kansainväliset yhteistyöalueet ovat Itämeren alue eurooppalaisena kasvualueena, Barentsin alue erityisesti luonnonvarojensa ja uusien kuljetusreittien vuoksi sekä Venäjä laajana ja kehittyvänä markkina-alueena. Venäjälle johtavien kuljetusreittien merkitys on kasvanut, koska ne ovat myös kuljetusreittejä Aasiaan ja Kaukasuksen alueelle. Viranomaisten keskeisenä tehtävänä on huolehtia Suomen edunvalvonnasta ja linkittymisestä kansainvälisiin liikennekäytäviin, erityisesti Euroopan laajuiseen TEN-T-liikenneverkkoon.

Suomen tärkeimpiä kauppakumppaneita ovat Itämeren alueen maat. Suomen vahvuutena on Pietarin metropolialueen läheisyys. Euroopan väestön ikääntyminen sekä teollisen tuotannon siirrot kehittyviin maihin asettavat reunaehdoja Suomen tulevalle kehitymiselle. Venäjän yhteiskuntakehityksellä sekä viennin ja yritystoiminnan toimintaympäristön muutoksilla on vaikutuksensa Suomen asemaan.

Suomen saavutettavuus on parantunut globalisaation myötä. Tämä on vahvistanut Suomen ulkoisia yhteyksiä ja integroitumista muuhun Eurooppaan ja laajemmin globaalitalouden osaamis- ja arvoketjuihin. Kansainvälisiä liikenneyhteyksiä kehitetään erityisesti Manner-Eurooppaan sekä Venäjälle ja Aasiaan. Itämeren meriyhteys toimii ulkomaankaupan tärkeimpänä kuljetusväylänä. Helsinki-Vantaan lentokenttä on kehittynyt kansainvälisesti kilpailukykyisenä Aasian ja Euroopan välisenä lentoliikenteen solmukohtana. Suomeen suuntautuvassa kansainvälisessä matkailussa on lentoliikenne edelleen merkittävien liikennemuoto. Suomen sisäisillä lentoyhteyksillä on edelleen suuri merkitys elinkeinoelämälle keskipitkillä etäisyyksillä. Kansainvälisessä henkilöliikenteessä ovat tärkeitä yhden työpäivän aikana tehtävät asiointimatkat. Suomen osalta myös nämä yhteydet ovat lentoliikenteen varassa.

Mahdolliset globaalit kuljetusjärjestelmän häiriöt heijastuvat myös Suomeen. Suomen vaikutusmahdollisuudet näihin häiriötiloihin ovat kuitenkin rajalliset. Tärkeintä on viranomaisten aktiivinen osallistuminen eri kuljetusmuotojen turvallisuuteen ja harmonisointiin liittyvään Euroopan unionissa ja muissa kansainvälisissä järjestöissä tapahtuvaan sääntelytyöhön.

Suomen kilpailukykyyn vaikuttavat kansainvälisten liikenneyhteyksien tehokkuus, toimintavarmuus, ja alueellinen kattavuus. Korkeatasoisina ne lisäävät Suomen saavutettavuutta. Yritysten kansainvälistyminen ja asiakkaiden kasvavat vaatimukset ovat lisänneet logistiikan merkitystä yritysten kilpailukyvyille. Teollisuuden rakennemuutos on muuttanut kuljetusreittejä ja pidentänyt kuljetusmatkoja. Suomen logistiikkaosaaminen ja logistinen kilpailukyky ovat edelleen kansainvälisesti korkealla tasolla. Tämä vaikuttaa myönteisesti Suomen asemaan maata suuremman talousalueen kuljetusten kauttakuljetusmaana.

Ilmastomuutos ja energiajärjestelmän muutos

Globalisaation lisäksi myös ilmastomuutos ja energiajärjestelmän muutokset vaikuttavat Suomen liikennejärjestelmän kehitykseen. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka on asettanut tavoitteet liikenteen päästövähennyksille, liikenteen eri käyttövoimien käytölle sekä vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttävien autojen määrälle.

Kaikki Suomessa myytävät uudet autot ovat jonkin vaihtoehtoisen käyttövoiman kanssa yhteensopivia eli voivat hyödyntää joko sähköä, vetyä tai maa- ja biokaasua tai nestemäisiä biopolttoaineita myös korkeina pitoisuuksina. Liikenteessä liikkuu edelleen kuitenkin sekä uutta teknologiaa ja digitalisaatiota hyödyntäviä että perinteisen teknologian ajoneuvoja.

Sähköautojen julkisia latauspisteitä on kuluttajien käytettävissä samoin, kuin liikennekaasun, eli maa- ja biokaasun, jakeluasemia sekä vetyasemia. Polttoaineiden jakeluasemaverkosto sekä sähköautojen vaatimat julkiset latauspisteet on rakennettu pääosin markkinaehtoisesti.

Merenkulun kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet merkittävästi nesteytetyn maakaasun ja biopolttoaineiden käytön ja muiden toimenpiteiden ansiosta. Lentoliikenteessä uusiutuvien tai muiden päästöjä vähentävien ratkaisujen osuus on myös lisääntynyt merkittävästi.

Muuttuneet keskimääräiset ilmasto-olosuhteet ja liikenteen sääolosuhdepalvelut

Keskimääräiset ilmasto-olosuhteet ovat muuttuneet, ja tämän seurauksena myös useiden haittaa ja vaaraa aiheuttavien sääilmiöiden esiintyminen. Sääolosuhteet ovat merkittäviä liikenteen häiriöiden aiheuttajia.

Sääolosuhteiden vaikutukset ulottuvat häiriöiden ja liikenteessä tehtävien valintojen ohella myös muun muassa tiestön kuntoon, ylläpitoon, liikenteen ohjausjärjestelmiin ja ilmaston muuttumisen vaikutuksiin tiestöllä. Esimerkiksi kevyen liikenteen kasvua on edistetty yhdistämällä räätälöidyt sääpalvelut, mittaus- ja anturiteknologia sekä sosiaalisen median tiedon keruun ja jakamisen mahdollisuudet osaksi väylien kunnossapitoa.

Liikenteen sää- ja olosuhdepalvelut ovat kehittyneet ja hyödyntävät entistä enemmän kaukokartoitusta ja siihen liittyvän kansainvälisen yhteistyön mahdollisuuksia. Sää- ja olosuhdetieto on integroitunut entistä tiiviimmin osaksi älyliikennettä ja sen palveluita.

”Green tech” -tyyppiset energiatehokkaat teknologiat, kuten sähköautot, käyttävät räätälöityjä sää- ja ilmastopalveluita. Älykkään liikenteen kehittyminen on mahdollistanut uusien sääpalvelujen välittämisen suoraan sekä yksityis- että ammattiliikenteen ajoneuvoille. Tällä on pystytty parantamaan merkittävästi liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Älykkäässä liikennejärjestelmässä käytetään entistä laajemmin reaaliaikaista tietoa sääolosuhteista sekä säävaroituksista ja -ennusteista.

Liikennevälineistä langattomilla laajakaistaratkaisulla kerättyä ympäristön tilaa havainnoivaa tietoa hyödynnetään paikalliselta tarkkuudeltaan kehittyvinä sääpalvelutuotteina. Sää- ja liikennejärjestelmätietoa yhdistelemällä tuotetaan räätälöityjä vaikutusennusteita ja -varoituksia eri liikenteen toimijoille.

Liikennejärjestelmä

Suomen liikennejärjestelmä rakentuu vähähiilisyydelle sekä energia- ja resurssitehokkuudelle. Liikenne on myös vähähiilistä. Kustannus- ja resurssitehokkaat kuljetusjärjestelmät kokoavat kuljetusvirtoja, kytkeytyvät kansainvälisiin kuljetusjärjestelmiin ja ovat toimintavarmoja.

Palvelulähtöisyys liikenteen suunnittelussa mahdollistaa toimivan liikennejärjestelmän. Tavaraliikenteessä korostuvat satamayhteydet ja henkilöliikenteessä Helsingin metropolialueen ja muiden suurimpien keskusten väliset yhteydet. Merikuljetukset ovat Suomen tuonnin ja viennin pääkuljetusmuoto. Ilmakuljetukset eivät ole Suomelle samalla tavalla kriittisiä. Maantieliikenne on Suomen kotimaanliikenteessä keskeisessä asemassa.

Suomessa liikennejärjestelmän kehittämisen painopiste siirtyy entistä selvemmin olemassa olevan infrastruktuurin tehokkaampaan hyödyntämiseen palveluita ja teknologiaa kehittämällä. Järjestelmä on kustannustehokas ja tukee kansallisen ilmastopolitiikan sekä energia- ja resurssitehokkuuden tavoitteita. Biotalous on muuttanut erityisesti metsäteollisuuden vientiä ja kuljetustarvetta sekä lisännyt alemman tieverkon käyttöä. Tämä kehitys on vaikuttanut myös alueiden käytön suunnitteluun.

Lainsäädännöllä ja liikennejärjestelmän suunnittelulla on luotu edellytykset paitsi liikenteen digitalisoitumiselle niin myös markkinaehtoisesti ja terveeseen kilpailun pohjalta toimiville liikennemarkkinoille. Tavoitteena on ollut aluerakennetta tukevat ja elinkeinorakenteen muutoksiin sopeutuvat liikennepalvelumarkkinat.

Markkinoiden ja eri kulkumuotojen yksityiskohtaisesta sääntelystä on siirrytty liikennepalvelujen laadun varmistamiseen. Samalla on selkiytetty eri toimijoiden asemaa ja velvollisuuksia.

Lainsäädäntö mahdollistaa uudet palvelut. Tähän on päästy esimerkiksi ohjelmointirajapintojen avaamisella ja avoimella datalla. Lainsäädäntöä uudistamalla on lisätty myös tienkäyttäjien omaa vastuuta liikenneturvallisuudesta, liikenteen sujuvuudesta ja ympäristöstä.

Väyläverkosto

Liikenteen määrä on sidoksissa yleiseen talouden kehitykseen. Liikenne ja väylät ovat keskeinen osa liikennejärjestelmää ja sen toimivuutta.

Suomen väyläverkon rahoituksessa on löytynyt keinot korjausvelan vähentämiseen sekä tarvittavan rahoituksen turvaamiseen väylien ylläpitoon. Ratkaisussa on huomioitu kansallisen ilmastopolitiikan tavoitteet. Ratkaisu perustuu väylien kunnossapidossa kehitettyjen älykkäämpien ja tehokkaampien toimintatapojen käyttöönottoon.

Ilmastonmuutoksen osalta tavoitteena on, ettei se heikennä liikenteen nykyistä palvelutasoa. Tämä edellyttänyt, että infrastruktuurin rakentamista, hoitoa ja ylläpitoa koskevia ohjeita on päivitetty sekä panostettu aihepiiriin liittyvään tutkimukseen. Samoin on laadittu toimintasuunnitelmat poikkeustilanteissa toimintaa varten.

Liikenneverkon ylläpidossa on tehty valintoja tavoiteltavasta laatutasosta. Liikennejärjestelmän kehittämisessä ja väylänpidossa on huomioitu digitalisoituva ja automatisoituva älyliikenne sekä hyödynnetään järjestelmän hallinnassa entistä enemmän tietojärjestelmiä ja informaatiopalveluita.

Digitalisoituva ja automatisoituva liikenne on asettanut uusia tai tiukempia vaatimuksia väylänpidolle. Vaatimukset liittyvät esimerkiksi tiemerkinäköjen näkyvyyteen, päälysteiden kuntoon ja kantavuuteen tieliikenteessä sekä turvalaitteiden toimivuuteen rata- ja vesiliikenteessä.

Teknologinen kehitys on lisännyt liikenneturvallisuutta, koska se mahdollistaa muun muassa kehittyneemmän valvonnan ja kulkuvälineet sekä liikenteen paremman ohjauksen.

Aluerakenne ja liikennejärjestelmä

Suomen aluerakenne ja liikennejärjestelmä tarjoavat edellytykset elinkeinojen uusiutumiselle ja menestyvälle yritystoiminnalle, turvaavat väestölle hyvän elämisen mahdollisuudet ja elinolot sekä edistävät alueiden välistä työnjakoa ja vuorovaikutusta. Sekä henkilö- että tavaraliikenteessä ovat alueita yhdistävät verkottuneet kehityskäytävät tärkeitä. Yhdyskuntien tervettä kehitystä edistävät hyvät joukkoliikenneyhteydet. Digitalisaatio ja älykkäät liikennejärjestelmän sovellukset ovat merkittävässä osassa Suomen menestyksessä ja uusiutumisessa.

Suomen monikeskuksinen aluerakenne perustuu toimintakykyisiin keskuksiin ja niiden väliseen vuorovaikutukseen. Elinkeino- ja tuotantorakenteen pitkän aikavälin suuntaus on palvelualan työpaikkojen määrän kasvu ja tuotannollisten työpaikkojen vähentyminen. Palvelusektori, erityisesti kauppa, on iso työllistäjä, joten sen rakenteella ja sijainnilla on suuri merkitys liikkumisen ja kuljetusten sekä asutuksen sijoittumiselle.

Bio- ja luonnonvaratalous luo uusia elinkeinotoiminnan mahdollisuuksia kuljetuksista jalostukseen. Samoin kaivannaisteollisuuden merkittävä kasvu heijastuu maantie- ja rautatiekuljetuksiin ja satamiin.

Helsingin seutu kehittyy vahvana eurooppalaisena metropolialueena. Väestön vanhenemisen ja kaupungistumisen myötä eri osissa maata korostuvat erilaiset

alueelliset tarpeet, mikä heijastuu liikennejärjestelmään ja sen kehitykseen. Nopeat tietoliikenneyhteydet, älykkäät liikkumispalvelut ja logistiikka tuovat palvelut asiakkaan ulottuville ja mahdollistavat asumisen myös taajamien ulkopuolella ja haja-asutusalueilla.

Keskeiset viranomaisten, yritysten ja kansalaisten arjessaan tarvitsemat kriittiset liikennepalvelut on turvattu kaikissa olosuhteissa koko Suomessa. Näitä palveluita ovat muun muassa elinkeinoelämän kriittiset kuljetukset, työssäkäyntiliikenne, koulukuljetukset sekä yhteiskunnan tuottamat kuljetuspalvelut, kuten sairaan- ja vammaiskuljetukset ja syrjäseutujen joukkoliikennepalvelut.

Yhdyskuntarakenteella ja -suunnittelulla edistetään erityisesti kaupunkiseuduilla sekä joukkoliikenteen että kävelyn ja pyöräilyn osuutta liikkumisessa. Kevyellä liikenteellä on merkitystä erityisesti kaupunkiliikenteessä. Hyvät joukkoliikenneyhteydet ohjaavat ihmisiä liikkumaan kävellen ja pyöräillen, millä on myös kansanterveydellistä vaikutusta.

Liikenteen digitalisaatio ja palveluistuminen

Liikennejärjestelmän digitalisoituminen on mahdollistanut myös Suomessa kokoaan uudet, kysyntälähtöiset liikennepalvelut, kuten edellä on jo kuvattu. Perinteinen tapa liikkua, ostaa liikkumispalveluita ja omistaa liikennevälineitä on muuttunut. Liikennepalvelut ovat verkottuneet ja yksilöllistyneet. Erityisesti henkilöliikenteessä julkisen ja yksityisen liikkumisen rajat ovat hälventyneet.

Liikenteen digitalisaatio ja palveluistuminen ei ole tapahtunut koko maassa samanaikaisesti ja samalla tavalla. Digitalisaation mahdollistamat uudet liikkumispalvelut syntyivät erityisesti alkuvaiheessa väestötiheimille alueille. Kaupunkiseutujen ulkopuolella käytetään edelleen enemmän perinteisiä liikkumistapoja. Joukkoliikennepalveluiden käytettävyydellä ja saatavuudella varmistetaan ihmisten arjen sujuvuus ja elinkeinoelämän toimivuus. Joukkoliikennepalvelut tukevat toisiaan erityisesti kaupunkiseuduilla. Maaseudulla korostuvat yhteisölliset liikkumispalvelut, jotka vastaavat harvenevan ja ikääntyvän väestön tarpeita. Ikääntymisen myötä esteettömien liikennepalvelujen saatavuuden merkitys kasvaa.

Koska älyliikenteen ekosysteemit ovat konvergoituneita, matkaketjut ovat sujuvia ja vaihdot liikennemuodosta toiseen vaivattomia. Suomessa on siirrytty yhtenäiseen valtakunnalliseen lippu- ja maksujärjestelmään sekä aikataulu- ja informaatiopalveluun.

Toimintavarmuushuokien arvotus

TEKIJÄ (UHKA, TAPAHTUMA)	TODENNÄKÖISYYS TN	VAIKUTUKSET LIIKKUJIIN	VAIKUTUKSET YRITYKSIIN	VAIKUTUKSET YHTEISKUNNAN TOIMINTAAN	VAIKUTUSTEN KESKIVARVO	RISKILUKU
	(1-3)	(1-3)	(1-3)	(1-3)	KA	TN x KA
Liikennejärjestelmän eriarvoistuminen käyttäjän kannalta	3,00	3,00	3,00	2,00	2,67	8,00
Tietoturvaohat (kyberohat) liikennejärjestelmän toimivuudelle ja liikennepalveluiden turvallisuudelle ja käytettävyydelle	3,00	2,00	3,00	3,00	2,67	8,00
Tietojärjestelmien keskinäisriippuvuuksien mukanaan tuoma uhka toimintavarmuudelle	3,00	3,00	2,00	3,00	2,67	8,00
Viestintäverkot eivät kykene siirtämään liikennejärjestelmän toimivuudelle olennaisia tietoja	3,00	2,00	2,00	3,00	2,33	7,00
Liikenneinfrastruktuurin muutos tulevaisuuden liikennejärjestelmän ja yhteiskuntarakenteen tarpeita vastaavaksi tapahtuu liian hitaasti	3,00	3,00	2,00	2,00	2,33	7,00
Ilmastonmuutos ja sään ääri-ilmiöt aiheuttavat liikennejärjestelmän toimintahäiriöitä	3,00	3,00	2,00	2,00	2,33	7,00
Matkapalveluketjujen piteneminen	3,00	2,00	2,00	3,00	2,33	7,00
Liikenteen käyttövoiman saata- vuusongelmat aiheuttavat	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	6,00

häiriötä liikennejärjestelmän toimivuudelle						
Liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen merkittävät toimintahäiriöt voivat aiheuttaa häiriöitä ja katkoksia palveluissa	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	6,00
Liikenneinfrastruktuurin huono kunto johtaa turvallisuuden, sujuvuuden ja käyttäjien luottamuksen alenemiseen	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	6,00
Saatavilla olevien liikennepalveluiden pirstoutuminen	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	6,00
Markkinaehtoisten palveluntuottajien motivaation, osaamisen, ammattitaidon tai liiketoimintaiden puuttuminen estää uusien liikennepalveluiden saatavuuden kaupunkiseutujen tai keskeisen tieverkon ulkopuolella	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	6,00
Alihankinnan ja palvelutuotannon ketjuttamisen lisääntyminen	3,00	1,00	2,00	3,00	2,00	6,00
Palveluntuottajien sääntelyn toimimattomuus toimintavarmuuden varmistajana	2,00	2,00	3,00	3,00	2,67	5,33
Liikennejärjestelmän tiedon ja tietopalveluiden omistajuuden sekä toteutuksen muutokset	2,00	3,00	2,00	3,00	2,67	5,33
Viestintäverkkojen saatavuus ja kapasiteetti voivat muodostaa rajoitteita tai esteitä liikennepalveluiden käyttämiselle	3,00	2,00	1,00	2,00	1,67	5,00
Muutoksen hallinta liikenteen palveluiden kehittämisessä on vaikeaa	2,00	2,00	2,00	3,00	2,33	4,67
Rikollisuus, terrorismi, tahallinen haitan- ja vahingonteko, kyberoperaatiot sekä sabotaasi aiheuttavat toimintahäiriöitä	2,00	2,00	2,00	3,00	2,33	4,67
Palveluistuminen lisää autoliikennettä	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00

Liikennejärjestelmän palvelu- markkinoiden monopolisoitumi- sen tuomat riskit	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Tiedon oikeellisuuteen ja laatuun liittyvät toimintavarmuusriskit	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00
Palveluiden tuottamiseen vaikut- tavat taloudelliset häiriöt	1,00	2,00	3,00	3,00	2,67	2,67
Turvallisuus tai kauppapoliittinen häiriö vaikuttaa palveluiden tuottamiseen	1,00	2,00	3,00	3,00	2,67	2,67
Yksityisyydensuojan pettäminen liikennejärjestelmässä ja luotta- muksen menettäminen	1,00	3,00	2,00	2,00	2,33	2,33
Eriarvoistuminen globaalissa mittakaavassa vaarantaa ainakin epäsuorasti Suomen liikennejär- jestelmän toimintavarmuuden	1,00	1,00	2,00	2,00	1,67	1,67

Tunnistetut toimintavarmuustekijät

Jaottelu yläluokkiin **Verkot, Palvelut ja Tieto**

Verkot

1. **Liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen merkittävät toimintahäiriöt voivat aiheuttaa häiriöitä ja katkoksia palveluissa.**

Liikenteen ohjausjärjestelmää varten eriytetty viestintäverkot ja liikennepalveluiden tuotantoketjussa hyödynnettävät yleiset viestintäverkot ovat osa nykyistä ja tulevaisuuden liikennejärjestelmää. Liikenteen palveluistuminen painottaa viestintäverkkojen toimintavarmuuden merkitystä. Tulevaisuudessa ajoneuvot viestivät keskenään sekä ovat yhteydessä palveluihin viestintäverkkojen välityksellä. Häiriöt ja katkokset viestintäverkoissa aiheuttavat häiriöitä koko liikennejärjestelmälle.

2. **Viestintäverkot eivät kykene siirtämään liikennejärjestelmän toimivuudelle olennaisia tietoja.**

Yleisiä viestintäverkkoja ei ole mitoitettu liikennejärjestelmän vaatimalle tiedonsiirtokapasiteetille. Sama ongelma liittyy myös liikenteen ohjausjärjestelmää varten eriytettyihin viestintäverkkoihin. Kun tiedonsiirtokapasiteetti lähestyy ylärajaansa tai ylittyy, tiedonsiirrosta riippuviin liikennejärjestelmän toimintoihin tulee hidastumista ja katkoksia. Jos tiedonsiirtokapasiteettia ei saada kasvatettua, voi esimerkiksi uusien liikennepalveluiden markkinoille tulo viivästyä, ellei jopa esty.

3. **Liikenneinfrastruktuurin huono kunto johtaa turvallisuuden, sujuvuuden ja käyttäjien luottamuksen alenemiseen.**

Liikenneinfrastruktuurin huono kunto lisää liikkumisen ja tavaraliikenteen kustannuksia muun muassa kasvavan polttoaineen kulutuksen kautta. Matka-ajat pitenevät ja niiden ennustettavuus heikkenee. Logistiikan tehokkuus heikkenee. Radoilla huono kunto on selvä turvallisuusuhka. Se voi aiheuttaa tilapäisiä rata-liikenteen pysäyttämisiä tai muita liikenteen rajoituksia. Vesiväylien merimerkkien huono kunto on turvallisuusuhka ja se saattaa aiheuttaa väyliltä harhautumista ja karille ajoa.

4. **Liikenneinfrastruktuurin muutos tulevaisuuden liikennejärjestelmän ja yhteiskuntarakenteen tarpeita vastaavaksi tapahtuu liian hitaasti.**

Tästä seuraa ongelma, ettei teknologisen kehityksen edellyttämiä yhteiskuntarakenteen ja elinkeinotoiminnan muutoksia mahdollisesti pystytä toteuttamaan liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä siinä laajuudessa ja sillä nopeudella, kuin olisi tarve. Liikenneinfrastruktuurin elinkaaren lyhentäminen on kuitenkin mahdollista. Tämä edellyttää, että infrastruktuurin rahoituspohja on kunnossa.

5. **Liikennejärjestelmän eriarvoistuminen käyttäjän kannalta.**

Palveluistuva, digitalisoituva ja automatisoituva liikennejärjestelmä luo mahdollisuuksia kehittää uusia innovatiivisia liikenne- ja liikenteen infrastruktuuripalveluita. Palveluistuminen synnyttää kuitenkin mahdollisuuden myös epätoivottuun eriarvoistumiskehitykseen, jos uudet liikenne- ja liikkumispalvelut eivät ole samalla tavalla maan kaikkien väestöryhmien ja alueiden asukkaiden käytettävissä. Kaikki liikennepalveluiden käyttäjä- tai asiakasryhmät eivät joko halua tai pysty hyödyntämään älylaitteiden käyttöä edellyttäviä tulevaisuuden uusia liikennepalveluita. Tulevaisuuden uudet liikkumispalvelut eivät mahdollisesti ole kaikilta osin käytettävissä kaikilla Suomen alueilla.

6. **Eriarvoistuminen globaalissa mittakaavassa vaarantaa ainakin epäsuorasti Suomen liikennejärjestelmän toimintavarmuuden.**

Suomen merkitys kansainvälisten kuljetusreittien määräytymisessä on vähäinen. Kuljetusmarkkinoiden mahdollisissa kansainvälisissä häiriötilanteissa on Suomi pienenä markkina-alueena huonossa asemassa. Talvimerenkulku edellyttää jäävahvistettua tonnistoa.

7. **Palveluistuminen lisää autoliikennettä.**

Uudet liikkumispalvelut lisäävät ajoneuvojen määrää, koska henkilöautomaisien ajoneuvojen käyttö on mahdollista nykyistä suuremmille käyttäjäryhmille. Samoin yhteiskäyttöautot tulevat lisäämään ajoneuvoliikenteen kokonaismäärää ja erityisesti kaupunkimaisten seutujen liikennemääriä. Ruuhkat, ja mahdollisesti myös tieliikenneonnettomuudet, lisääntyvät nykyisestä.

8. **Ilmaston muutos ja sään ääri-ilmiöt aiheuttavat liikennejärjestelmän toimintahäiriöitä.**

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttavat sään ääri-ilmiöt, kuten esimerkiksi poikkeuksellisen voimakkaat tuulet, voimakkaat tai pitkään jatkuvat sateet, tulvat, tykkylumi sekä poikkeukselliset jaksot lämpötiloissa, lisääntyvät ilmastomuutoksen myötä. Muutos ilmenee muun muassa onnettomuuksina, matka-aikojen pitenemisenä, liikkeellelähdön ajankohtaan tai

liikennevälineeseen kohdistuvina valintoina, joukkoliikenteen vuorojen peruuntumisena tai kuljetusketjujen häiriöinä.

9. **Liikenteen käyttövoiman saatavuusongelmat aiheuttavat häiriöitä liikennejärjestelmän toimivuudelle.**

Uusien ja vaihtoehtoisten käyttövoimien käytön laajentuminen asettaa suuria haasteita perinteiseen varmuusvarastointiin ja säännöstelymekanismiin perustavalle järjestelmälle. Uusien käyttövoimien varastointikapasiteettia ei välttämättä ole olemassa ja osin niiden varastointi perinteisessä mielessä voi olla hankalaa, ellei mahdotonta, muun muassa sähkön osalta. Käyttövoimien moninaistessa niiden alueellinen saatavuus voi muodostaa riskin, jossa kaikkia käyttövoimia ei ole saatavissa koko maan alueella.

Palvelut

10. **Viestintäverkkojen saatavuus ja kapasiteetti voivat muodostaa rajoitteita tai esteitä liikennepalveluiden käyttämiselle.**

Liikennejärjestelmässä tullaan tulevaisuudessa siirtämään huomattavasti enemmän tietoa. Nykyisiä liikenteenohjausjärjestelmiä varten eriytettyjä viestintäverkkoja ja liikennepalveluissa käytettäviä yleisiä viestintäverkkoja ei ole mitoitettu vastaamaan näihin tulevaisuuden tiedonsiirtokapasiteettivaatimuksiin. Erityisesti tämä koskee tilanteita, joissa ei ole valokuituverkkoja käytettävissä ja liikennejärjestelmässä tukeudutaan matkaviestinverkkoihin. Kapasiteetin lähestyessä ylärajaansa tai ylittyessä liikennejärjestelmän tiedonsiirrosta riippuviin toimintoihin tulee hidastumista ja liikennepalveluihin katkoksia. Mahdolliset kapasiteettirajoitteet tulevat todennäköisimmin vaikuttamaan etäohjattaviin kulkuneuvoihin.

11. **Muutoksen hallinta liikenteen palveluiden kehittämisessä on vaikeaa.**

Liikenteen palveluiden kehitys ja muutos tapahtuvat aiempaa nopeammin. Kehittyminen ja muutos tapahtuvat liikenteen strategioiden mukaan yleensä kysynnän ja tarpeiden ohjaamina markkinaehtoisesti. Markkinaehtoisessa muutoksessa väistämättä päädytään tilanteeseen, jossa on uudentyyppisiä palveluita tarjolla, mutta myös vanhoja toimintatapoja ja standardeja on vielä käytössä. Uusien palveluiden synnyn ja vanhojen loppumisen ollessa hallitsematonta voidaan joutua tilanteeseen, jossa palveluiden tarjontaan syntyy aukkoja tai päällekkäisyyksiä. Nämä voivat johtaa liikkumisen vaikeutumiseen tai tehottomuuteen. Muutoksessa korostuu myös standardien pysyvyyden tärkeys, jotta palvelun tuottajat voivat sitoutua standardeihin ja palveluiden kehittämiseen.

12. **Saatavilla olevien liikennepalveluiden pirstoutuminen.**

Tulevaisuuden liikennejärjestelmässä ominaispiirteenä on tarjolla olevien palveluiden lisääntyminen, moninaistuminen ja räätälöityminen eri tyyppisten käyttäjätarpeiden täyttämiseksi. Palveluita tuottaa huomattavasti suurempi joukko erilaisia toimijoita kun tällä hetkellä. Tämä johtaa käyttäjän kannalta palveluiden hallinnan vaikeutumiseen ja käyttäjälle parhaimman palvelun tunnistamisen vaikeuteen. Pirstoutumista ilmenee myös siinä, että aiemmin yhden kokonaisuuden palvelut voivat muuttua palvelukokonaisuuksiksi, joiden hankinta ja hallinta vaikeutuvat. Ongelmaa voi pahentaa palveluntarjoajien aggressiivinen ja runsas markkinointi, joka johtaa palveluista tarjolla olevan tiedon tulvaan.

13. **Matkapalveluketjujen piteneminen.**

Palveluistuminen pidentää ja monimutkaistaa liikennepalveluiden palveluketjuja. Samalla palveluketjussa mukana olevien palveluntarjoajien vastuu koko palveluketjun tarjoaman palvelukokonaisuuden laadusta ja toimintavarmuudesta hämärtyy. Niin ikään hämärtyy palvelunkäyttäjän tietoisuus siitä, mikä toimija on viimekädessä vastuussa hänen matkaketjunsä toimivuudesta. Tämä heikentää palvelunkäyttäjien luottamusta liikennejärjestelmään.

14. **Markkinaehtoisten palveluntuottajien motivaation, osaamisen, ammattitaidon tai liiketoimintaidean puuttuminen estää uusien liikennepalveluiden saatavuuden kaupunkiseutujen tai keskeisen tieverkon ulkopuolella.**

Tulevaisuuden uudet liikkumispalvelut eivät mahdollisesti ole liiketaloudellisesti toteutuskelpoisia Suomen maaseutumaisilla haja-asutusalueilla. Liikkumispalveluiden toteuttaminen edellyttää markkinoita ja tiettyä väestöpohjaa. Näin ollen uusia liikkumispalveluita palvelevaa liikenneinfrastruktuuria kehitettäessä priorisoidaan niitä verkon osia, joissa tarvitaan muuta verkkoa nopeampaa uudistumista. Tällaisia tieverkon osia ovat erityisesti liikennekeskusten väliset runkoyhteydet sekä yhteydet kansainväliseen väyläverkkoon. Automatisoituneita ajoneuvoja ei voi käyttää kaupunkiseutujen ja runkoväyläverkon ulkopuolella.

15. **Liikennejärjestelmän palvelumarkkinoiden monopolisoinnin tuomat riskit.**

Tulevaisuuden liikkumispalvelut tulevat perustumaan muutamien, keskenään kilpailevien monikansallisten yritysten ns. ekosysteemeille. Tämä voi alueellisesti tai paikallisesti johtaa monopolitilanteisiin erityisesti Suomen kaltaisissa pienten markkinoiden ja väestöpohjan maissa. Monopoliasemassa oleva yritys voi harjoittaa kohtuutonta tai kilpailua rajoittavaa hinnoittelua tai muilla tavoin hyödyntää tosiasiallista määräävää markkina-asemaansa.

16. **Palveluntuottajien sääntelyn toimimattomuus.**

Palveluistuminen voi johtaa tilanteeseen, ettei mailla ole mahdollisuuksia kansallisesti enää säännellä liikennemarkkinoiden toimintaa ja sen periaatteita haluamallaan tavalla. Kansainvälinen sääntely ei ehkä ota huomioon Suomen kaltaisten pienten maiden kansallisia erityispiirteitä tai tarpeita. Julkisen vallan sääntely voi myös kohdistua väärin kohteisiin tai olla muuten tehotonta. Lopputuloksena yhteiskunnan haluamat laatu- tai palvelutasovaatimukset ja standardit eivät toteudu tai ne ovat tehottomia.

17. **Alihankinnan ja palvelutuotannon ketjuttamisen lisääntyminen.**

Palveluistuminen synnyttää alihankintaketjuja ja palveluiden ulkoistaminen lisääntyy. Käsitys ja vastuu toimintavarmuudesta ja siihen sitoutumisesta hämärtyvät

18. **Palveluiden tuottamiseen vaikuttavat taloudelliset häiriöt.**

Globaalit ja paikalliset talouden häiriötilanteet vaikuttavat liikennepalveluiden tuottajien toimintaedellytyksiin. Mikäli liikennepalveluiden kysyntä laskee merkittävästi tai niiden tuottamisen kustannukset kasvavat, voi tämä johtaa jonkin palvelun loppumiseen tai sen hinnan suureen nousuun, vaikka palvelu olisi tärkeä tekijä liikennejärjestelmän toimivuuden kannalta. Suomen ulkopuolella tapahtuvat taloudelliset häiriöt voivat merkittävästi vaikuttaa Suomen liikennejärjestelmään. Esimerkiksi globaalien joukkoliikenteen toimijoiden talousvaikeudet voivat johtaa palveluiden tarjonnan häiriöihin Suomessa.

19. **Turvallisuus tai kauppapoliittinen häiriö vaikuttaa palveluiden tuottamiseen.**

Globaalit ja erityisesti Suomen lähialueiden turvallisuuspoliittiseen tilanteeseen liittyvät häiriöt vaikuttavat varsinkin Suomen ulkomaankaupan kuljetuksiin. Erityisesti lentoliikenteen ja Itämeren merenkulun häiriöt vaikuttavat heti Suomen ulkomaan liikenteeseen. Laajemmat Euroopan alueen häiriöt vaikuttavat myös Suomen sisäisiin kuljetuksiin, jos maantieliikenteen ulkomaalaisomistiset toimijat vetävät kuljetuskalustoaan pois Suomesta.

Tieto

20. **Tietoturvauhat (kyberuhat) liikennejärjestelmän toimivuudelle ja liikennepalveluiden turvallisuudelle ja käytettävyydelle.**

Tietoon, tiedon käsittelyyn, tiedonsiirtoon ja tietopalveluihin perustuva tulevaisuuden liikennejärjestelmä on altis tietoturvauhille. Realisoituvia uhkia voivat esimerkiksi olla palvelunestohyökkäykset ja tietomurrot. Tietoturvauhkien realisoituessa voi liikennepalveluiden turvallisuus vaarantua, laatutaso laskea ja luottamus palveluihin heikentyä. Pahimmillaan uhkien realisoituminen voi johtaa jopa henkilövahinkoihin. Liikenteenohjausjärjestelmän toimimattomuuden vaikutukset kohdistuvat yleensä poikkeuksetta laajaan joukkoon liikennepalvelujen käyttäjiä.

21. **Liikennejärjestelmän tiedon ja tietopalveluiden omistajuuden sekä toteutuksen muutokset.**

Tulevaisuuden liikkumispalvelut tulevat perustumaan muutamien, keskenään kilpailevien monikansallisten yritysten ns. ekosysteemeille. Nämä yritykset omistavat ekosysteemeissään liikkuvan tiedon. Palveluiden tuottamisen toimipaikka saattaa sijaita Suomen rajojen ulkopuolella ja tieto myös säilytetään Suomen ulkopuolella sijaitsevista palvelemissa ja pilvipalveluissa. Kansallisten viranomaisten mahdollisuudet säädellä tietoa heikkenevät.

22. **Tietojärjestelmien keskinäisriippuvuuksien mukanaan tuoma uhka toimintavarmuudelle.**

Palveluistuneessa liikennejärjestelmässä sovellukset, laitteet, verkostot ja tieto ovat sulautuneet yhteen. Järjestelmä ei ole turvallinen, jos sen jokainen osa ei ole turvallinen. Turvallisuuden, luotettavuuden ja toimintavarmuuden tulee olla sisäänrakennettuna jokaisessa järjestelmän osatekijässä. Kansallisilla viranomaisilla ei ole mahdollisuuksia tarkistaa tätä. Kansalliset viranomaiset joutuvat luottamaan pitkienkin alihankintaketjujen päässä olevien kaikkien yksittäisten osakomponenttien ja -ohjelmistojen valmistajien huolellisuuteen, mitä tulee tuoteturvallisuuteen, luotettavuuteen ja toimintavarmuuteen.

23. **Rikollisuus, terrorismi, tahallinen haitan- ja vahingon-teko, kyberoperaatiot sekä sabotaasi aiheuttavat toimintahäiriöitä.**

Kansainvälisen rikollisuuden ja terroristien mahdollisuudet toteuttaa merkittäviäkin liikennejärjestelmään kohdistuvia laittomia tekoja lisääntyvät ja niiden kirjo moninaistuu muun muassa digitalisaation kautta. Teot aiheuttavat käyttäjien luottamuksen alentumisen sekä toimivuushäiriöitä ja katkoksia myös fyysiseen liikenteeseen. Tekojen kohteena voivat olla fyysisen liikenteen lisäksi myös liikennejärjestelmään kuuluvat tietojärjestelmät ja –palvelut tai satelliittijärjestelmät.

24. **Yksityisyydensuojan pettäminen liikennejärjestelmässä ja luottamuksen menettäminen.**

Palveluistunut liikennejärjestelmä kerää jatkuvasti tietoa järjestelmän käyttäjistä. Vaarana on, että yksittäinen käyttäjä menettää omien tietojensa hallinnan ja valvonnan. Yksittäisten käyttäjien tiedot voivat myös palveluntarjoajien tietojärjestelmien tietoturvaloukkausten kautta päätyä tahoille, joille ne eivät kuulu. Liikennepalveluiden käyttäjät eivät välttämättä osaa tiedostaa liikennepalveluiden käyttämiseen liittyviä tietoturvauhkia.

25. **Tiedon oikeellisuuteen ja laatuun liittyvät toimintavarmuusriskit.**

Palveluistunut liikennejärjestelmä perustuu tiedon hyödyntämiseen. Keskeistä on järjestelmässä käytettävän tiedon oikeellisuuden ja laadun varmistaminen tilanteessa, jossa tiedon tuottajien määrä ja kirjo kasvavat huomattavasti. Tiedon tuottamisen sääntelyllä ei todennäköisesti asiaan liittyviä uhkia voida täydellisesti hallita, vaan tulevaisuuden liikennejärjestelmässä tiedon luokittelu kehittyy ja erityyppisiin tietoihin sovelletaan erityyppisiä vaatimuksia esimerkiksi laadun, oikeellisuuden, laadunvarmennuksen ja saatavuuden suhteen.

Toimenpidekortit

Hyvinvointia ja kilpailukykyä hyvillä yhteyksillä

Liikenneinfrastruktuuri muodostaa edellytyksen yhteiskunnan kehittymiselle ja uudistumiselle

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Hallinnonala palvelee yhteiskuntaa vastaamalla toimivista ja turvallisista liikenne- ja viestintäyhteyksistä ja -palveluista sekä mahdollistaa uusien digitaalisten liikennepalveluiden käyttöympäristön. Uudet palvelut, liikenteen digitalisoituminen ja automatisoituminen sekä muuttuvat asiakastarpeet edellyttävät uudenlaisia joustavia verkkoratkaisuja. Hallinnonalan tavoitteena on, että liikenneinfrastruktuuri tukee koko yhteiskunnan kehitystä. Palvelujen kehittyminen tapahtuu markkinaehtoisesti ja asiakaslähtöisesti tietoon perustuen. Tavoitetilassa verkkojen toimintavarmuus ja turvallisuus ovat erinomaisella tasolla.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Liikennejärjestelmän eriarvoistuminen käyttäjän kannalta

Kun digitaaliset toimintatavat läpäisevät koko yhteiskunnan, myös liikenteen palvelut ja toiminnot digitalisoituvat ja sähköistyvät. Liikenteen palveluita tullaan käyttämään valtaosin älylaitteilla viestintäverkkojen kautta. Kaikki liikennepalveluiden käyttäjä- tai asiakasryhmät eivät kuitenkaan halua tai pysty hyödyntämään älylaitteita liikennepalveluiden käytössä. Tällaisia väestöryhmiä voivat olla esimerkiksi vanhukset, vähävaraiset sekä eri vammaisryhmät. Tämä voi johtaa siihen, että kaikki liikennepalvelut eivät ole tasapuolisesti ja esteettömästi kaikkien käyttäjäryhmien käytettävissä.



Digitaaliset liikennepalvelut ja automatisoituvat älyajoneuvot voivat tietyissä käyttötilanteissa edellyttää jatkuvaa yhteyttä viestintäverkkoihin. Palveluista ja ajoneuvosovelluksista riippuen vaatimukset viestintäverkkojen ja -yhteyksien kapasiteetille ja yhteyden kokoaikaisuudelle vaihtelevat. On kuitenkin mahdollista, ja jopa todennäköistä, että vain osa Suomen tieverkkoa tai aluetta pystytään varustamaan älyliikenteen edellyttämällä korkeimman tason infrastruktuurilla. Tällöin osa liikennejärjestelmän käyttäjistä voi jäädä kehittyvien liikennepalveluiden ulkopuolelle. Infrastruktuurin puuttuminen tai liian alhainen taso voi merkittävästi vaikuttaa alueelliseen saavutettavuuteen. Tällöin liikennejärjestelmän palvelut eivät vastaa kaikkien käyttäjien tai käyttäjäryhmien laatu- ja palvelutaso-odotuksia.

Toimenpide-ehdotukset

Kartoitetaan, selvitetään ja seurataan aktiivisesti tilannetta toimintavarmuustekijän kannalta ja toteutetaan kehitystoimenpiteet tarkoituksenmukaisilla keinoilla.

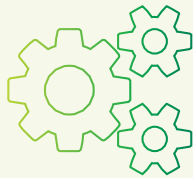


Selvitetään, kuinka sääntelyssä voidaan asettaa laatuvaatimuksia palveluiden ja laitteiden edullisuuden, helppokäyttöisyyden, esteettömyyden ja toimintavarmuuden varmistamiseksi. Toteutetaan tarkoituksenmukainen sääntely. Varmistetaan myös kannusteilla (kokeilut, kehityshankkeet, tutkimukset, selvitykset), että liikennepalveluiden päätelaitteet, sovellukset ja palvelut ovat käyttäjille riittävän edullisia, esteettömiä, helppokäyttöisiä ja toimintavarmoja. Tunnistetaan liikennepalveluiden erityiskäyttäjryhmien palvelutarpeet ja erityisvaatimukset. Kokonaisuus edellyttää tiivistä laitevalmistajien, palveluntuottajien ja viranomaisten vuorovaikutusta.

Liikenteen palveluiden perustana ja mahdollistajana olevia liikenne- ja viestintäinfrastruktuureita kehitetään yhtenä kokonaisuutena ja riittävässä määrin koko maan kattavaksi. Varmistetaan, että liikennejärjestelmän palveluita on riittävän tasapuolisesti saatavissa maan eri alueilla. Arvioidaan ja seurataan palveluiden alueellista kattavuutta ja mikäli se ei täytä yhteiskunnan vaatimuksia saavutettavuuden kannalta käytetään ensisijaisesti kannusteita tai yhteiskunnan palveluostoja riittävän perustasoisen saavutettavuuden ja käytettävyyden saavuttamiseksi.

Varmistetaan, että liikennejärjestelmää ja sen infrastruktuurin kehittymistä ohjataan kokonaisvaltaisesti ja saumattomasti osana muuta yhteiskunnan kehittämistä, joka perustuu muun muassa aluepolitiikkaan sekä elinkeino- ja ilmastopolitiikkaan. Tämä edellyttää, että kehitetään tapoja mallintaa ja mitata liikennejärjestelmän infrastruktuurin kattavuuden, suorituskyvyn ja toimintavarmuuden vaikutuksia eri asiakasryhmille ja tarpeille. Tämä mahdollistaa kustannustehokkaimpien toimintamallien käyttämisen sekä yhteiskunnan eri toimijoiden roolinsa ja vastuunsa mukaisen toiminnan liikennejärjestelmän kokonaisvaltaisessa kehittämisessä. Samalla varmistetaan kuitenkin riittävä perustasoinen alueellinen saavutettavuus ja käytettävyyys koko maan alueelle. Siksi infrastruktuurin kehittämisen priorisointi toteutetaan laajana ja avoimena yhteisprosessina, jossa huomioidaan palvelu- ja käyttäjätarpeet laajasti.

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisoituminen, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, väestön vanheneminen, kaupungistuminen ja maaseudun väestön väheneminen, luottamus, maahanmuutto, ilmastomuutos.

Vastuutahot

- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen, väylänpidon kehittäminen hyödyntämään uusia teknologioita ja digitaalisuutta)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) (sääntely ja valvonta)
- » palveluntuottajat
- » laitevalmistajat
- » korkeakoulut
- » tutkimuslaitokset



Digitalisoituneisiin liikennepalveluiden turvallisuuteen luotetaan

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Hallinnonalan tavoitteena on käyttäjien luottamuksen vahvistaminen digitaalisiin palveluihin ja uusiin digitaalisiin liiketoimintamalleihin. Suomeen pyritään luomaan edellytyksiä laadukkaiden ja tietoturvallisten digitaalisten tuotteiden ja palveluiden markkinoiden kasvulle. Liikenteen uusien palveluiden syntymisen ja turvallisen käytön edellytyksenä on tietoturvan varmistaminen koko toimitusketjussa. Digitaalisissa liiketoimintamalleissa asiakkaiden ja sopimuskumppaneiden luottamus tietoturvariskien hallintaan on elinehto. Huoli tietoturvasta ei rohkaise digitaalisten palveluiden käyttöön. Tästä syystä hallinnonala parantaa tietoturvaa ja tekee siitä luottamuksen kulmakiven.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Tietoturvauhat (kyberuhat) liikennejärjestelmän toimivuudelle ja liikennepalveluiden turvallisuudelle ja käytettävyydelle

Liikennejärjestelmän toimivuus perustuu tulevaisuudessa entistä enemmän tietoon, tiedon käsittelyyn ja siirtoon sekä tietopalveluihin. Tämä koskee niin liikenteenohjausta kuin liikennepalveluiden tarjoamista ja käyttämistä. Käyttäjien luottamus liikennejärjestelmää kohtaan voi heikentyä tietoturvaloukkauksien tai laajamittaisten yksityisyyden suojan loukkauksien vuoksi. Tietoturvaloukkausten seurauksena liikenneturvallisuus voi vaarantua tai palveluiden laatutaso laskea. Pahimmillaan tietoturvauhkien realisoituminen voi johtaa jopa henkilövahinkoihin.



Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta on tärkeää huolehtia liikenteenohjausjärjestelmän tietoturvallisuudesta. Liikenteenohjausjärjestelmän toimimattomuuden vaikutukset kohdistuvat yleensä poikkeuksetta laajaan joukkoon liikennepalveluiden käyttäjiä. Liikenteenohjausjärjestelmä voidaan nähdä samantyyppisenä kriittisenä kokonaisuutena kuin viestintäverkkojen ja -palveluiden ylläpito- ja hallinnointiverkot.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta on uhkana myös, ettei saatavilla ole riittävän tietoturvallisia laitteita liikennejärjestelmässä käytettäväksi. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi liikenteenohjausjärjestelmissä käytettävät tietojärjestelmät, älykkäät ja verkottuneet ajoneuvot sekä liikennepalveluiden hyödyntämisessä käytettävät päätelaitteet. Tietoturvauhat voivat vaikuttaa yksittäisten käyttäjien palveluihin tai suuressa mittakaavassa koko yhteiskuntaan. Laitteiden turvallisuuden voi vaikuttaa esimerkiksi puutteet laitteiden ohjelmistoissa tai ylläpidossa, riittämättömät tiedon salausratkaisut taikka puutteellinen käyttäjän tunnistaminen.

Riskiksi voi muodostua myös se, etteivät viranomaiset kykene riittämättömien resurssien takia auttamaan palveluntarjoajia tai käyttäjiä liikennejärjestelmän tietoturvallisuuden kasvattamisessa. Viestintäviraston Kyberturvallisuuskeskuksella on merkittävä rooli koko yhteiskunnan kyberturvallisuuden edistämisessä.

Myös liikennepalveluiden käyttäjät muodostavat tietoturvallisuusriskin. Käyttäjät eivät välttämättä tiedosta liikennepalveluiden käyttämiseen liittyviä tietoturvauhkia eivätkä osaa varautua niihin. Käyttäjien tulee osata muun muassa pitää huolta laitteidensa tietoturvasuudesta ja muutoinkin toimia turvallisesti kehittyneessä liikennejärjestelmässä.

Toimenpide-ehdotukset

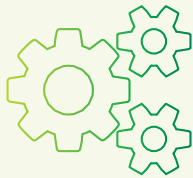
Toimeenpannaan kansallisen tietoturvastrategian mukaiset toimenpiteet.

Seurataan verkko- ja tietoturvadirektiivin kansallisen täytäntöönpanon yhteydessä liikennettä koskevaan lainsäädäntöön ehdotettujen tietoturvallisuuteen liittyvien riskienhallinta- ja häiriöraportointivelvoitteiden vaikutusta liikennejärjestelmän turvallisuudelle. Viranomaiset auttavat palveluiden tarjoajia uusien tietoturvallisuuteen liittyvien velvoitteiden noudattamisessa. Huolehditaan, että Viestintäviraston Kyberturvallisuuskeskuksella on riittävät resurssit yhteiskunnan tietoturvallisuuden edistämiseksi.

Varmistetaan tarvittaessa lainsäädännöllä digitaalisen ja liikenneinfrastruktuurin korkea laatutaso. Vaikutetaan liikennejärjestelmän ja siinä käytettävien laitteiden tietoturvallisuuden standardoinnin ja haavoittuvuuskoordinaation kautta. Lisätään kuluttajien tietoisuutta liikennepalveluita koskevasta tietoturvallisuudesta ja annetaan neuvoja liikennepalveluiden turvallisesta käytämisestä.



Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisoituminen, automaatio ja robotiikka, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, tietoturva, tieto, turvallisuus.

Vastuutahot

- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen, väylänpidon kehittäminen hyödyntämään uusia teknologioita ja digitaalisuutta)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) (sääntely ja valvonta)
- » palveluntuottajat
- » laitevalmistajat
- » korkeakoulut
- » tutkimuslaitokset



Liikenneinfrastruktuuri muodostaa edellytyksen yhteiskunnan kehittymiselle ja uudistumiselle

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Hallinnonalan tavoitteena on, että liikenneinfrastruktuuri tukee koko yhteiskunnan kehitystä. Maankäyttöä, asumista, liikennettä ja palveluita yhteen sovitetaan siten, että tuetaan kaupunkiseutujen, kasvukäytävien ja eri alueiden omiin vahvuuksiin perustuvan kilpailukyvyyn sekä koko Suomen kilpailukyvyyn vahvistumista. Liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä otetaan huomioon liikennejärjestelmän digitalisoituminen ja automatisoituminen sekä niiden synnyttämät uudet liikennepalvelut ja ansaintalogiikat. Yhteiskunnan toimivuus edellyttää liikenneinfrastruktuurilta toimintavarmuutta. Liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä otetaan huomioon myös liikenteen turvallisuus, ympäristöystävällisyys ja energiatehokkuus.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Liikenneinfrastruktuurin muutos tulevaisuuden liikennejärjestelmän ja yhteiskuntarakenteen tarpeita vastaavaksi tapahtuu liian hitaasti

Liikennejärjestelmän sekä teknologisen kehityksen, yhteiskunnan rakenteen ja elinkeinotoiminnan muutosten välillä on kytkeä. Näistä muutosvoimista teknologinen kehitys on merkittävin muutostekijä. Teknologisessa muutoksessa on kyse digitalisaatiosta, automatisaatiosta ja tiedon tehokkaammasta hyödyntämisestä. Liikennejärjestelmä muuttuu tieto-ohjautuvaksi.



Teknologinen kehitys, ja siitä seuraavat yhteiskuntarakenteen ja elinkeinotoiminnan muutokset, asettavat uusia vaatimuksia liikenneinfrastruktuurille. Uudet palvelut ja ansaintalogiikat sekä muuttuvat asiakastarpeet edellyttävät uudenlaisia joustavia ja älykkäitä infrastruktuuriratkaisuja. Liikennevälineet ja liikenteen käyttäjät tuottavat ja käyttävät reaaliaikaista tietoa. Lisäksi ajoneuvot ja taustajärjestelmät voivat vaihtaa keskenänsä tietoa esimerkiksi liittyen paikannukseen, liikenteen ohjaukseen ja kelitietoon. Tulevaisuuden älyliikenteen perusvaatimukset, kuten ajoneuvojen viestintäyhteydet tietoverkkoihin ja toisiin ajoneuvoihin, voivat edellyttää merkittäviä kehitystoimenpiteitä liikenneinfrastruktuuriin ja myös sitä tukevaan viestintäverkkoinfrastruktuuriin.

Liikenneinfrastruktuurin elinkaari on kuitenkin pitkä. Tästä seuraa, ettei teknologista kehitystä ja siitä seuranneita yhteiskuntarakenteen ja elinkeinotoiminnan muutoksia mahdollisesti pystytä ottamaan huomioon liikenneinfrastruktuuriin kehittämisessä siinä laajuudessa ja sillä nopeudella, kuin olisi tarve. Liikenneinfrastruktuurin elinkaaren lyhentäminen on mahdollista, mutta tämä edellyttää, että infrastruktuurin rahoituspohja on kunnossa.

Toimenpide-ehdotukset



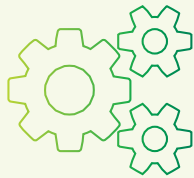
Liikennejärjestelmän rahoitusjärjestelmän tulee olla kestävällä pohjalla. Rahoituksessa on oltava mahdollisuus hyödyntää myös yksityistä rahoitusta. Ilman näitä elementtejä ei ole mahdollista lyhentää liikenneinfrastruktuurin elinkaarta. Tämä taas on välttämättömyyksiä, jos halutaan kehittää infrastruktuuria tulevaisuudessa teknologisen kehityksen ja siitä seuranneiden yhteiskuntarakenteen ja elinkeinotoiminnan muuttuneiden tarpeiden mukaisesti. Tieverkon korjausvelan pitkäjänteinen purkaminen ja perusväylänpidon rahoitustason turvaaminen ovat osa kestävästä liikennejärjestelmän rahoitusjärjestelmästä.

Liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä edetään priorisoiden niitä verkkoja, joissa tarvitaan muuta verkkoa nopeampaa uudistumista, kuten uusien palveluiden, automaation ja informaatio-ohjauksen huomioon ottamista. Tällaisia verkkoja ovat erityisesti liikennekeskusten väliset yhteydet sekä yhteydet kansainväliseen väyläverkkoon. Samalla varmistetaan kuitenkin riittävä perustasoinen alueellinen saavutettavuus ja käytettävyys koko maan alueelle. Infrastruktuurin kehittämisen priorisointi toteutetaan avoimena yhteisprosessina, jossa huomioidaan erityisesti elinkeinoelämän tarpeet ja johon kaikki liikennejärjestelmän käyttäjät osallistuvat.

Liikenneinfrastruktuuria on kehitettävä jatkossa ensisijaisesti kysyntä- ja tarveohjatusti. Tällöin yksityistä rahoitusta voidaan saada niille liikenneverkon osille, joissa tämä on kannattavaa. Tämä taas nopeuttaa liikenneinfrastruktuurin uusiutumista.

Liikenneinfrastruktuurin sääntelyn on oltava tulevaisuuden tarpeita ennakoivaa, joustavaa ja teknologianeutraalia. Vain tällöin voidaan uudet palvelut sekä automaation ja informaatio-ohjauksen tuleva kehitys ottaa huomioon. Teknologinen kehitys edellyttää lisäksi, että tulevaisuudessa on mahdollista määritellä sääntelyssä joustavasti sekä laadun että palvelutason kriteereitä ja standardeja. Tarvittaessa Suomen tulee toimia niin sääntelyssä kuin standardoinnissa aktiivisesti myös EU:ssa ja muilla kansainvälisillä foorumeilla. Sääntelyn tulee tukea myös kokeilukulttuuria, koska se on edellytys uusien palveluiden syntymiselle.

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisoituminen, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, väestön vanheneminen, kaupungistuminen ja maaseudun väestön väheneminen, maahanmuutto, ilmastonmuutos.

Vastuutahot



- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen, väylänpidon kehittäminen hyödyntämään uusia teknologioita ja digitaalisuutta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) (sääntely ja valvonta)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » palveluntuottajat
- » laitevalmistajat
- » korkeakoulut
- » tutkimuslaitokset

Laadukkaat ja reaaliaikaiset sääpalvelut varmistavat liikennejärjestelmän toimintavarmuutta

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Liikennejärjestelmän toimintavarmuutta ja liikenteen turvallisuutta varmistetaan laadukkailla ja reaaliaikaisilla sää- ja ilmastopalveluilla sekä niiden tutkimuksella.



Hallinnon alan tehtävänä on tarjota sääpalveluita kaikille liikennemuodoille. Tiedon hyödyntämisessä Ilmatieteen laitoksen digitaalinen tuotantojärjestelmä tarjoaa alustan palvelukehitykselle. Sääpalvelun strategiset infrastruktuurit palvelevat koko yhteiskuntaa ja erityisesti myös kaikkia liikennemuotoja.

Hallinnonalan toiminnan painopisteisiin kuuluvat ilmastonmuutoksen torjunta ja sopeutuminen sekä liikenteeseen liittyvä tutkimus. Liikenteen energiareformiin kuuluvia asioita ovat tutkimustiedon tuottaminen uusiutuvien energialähteiden ja biotalouden sekä uusien liikkumis- ja kuljetuspalvelumalien ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutuksista.

Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Ilmastonmuutos ja sään ääri-ilmiöt aiheuttavat liikennejärjestelmän toimintahäiriöitä



Sääolosuhteet ja niihin liittyvät äärisääilmiöt ovat merkittävimpien liikenteen häiriöiden aiheuttajien joukossa eri liikennemuodoille. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttavia ääri-ilmiöitä voivat olla esimerkiksi poikkeuksellisen voimakkaat tuulet, voimakkaat tai pitkään jatkuvat sateet, tulvat, tykkylumi, jäätilanteen poikkeamat sekä poikkeukselliset jaksot lämpötiloissa. Sääolosuhteiden seuraukset ilmenevät muun muassa onnettomuuksina, matka-aikojen pitenemisenä, liikkeellelähdön ajankohtaan tai liikennevälineeseen kohdistuvina valintoina, joukkoliikenteen vuorojen peruuntumisena tai kuljetusketjujen häiriöinä.

Keskimääräiset ilmasto-olosuhteet ovat muuttumassa, ja tämän seurauksena lisääntyy myös useiden haittaa ja vaaraa aiheuttavien sääilmiöiden esiintyminen, mikä tuottaa uusiakin haasteita toimintahäiriöttömän liikkumisen takaamiseen eri väyläverkoissa. Sääolosuhteiden vaikutukset ulottuvat turvallisuuden, sujuvuuden ja liikenteessä tehtävien valintojen ohella väylien kuntoon, ylläpitoon ja jäänmurtoon, liikenteen ohjausjärjestelmiin, liikennejärjestelmässä käytettäviin viestintäverkkoihin, varautumiseen liikenneverkon kunnossapito- ja investointisuunnitelmissa sekä ympäristöpäästöille altistumiseen. Sääolosuhteet ovat erityisesti sähkönjakelun häiriöiden taustalla, millä on ajoittain merkittäviä vaikutuksia liikenteen toimintavarmuuteen.

Moderni liikennejärjestelmä perustuu digitaalisen tiedon hyödyntämiseen myös

säätietojen osalta. Toimintavarmuuteen liittyviä uhkia syntyy, mikäli riittäviä sää- ja kelitietoja ei ole liikkujilla ja liikennejärjestelmän osissa reaaliaikaisesti ja tietoturvallisesti käytössä. Tulevaisuudessa autonomisesti liikkuvien ajoneuvojen ja alusten kehitys, käyttöönotto ja niiden operointiin liittyvä keinoälyn lisääntyminen altistavat uudella tavalla liikkumismuotoja olosuhteiden aiheuttamille toimintahäiriöille. Suomen ilmastolle ominaisia haasteita tässäkin luovat talviset olosuhteet.

Toimenpide-ehdotukset



Sääpalveluita kehitetään kaikille liikennemuodoille liikenteen toimintavarmuuden, turvallisuuden ja sujuvuuden parantamiseksi. Älykkäässä liikennejärjestelmässä käytetään entistä laajemmin reaaliaikaista tietoa sääolosuhteista, -varoituksista ja -ennusteista. Sää- ja liikennejärjestelmätietoa yhdistelemällä tuotetaan palveluita liikenteen toimijoille. Huomiota kiinnitetään vaikuttavuuden lisääntymiseen ja olosuhdetiedon saatavuuden parantamiseen. Liikenteen sääpalveluita varten kehitetään lyhyen jakson todennäköisyys- ja vaikutusennusteita.

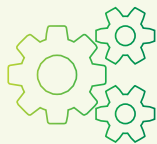
Langattomilla laajakaistaratkaisulla kerätään liikkuvilta alustoilta ympäristön tilaa havainnoivaa ja siitä signaloivaa tietoa, muun muassa sääennusteiden tuottamiseen ja tarkentamiseen. Liikenteen sää- ja olosuhdepalveluita kehitetään hyödyntämään entistä enemmän kaukokartoitusta (erityisesti meriliikenne) ja siihen liittyvän kansainvälisen yhteistyön mahdollisuuksia.

Liikenteenohjauksessa ja liikenneverkoston huoltotoimenpiteissä hyödynnetään kuukausitason ja vuodenaikaistason olosuhde-ennusteita.

Ilmastonmuutoksen ymmärtämiseksi ja sen vaikutusten ehkäisemiseksi tehdään siihen liittyvää tutkimusta ja sen vaikutusten arviointia kaikkien liikennemuotojen toimintavarmuuden, turvallisuuden ja taloudellisten vaikutusten tunnistamiseksi sekä muutoksiin varautumiseksi liikennejärjestelmässä. Väylien ylläpidossa ja kehityksessä hyödynnetään tietoa ilmastonmuutoksesta ja vaikutuksista liikenneinfrastruktuuriin. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia nykyisiin liikenneinfrastruktuureihin mallinnetaan ja tuloksista tiedotetaan asianomaisia viranomaisista.

Yksityisen sektorin tuottamaa tietoa hyödynnetään liikenteen toimintavarmuutta parantavissa palveluissa. Otetaan huomioon kyberturvallisuus myös olosuhdetiedon tuotantojärjestelmien osalta. Tiedon käyttöoikeuksiin ja hyödynnettävyyteen liittyvä EU:n lainsäädäntö otetaan Suomessa käyttöön. Seurataan ja ollaan kehittämässä automaatioliikenteen sääntelyä olosuhdetiedon käyttämisessä.

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisoituminen, "IoT:n" ja "big datan" hyödyntäminen, tiedon avautuminen, autonomiset liikkuvat alustat, liikkuminen palveluna, liikenteen palveluekosysteemin muuttuminen, äärisääilmiöiden lisääntyminen, ilmastonmuutos, kaukokartoitus- ja avaruustoiminnan kehittyminen.

Vastuutahot



- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka, lainsäädäntö)
- » Ilmatieteen laitos (sää- ja ilmastopalveluiden tuottaminen ja tutkimus eri liikennemuodoille sekä arktinen kaukokartoitustoiminta)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen, väylänpidon kehittäminen hyödyntämään sää- ja ilmastotietoa sekä uusia teknologioita ja digitaalisuutta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) (sääntely ja valvonta)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » palveluntuottajat, laitevalmistajat, korkeakoulut, tutkimuslaitokset

Liikenteen energiareformi

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Suomen kansallinen ilmastopolitiikka on asettanut tavoitteet liikenteen päästövähennyksille. Hallinnonalan tavoite on, että liikennejärjestelmä on puhtaan teknologian edelläkävijä. Tavoite edellyttää liikennejärjestelmän energiatehokkuuden ja ajoneuvojen energiatehokkuuden parantamista sekä fossiilisten öljypohjaisten polttoaineiden korvaamista uusiutuvilla polttoaineilla ja vaihtoehtoisilla käyttövoimilla. Osana liikenteen päästövähennyksiä myös autokannan uusiutumista Suomessa nopeutetaan huomattavasti. Uusiutuvia polttoaineita ja vaihtoehtoisia käyttövoimia ovat sähkö, vety, maa- ja biokaasu sekä nestemäiset biopolttoaineet. Hallinnonala purkaa esteitä uusien polttoaineiden ja käyttövoimien jakelun järjestämiseksi. Uusien polttoaineiden jakeluasemaverkosto sekä sähköautojen vaatima latauspisteverkosto rakennetaan Suomeen yleensä markkinaehtoisesti.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Liikenteen käyttövoiman saatavuusongelmat aiheuttavat häiriöitä liikennejärjestelmän toimivuudelle

Uusien ja vaihtoehtoisten käyttövoimien käytön laajentuminen asettaa suuria haasteita perinteiseen varmuusvarastointiin ja säännöstelymekanismiin perustavalle järjestelmälle. Uusien käyttövoimien varastointikapasiteettia ei välttämättä ole olemassa ja osin niiden varastointi perinteisessä mielessä, esimerkiksi sähkön osalta, voi olla hankalaa, ellei mahdotonta. Käyttövoimien moninaistuessa niiden alueellinen saatavuus voi muodostaa riskin, jossa kaikkia käyttövoimia ei ole saatavissa koko maan alueella.



Polttonesteiden saatavuuteen loppukäyttäjille vaikuttaa merkittävästi myös jakelun toimintavarmuus. Jakelun alttius häiriöille saattaa olla jopa isompi riski kuin itse polttonesteen loppuminen. Polttonesteitä ei tälläkään hetkellä saada riittävästi jaettua jakeluasemilta, mikäli asemalla ei ole sähköä ja maksuliikenteen edellyttämää tietoliikenneyhteyttä. Digitalisaation ja palveluistumisen edetessä tämä tekijä tulee korostumaan myös muiden käyttövoimien jakelun osalta. Sähköauton lataaminen edellyttää jo tänäänkin toimivaa viestintäyhteyttä sähkön käyttäjän ja latauspalvelun tuottajan välillä. Näin ollen jatkossakaan käyttövoiman saanti ei ole suoraviivainen ostotapahtuma, vaan palvelutapahtuma, joka edellyttää laajempia tietojärjestelmiä. Nämä tietojärjestelmät hajautuvat ja niiden tuotanto saattaa sijaita ulkomailla tai pilvipalveluissa.

Toimenpide-ehdotukset

Varmistetaan, että uusien polttonesteiden varmuusvarastointiin on yhteiskunnan ja huoltovarmuuden kannalta riittävä velvoite. Varmuusvarastoinnin kehittämisessä on Huoltovarmuuskeskuksella merkittävä rooli.



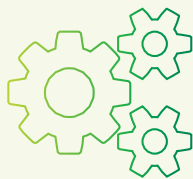
Turvataan normaalien ja biopolttoaineiden tuotanto- ja jakeluketjujen sekä järjestelmien toimintavarmuus siltä osin kuin ne ovat kotimaisessa hallinnassa. Turvaamisessa käytetään kannusteita ja tarpeen mukaan myös sääntelyä. Varaudutaan säännöstelyn toimeenpanoon, jossa erityisesti huomioidaan sähkön käytön säännöstely ajoneuvoliikenteen tarpeisiin. Lähtökohtana pidetään, että tuotannon ja jakelun perustana on markkinaehtoinen toiminta kaikissa tilanteissa.

Erityisesti sähkön ja biokaasun, mutta myös muiden polttoaineiden saatavuus liikenteen käyttövoimana varmistetaan määrittelemällä riittävä jakeluinfra ja -verkoston kattavuus ja kapasiteetti kasvavan sähköautokannan ja muutoinkin uudistuvan ajoneuvokannan tarpeisiin. Erityisesti huomioidaan hyöty- ja kuljetusliikenne. Määrittelyn perusteella asetetaan jakelun toteuttajille tarvittavia laatuvaatimuksia ja varautumisvelvollisuuksia. Erityisesti tarkastellaan, kuinka sähkön tuottajien ja jakeluyhtiöiden lakiperusteiset laatuvaatimukset ovat sovellettavissa ajoneuvolataamista ajatellen. Myös muiden käyttövoimien osalta tarkastellaan laatuvaatimusten ja varautumisvelvollisuuksien soveltamistarpeita.

Varmistetaan, että käyttövoimien jakeluinfraa kehitetään osana liikennejärjestelmän kokonaisvaltaista ja saumatonta kehittämistä, joka perustuu muun muassa aluepolitiikkaan sekä elinkeino- ja ilmastopolitiikkaan.

Käyttövoimien jakelun muuttuessa ostotapahtumasta palvelutapahtumaksi varmistetaan, että näiden palveluiden tuottajat ovat riittävästi varmistaneet toimintansa. Palvelutoiminnan perustuessa digitalisaatioon koordinoidaan varautumis- ja toimintavarmuusvaatimukset viestintäverkkojen ja palveluiden vastaavien vaatimusten kanssa.

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Ilmastonmuutos, vaihtoehtoiset polttoaineet ja käyttövoimat, digitalisaatio, palveluistuminen

Vastuutahot

- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » Työ- ja elinkeinoministeriö (vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfraan kehittämisen tuet)
- » Huoltovarmuuskeskus (jakeluinfrastruktuurin kehittäminen)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafli) (sääntely ja valvonta)
- » käyttövoimien tuottajat ja jakelijat
- » palveluntuottajat
- » laitevalmistajat



Tietojärjestelmät sekä viestintäverkot ja -palvelut muodostavat edellytykset liikennejärjestelmän digitalisaatiolle ja automaatiolle

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Hallinnonalan tavoitteena on käyttäjien luottamuksen vahvistaminen digitaalisiin palveluihin ja uusiin digitaalisiin liiketoimintamalleihin. Suomeen pyritään luomaan edellytyksiä laadukkaiden ja toimintavarmojen digitaalisten tuotteiden ja palveluiden markkinoiden kasvuille. Liikenteen uusien palveluiden syntymisen ja turvallisen käytön edellytyksenä on toimintavarmuuden varmistaminen koko toimitusketjussa. Digitaalisissa liiketoimintamalleissa asiakkaiden luottamus ja sopimuskumppaneiden luottamus toimintavarmuuteen on elinehto. Huoli toimintavarmuudesta ei rohkaise digitaalisten palveluiden käyttöön. Tästä syystä hallinnonala parantaa toimintavarmuutta ja tekee siitä luottamuksen kulmakiven.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen merkittävät toimintahäiriöt voivat aiheuttaa häiriöitä ja katkoksia palveluissa

Tietojärjestelmien keskinäisriippuvuuksiin ja niiden mukanaan tuomiin uhkiin toimintavarmuudelle tulee kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota. Tietojärjestelmät ja niihin perustuvat palvelut muodostavat kompleksisen kokonaisuuden, jossa keskinäisriippuvuudet ovat vahvat. Yhden osan tai osion vikaantuminen voi vaikuttaa koko liikennejärjestelmään. Keskinäisriippuvuuksien hallintaa tulee jatkossa vaikeuttamaan myös se, että käytössä on samaan aikaan niin paikallisia kuin globaaleja järjestelmiä, jotka muodostavat liikennejärjestelmän osana käytetyn tietojärjestelmäkokonaisuuden.



Liikenteen ohjausjärjestelmää varten eriytetty viestintäverkot ja liikennepalveluissa hyödynnettävät yleiset viestintäverkot ovat osa nykyistä ja tulevaisuuden liikennejärjestelmää, jossa toisistaan riippuvaiset tietojärjestelmät ja kulkuvälineet kommunikoivat viestintäverkkojen välityksellä. Häiriöt ja katkokset näissä viestintäverkoissa voivat aiheuttaa häiriöitä liikennejärjestelmälle. Viestintäverkoista riippuvat liikennepalvelut lisääntyvät tulevaisuudessa, joten viestintäverkkojen toimintavarmuuden merkitys kasvaa.

Toimenpide-ehdotukset

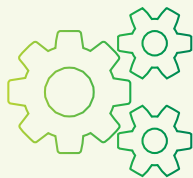
Kartoitetaan liikennejärjestelmän kriittiset pisteet ja palvelut niissä käytettyjen tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen näkökulmasta. Kartoitus lisää tietoisuutta liikennejärjestelmän toimintavarmuuden tasosta ja mahdollistaa toimintavarmuutta parantavien toimenpiteiden kohdistamisen kriittisimpinä ja olennaisimpina pidettyihin tekijöihin. Esimerkiksi kartoituksella selvitetään, onko liikennejärjestelmän kannalta olennaisimpien tietojärjestelmien viestintäyhteydet varmistettu varayhteyksillä.



Varmistetaan liikennejärjestelmän kannalta kriittisten pisteiden ja palveluiden toimivuus muun muassa varajärjestelyin. Tavoitteena on ennen kaikkea varautua yleisen sähköverkon aiheuttamiin sähkökatkoksiin ja viestintäyhteyksien toimintahäiriöihin liikennejärjestelmän mahdollisimman häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi. Varmistaminen voi tarkoittaa esimerkiksi liikennejärjestelmän kannalta olennaisimpien tietojärjestelmien sähkönsaannin varmistamista varavoimalaitteilla ja/tai viestintäyhteyksien varmistamista varayhteyksillä.

Parannetaan liikennejärjestelmässä käytettyjen tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen toimivuutta liikennejärjestelmän kehityksen asettamatarpeita vastaavasti. Arvioidaan tässä yhteydessä myös tarve säätää laissa varautumisesta ja toimintavarmuudesta koskien liikennejärjestelmässä käytettäviä tietojärjestelmiä ja viestintäyhteyksiä ja -palveluita (varayhteydet, sähkönsaanti sekä viankorjauskapasiteetti ja -kyky). Tavoitteena on varmistaa liikennejärjestelmästä vastaavien toimijoiden ja palvelun tuottajien riittävä varautuminen sähkökatkoksiin ja viestintäyhteyksien häiriöihin, tietojärjestelmien ja viestintäyhteyksien viankorjauskapasiteetti ja -kyky sekä järjestelmän varaosien saatavuus. Pyritään myös varmistamaan, että toimijoilla ja palvelun tuottajilla on riittävä kyvykkyys palauttaa liikennejärjestelmässä käytettävien tietojärjestelmien ja viestintäverkkojen toimintakyky tietojärjestelmiä tai viestintäyhteyksiä koskeneen häiriön jälkeen. Liikennejärjestelmästä vastaavien toimijoiden ja palvelun tuottajien tulee huomioida nämä asiat niin omassa toiminnassaan kuin alihankkijoiden kanssa tehtävissä sopimuksissa (esim. viestintäpalvelusopimus).

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisoituminen, automaatio ja robotiikka, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, toimintavarmuus, turvallisuus

Vastuutahot

- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi) (sääntely ja valvonta)
- » palveluntuottajat
- » laitevalmistajat



Toimintavarma ja turvallinen liikenneinfrastruktuuri

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Yhteiskunnan toimivuus edellyttää liikenneinfrastruktuurilta toimintavarmuutta, tehokkuutta ja turvallisuutta. Hallinnonala panostaa liikenneverkkoon investoimalla verkon kuntoon pitkäjänteisesti. Painopiste on liikenneväylien kunnossa ja laadussa. Väylien laadun kehittämisessä huomioidaan myös digitalisoitua ja automatisoitua älyliikenne.



Väylien elinkaaritehokkuus on keskeinen tavoite. Tavoitteena on myös korjausvelan kasvun merkittävä vähentyminen. Väyläverkoston kehittäminen tapahtuu ensisijaisesti kysyntäohjatusti. Kehittämisessä huomioidaan myös kansallisen ilmastopolitiikan tavoitteet, energiatehokkuus ja turvallisuus. Väylänpidon hallinnassa hyödynnetään tietojärjestelmiä ja -palveluita sekä älykkäämpien ja tehokkaampien toimintatapojen käyttöönottoa. Väylien liikenneturvallisuutta lisätään muun muassa ajosuuntien fyysisellä erottelulla vilkkailla teillä, kehittyneemmällä valvonnalla ja liikenteen paremmalla ohjauksella.

Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Liikenneinfrastruktuurin huono kunto johtaa turvallisuuden, sujuvuuden ja käyttäjien luottamuksen alenemiseen

Liikenneverkon huono kunto ilmenee teiden pintojen epätasaisuutena, tien rakenteiden heikkona kantavuutena, siltojen painorajoituksina, kelirikon aikaisina painorajoituksina, vaikeutuneena talvikunnossapitona sekä muun muassa liikenneopasteiden heikkona havaittavuutena. Kuivatusongelmat nopeuttavat päällysteiden ja tierakenteiden kulumista merkittävästi. Tulvien takia teitä saatetaan joutua sulkemaan liikenteeltä ja ilmastomuutoksen on ennakoitu pahentavan tilannetta. Sillat ja päällysteet joutuvat entistä suuremmalle rasitukselle ajoneuvopainojen noustessa. Siltavaurioiden ja huonokuntoisten siltojen määrä on jatkuvasti kasvanut.



Automatisoituvan tieliikenteen näkökulmasta liikenneverkon huono kunto (esimerkiksi tiemerkintöjen puutteet) voi heikentää järjestelmien toimivuutta ja sitä kautta vähentää käyttäjien luottamusta niihin. Toisaalta tietyt automaattisovellutukset, kuten raskaan kaluston letka-ajo, voivat kohdistaa lisääntynyttä kuormitusta tieverkkoon ja teiden rakenteisiin.

Rautateillä huono kunto ilmenee raiteen geometriaongelmina, rakenteiden heikentyvänä kykynä pitää kiskoja paikoillaan tai kantaa niille tulevaa painoa, radan telematiikan ja sähkölaitteiden sekä rata- ja turvalaitteiden yllättävinä vioittumisina. Keväisin routavauriot ovat merkittäviä.

Vesiväylillä huono kunto näkyy merimerkkien heikompana havaittavuutena tai niiden puuttumisina. Lauttaliikenteen laiturit ja väylät ovat monin paikoin huonokuntoisia ja kalusto osin vanhaa. Kanavien ja avattavien siltojen kunto heikkenee.

Liikenneinfrastruktuurin huono kunto lisää liikkumisen ja tavaraliikenteen kustannuksia muun muassa kasvavan polttoaineen kulutuksen kautta. Liikkumisen mukavuus heikkenee. Matka-ajat pitenevät ja niiden ennustettavuus heikkenee. Logistiikan tehokkuus heikkenee, mikä vaikuttaa suoraan elinkeinoelämän kilpailukykyyn kansainvälisillä markkinoilla ja myös Suomen houkuttelevuuteen investointien kohteena.

Teiden huono kunto asettaa liikenteelle erilaisia nopeus- tai painorajoituksia niin väylillä kuin silloilla. Painorajoitusten takia voidaan joutua käyttämään logistiikassa kiertoreittejä. Vilkeillä sisääntuloteilla sattuu ruuhka-aikoina ketjukolareita vaikeissa keli- ja näkyvyysolosuhteissa. Pääteiden varareitit ja kiertotieyhteydet ovat usein pitkiä eikä lyhimpien varareittien kantavuus riitä välittämään pääteiden raskasta liikennettä. Rataverkon huono kunto on selvä turvallisuusriski. Pahimmillaan huono kunto pysäyttää rataliikenteen. Heikot rakenteen vikaantuvat herkästi ja aiheuttavat tilapäisiä rataliikenteen pysäyttämisiä tai muita liikenteen rajoituksia. Vesiväylien merimerkkien huono kunto on turvallisuusriski ja saattaa aiheuttaa väylältä harhautumista ja karille ajoa.

Toimenpide-ehdotukset



Väyläomaisuuden hallintaa tehostetaan ja kunnossapidossa tehdään kestäviä ja elinkaaritehokkaita ratkaisuja. Valmisteilla olevassa maantielakiehdotuksessa tullaan huomioimaan muun muassa elinkaarivaikutukset, kustannustehokkuus ja tieomaisuuden säilyminen. Samoin ehdotuksessa tullaan säätämään kutakin tieverkon osaa koskevasta kunnossapidon tasosta ja tienpidon valvonnasta.

Väylänpitoa tehostetaan automatisoimalla tiedonkeruuta ja tietojen analysointia. Liikennettä häiritseviä tai sellaisiksi ennakoitavia kuntotekijöitä tunnistetaan ja poistetaan. Väyläverkon huonon kunnon aiheuttamia liikennehaittoja vähennetään ja poistetaan parantamalla tai uusimalla huonokuntoisia väylärakenteita. Toimenpiteet priorisoidaan hyötyjen suhteessa. Siltojen ja väylärakenteiden päivittäistä ja määräaikaista kunnossapitoa parannetaan.

Väylien kunnossapitoon ja korjauksiin osoitetaan riittävä rahoitus, jotta niiden kunto voidaan pitää tarvittavalla tasolla. Korjauskohteet priorisoidaan liikenteen tarpeen ja elinkaaritehokkuuden mukaan.

Väylänpidossa huomioidaan digitalisoitua ja automatisoitua älyliikenne, mikä asettaa uusia tai tiukempia vaatimuksia väylänpidolle. Vaatimukset liittyvät esimerkiksi tiemerkintöjen näkyvyyteen, päällysteiden kuntoon ja kantavuuteen tieliikenteessä sekä turvalaitteiden toimivuuteen rata- ja vesiliikenteessä.

Kehitetään väyläverkon tilannetietojen keruuta. Uusia teknologioita ja digitaalisuutta, kuten älyrakenteita ja itseraportoivia rakenteita, hyödynnetään tiedontuotannossa ja sen analysoinnissa. Tavoitteena on nopeampi ja reaaliaikainen, usein joukkoistamalla aikaan saatu tiedon tuotanto. Tiedon analysointi on tehokasta ja automaattista. Liikenne- ja liikkumistietojen jakelu digitalisoidaan ja avoin tiedon jako mahdollistaa uusien palveluiden syntyminen. Tehostetaan paikannus- ja navigaatioteknologioiden laajempaa hyödyntämistä.

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Ilmastonmuutos, tietointensiivisyys, digitalisoituminen, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, kaupungistuminen, kaupankäynnin muutokset, liikkumisen muutokset, energian ja raaka-aineiden riittävyys

Vastuutahot



- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen, väylänpidon kehittäminen hyödyntämään uusia teknologioita ja digitaalisuutta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafí) (säätely ja valvonta, laatuvaatimukset)
- » ELY-keskus (tehokkaan tienpidon toteutus maanteilla)
- » Ilmatieteen laitos (sää- ja ilmastopalveluiden tuottaminen)

Markkinaehtoiset liikennepalvelut ylläpitävät hyvinvointia ja luovat kestäväää kasvua

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Hallinto varmistaa laadukkaita, käyttäjäystävällisiä, esteettömiä ja turvallisia liikennepalveluita. Liikennepalvelut tuotetaan kustannustehokkaasti ja asiakaslähtöisesti. Liikenteen palveluistuminen luo mahdollisuuksia kokonaan uusien palveluyhdistelmien syntymiselle yli perinteisten toimialarajojen. Liikennejärjestelmä pohjautuu uudenlaiseen toimintatapaan, jossa tiedon ja digitalisaation hyödyntämiseen perustuvat käyttäjälähtöiset liikennepalvelut toimivat saumattomasti yhteen. Hallinnonala luo myös edellytykset edelläkävijyydelle ja aidolle kokeilukulttuurille, missä liikennealalle tulon esteet ovat matalat, lupakäytännöt sujuvia ja asiakkaat ovat mukana palveluiden tuottamisessa ja kehittämisessä. Hallinnolla on myös keinot reagoida tilanteissa, joissa riittävät liikennepalvelut eivät ole markkinaehtoisesti toteutettavissa.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Markkinaehtoisten palveluntuottajien motivaation ja toimivan liiketoimintaidean puuttuminen estää uusien liikennepalveluiden saatavuuden kaupunkiseutujen ja keskeisen tieverkon ulkopuolella

Uudet liikennepalvelut edellyttävät palveluntuottajilta investointeja palveluinfrastruktuuriin. Investointien kannattavuus edellyttää, että palveluille on saatavissa riittävä asiakaspohja. Tällainen asiakaspohja on saavutettavissa kaupunkiseuduilla sekä liikenneverkon pääväylien varrella.



Liikennejärjestelmän digitalisoituessa on uhkana, että kaupunkiseutujen ulkopuolella ei ole olemassa riittävää asiakaspohjaa uusille liikennepalveluille. Tällöin palveluntuottajien motivaatio tuottaa uusia liikennepalveluita tietyille, erityisesti harvaan asutuille ja alhaisen kysynnän alueille, on vähäinen. Selvitystyön aikana pidettyjen kuulemista aikana kävi ilmi, että esimerkiksi yhteiskäyttöautot ovat palveluoperaattorien mukaan tulevaisuudessa toimiva ratkaisu ainoastaan tiheästi asutuissa kaupunkimaisissa taajamissa.

Liikennepalveluiden ei kuitenkaan voida olettaa olevan koko maassa samalla korkealla tasolla, kuin tiheimmin asutuilla alueilla. Peruspalveluiden saavutettavuutta on varmistettu muun muassa julkisen liikenteen ostoilla. Peruspalvelujen saavutettavuutta on varmistettu myös muiden alojen lainsäädännöllä (esimerkiksi sairausvakuutuslain mukaiset kuljetukset).

Samanaikaisesti on tärkeää huomioida, että julkisen puolen liikenteen ostot voivat tietyissä tilanteissa myös estää palvelukehitystä, mikäli markkinoille ei jää tilaa uuden palvelun järjestämisen tapojen kokeiluun ja käyttöön.

Toimenpide-ehdotukset

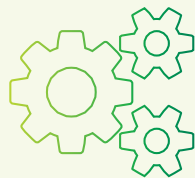
Peruspalveluiden saavutettavuutta varmistetaan muun muassa alueiden ja kuntien liikenteen ostoilla. Liikennepalvelulain tuomien muutosten myötä kuljetuksia voidaan järjestää uusilla tavoilla. Edistetään palveluiden saavutettavuutta käyttämällä julkisen liikenteen hankinnoissa myös uusia malleja. Esimerkiksi kutsuliikenne tuo harvemmin asuttujen seutujen kuljetusten järjestämiseen uusia mahdollisuuksia. Lisäksi muun muassa postilain uudistuksen myötä syntyy paremmat edellytykset kuljetusten yhdistämiselle. Kuljetusten yhdistämisellä voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä ja lisätä toiminnan tuottavuutta.

Uuden liikennepalvelulain tuomia markkinamuutoksia seurataan tarkasti. Seurannan esille tuomiin ongelmakohtiin liikennepalveluiden saatavuudessa puututaan toimin, joilla luodaan edellytykset palveluiden riittävälle saatavuudelle.

Liikenneinfrastruktuurin sääntelyn on oltava tulevaisuuden tarpeita ennakoivaa, joustavaa ja teknologianeutraalia, jotta uudet liikennepalvelut ovat mahdollisia. Liikenneinfrastruktuurin kehittämisessä edetään priorisoiden niitä verkon osia, joissa tarvitaan muuta verkkoa nopeampaa uudistumista, kuten uusien palveluiden, automaation ja informaatio-ohjauksen huomioon ottamista. Tällaisia verkon osia ovat erityisesti liikennekeskusten väliset yhteydet sekä yhteydet kansainväliseen väyläverkkoon. Samalla varmistetaan kuitenkin riittävä perustasoinen alueellinen saavutettavuus ja käytettävyys koko maan alueelle. Siksi infrastruktuurin kehittämisen priorisointi toteutetaan laajana ja avoimena yhteisprosessina, jossa huomioidaan palvelu- ja käyttäjätarpeet laajasti.



Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisointi, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, väestön vanheneminen, kaupungistuminen ja maaseudun väestön väheneminen, maahanmuutto

Vastuutahot

- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafli) (sääntely ja valvonta)
- » aluehallinto ja kunnat (palveluiden ostot ja kilpailutukset)
- » palveluiden tuottajat
- » laitevalmistajat



Hyvinvointia ja kilpailukykyä hyvillä yhteyksillä

Viestintäverkot luovat edellytyksen tulevaisuuden liikennejärjestelmälle

Liikenne- ja viestintäpolitiikan päämäärä

Hallinnonala palvelee yhteiskuntaa vastaamalla toimivista ja turvallisista liikenne- ja viestintäyhteyksistä ja -palveluista sekä mahdollistaa uusien digitaalisten liikennepalveluiden käyttöympäristön. Uudet palvelut, liikenteen digitalisoituminen ja automatisoituminen sekä muuttuvat asiakastarpeet edellyttävät uudenlaisia joustavia verkkoratkaisuja. Hallinnonalan tavoitteena on, että liikenneinfrastruktuuri tukee koko yhteiskunnan kehitystä. Palvelujen kehittyminen tapahtuu markkinaehtoisesti ja asiakaslähtöisesti tietoon perustuen. Tavoitetilassa verkkojen toimintavarmuus ja turvallisuus ovat erinomaisella tasolla.



Päämäärän toteutumista uhkaava toimintavarmuustekijä:

Viestintäverkkojen saatavuus ja kapasiteetti voivat muodostaa rajoitteita tai esteitä liikennepalvelujen käyttämiselle

Liikennejärjestelmässä tullaan tulevaisuudessa siirtämään huomattavasti enemmän tietoa ja välttämättä nykyisiä liikenteenohjausjärjestelmiä varten eriytettyjä viestintäverkkoja ja liikennepalveluissa käytettäviä yleisiä viestintäverkkoja ei ole mitoitettu vastaamaan näihin tulevaisuuden tiedonsiirtokapasiteettivaatimuksiin. Erityisesti tämä koskee tilanteita, joissa ei ole valokuituverkkoja käytettävissä (pääasiassa päätieverkon ulkopuolella) ja liikennejärjestelmässä tukeudutaan matkaviestinverkkoihin. Kapasiteetin lähestyessä ylärajaansa tai ylittyessä liikennejärjestelmän tiedonsiirrosta riippuviin toimintoihin tulee hidastumista ja liikennepalveluihin katkoksia. Ennen kaikkea kapasiteettirajoitteet tulevat todennäköisesti koskemaan mahdollisia etäohjattavia kulkuneuvoja. Lähtökohtaisesti kehitteillä olevat automaattiset kulkuneuvot eivät vaadi vastaavanlaista jatkuvaa yhteyttä viestintäverkkoihin ja yhtä suurta kapasiteettia. Näidenkin kulkuneuvojen nähdään tarvitsevan erilaista tietoa viestintäverkoista, mutta nämä tiedot ovat kooltaan sen verran pieniä, ettei kapasiteetti todennäköisesti muodostu ongelmaksi. Viiveen kannalta kriittiset tiedot ympäröivästä liikenteestä (esimerkiksi risteyksessä lähestyvät ajoneuvot) saadaan suoralla ajoneuvosta toiseen tapahtuvalla viestinnällä ilman tarvetta viestintäverkolle.



Viestintäverkot (valokuitu- ja matkaviestinverkot) eivät myöskään ole tällä hetkellä saatavilla kaikkialla Suomessa tai niiden alueittainen palvelutaso ja kapasiteetti eivät välttämättä riitä tulevaisuuden liikenteenohjausjärjestelmälle ja liikennepalvelujen tarjoamiselle.



Viestintäverkkojen kapasiteetin ja saatavuuden parantaminen voi vaatia pidempiaikaisia ja suuria kustannuksia aiheuttavia toimenpiteitä erityisesti silloin, jos kapasiteetin ja saatavuuden parantaminen vaatii uusien fyysisten verkkojen rakentamista. Jos liikennejärjestelmän vaatimukset viestintäverkkojen saatavuudelle ja kapasiteetille ovat merkittävästi suurempia kuin mihin nykyiset viestintäverkot on mitoitettu, saatavuuden ja kapasiteetin luomat rajoitteet voivat muodostaa rajoitteen liikennejärjestelmän kehittymiselle ja esimerkiksi uusien liikennepalvelujen tarjoaminen voi viivästyä tai jopa estyä. Teleyrityksille viestintäverkkojen rakentaminen vain liikennejärjestelmän lähtökohdista ja sen vaatimassa aikataulussa ei välttämättä ole tämän hetken liiketoimintamallien näkökulmasta kannattavaa ja houkuttelevaa.

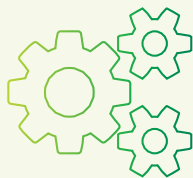
Toimenpide-ehdotukset

Varmistetaan, että liikennejärjestelmän käyttämät viestintäverkot täyttävät kehittyvien palveluiden niille asettamat vaatimukset. Verkkojen kapasiteetti- ja saatavuusvaatimukset saattavat vaihdella alueellisesti. Esimerkiksi kaupungeissa ja kuntakeskuksissa vaatimukset saattavat poiketa niistä vaatimuksista, joita liikennejärjestelmän palvelut asettavat viestintäverkoille esikaupungeissa ja maaseudulla tai valtateillä ja liikenteen solmukohdissa. Tämä edellyttää, että selvitetään vähintäänkin yleisellä tasolla palveluiden viestintäverkoille asettamat kapasiteetti- ja saatavuusvaatimukset, ottaen huomioon näiden mahdollinen alueellinen kattavuus.

Arvioidaan kapasiteetti- ja saatavuusvaatimuksia käsittelevien selvitysten perusteella pysyvätkö nykyiset viestintäverkot vastaamaan kehittyvien liikennejärjestelmän palveluiden vaatimuksiin. Laaditaan tarvittaessa rahoitusmalli, jonka tavoitteena on valikoitujen palveluiden varmistaminen niille maantieteellisille alueille, joille viestintäverkkoja ei ole kannattava rakentaa markkinaehtoisesti.

Varmistetaan, että radiotaajuuksia on riittävästi käytettävissä liikennejärjestelmien palveluiden kehittämiseksi arvioimalla säännöllisesti palveluiden vaatimaa radiotaajuustarvetta ja taajuuksien käyttöasetetta.

Vastaa seuraaviin tunnistettuihin muutosvoimiin



Liikennejärjestelmän digitalisoituminen, innovaatiot ja uuden liiketoiminnan syntyminen, kaupungistuminen ja maaseudun väestön väheneminen, luottamus, ilmastonmuutos.

Vastuutahot

- » Liikenne- ja viestintäministeriö (politiikka ja lainsäädäntö)
- » Liikennevirasto (liikenteen infrastruktuurin kehittäminen, väylänpidon kehittäminen hyödyntämään uusia teknologioita ja digitaalisuutta)
- » Viestintävirasto (viestinnän infrastruktuurin kehittäminen, sääntelyn valvonta)
- » Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafli) (sääntely ja valvonta)
- » palveluntuottajat
- » laitevalmistajat

