

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden indikaattorit

Heikki Metsäranta, Miikka Niinikoski,
Tomi Laine ja Tuuli Salonen

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden indikaattorit

Heikki Metsäranta, Miikka Niinikoski, Tomi Laine ja Tuuli Salonen, Strafica Oy

Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi)
Trafiksäkerhetsverket (Trafi)
Helsinki, Helsingfors 2017

ISBN 978-952-311-192-9
ISSN 2342-0294 (verkkajulkaisu)

ALKUSANAT

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on kehittänyt syksyn 2016 kuluessa toimintavarmuuden seuranta osaksi liikennejärjestelmän tilakuvaa. Tässä raportoitavan kehitysprojektin tavoitteena on ollut määritellä ja jäsentää toimintavarmuuden käsitettä ja seuranta sekä tehdä perusteltu esitys vuonna 2017 käyttöön otettaviksi toimintavarmuuden indikaattoreiksi.

Työn ohjausryhmä kokoontui työn kuluessa neljä kertaa. Ohjausryhmän puheenjohtajana olivat Tapio Tourula (30.9.2016 asti) ja Ville Autero (1.10.2016 alkaen). Ohjausryhmän muut jäsenet olivat Sanna Sonninen, Pekka Kivi, Pipsa Eklund (30.9.2016 asti) ja Pietari Pentinsaari (1.10.2016 alkaen).

Selvitystyön konsulttina on ollut Strafica Oy, jossa Heikki Metsäranta oli projektipäällikkönä ja Miikka Niinikoski projektisihteerinä. Työhön osallistuivat lisäksi Tomi Laine ja Tuuli Salonen.

Työn kuluessa tehtiin kysely ja pidettiin työpaja, joihin osallistui yhteensä noin 40 väylienpidon, liikenteen hallinnan, liikennöinnin ja yhteiskunnan huoltovarmuuden toimijaa. Heiltä saadut tiedot ja näkemykset ovat edesauttaneet työn toteutusta.

Helsingissä, 6. maaliskuuta 2017

Ville Autero
yksikönpäällikkö
Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi)

FÖRORD

Trafiksäkerhetsverket (Trafi) har under hösten 2016 utvecklat övervakningen av funktions-säkerheten som en del av trafiksystemets lägesbild. Målet för det utvecklingsprojekt som rapporteras här har varit att definiera och strukturera begreppet funktionssäkerhet och övervakningen av funktionssäkerheten samt att ge ett välgrundat förslag till indikatorer för funktionssäkerhet, vilka införs 2017.

Styrgruppen för arbetet träffades fyra gånger under arbetets gång. Ordförande i styrgruppen var Tapio Tourula (till 30.9.2016) och Ville Autero (från 1.10.2016). De övriga medlemmarna i styrgruppen var Sanna Sonninen, Pekka Kivi, Pipsa Eklund (till 20.9.2016) och Pietari Penttinen (från 1.10.2016).

Konsult i utredningsarbetet har varit Strafica Ab med Heikki Metsäranta som projektledare och Miikka Niinikoski som projektsekreterare. I arbetet deltog även Tomi Laine och Tuuli Salonen.

Under arbetets gång gjordes en enkät och hölls en verkstad i vilka totalt cirka 40 aktörer inom trafikledsunderhåll, trafikhantering och försörjningstrygghet för trafik och samhälle deltog. Information och synpunkter från dem har bidragit till genomförandet av arbetet.

Helsingfors, den 6 mars 2017

Ville Autero
enhetschef
Trafiksäkerhetsverket (Trafi)

FOREWORD

During the autumn of 2016, the Finnish Transport Safety Agency Trafi developed reliability monitoring as part of its status reporting on the transport system. The purpose of the development project reported in this text was to define and analyse the concept of reliability, and monitoring, and to draw up an informed proposal for reliability indicators to be adopted in 2017.

The Steering Group for this task met four times during the assignment. The Chairman of the Steering Group was Tapio Tourula (until 30 September 2016) and then Ville Autero (from 1 October 2016). The other members of the Steering Group were Sanna Sonninen, Pekka Kivi, Pipsa Eklund (until 30 September 2016) and Pietari Pentinsaari (from 1 October 2016).

Strafica Oy, within which Heikki Metsäranta acted as Project Manager and Miikka Niinikoski as Project Secretary, acted as a consultant during the analysis. Tomi Laine and Tuuli Salonen also participated in the work.

A questionnaire was completed and a workshop was held, involving around 40 actors representing infrastructure management, traffic management, operation, and security of supply at societal level. Their knowledge and views assisted in the completion of the work.

Helsinki, 6 March 2017

Ville Autero
Head of Unit
Finnish Transport Safety Agency (Trafi)

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1	Johdanto	1
1.1	Tausta, tavoitteet ja tutkimuskysymykset	1
1.2	Toteutus ja rajaukset	1
1.3	Tulosten hyödyntäminen ja käyttöönotto	2
2	Toimintavarmuus	2
2.1	Toimintavarmuuden käsite ja viitekehys	2
2.2	Liikenteen toimintavarmuuden säädösperusta ja tavoitteet	3
3	Ehdotus toimintavarmuuden seurannan kehikoksi	5
3.1	Tavoitteet, käyttäjät ja toteutus	5
3.2	Toimintavarmuuden seurannan rakenne	6
3.3	Indikaattoreiden valinta	7
4	Ehdotus toimintavarmuuden indikaattoreiksi	8
4.1	Tason 1 indikaattorit "palvelutaso"	8
4.1.1	Yhteenveto ehdotettavista indikaattoreista	8
4.1.2	Matkojen toimintavarmuuden indikaattorit	9
4.1.3	Kuljetusten ja logistiikan toimintavarmuuden indikaattorit ..	10
4.1.4	Liikenteen tietopalveluiden toimintavarmuuden indikaattorit ..	11
4.2	Tason 2 indikaattorit "häiriöt"	12
4.2.1	Yhteenveto ehdotettavista indikaattoreista	12
4.2.2	Väyläpalveluiden laatupuutteiden indikaattorit	13
4.2.3	Viestintäverkkojen ja tietopalveluiden häiriöiden indikaattorit ..	14
4.2.4	Liikenteen ja liikennöinnin häiriöiden indikaattorit	15
4.2.5	Liikenteen toimintaympäristön häiriöiden indikaattorit	17
4.3	Tason 3 indikaattorit "resilienssi"	18
4.3.1	Yhteenveto ehdotettavista indikaattoreista	18
4.3.2	Liikenteen palveluiden suoritteiden laadun indikaattorit	18
4.3.3	Markkinoiden palveluiden jatkuvuuden indikaattorit	19
4.3.4	Käytettävissä olevan kapasiteetin indikaattorit	21
4.3.5	Varautumisen indikaattorit	21
4.4	Toimintavarmuuden seurannan tutkimus- ja kehittämistarpeita ..	22
5	Päätelmät ja suositukset	23
6	Lähdeluettelo	25

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä on kehitetty toimintavarmuuden seuranta osaksi Trafin ylläpitämää liikennejärjestelmän tilakuvaa. Työn tuloksina esitetään liikennejärjestelmän toimintavarmuuden määritelmä ja viitekehys sekä ehdotukset seurannan rakenteeksi ja indikaattoreiksi. Työn menetelminä ovat olleet kirjallisuuskatsaus, neuvoa-antava sidosryhmäkysely sekä asiantuntijatyöpaja. Työssä esitettävät ehdotukset on muodostettu konsultin asiantuntijatyönä yhdessä Trafin asiantuntijoista koostuvan ohjausryhmän kanssa.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuus tarkoittaa liikennejärjestelmän osien ja kokonaisuuden toimintojen jatkuvuutta ja häiriöttömyyttä. Toimintavarmassa liikennejärjestelmässä on turvattu sekä yhteiskunnan kriittisten toimintojen jatkuvuus poikkeustilanteissa (huoltovarmuus) että normaaliolojen häiriötön toiminta. Toimintavarmuuden tarkastelussa voidaan tunnistaa kolme tasoa, joiden mukaan seuranta ehdotetaan jäsenneltävän:

- 1. tasolla** seurataan toimintavarmuutta osana matkojen ja kuljetusten palvelutasoa: Toimii liikennejärjestelmä jatkuvasti odotuksia ja tavoitteita vastaavalla tavalla?
- 2. tasolla** seurataan liikennejärjestelmän häiriötilanteita ja laatu puutteita: Toimivatko väylät, liikennepalvelut, tietopalvelut ja viestintäyhteydet häiriöttömästi?
- 3. tasolla** seurataan liikennejärjestelmän resilienssiä: Riittävätkö liikennejärjestelmän häiriönsietokyky ja varautuminen huolehtimaan jatkuvasta toimintavarmuudesta poikkeusoloissa ja normaalitilanteessa?

Työn tuloksena ehdotetaan 35 jo muussa yhteydessä käytössä olevaa ja siten nopeasti käyttöön otettavaa indikaattoria. Näiden perusteella tulisi koota liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannan ensimmäinen versio. Työssä on myös osoitettu useita toimintavarmuuden kokonaiskuvan kannalta potentiaalisesti tarpeellisia kehitettäviä indikaattoreita sekä selvityskohteita. Kehittämistarpeita ja kehitystyön ajoitusta on arvioitava uudestaan, kun toimintavarmuuden seurannan ja analyysin ensimmäisestä versiosta on saatu kokemuksia.

Toimintavarmuuden tavoitteiden ja tavoitearvojen määrittämiseksi tulisi käynnistää yhteistyö liikenne- ja viestintäministeriön ja muiden keskeisten toimijoiden kanssa. Ajan myötä seuranta rakentuu analysoimaan toimintavarmuuden tavoitteiden toteutumista.

SAMMANFATTNING

I detta arbete har övervakningen av funktionssäkerheten utvecklats till en del av trafiksystemets lägesbild som Trafi upprätthåller. Som resultat av arbetet presenteras definitionen av och referensramen för trafiksystemets funktionssäkerhet och förslag till en struktur och indikatorer för uppföljning. Metoderna för arbetet har varit litteraturoversikt, rådgivande intressentenkät och expertverkstad. De förslag som presenteras har utformats som expertarbete av en konsult i samarbete med en styrgrupp bestående av sakkunniga från Trafi.

Med trafiksystemets funktionssäkerhet avses kontinuitet och störningsfrihet i funktionerna hos trafiksystemets delar och systemet som helhet. I ett funktionssäkert trafiksystem har både kontinuiteten i samhällets kritiska funktioner vid undantagsförhållanden (försörjningstrygghet) och störningsfriheten under normala förhållanden tryggats. Vid en granskning av funktionssäkerheten går det att identifiera tre nivåer utifrån vilka övervakningen föreslås bli strukturerad:

På nivå 1 övervakas funktionssäkerheten som en del av servicenivån för resor och transporter: Fungerar trafiksystemet ständigt på ett sätt som motsvarar förväntningarna och målen?

På nivå 2 övervakas incidenter och kvalitetsbrister i trafiksystemet: Fungerar trafiklederna, trafiktjänsterna, informationstjänsterna och kommunikationsförbindelserna utan störningar?

På nivå 3 övervakas transportsystemets resiliens: Är trafiksystemet tillräckligt okänsligt för störningar och har det beredskap att säkra fortsatt funktionssäkerhet i undantagsförhållanden och i normala förhållanden?

Som ett resultat av arbetet föreslås 35 indikatorer som redan används i andra sammanhang och därmed snabbt går att införa. Utifrån dessa bör man sammanställa en första version av övervakning av trafiksystemets funktionssäkerhet. I arbetet har även påvisats att det finns flera utvecklingsbara indikatorer som med tanke på funktionssäkerhetens helhetsbild är potentiellt nödvändiga att utveckla liksom även utredningsobjekt. Utvecklingsbehoven och utvecklingsarbetets tidsplan måste bedömas på nytt när man fått erfarenheter av den första versionen av övervakningen och analysen av funktionssäkerheten.

För fastställande av mål och målvärden för funktionssäkerheten bör samarbete inledas med kommunikationsministeriet och andra nyckelaktörer. Med tiden kommer övervakningen att gå ut på att analysera hur målen uppfyllts.

ABSTRACT

The work involved the development of reliability monitoring as part of Trafi's status reporting on the transport system. A definition of transport system reliability and a framework and proposals for the structure and indicators associated with monitoring are presented as the results of the work. The methods used included a literature review, an advisory stakeholder survey and an expert workshop. The proposals presented are in the form of expert consultancy work performed alongside a Steering Committee comprising experts from Trafi.

The reliability of the transport system refers to the continuity and freedom from disruption of the entire system and its parts. A reliable transport system is one in which the continuity of operations critical to society (emergency supply) is secured during emergencies and disruption-free operation is guaranteed under normal circumstances. When examining reliability, three levels can be identified, between which monitoring can be divided:

Level 1, monitoring of operational reliability as part of travel and transport service levels: Does the transport system function continuously in a manner which meets expectations and goals?

Level 2, monitoring of disruptions and quality deficiencies in the transport system: Do roads, transport services, information services and communication links work smoothly?

Level 3, monitoring the resilience of the transport system: Does the transport system have the resilience and preparedness required to ensure continuous reliability during emergencies and under normal circumstances?

The work resulted in the proposal of 35 indicators which can be introduced quickly, since they are already being used in other contexts. The first version of transport system reliability monitoring should be formed on the basis of these indicators. Several indicators – and targets for analysis – which may be required in order to obtain an overall picture of reliability were identified. Development needs and the timing of development work will need to be reassessed when experiences have been gained of the first version of reliability monitoring and analysis.

Defining the reliability goals and target values should be initiated in cooperation with the Ministry of Transport and Communications and other key actors. Over time, monitoring will be developed for the purpose of analysing the reliability goals.

1 Johdanto

1.1 Tausta, tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi kehittää ja ylläpitää Liikennejärjestelmän tilakuvaksi kutsumaansa seuranta- ja analyysia Suomen liikennejärjestelmän tilasta. Tilakuvaa tarvitaan poliittisen päätöksenteon sekä viranomaistoiminnan tueksi. Tilakuvien rakentaminen alkoi liikenneturvallisuuden indikaattoreilla¹ vuonna 2012, ja sitä täydennettiin liikenteen ympäristöasioiden seurannalla vuonna 2014.

Liikenne- ja viestintäministeriön ja Trafín välisessä vuoden 2016 tulossopimuksessa määriteltiin tavoitteeksi laajentaa liikennejärjestelmän tavoitteiden ja tilan seurantaa markkinoiden toimivuuteen ja toimintavarmuuteen. Näiden tilakuvan uusien asiakokonaisuuksien seurantaa on käsitelty omissa kehittämisprojekteissaan. Tässä raportissa käsitellään liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurantaa.

Analyysitoimintaan kuuluvat laadukkaaseen tietoon perustuvien indikaattoreiden seuranta ja analyysi ja aktiivinen vuorovaikutus aihealueen toimijoiden kesken niin hallinnon ja hallinnonalan sisällä kuin sidosryhmien suuntaan.

Tämän työn tavoitteena on määrittää indikaattorit liikennejärjestelmän toimintavarmuuden tilan seurantaan sekä luoda edellytyksiä eri toimijoiden yhteistyölle asiassa.

Työn tutkimuskysymykset ovat:

- Miten liikennejärjestelmän toimintavarmuus määritellään?
- Mihin asiakokonaisuuksiin, asioihin ja ilmiöihin liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seuranta tulisi kohdentaa?
- Millaisia indikaattoreita tarvitaan tunnistettuihin seurantatarpeisiin ja mitkä indikaattorit ovat jo käytettävissä?
- Miten toimintavarmuuden seurannan toteutuksessa tulisi edetä?

1.2 Toteutus ja rajaukset

Työ on toteutettu Strafica Oy:n asiantuntijatyönä Trafín toimeksiannosta ja Trafín asettaman ohjausryhmän ohjauksessa. Työssä on tehty kirjallisuuskatsaus ja sidosryhmäkysely, pidetty asiantuntijatyöpaja sekä tehty toimintavarmuuden seurannan toteuttamiseksi:

- Kirjallisuuskatsauksen päätavoitteina oli selvittää toimintavarmuuden käsitettä, tavoitteita sekä seuranta- ja seurannassa käytettäviä indikaattoreita.
- Kyselyssä kartoitettiin liikennejärjestelmän eri toimijoiden näkemyksiä toimintavarmuuden sisällöstä, merkityksestä, tavoitteista ja seurantatavoista.

¹ *Indikaattori* tai *mittari* tarkoittaa asian tilaa ja kehitystä kuvaavaa tunnuslukua. Tässä raportissa tunnuslukuja kutsutaan indikaattoreiksi.

- Työpajassa käsiteltiin seurannan kohteita ja indikaattoreita pyrkien järjestämään ne heti käyttöön otettaviin, kehitettäviin ja pois karsittaviin.

Eri työvaiheista saadun aineiston perusteella tehtiin konsultin ehdotus toimintavarmuuden seurannan tavoitteista ja toteutustavasta, ensimmäisen vaiheen indikaattoreista ja kehittämistyön kohteeksi otettavista indikaattoreista. Ehdotusta työstettiin projektin ohjausryhmän kanssa tässä raportissa esitettävään muotoonsa.

Työ on rajattu toimintavarmuuden seurannan jäsentelyyn ja vuositason valtakunnallisten indikaattoreiden kartoittamiseen. Työssä esitetään ehdotuksia kehitettävien indikaattoreiden teemoiksi, mutta kehittämistyötä ei suunnitella pidemmälle. Työssä ei myöskään vielä koota aikasarjoja ja analyysijä ehdotetuista indikaattoreista.

1.3 Tulosten hyödyntäminen ja käyttöönotto

Työn tuloksena on ehdotus liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannan tavoitteista, rakenteesta ja indikaattoreista. Ehdotettavat indikaattorit on valittu siten, että niiden tarvitsemat tiedot ovat saatavilla ja ne voidaan ottaa heti käyttöön. Toimintavarmuuden seurannan laatiminen edellyttää kuitenkin vielä asiantuntijatyötä indikaattoreiden aikasarjojen keräämiseen ja analyysien kirjoittamiseen. Indikaattoreiden kehittämistarpeita on tunnistettu useita, eikä kaikkia ole käytännössä mahdollista toteuttaa. Kehittämistarpeita on arvioitava uudestaan, kun seurannan ensimmäinen versio on saatu käyttöön ja voidaan tunnistaa merkittävimmät tietopuutteet.

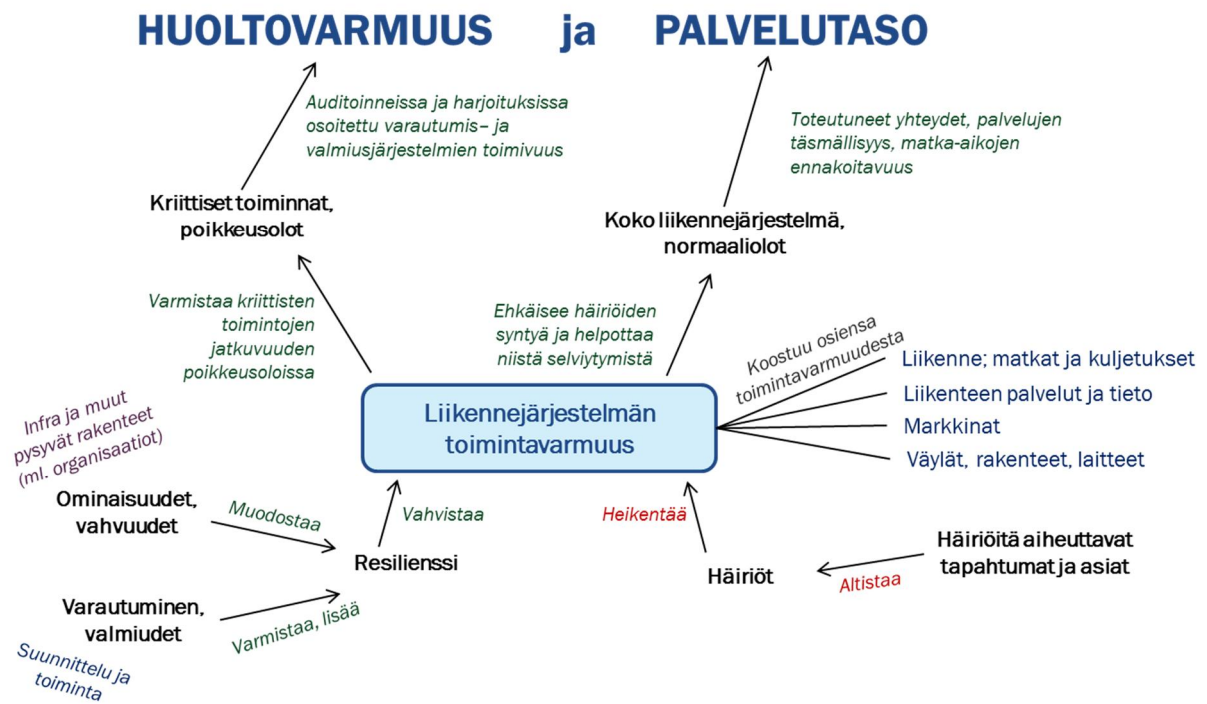
2 Toimintavarmuus

2.1 Toimintavarmuuden käsite ja viitekehys

Toimintavarmuus tarkoittaa yleiskielessä *varmatoimista tai -toimintaista* (ks. esim. Maamies ja Itkonen 2007). Tekniikan kielellä toimintavarmuudella tarkoitetaan koneen tai järjestelmän *luotettavuutta*, kun sitä (koneetta tai järjestelmää) käytetään määritetyllä tavalla. Yritysten ja muiden organisaatioiden tasolla toimintavarmuus tarkoittaa *toiminnan jatkuvuutta* toimintaympäristön muutoksista ja häiriöistä huolimatta (Huoltovarmuuskeskus 2016). Kolmas merkittävä käsite toimintavarmuuden yhteydessä on *resilienssi*. Sille on tieteenalasta riippuen hyvinkin erilaisia määritelmiä. Toiminta- ja huoltovarmuuden asiayhteydessä resilienssillä tarkoitetaan jonkin järjestelmän tai sen osan kykyä sietää ja hallita häiriöitä.

Tässä työssä toimintavarmuudella tarkoitetaan liikennejärjestelmän osien ja kokonaisuuden toimintojen jatkuvuutta ja häiriöttömyyttä (kuva 1). Toimintavarmuudessa liikennejärjestelmässä on turvattu sekä yhteiskunnan kriittisten toimintojen jatkuvuus poikkeustilanteissa (huoltovarmuus) että normaaliolojen häiriötön toiminta (palvelutaso). Toimintavarmuuden tarkastelussa voidaan tunnistaa kolme tasoa:

1. **Palvelutaso:** Miten liikennejärjestelmän toimintavarmuus toteutuu matkojen ja kuljetusten palvelutasossa?
2. **Häiriöt:** Millaisia toimintavarmuutta heikentäviä häiriöitä liikennejärjestelmässä tapahtuu?
3. **Resilienssi:** Kuinka hyvin liikennejärjestelmä ja sen toimijat kykenevät sietämään ja hoitamaan siihen kohdistuvia häiriöitä ja poikkeustilanteita?



Kuva 1. Periaatekuva liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen vaikuttavista tekijöistä ja vaikutuksista.

Toteutunut matkojen ja kuljetusten päivittäinen toimintavarmuus sekä (harjoituksissa) todettava toimintavarmuus poikkeustilanteissa on se, mitä varsinaisesti tavoitellaan. Toimintavarmuuden tilan selvittämiseksi on saatava tietoa siitä, kuinka toimintavarmasti matkat ja kuljetukset toteutuvat. Jotta seurantaan voidaan lisätä analyysiä toteutuneen toimintavarmuuden syistä, on myös seurattava häiriöiden määrän ja laadun kehitystä. Liikennejärjestelmän osien ja toimijoiden resilienssin seuranta puolestaan suuntaa analyysin niihin tekijöihin, joihin kohdistetuilla toimenpiteillä voidaan vaikuttaa toimintavarmuuteen.

2.2 Liikenteen toimintavarmuuden säädösperusta ja tavoitteet

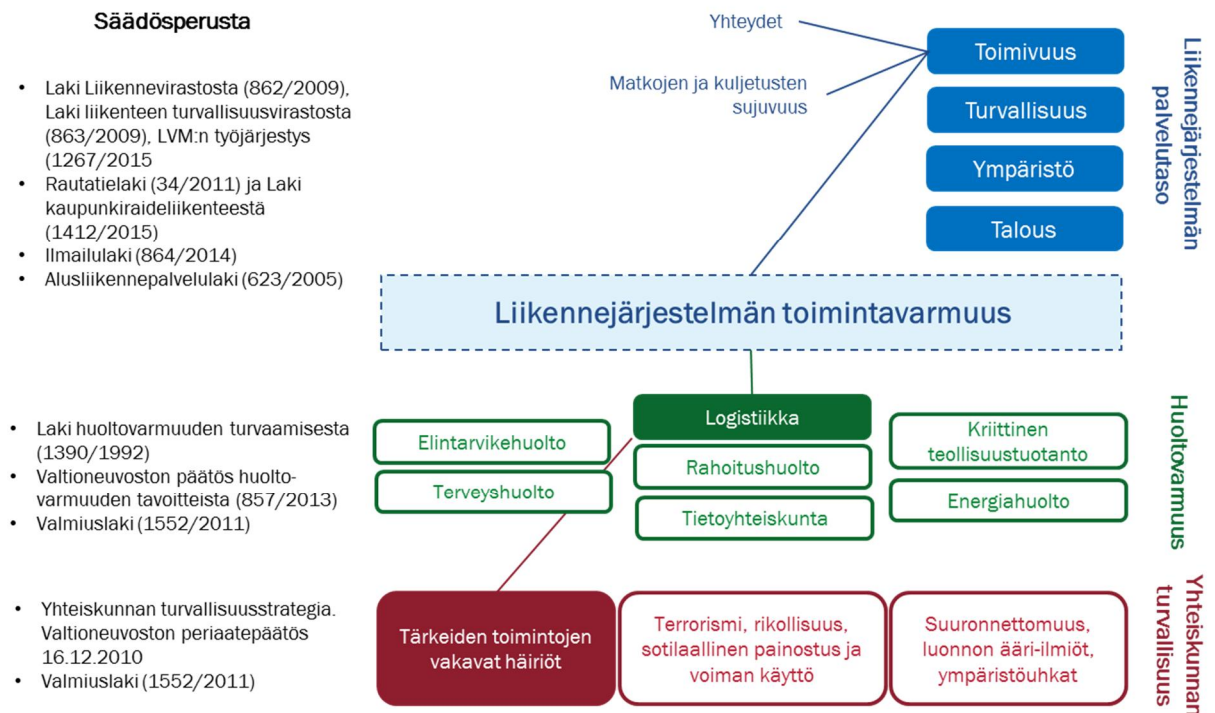
Liikennejärjestelmän toimintavarmuudesta huolehtimisen yleisen tason lähtökohdat tulevat yhteiskunnan turvallisuusstrategiasta (Valtioneuvosto 2011). Strategian tavoitteena on turvata yhteiskunnan toimintakyky, säilyttää Suomen valtion itsenäisyys ja edistää kansalaisten turvallisuutta ja hyvinvointia. Turvallisuusstrategiassa määritellään yhteiskunnan elintärkeät toiminnot, joiden jatkuminen tulisi taata kaikissa olosuhteissa. Valmiuslaki (1552/2011) määrittelee viranomaisten toimivaltuudet poikkeusolojen aikana ja säättää viranomaisten varautumisesta poikkeusoloihin.

Elintärkeiden toimintojen jatkuvuudesta huolehtimista kutsutaan huoltovarmuudeksi, ja siitä säädetään laissa huoltovarmuuden turvaamisesta (1390/1992). Lain mukaan Suomessa on ylläpidettävä riittävä valmius hyödykkeiden tuottamiseksi sekä tuotannon, jakelun, kulutuksen ja ulkomaankaupan ohjaamiseksi kaikissa oloissa. Huoltovarmuuden toimija on Huoltovarmuuskeskus, jonka tehtävistä säädetään valtioneuvoston asetuksessa huoltovarmuuskeskuksesta (455/2008). Huoltovarmuuskeskuksen tehtäviin kuuluu muun muassa huoltovarmuuden suunnittelu-, koulutus- ja koordinoititehtäviä sekä eräitä varmuusvarastojen hallinnointitehtäviä.

Huoltovarmuuden tavoitteista määrätään tarkemmin valtioneuvoston päätöksellä (857/2013). Siinä osoitetaan huoltovarmuuden tavoitealueet, joista liikenne- ja logistiikka on yksi. Sen osalta tavoitteena on väestön ja yhteiskunnan huoltovarmuustarpeet täyttävä ja mahdollisimman häiriötön logistiikka. Logistiikan huoltovarmuuden perustana on olemassa oleva toimintavarma kuljetusjärjestelmä, jonka toiminnan jatkuvuus varmistetaan viranomaisten ja alan toimijoiden varautumistoimenpitein. Liikenteen ja logistiikan huoltovarmuuden kannalta tärkeitä turvattavia kohteita ovat tärkeimmät kuljetusväylät, satamat, lentoasemat, tavara- ja henkilöliikenteen asemat, terminaalit ja varastot sekä tieto- ja turvallisuusjärjestelmät. Riippuvuus tietoliikenne- ja sähköjärjestelmistä on otettava huomioon.

Liikennejärjestelmän keskeiset viranomaistahot ovat liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja Liikennevirasto. Virastoja ja niiden tehtäviä määrittelevät säädökset ovat Laki Liikennevirastosta (862/2009) ja Laki liikenteen turvallisuusvirastosta (863/2009). Kummankin viraston tehtäviin kuuluu lain mukaan varautua toimialallaan huolehtimaan liikennejärjestelmän toimivuudesta poikkeusoloissa ja normaaliolojen häiriötilanteissa.

Liikennepolitiikan valmistelusta ja liikennealan säädösvalmistelusta vastaa liikenne- ja viestintäministeriö LVM, jonka toiminnasta säädetään ministeriön työjärjestyksessä (1267/2015). Sen mukaan LVM:n organisaatioon kuuluu toimintavarmuusyksikkö tehtävänäään vastata siitä, että verkot toimivat kaikissa oloissa mahdollisimman häiriöttömästi ja ympäristöystävällisesti.



Kuva 2. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden yhteiskunnallinen viitekehys.

Liikenneviraston tehtäviin kuuluu alusliikennepalvelu, jonka säädösperustana on Alusliikennepalvelulaki (623/2005). Sen mukaan VTS-viranomaisen on pidettävä

toimintakäsikirjaa, jossa on määritelty VTS-keskuksen toiminnan ja teknisten järjestelmien ylläpitämiseen liittyvät tehtävät ja toimenpiteet sekä varautuminen alusliikennepalvelun ylläpitämiseen poikkeustilanteissa.

Raideliikenteessä huolto- ja toimintavarmuuteen liittyviä säädöksiä ovat Rautatielaki (34/2011) 81§ ja Laki kaupunkiraideliikenteestä (1412/2015). Lakien mukaan sekä liikenteenharjoittajan että rataverkon haltijan on varauduttava poikkeusoloihin ja huolehdittava siitä, että niiden toiminta jatkuu mahdollisimman häiriöttömästi myös valmiuslaissa tarkoitetuissa poikkeusoloissa ja niihin rinnastettavissa normaaliolojen häiriötilanteissa.

Ilmailulain (864/2014) mukaan Suomessa myönnetyn luvan tai hyväksynnän haltijoiden on varauduttava poikkeusoloihin osallistumalla valmiussuunnitteluun ja valmistelemalla etukäteen poikkeusoloissa ja niihin rinnastettavissa normaaliolojen häiriötilanteissa tapahtuvaa toimintaa.

3 Ehdotus toimintavarmuuden seurannan kehikoksi

3.1 Tavoitteet, käyttäjät ja toteutus

Toimintavarmuuden seuranta on osa Trafin laajempaa liikennejärjestelmän tilakuvaa, johon sisältyvät myös turvallisuuden, ympäristövaikutusten ja markkinoiden toiminnan seuranta. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannalla on tarkoitus muodostaa asiasta valtakunnallinen kokonaiskuva.

Toimintavarmuuden seuranta kokoaa yhteen ja analysoi eri toimijoiden tuottamia toimintavarmuutta kuvaavia indikaattoreita. Seurannan ensimmäinen versio sisältää jo olemassa olevia indikaattoreita. Lisäarvo syntyy siitä, että nämä nyt monelta osin eri asiayhteyksissä raportoitavat indikaattorit analysoidaan toimintavarmuuden kannalta. Toimintavarmuuden seurantaa kehitetään tarpeen mukaan muuttamalla indikaattorivalintoja ja niiden tulkintoja sekä lisäämällä uusia käyttöön saatavia indikaattoreita.

Toimintavarmuuden seurannan yleisenä tavoitteena on lisätä tietoon perustuvaa päätöksentekoa liikennepolitiikassa, liikennehallinnossa ja liikenteen toimintavarmuuteen vaikuttavissa asioissa muilla hallinnonaloilla ja organisaatioissa. Trafi on itse määritellyt liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannalle tavoitteiksi:

- Liikkumisen ja kuljetusten toimintavarmuus on riittävän hyvä
- Toimintavarmuus vakiinnutetaan osaksi liikennejärjestelmien suunnittelua
- Liikennejärjestelmien toimijat varautuvat toiminnassaan häiriötilanteiden estämiseen ja niiden vaikutusten lieventämiseen
- Toimintavarmuutta parantavien toimenpiteiden vaikuttavuutta mitataan.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannan käyttäjiä ovat liikenne- ja viestintäministeriö, liikennealan viranomaiset, huoltovarmuuskeskus, väylä- ja liikennepalveluiden operaattorit sekä muut liikennealan asiantuntijat ja toimijat.

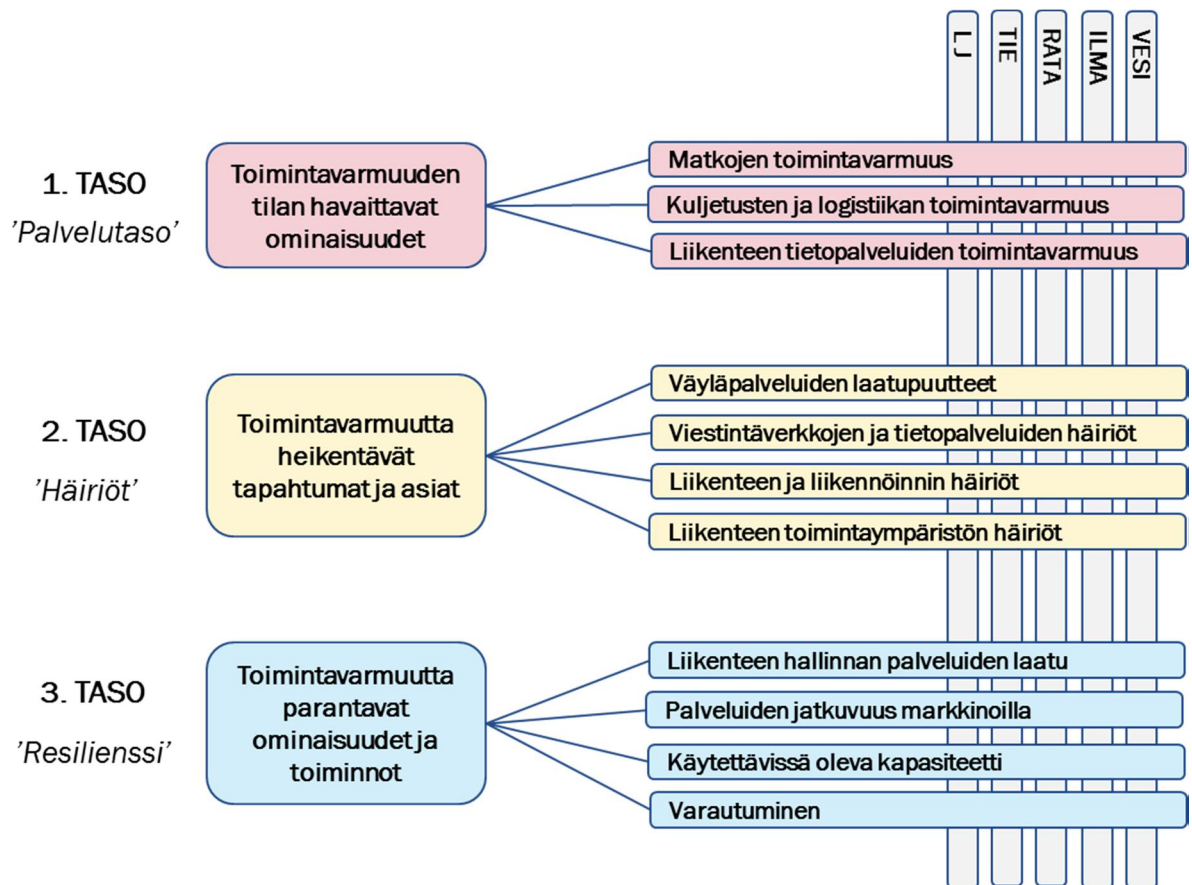
Toimintavarmuuden tilakuvan ylläpito ja kehittäminen ovat Trafin vastuulla osana liikennejärjestelmän tilakuvan kokonaisuutta. Toimintavarmuuden indikaattorit ovat

valtaosin muiden tahojen kuin Trafin tuottamia. Tietojen kokoaminen ei edellytä työtä muilta kuin Trafin tilakuvasta vastaavilta henkilöiltä.

3.2 Toimintavarmuuden seurannan rakenne

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden indikaattorit jäsennetään kolmitasoiseen rakenteeseen, joka on samankaltainen kuin Trafin turvallisuuden tilakuvassa:

1. tason indikaattorit kuvaavat matkojen ja kuljetusten toimintavarmuuden tilaa ja vastaavat kysymykseen, toimiiko liikennejärjestelmä jatkuvasti odotuksia ja tavoitteita vastaavalla tavalla.
2. tason indikaattorit kuvaavat liikennejärjestelmän häiriöitä ja vastaavat kysymykseen, toimiiko liikennejärjestelmä häiriöttömästi.
3. tason indikaattorit kuvaavat liikennejärjestelmän resilienssiä ja vastaavat kysymykseen, ovatko toimijat varautuneet huolehtimaan liikennejärjestelmän toimintavarmuudesta poikkeusoloissa ja normaalitilanteessa.



Kuva 3. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannan tasot ja kohdealueet.

Taulukko 1. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden eri tasoilla seurattavat asiakokonaisuudet.

Taso Seurannan kohteet

I	Matkojen toimintavarmuus	• Matkojen koettu toimintavarmuus eri liikennemuodoilla • Toteutuneiden matka-aikojen jakauma eri liikennemuodoilla
	Kuljetusten ja logistiikan toimintavarmuus	• Kuljetusten ja logistiikan palveluiden koettu toimintavarmuus eri liikennemuodoilla • Toteutuneiden toimitusaikojen jakauma eri liikennemuodoilla
	Liikenteen tietopalveluiden toimintavarmuus	• Informaation koettu saatavuus ja laatu eri liikennemuodoissa • Informaation toteutunut saatavuus ja laatu eri liikennemuodoissa
II	Väyläpalveluiden laatu-puutteet	• Käyttörajoitukset ja viivytykset eri liikennemuotojen verkoilla
	Viestintäverkkojen ja tietopalveluiden häiriöt	• Käyttökatkot ja yhteyshäiriöt televiestinnän verkoissa • Eri liikennemuotojen tietopalveluiden katkot ja häiriöt
	Liikenteen ja liikennöinnin häiriöt	• Myöhästyneet tai ajamatta jääneet joukkoliikennepalvelut • Liikennettä haittaavat häiriötapahdumat eri liikennemuotojen verkoilla
	Liikenteen toimintaympäristön häiriöt	• Liikennettä rajoittavat tai häiriöitä aiheuttavat luonnonolosuhteet • Liikennettä rajoittavat tai häiriöitä aiheuttavat työtaistelut
III	Liikenteen palveluiden suoritteiden laatu	• Eri liikennemuotojen liikennekeskusten suoritteiden laatu • Viranomaisten järjestämien liikenteen palveluiden laatu
	Palveluiden jatkuvuus markkinoilla	• Kunnossapitopalveluiden markkinoiden toimivuus • Merenkulun palveluiden markkinoiden toimivuus • Tietopalveluiden markkinoiden toimivuus • Julkisen liikenteen markkinoiden toimivuus
	Käytettävissä oleva kapasiteetti	• Käytettävissä oleva väyläkapasiteetti • Käytettävissä oleva julkisen liikenteen kapasiteetti
	Varautuminen	• Liikennejärjestelmän osien varautumisen toimintatavat ja tila

3.3 Indikaattoreiden valinta

Ehdotus toimintavarmuuden seurannan indikaattoreista on muodostunut työssä osallisena olleiden asiantuntijoiden näkemysten ja käydyn vuorovaikutuksen perusteella. Indikaattoreiden valinnassa on käytetty lähinnä seuraavia kriteerejä:

- **Validiteetti:** Käytettävät indikaattorit kuvaavat liikennejärjestelmän toimintavarmuutta ja niissä on herkkyyttä asiassa tapahtuville muutoksille.
- **Reliabiliteetti:** Indikaattori perustuu luotettavaan mittaustietoon, joka voidaan toistaa johdonmukaisesti vertailukelpoisella tavalla vuosittain.
- **Kattavuus:** Indikaattoreiden tulee edustaa koko maata tai merkittävää osaa liikennejärjestelmästä.
- **Ymmärrettävyys:** Indikaattoreiden arvo ja arvon muuttuminen ovat selitettävissä ja ymmärrettävissä. Indikaattoreita pystyy tulkitsemaan ja niiden perusteella voi tehdä päätelmiä.
- **Kustannustehokkuus:** Indikaattorin vaatima tieto on valmiiksi saatavilla tai kohtuudella hankittavissa. Mieluiten valitaan jo jossain toisessa yhteydessä käytössä olevia indikaattoreita.
- **Liikennepoliittinen relevanssi:** Indikaattorin kohteena on asioita, joita seuraamalla ja analysoimalla voi tehdä valtakunnallisen liikennepoliittikan valmistelussa merkityksellisiä havaintoja ja toimenpidesuosituksia.

4 Ehdotus toimintavarmuuden indikaattoreiksi

4.1 Tason 1 indikaattorit ”palvelutaso”

4.1.1 Yhteenvedo ehdotettavista indikaattoreista

Tason 1 indikaattoreilla (taulukko 2) toimintavarmuutta tarkastellaan matkojen ja kuljetusten sekä niitä tukevien tietopalveluiden kannalta. Käyttäjien kohtaama ja kokema toimintavarmuus on yksi liikenteen palvelutasotekijä. Ehdotettavat toimintavarmuuden indikaattorit ovat kaikki asiakastutkimuksiin perustuvia eli ne kertovat käyttäjien kokemuksesta. Kyselyiden vahvuus on siinä, että vastaukset kertovat tilanteesta suhteessa odotuksiin eli tavoitteisiin. Kansalaisten tyytyväisyyden muutos voi toisaalta johtua liikennejärjestelmästä riippumattomista syistä, mikä vaikeuttaa tietojen analyysia toimenpidesuosituksen pohjaksi. Toistaiseksi parempaa tietoa kokonaisten matka- ja kuljetusketjujen toteutuneesta toimintavarmuudesta ei kuitenkaan ole käytettävissä.

Taulukko 2. Ehdotetut toimintavarmuuden tason 1 indikaattorit

	Seurattava ilmiö	Indikaattorit	Indikaattorin valmiusaste*		
			Käytössä	Kehitteillä	Kehitettävä
Tason 1 indikaattorit	Matkojen toimintavarmuus	Kansalaisten tyytyväisyys matka-aikojen ennakoitavuuteen	X		
		Kansalaisten tyytyväisyys joukkoliikenteen toimintavarmuuteen	X		X
		Kansalaisten tyytyväisyys taksipalveluiden toimintavarmuuteen	X		X
		Kansalaisten tyytyväisyys pyöräilyolosuhteisiin	X		
		Kansalaisten tyytyväisyys jalankulun palvelutasoon	X		
	Kuljetusten ja logistiikan toimintavarmuus	Yritysten tyytyväisyys logistiikan toimitusketjujen täsmällisyyteen	X		
		Elinkeinoelämän tyytyväisyys kuljetusaikojen täsmällisyyteen ja ennakoitavuuteen tieverkolla	X		
		Elinkeinoelämän tyytyväisyys kuljetusaikojen täsmällisyyteen ja ennakoitavuuteen rataverkolla	X		
		Elinkeinoelämän tyytyväisyys kuljetusaikojen täsmällisyyteen ja ennakoitavuuteen merikuljetuksissa	X		
		Elinkeinoelämän tyytyväisyys lentoliikenteen toimintavarmuuteen	X		X
	Liikenteen tietopalveluiden toimintavarmuus	Tienkäyttäjien tyytyväisyys liikennetiedotuksen luotettavuuteen tieliikenteessä	X		
		Kansalaisten tyytyväisyys joukkoliikenteen informaatiopalveluiden luotettavuuteen	X		X

*) **Käytössä** = Indikaattori tai sen tarvitsemat lähtötiedot ovat saatavissa esimerkiksi tilastoista, vuosikertomuksista tai toistettavista asiakastutkimuksista; **Kehitteillä** = Indikaattorin tarvitsemaa tietotuotantoa ja tiedon tilastointia ollaan jo kehittämässä; **Kehitettävä** = Tämän työn perusteella kehitettäväksi harkittava indikaattori.

4.1.2 Matkojen toimintavarmuuden indikaattorit

Kansalaisten tyytyväisyys matka-aikojen ennakoitavuuteen

Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo siitä, kuinka ennakoitaviksi kansalaiset kokevat tekemiensä matkojen matka-ajat. Matka-aikojen ennakoitavuus kertoo suoraan liikennejärjestelmän toimintavarmuudesta. Indikaattorin tiedot ovat saatavissa Liikenneviraston kahden vuoden välein teettämästä kyselytutkimuksesta. Vastauksista saa eriteltyä omalla asuinseudulla tehtävät työhön ja opiskeluun liittyvät matkat sekä vastaavat pitkät (yli 100 km) matkat. Indikaattorina voi käyttää arvosanojen keskiarvoa tai jakaumaa. Vastauksista selviävät myös, kuinka matka-aikojen koettu ennakoitavuus vaihtelee aluetyypeittäin.

Kansalaisten tyytyväisyys joukkoliikenteen toimintavarmuuteen

Kehitettävä mittari. HSL:n joukkoliikenteen asiakastyytyväisyystutkimus.

Indikaattori kertoo siitä, kuinka joukkoliikenteen käyttäjät kokevat palvelun toimintavarmuuden. Tällä hetkellä asiaa ei kysytä suoraan. Liikenneviraston valtakunnallisessa tutkimuksessa selvitetään tyytyväisyyttä mm. joukkoliikenteen yhteyksien olemassaoloon ja lippujen hintoihin, mutta ei luotettavuuteen tai täsmällisyyteen. Helsingin seudun liikenne HSL kysyy asiakastutkimuksessaan tyytyväisyyttä aikataulujen pitävyyteen, mikä kertoo jotain toimintavarmuudestakin. Laajemman tiedon puuttuessa seuranta voidaan aloittaa Helsingin seudun joukkoliikenteestä, mutta sitä tulisi jatkossa laajentaa hankkimalla vastaavaa tietoa muiden suurten kaupunkien joukkoliikenteestä sekä valtakunnallisesti esimerkiksi osana Liikenneviraston asiakastutkimusta.

Kansalaisten tyytyväisyys taksipalveluiden saatavuuteen ja laatuun

Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin, Liikennevirasto. Kehitettävä mittari.

Indikaattori kertoo kansalaisten tyytyväisyydestä käyttämiensä taksipalveluiden saatavuuteen sekä niiden laatuun. Taksipalveluiden luotettavuudesta tai toimintavarmuudesta ei kysytä erikseen, mutta saatavuus on toimintavarmuuden osatekijä ja toimintavarmuus vastaavasti yksi laatutekijä. Asiat oletettavasti korreloivat keskenään. Vuosina 2011 ja 2013 saatavuus ja laatu oli yhdistetty samaan kysymykseen, mutta vuodesta 2015 lähtien saatavuutta ja laatua on käsitelty erikseen. Jatkossa tutkimukseen voisi liittää kysymyksen taksipalveluiden luotettavuudesta tai toimintavarmuudesta.

Kansalaisten tyytyväisyys pyöräilyolosuhteisiin

Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo kansalaisten tyytyväisyydestä useisiin pyöräilyn palvelutasotekijöihin, joista muutamit auttavat myös toimintavarmuuden arvioinnissa. Toimintavarmuuden indikaattoriksi voitaisiin ottaa tästä tutkimuksesta esimerkiksi seuraaville palvelutasotekijöille annettujen arvosanojen keskiarvo: reittien kunto, reittien kunnossapito talvella, reittien jatkuvuus ja yhdistävyys, opastus ja viitoitus sekä pysäköintimahdollisuudet. Indikaattorina voi käyttää arvosanojen keskiarvoa tai jakaumaa. Analyysissä voi hyödyntää tietoja vastausten eroista eri aluetyypeissä.

Kansalaisten tyytyväisyys jalankulun palvelutasoon

Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo kansalaisten tyytyväisyydestä useisiin jalankulkureittien palvelutasotekijöihin, joissa on pyöräilykysymyksen tavoin toimintavarmuutta kuvaavia asioita. Toimintavarmuuden indikaattoriksi voitaisiin ottaa seuraaville palvelutasotekijöille annettujen arvosanojen keskiarvo: reittien kunto, reittien kunnossapito talvella, reittien jatkuvuus ja yhdistävyys, opastus ja viitoitus sekä reittien esteettömyys. Indikaattorina voi käyttää arvosanojen keskiarvoa tai jakaumaa. Analyysissä voi hyödyntää tietoja vastausten eroista eri aluetyypeissä.

4.1.3 Kuljetusten ja logistiikan toimintavarmuuden indikaattorit

Yritysten tyytyväisyys logistiikan toimitusketjujen täsmällisyyteen

Logistics Performance Index, World Bank.

Indikaattori kertoo Suomen logistiikan toimintavarmuudesta kansainvälisesti katsottuna. Logistics Performance Index on Maailmanpankin tuottama logistiikan arviointi, jossa mitataan ja vertaillaan eri valtioiden logistista suoriutumista sadoille logistiikka-alan ammattilaisille suunnatulla kyselytutkimuksella. Tutkimus on toistettu viisi kertaa vuodesta 2007 lähtien. Indeksissä selvitetään tyytyväisyyttä tullitoimintojen tehokkuuteen, infrastruktuurin laatuun, merenkulun yhteyksiin, logistiikka-osaamiseen ja palveluiden laatuun, kuljetusten jäljitykseen ja toimitusten täsmällisyyteen (timeliness). Toimintavarmuutta kuvaavaksi indikaattoriksi sopii Suomen logistiikan saama arvosana täsmällisyydestä.

Elinkeinoelämän tyytyväisyys kuljetusaikojen täsmällisyyteen ja ennustettavuuteen tieverkolla

Elinkeinoelämän asiakastutkimus, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo yritysten kokemasta tiekuljetusten toimintavarmuudesta. Liikennevirasto seuraa elinkeinoelämän tyytyväisyyttä liikennejärjestelmään joka toinen vuosi tehtävällä kyselytutkimuksella, joka on toteutettu neljä kertaa (2008, 2011, 2013 ja 2015). Tutkimuksen yhtenä tuloksena saadaan tieto siitä, kuinka merkittävä tiekuljetusten matka-aikojen täsmällisyyden ja ennustettavuuden korkea taso on yritykselle ja kuinka tyytyväisiä yritykset ovat nykytilaan. Tiekuljetusten toimintavarmuuden indikaattorissa on syytä ottaa huomioon sekä merkitykselle ja tyytyväisyydelle annetut arvosanat.

Elinkeinoelämän tyytyväisyys kuljetusaikojen täsmällisyyteen ja ennustettavuuteen rataverkolla

Elinkeinoelämän asiakastutkimus, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo yritysten kokemasta rautatiekuljetusten toimintavarmuudesta. Indikaattori on samasta tutkimuksesta ja vastaava kuin edellä kuvattu tiekuljetusten toimintavarmuuden indikaattori. Rautatiekuljetusten aikasarja on kuitenkin vasta vuodesta 2011 lähtien (vuoden 2008 tutkimus kattoi vain tieliikenteen).

Elinkeinoelämän tyytyväisyys alusliikenteen aikataulujen pitävyyteen

Elinkeinoelämän asiakastutkimus, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo yritysten kokemasta alusliikenteen toimintavarmuudesta. Indikaattori on samasta tutkimuksesta ja vastaava kuin edellä kuvatut tie- ja rautatiekuljetusten indikaattorit. Aikasarja on vuodesta 2011 lähtien. Tutkimuksessa kysytään erikseen linjaliikenteen aikataulujen pitävyydestä sekä alusliikennepalvelun antaman

ETA (Estimated Time of Arrival) -aikataulujen pitävyydestä. Alusliikenteen toimintavarmuuden indikaattorissa on syytä ottaa huomioon näille molemmille annetut arvot merkitsevästä ja tyytyväisyydestä.

Elinkeinoelämän tyytyväisyys lentoliikenteen toimintavarmuuteen
Elinkeinoelämän asiakastutkimus, Liikennevirasto. Kehitettävä mittari.

Indikaattori kertoo yritysten kokemasta lentoliikenteen toimintavarmuudesta. Yrityksille on merkitystä sekä matkustaja- että tavaraliikenteen toimintavarmuudelle. Liikenneviraston elinkeinoelämän asiakastutkimuksessa ei kysytä suoraan lentoliikenteen toimintavarmuudesta vaan yleisemmin lentoliikenteen merkityksestä ja laadusta. Tältä osin aikasarja on saatavissa vuosilta 2011, 2013 ja 2015. Toimintavarmuuden seurannan kannalta olisi kuitenkin tarpeellista lisätä tutkimukseen kysymykset lentoliikenteen matka- ja kuljetusaikojen täsmällisyydestä ja ennustettavuudesta.

4.1.4 Liikenteen tietopalveluiden toimintavarmuuden indikaattorit

Tienkäyttäjien tyytyväisyys liikennetiedotuksen luotettavuuteen
Tienkäyttäjätyytyväisyystutkimus, Liikennevirasto.

Indikaattori kuvaa tieliikenteen tietopalveluiden toimintavarmuutta tienkäyttäjän kannalta. Tienkäyttäjiltä on kysytty vuosina 2012 ja 2014, mistä tietolähteistä he saavat tietoa liikennetilanteesta ja liikenteen häiriöistä ja kuinka luotettavina he pitävät tietoja. Kyselyn vastaukset raportoidaan erikseen yksityisautoilijoista ja ammatti-autoilijoista. Liikennetiedon toimintavarmuuden indikaattorissa tulisi ottaa huomioon nämä molemmat, tietolähteiden käytön määrä ja tyytyväisyys.

Kansalaisten tyytyväisyys joukkoliikenteen informaatiopalveluiden luotettavuuteen

Kehitettävä mittari. Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin, Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo kansalaisten tyytyväisyydestä joukkoliikenteessä tarjottavan liikennetiedon toimintavarmuuteen. Tällaista tietoa ei toistaiseksi ole suoraan saatavissa. Liikenneviraston asiakastutkimuksessa kysytään kansalaisten tyytyväisyyttä tiedon saamiseen joukkoliikenteen aikatauluista, reiteistä ja hinnoista. Nämä tiedot ovat osa joukkoliikenteen informaatiota, mutta kysymys on selvästi laajempi kuin luotettavuutta tai toimintavarmuutta käsittelevä. Toimintavarmuuden seurannan kannalta olisi kysyttävä erikseen arviota joukkoliikenteen informaation luotettavuudesta.

4.2 Tason 2 indikaattorit "häiriöt"

4.2.1 Yhteenvedo ehdotettavista indikaattoreista

Tason 2 indikaattoreilla (taulukko 3) tarkastellaan liikennejärjestelmän toimintavarmuutta heikentäviä häiriöitä ja niille altistumista. Seurannan kohteina ovat väyläpalveluiden (väylienpidon ja liikenteenohjaus) laatu- ja viestintäverkkokojen ja tietopalveluiden häiriöt, liikenteessä tapahtuvat häiriöt sekä toimintaympäristön tilanteet, jotka altistavat tai aiheuttavat häiriöitä. Häiriöt vaikuttavat toimintavarmuuden toteutuneeseen palvelutasoon.

Taulukko 3. Ehdotetut toimintavarmuuden tason 2 indikaattorit

	Seurattava ilmiö	Indikaattorit	Indikaattorin valmiusaste*		
			Käytössä	Kehitteillä	Kehitettävä
Tason 2 indikaattorit	Väyläpalveluiden laatu- ja viestintäverkkokojen ja tietopalveluiden häiriöt	- Päällystetyt tiet huonossa tai erittäin huonossa kunnossa - Kelirikon takia rajoituksen alla olevat tiet - Kunnosta johtuvat liikennerajoitukset rataverkolla - Keskimääräinen jäänmurtajan odotusaika - Luotsauksen palvelulupauksen alitukset - Finavian lennonvarmistuksen toteutunut viive	X X X X X X		
	Viestintäverkkokojen ja tietopalveluiden häiriöt	- Viestintäverkkokojen toimivuushäiriöt (kaikki) - Teleyritysten ilmoittamat merkittävät toimivuushäiriöt - Joukkoliikenteen tietopalveluiden toimivuushäiriöt - Tieliikenteen tietopalveluiden toimivuushäiriöt - Ajoneuvoliikenteen tietopalveluiden toimivuushäiriöt - Rautatieliikenteen ohjauksen tietopalveluiden toimivuushäiriöt - Merenkulun ohjauksen tietopalveluiden toimivuushäiriöt - Ilmailun tietopalveluiden toimivuushäiriöt	X X		X X X X X X
	Liikenteen ja liikennöinnin häiriöt	- Tieliikenteen matka-aikojen luotettavuus tietyillä yhteysväleillä (matka-aikaseuranta) - Ajamatta jääneet lähdöt HSL:n liikenteessä - Kaukoliikenteen junien myöhästymiset - Lähiliikenteen junien myöhästymiset - Tavarajunien myöhästymiset - Lentoliikenteen myöhästymiset Helsinki-Vantaalla - Häiriötiheys maanteilla - Alusonnnettomuuksien määrä	X X X X X X X	X	X
	Liikenteen toimintaympäristön häiriöt	- Erittäin huonot ajokelit - Myrskypäivien määrä merellä - Jäänmurtajien toimintapäivien määrä - Kuljetus- ja varastointialojen lakkopäivät - Sähköjakelun keskeytykset	X X X X X		

*) **Käytössä** = Indikaattori tai sen tarvitsemat lähtötiedot ovat saatavissa esimerkiksi tilastoista, vuosikertomuksista tai toistettavista asiakastutkimuksista; **Kehitteillä** = Indikaattorin tarvitsemaa tietotuotantoa ja tiedon tilastointia ollaan jo kehittämässä; **Kehitettävä** = Tämän työn perusteella kehitettäväksi harkittava indikaattori.

4.2.2 Väyläpalveluiden laatupuutteiden indikaattorit

Päällystetyt tiet huonossa tai erittäin huonossa kunnossa *Liikenneviraston tilinpäätös.*

Indikaattori kertoo tieliikenteen toimintavarmuudesta päällystetyillä teillä. Huonokuntoinen päällyste heikentää toimintavarmuutta alentamalla nopeuksia sekä lisäämällä onnettomuuden ja ajoneuvon vaurion mahdollisuutta. Kunto määritetään uraisuuden, epätasaisuuden ja vaurioiden perusteella. Indikaattorin aikasarja on saatavilla vertailukelpoisena 1990-luvulta lähtien. Viime vuosien ajalta seurannassa erotellaan keskeiset päätiet ja muut päällystetyt tiet. Päällysteiden kunto heikkenee liikenteen rasituksen ja ajan myötä. Päällysteitä korjataan ylläpidon toimenpiteillä.

Kelirikon takia rajoituksen alla olevat tiet *Tietilasto, Liikennevirasto.*

Indikaattori kertoo alempiasteisten teiden toimintavarmuutta heikentävistä käyttörajoituksista, joilla on merkitystä etenkin metsä- ja maatalouden kuljetuksille. Aikasarja on saatavilla vertailukelpoisena 1990-luvulta lähtien. Kelirikkorajoituksista tiedotetaan, eivätkä ne tule tienkäyttäjälle yllättäen. Kysymys on pitkäaikaisesta ja ennakoitavasta häiriöstä.

Kunnosta johtuvat liikennerajoitukset rataverkolla *Liikenneviraston tilinpäätös.*

Indikaattori kertoo rautatieliikenteen toimintavarmuutta heikentävistä liikennerajoituksista. Liikennerajoituksia ovat nopeus- ja painorajoitukset, joita asetetaan radan tai sillan huonon kunnon takia, junaliikenteen aiheuttaman tärinän takia tai tunneleissa painevaikutuksen takia. Rataverkon voimassa olevat rajoitukset esitetään yksityiskohtaisesti kahdesti vuodessa ilmestyvässä Rataverkon kuvaus -julkaisussa, joten ne ovat tiedossa ja ne otetaan huomioon aikatauluissa. Indikaattori lasketaan erikseen keskeiselle rataverkolle ja muulle rataverkolle.

Keskimääräinen jäänmurtajan odotusaika *Liikenneviraston tilinpäätös.*

Indikaattori kertoo kauppamerenkulun toimintavarmuudesta jäätalven aikana. Odotusaika vaihtelee vuosien välillä riippuen lähinnä jäätalven ankaruudesta, mutta myös jäänmurtopalvelun mitoituksesta. Aikasarja on saatavilla vertailukelpoisena 1990-luvulta lähtien.

Luotsauksen palvelulupauksen alitukset *Finnpilot Pilotage Oy vuosiraportti.*

Indikaattori kertoo siitä, kuinka varmasti luotsauspalvelun tarjoaja tuottaa luotsauspalvelun lupaamassaan ajassa. Tämä on yksi merenkulun toimintavarmuuden tekijä. Rannikolla luvattu odotusaika on korkeintaan kolme tuntia ja Saimaalla korkeintaan kuusi tuntia. Finnpilot Pilotage Oy:n oma palvelutasotavoite on, että vähintään 99 % luotsauksista toteutuu luvattujen odotusaikojen puitteissa. Seurattavana indikaattorina on tavoiteajassa toteutuneiden luotsausten osuus.

Finavian lennonvarmistuksen toteutunut viive

Finavian vuosikertomus.

Indikaattori kertoo lennonvarmistuksen laadusta. Mittarina on keskimääräinen lennonvarmistustoiminnasta johtuva viive (min/lento). Finavian oma tavoite keskimääräiselle viiveelle on 1–5 sekuntia lentoa kohden. Euroopan ilmatilassa (Single European Sky, SES) viivetavoite on 30 sekunnin luokkaa.

4.2.3 Viestintäverkkojen ja tietopalveluiden häiriöiden indikaattorit

Viestintäverkkojen toimivuushäiriöt

Viestintäviraston tunnusluvut.

Indikaattori kertoo viestintäverkkojen häiriöiden kokonaismäärän. Häiriöt vaikuttavat liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen katkaisten tai häiriten tiedonkulkua. Aikasarja on saatavissa vuodesta 2012 lähtien.

Teleyritysten ilmoittamat merkittävät toimivuushäiriöt

Viestintäviraston tunnusluvut.

Indikaattori kertoo viestintäverkkojen merkittävien toimivuushäiriöiden määrän. Häiriöt luokitellaan sen mukaan, kohdistuuko häiriö satoihin tuhansiin, kymmeniin tuhansiin vai tuhansiin verkon käyttäjiin. Aikasarja on saatavissa vuodesta 2011 lähtien.

Joukkoliikenteen tietopalveluiden toimivuushäiriöt

Kehitettävä tunnusluku.

Indikaattori kertoo joukkoliikenteen tietopalveluiden häiriöiden määrän. Tietopalveluilla tarkoitetaan joukkoliikenteen käyttäjille tarkoitettuja aikataulu-, reitti-, seuranta-, ym. palveluja sekä niiden vaatimia tietojärjestelmiä, tietokantoja ja rajapintoja. Indikaattorissa otetaan huomioon eri tietojärjestelmistä sellaiset häiriöt, jotka aiheuttavat merkittäväksi arvioitua haittaa tietopalveluiden käyttäjille. Indikaattorin sisältö ja kriteerit on määriteltävä sen mukaan, mitä on saatavissa tai hankittavissa kohtuullisin kustannuksin.

Tieliikenteen tietopalveluiden toimivuushäiriöt

Kehitettävä tunnusluku.

Indikaattori kertoo tieliikenteen tietopalveluiden häiriöiden määrän. Tietopalveluilla tarkoitetaan tieliikenteen käyttäjille ja kunnossapidolle tarkoitettuja keli-, sää-, liikenne-, reitti-, ym. palveluja sekä niiden tuottamisessa tarvittavia tietojärjestelmiä, tietokantoja ja rajapintoja. Tällaisia ovat esimerkiksi Digiroad, Digitraffic sekä häiriöiden ja tiesääasemien palvelutietokannat. Indikaattorin määrittelyssä on otettava huomioon häiriöiden aiheuttaman haitan merkitys ja häiriöistä koottavan tiedon hankinnan vaatimat resurssit.

Ajoneuvoliikenteen tietopalveluiden toimivuushäiriöt

Kehitettävä tunnusluku.

Indikaattori kertoo tieliikenteen ajoneuvoihin ja ajolupiin liittyvien tietopalveluiden määrän. Tietojärjestelmien kokonaisuutta kutsutaan ajoneuvoliikenteen tietojärjestelmäksi (ATJ), josta vastaa Trafi. Tietoja käytetään esimerkiksi liikenteen valvonassa, ajoneuvojen vakuuttamisessa ja autokaupassa. Indikaattorin määrittelyssä on

otettava huomioon häiriöiden aiheuttaman haitan merkitys ja häiriöistä koottavan tiedon hankinnan vaatimat resurssit.

Rautatieliikenteen ohjauksen tietopalveluiden toimivuushäiriöt
Kehitettävä tunnusluku.

Indikaattori kertoo rautatieliikenteen ohjauksen käyttämien tietojärjestelmien häiriöiden määrän. Ohjauksessa tarvittavia tietojärjestelmiä on useita (esimerkiksi kauko-ohjausjärjestelmät, ratakapasiteetin hallinnan tietojärjestelmä ja junaliikenteen ennakotietojärjestelmä). Tietojärjestelmien toimivuus vaikuttaa junaliikenteen sujuvuuteen, häiriötilanteiden hallintaan ja liikenneinformaatioon. Monet tietojärjestelmistä ovat avoimien rajapintojen kautta kaikkien tietopalveluja tuottavien tahojen käytettävissä. Indikaattorissa otetaan huomioon eri tietojärjestelmistä sellaiset häiriöt, jotka aiheuttavat merkittäväksi arvioitua haittaa rautatieliikenteen ohjaukselle. Indikaattorin sisältö ja kriteerit on määriteltävä sen mukaan, mitä on jo saatavissa tai hankittavissa kohtuullisin kustannuksin.

Merenkulun ohjauksen tietopalveluiden toimivuushäiriöt
Kehitettävä tunnusluku.

Indikaattori kertoo kauppamerenkulun käyttämien tietojärjestelmien häiriöiden määrän. Merenkulun tärkeimpiä tietojärjestelmiä ovat merenkulun alusliikenteen ilmoitusjärjestelmä PortNet, alusten automaattinen tunnistusjärjestelmä AIS ja Suomenlahden ilmoittautumisjärjestelmä GOFREP. Tietojärjestelmiä käytetään muun muassa alusliikenteen seurantaan, ohjaukseen ja valvontaan. Indikaattorin määrittelyssä on otettava huomioon häiriöiden aiheuttaman haitan merkitys ja häiriöistä koottavan tiedon hankinnan vaatimat resurssit.

Ilmailun tietopalveluiden toimivuushäiriöt
Kehitettävä tunnusluku.

Indikaattori kertoo kaupallisen lentoliikenteen käyttämien tietojärjestelmien häiriöiden määrän. Lentoliikenteen toimivuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä on sekä maahuolinnassa että varsinaisessa lentotoiminnassa: Logistiikan, turvallisuuden ja tullauksen tietojärjestelmät, lennonvarmistusjärjestelmät, lentosääpalvelut ja viestintäjärjestelmät. Indikaattorin määrittelyssä on otettava huomioon häiriöiden aiheuttaman haitan merkitys ja häiriöistä koottavan tiedon hankinnan vaatimat resurssit.

4.2.4 Liikenteen ja liikennöinnin häiriöiden indikaattorit

Tieliikenteen matka-aikojen luotettavuus tietyillä yhteysväleillä
Liikennevirastossa kehitteillä oleva indikaattori.

Indikaattori kertoo matka-aikojen täsmällisyydestä ja ennakoitavuudesta tietyillä tieyhteysväleillä. Indikaattori on määriteltävissä Liikenneviraston matka-aikajärjestelmän tuottamasta jatkuvasta matka-aikatiedosta. Matka-aikojen jakaumasta on mahdollista määrittää erilaisia matka-ajan luotettavuuden indeksejä.

Ajamatta jääneiden lähtöjen osuus HSL:n liikenteessä
HSL:n vuosikertomus.

Indikaattori kertoo Helsingin seudun joukkoliikenteen luotettavuudesta. Ajamatta jääneiden lähtöjen määrä tilastoidaan liikennemuodoittain (bussi, raitiotie, metro juna). Indikaattori kattaa alueellisesti vain HSL:n toimivalta-alueen. Tällä alueella

käyttäjämäärä on kokonaisuudessaan niin suuri, että indikaattoria voidaan pitää valtakunnallisesti merkityksellisenä.

Kaukoliikenteen junien myöhästymiset

VR Oy (myös Liikennevirasto ja Liikennejärjestelmä.fi).

Indikaattori kertoo rautateiden kaukoliikenteen junien myöhästymisestä aikataulun mukaisesta saapumisajasta määräasemalla. Myöhästymisen kriteerinä on 5 minuuttia. Indikaattori ei ota huomioon väliasemilla tapahtuneita myöhästymisiä eikä junissa olevien matkustajien määrää. Aikasarja on saatavissa 1990-luvun alkupuolelta lähtien.

Lähiliikenteen junien myöhästymiset

VR Oy (myös Liikennevirasto ja Liikennejärjestelmä.fi).

Indikaattori kertoo lähiliikenteen junien myöhästymisestä. Lähiliikenteessä myöhästymisen kriteerinä on 3 minuuttia aikataulun mukaisesta saapumisajasta määräasemalla. Lähiliikennettä on Helsingin seudulla (HSL-alue, Riihimäki, Lahti). Aikasarja on saatavissa 1990-luvun alkupuolelta lähtien.

Tavarajunien myöhästymiset

VR Oy (myös Liikennevirasto ja Liikennejärjestelmä.fi).

Indikaattori kertoo tavaraliikenteen junien myöhästymisestä aikataulun mukaisuudesta saapumisajasta määräasemalla. Myöhästymisen raja tavarajunilla on 30 minuuttia. Aikasarja on saatavilla vuodesta 2009 lähtien.

Lentoliikenteen myöhästymiset Helsinki-Vantaalla

OAG On time performance report for airlines and airports.

Indikaattori kertoo myöhästyneiden lentojen osuuden Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Tietolähteenä on kansainvälistä lentoliikenteen aikataulu- ja liikennetietopalvelua tarjoava OAG. Tilastot raportoidaan kuukausittain. Vuosiraportissa erotellaan kokoluokittain parhaimmat lentoasemat ja -yhtiöt. OAG:n raportissa kerrotaan ajallaan laskeutuneiden ja nousseiden lentojen osuus, ja tässä käytetään indikaattorina niiden lentojen osuutta, jotka eivät ole laskeutuneet tai nousseet aikataulun mukaisesti. Vertailukelpoinen seuranta on vasta vuodesta 2015. Ilmailulaitos ei raportoi lentojen toteutunutta täsmällisyyttä, vaan lennonvarmistuksesta aiheutunutta viivettä (joka on tässä seurannassa 3. tason indikaattori).

Häiriötiheys maanteillä

Kehitettävä mittari. Ensimmäisessä vaiheessa Tietilasto, Liikenneonnettomuudet maanteillä -tilasto, onnettomuusrekisteri. Liikennevirasto.

Indikaattori kertoo tieliikenteen häiriöiden esiintymistiheydestä maanteillä. Indikaattoria ei ole saatavilla valmiiksi tilastoituna, vaan se pitää tuottaa yhdistämällä yllättäviä liikennehäiriötilanteita koskevien liikennetiedotteiden lukumäärä ja tiepituus. Indikaattorissa on syytä erotella yllättävät häiriöt, joista on laadittu varsinaisia liikennetiedotteita sekä ennakoitavista yleisö- tai muista tapahtumista, kelirikosta, tietöistä jne. aiheutuvat häiriöt. Yllättävät häiriötilanteet ovat valtaosin onnettomuuksia. Tämän takia esimerkiksi henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien tiheys indikoi kohtuullisen hyvin häiriötiheyttä, ja sitä voidaan käyttää ensimmäisen vaiheen tunnuslukuna.

Alusjonnettomuuksien määrä

Vesiliikennejonnettomuuksien vuositilasto, Trafi.

Indikaattori kertoo vesiliikenteen toimintavarmuutta häiritsevistä tapahtumista. Indikaattoriin otetaan mukaan kaupallisen vesiliikenteen rahti- ja matkustaja-alukset. Trafin julkaisemana alusliikennejonnettomuuksien aikasarja on saatavana vuodesta 2008 lähtien.

4.2.5 Liikenteen toimintaympäristön häiriöiden indikaattorit

Erittäin huonot ajokelit

Ilmatieteen laitos, Liikennejärjestelmä.fi.

Indikaattori kertoo erittäin huonojen ajo-olosuhteiden määrän tieliikenteessä. Huono ajokeli heikentää tieliikenteen toimintavarmuutta. Tiedon tuottaja on Ilmatieteen laitos, joka on tilastoinut varoitusvuorokausien määrän vuodesta 2013 lähtien. Aikasarjasta ei voi lyhytensä takia vielä tehdä päätelmiä erittäin huonojen ajokelien kehityksestä.

Myrskypäivien määrä merellä

Ilmatieteen laitos, Liikennejärjestelmä.fi.

Indikaattori kertoo siitä merenkulun toimintavarmuutta heikentävien tuuliolosuhteiden (10 minuutin keskituulen nopeudeksi vähintään 21 m/s) määrästä Itämerellä. Tiedon tuottamisesta ja tilastoinnista vastaa Ilmatieteen laitos. Aikasarja on saatavilla vuodesta 2000 lähtien.

Jäänmurtajien toimintapäivien määrä

Liikenneviraston tilinpäätös.

Indikaattori kertoo Itämeren jääolosuhteista, mitkä vaihtelevat talven ankaruuden mukaan vuosittain. Tiedon tuottamisesta vastaa Liikennevirasto. Tunnusluku ei ole vuosikohtainen vaan talvikohtainen. Aikasarja on saatavilla talvikaudesta 2000/-01 lähtien.

Kuljetus- ja varastointialojen lakkopäivät

Työtaistelutilasto, Tilastokeskus.

Indikaattori kertoo matkojen tai kuljetusten toimintavarmuutta heikentävien palvelukatkojen määrästä. Indikaattorissa ei oteta kantaa työtaisteluiden laillisuuteen tai yleisempään oikeutukseen. Liikennejärjestelmän kannalta työtaistelut aiheuttavat häiriön, jonka vaikutus riippuvat työtaistelun kohteesta (esim. satama, joukkoliikenne, rautatieala). Tilastokeskuksen työtaistelutilastosta on saatavana työtaisteluiden lukumäärä, osallisten työntekijöiden määrä ja menetettyjen työpäivien määrä vuodesta 2002 lähtien.

Sähkönjakelun keskeytykset

Sähköverkkotoiminnan tunnusluvut, Energiavirasto. Sähkökatkot, Energiateollisuus.

Indikaattori kertoo sähköverkkojen toimintavarmuudesta, mikä edelleen vaikuttaa liikenteen sähköä tarvitseviin toimintoihin. Energiavirasto tilastoi suurjänniteverkkojen katkot syineen. Jakeluverkkojen katkoista on tilastotietoa Energiateollisuuden julkaisuissa. Aikasarja on saatavilla 2010-luvulta.

4.3 Tason 3 indikaattorit "resilienssi"

4.3.1 Yhteenvedo ehdotettavista indikaattoreista

Tason 3 indikaattoreilla (taulukko 4) tarkastellaan liikennejärjestelmän resilienssiä. Kysymys on liikennejärjestelmän osien ja toimijoiden kyvystä estää häiriöiden syntymä sekä nopeuttaa niiden hoitamista eli minimoida haittoja. Seurannan kohteina ovat liikenteen palveluiden suoritteiden laatu (häiriöiden ehkäisyn ja hallinnan kannalta), markkinaehtoisien palvelutuotannon jatkuvuus, liikennejärjestelmän käytettävissä oleva kapasiteetti sekä varautuminen liikennejärjestelmän eri osissa.

Taulukko 4. Ehdotetut toimintavarmuuden tason 3 indikaattorit

	Seurattava ilmiö	Indikaattorit	Indikaattorin valmiusaste*		
			Käytössä	Kehitteillä	Kehitettävä
Tason 3 indikaattorit	Liikenteen palveluiden suoritteiden laatu	- Tieliikennekeskuksen suoritteiden kokonaislaatu - Rataliikennekeskuksen suoritteiden kokonaislaatu - Meriliikennekeskuksen suoritteiden kokonaislaatu - Luotsauksen poikkeamahavainnot - Lupien myöntäminen tavoiteajassa	X X		X X X
	Palveluiden jatkuvuus markkinoilla	- Teiden kunnossapitopalveluiden jatkuvuus - Ratojen kunnossapitopalveluiden jatkuvuus - Tienkäyttäjien tietopalveluiden jatkuvuus - Joukkoliikenteen informaatiopalveluiden jatkuvuus - Satamatoimintojen jatkuvuus - Kansainvälisten lentoyhteyksien jatkuvuus			X X X X X X
	Käytettävissä oleva kapasiteetti	- Käytettävissä oleva ratakapasiteetti - Käytettävissä oleva maantiekapasiteetti - Käytettävissä oleva liityntäpysäköintikapasiteetti			X X X
	Varautuminen	- Varautuminen rautatiejärjestelmässä - Ilmailun varautuminen - Varautuminen tienpidossa ja tieliikenteen palveluissa - Varautuminen merenkulussa ja satamien toiminnoissa	X X		X X X X

*) **Käytössä** = Indikaattori tai sen tarvitsemat lähtötiedot ovat saatavissa esimerkiksi tilastoista, vuosikertomuksista tai toistettavista asiakastutkimuksista; **Kehitteillä** = Indikaattorin tarvitsemaa tietotuotantoa ja tiedon tilastointia ollaan jo kehittämässä; **Kehitettävä** = Tämän työn perusteella kehitettäväksi harkittava indikaattori.

4.3.2 Liikenteen palveluiden suoritteiden laadun indikaattorit

Tieliikennekeskuksen suoritteiden kokonaislaatu
Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo tieliikenteen tiedotuksen, ohjauksen ja häiriönhallinnan tuottamisen laadusta toimintavarmuuden kannalta. Tieliikennekeskusten toiminnan arviointia

on tehty erillisselvityksissä ja niiden tuotosten ja tuottavuuden mittaamiseen on kehitetty seurantajärjestelmä. Tuotosten laadulle asetetaan vaatimuksia mm. Euroopan unionin ITS-direktiivissä, mikä otetaan huomioon seurantarapeissa. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden kannalta kaikki tieliikennekeskuksen tuotokset ovat merkityksellisiä. Yksittäisten mittareiden sijaan toimintavarmuuden seurantaan olisi tarpeen tehdä tieliikennekeskuksen laadullinen kokonaisarviointi.

Rataliikennekeskuksen suoritteiden kokonaislaatu

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo rautatieliikenteen hallinnan laadusta rautatieliikenteen toimintavarmuuden kannalta. Kokonaisuuteen liittyy Finnrail Oy, joka tuottaa operatiivisen liikenteenohjauksen, -suunnittelun, matkustajainformaation ja käyttökeskustoiminnan (sähkörata) palvelut rataliikennekeskukselle. Toiminnan tuotosten laadusta olisi tarpeen tehdä toimintavarmuuden seurantaan laadullinen kokonaisarviointi.

Meriliikennekeskuksen suoritteiden kokonaislaatu

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo alusliikennepalvelun (VTS) ja siihen liittyvän tiedonvälityksen (Portnet, SafeSeaNet) laadusta merenkulun toimintavarmuuden kannalta. Aihealueelta on olemassa ainakin SafeSeaNet- järjestelmään tuotujen tietojen laatusuranta (Euroopan meriliikennevirasto). Muiden liikennemuotojen tapaan meriliikennekeskuksen tuotosten laadusta olisi tarpeen tehdä toimintavarmuuden seurantaan laadullinen kokonaisarviointi.

Luotsauksen poikkeamahavainnot

Luotsaustoiminnan vaikuttavuus. Finnpiilot Pilotage Oy.

Indikaattori kertoo luotsaustoiminnan ehkäisemien häiriöiden määrästä ja laadusta. Finnpiilot käyttää arviosta nimitystä luotsauksen vaikuttavuus esittäen estettyjen häiriöiden rahamääräisen arvon suhteessa luotsauksen kustannuksiin. Alusliikenteen toimintavarmuuden kannalta tärkeä tieto on estettyjen häiriöiden määrä ja laatu.

Lupien myöntäminen tavoiteajassa

Trafin vuosikertomus, tulostavoite.

Indikaattori kertoo liikenteen vaatimien lupien saatavuudesta. Trafin luvulle asettamat tavoiteajat lasketaan päivissä. Toimintavarmuuden kannalta kriittisiä tapauksia ovat poikkeuslupia vaativat tilanteet esimerkiksi kaupallisessa lentoliikenteessä ja alusliikenteessä. Tällaiset luvat käsitellään nopeutetulla käsittelyllä.

4.3.3 Markkinoiden palveluiden jatkuvuuden indikaattorit

Teiden kunnossapitopalveluiden jatkuvuus

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo tien kunnossapitopalvelujen tarjonnan jatkuvuudesta. Teiden kunnossapito hankitaan monivuotisilla sopimuksilla. Toiminnan jatkuvuuden ongelmat tulevat esiin sopimusyrityksen ajautuessa konkurssiin tai yrityksen laatuvalvonnan pettäessä. Näihin varaudutaan palvelujen kilpailuttamisen vaatimuksissa sekä toteutuneen laadun tarkistuksilla ja seurannalla. Tienpidon markkinoiden toiminnasta on tehty tutkimusta Tiehallinnon aikana, josta voi saada indikaattorin määrittelyyn joihinkin lähtökohtia.

Ratojen kunnossapitopalveluiden jatkuvuus

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo ratojen kunnossapitopalvelujen tarjonnan jatkuvuudesta. Kysymykset ja indikaattorin kehittämistarve on vastaava kuin tienpidossa. Radanpidon markkinoita on tiettävästi viimeksi analysoitu Valtiontalouden tarkastusviraston toimesta 2000-luvun alussa, jolloin kilpailu radanpidon töissä oli vielä lähes olematonta.

Tienkäyttäjien tietopalveluiden jatkuvuus

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo tienkäyttäjille tarjottavien keli-, sää- ja liikennetietojen jatkuvuudesta. palvelun arvoketjuun kuuluu tiedonhankinta, tiedon jakaminen ja käyttäjäpalvelut. Toimijoina on sekä viranomaisia että kaupallisia toimijoita. Avoimet rajapinnat ja niiden toimivuus ovat jatkuvuuden osatekijöitä, ja niiden merkitys kasvaa digitaalisten palveluiden lisääntymisen myötä.

Joukkoliikenteen informaatiopalveluiden jatkuvuus

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo joukkoliikenteen aikataulu-, reitti- ja matkustajainformaation jatkuvuudesta. Toimijoina on tieliikenteen tietopalveluiden tavoin sekä viranomaisia että kaupallisia toimijoita. Uusien matkojenyhdistely- ja lipunmyyntipalveluiden kehittyessä kaupallisten toimijoiden määrä lienee kasvava. Rajapintojen toimivuus on joukkoliikenneinformaatiossa oletettavasti laajempi kysymys kuin tieliikenteessä, koska toimijoita on enemmän.

Satamatoimintojen jatkuvuus

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo Suomen satamien kautta kulkevan ulkomaanliikenteen jatkuvuudesta. Yksittäisen sataman tapauksessa jatkuvuuteen vaikuttavat esimerkiksi maaliikenneyhteyksien toimivuus, satama-alueella olevien eri operaattoreiden toiminnan jatkuvuus ja yhteistyö sekä laiturien ja väylien kapasiteetti ja kunto. Valtakunnallisesti tarkasteluun tulee lisäksi satamaverkko ja vaihtoehtoisten kuljetusreittien mahdollisuus.

Kansainvälisten lentoyhteyksien jatkuvuus

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo Suomen kansainvälisen saavutettavuuden jatkuvuudesta. Kansainvälisten yhteyksien tarjonta Suomessa keskittyy Helsinki-Vantaan lentoasemalle, mutta muualtakin maasta kansainvälisiä yhteyksiä on. Kansainväliset yhteydet ovat tärkeitä etenkin elinkeinoelämän matkustustarpeiden takia. Yhteyksien tarjonta on markkinaehtoista. Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurantaan kehitettävässä indikaattorissa tulisi ottaa huomioon määränpäiden erilaiset merkitykset ja painottaa liike-elämän yhteystarpeita.

4.3.4 Käytettävissä olevan kapasiteetin indikaattorit

Käytettävissä oleva ratakapasiteetti

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo rataverkon kapasiteetin käyttöasteesta, mikä vaikuttaa osaltaan kykyyn estää ja sietää häiriöitä. Kapasiteetin käyttöaste vaihtelee rataverkon eri osissa. Suurelta osin kapasiteettia on paljon. Ongelmina ovat tietyt ”pullonkaulat”, joissa ensinnäkin häiriöiden syntymisen todennäköisyys kasvaa tiheään liikenteen takia ja syntyvien häiriöiden vaikutukset kohdistuvat suureen joukkoon käyttäjiä. Rataverkolla häiriöt leviävät muun muassa vakioaikataulun ja vaihtojen takia laajalle alueelle, mikä olisi syytä ottaa huomioon kehitettävässä indikaattorissa.

Käytettävissä oleva maantiekapasiteetti

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo tieverkon kapasiteetin käyttöasteesta, millä on merkitystä muun muassa liikenteen ruuhkautumisen ja siten häiriöalttiuden kannalta. Indikaattorin mahdollinen lähtökohta on HCM-palvelutaso, joka ottaa huomioon tien välityskyvyn tekijät ja liikenteen kysynnän.

Käytettävissä oleva liityntäpysäköintikapasiteetti

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo rautatieasemilla ja HSL:n alueella sijaitsevien liityntäpysäköintipaikkojen käytettävissä olevan kapasiteetin. Toimintavarmuus heikkenee, jos kapasiteetin käyttöaste on erittäin korkea. Seurattavien liityntäpysäköintikohteiden määrä on perusteltua rajata käyttäjämäärien perusteella.

4.3.5 Varautumisen indikaattorit

Varautuminen rautatiejärjestelmässä

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo siitä, kuinka rautatietoimijat ovat varautuneet poikkeusoloihin ja niihin rinnastettaviin häiriötilanteisiin. Varautumisen valvontavastuu on Trafilla. Käytännössä varautuminen voi olla osana lakisääteistä turvallisuusjohtamisjärjestelmää ja varautuminen voidaan todeta osana turvallisuusjohtamisjärjestelmän valvontaa. Toimintavarmuuden seurannassa rautatiejärjestelmän varautumisen indikaattoriksi tulisi kehittää esimerkiksi luokitteluasteikkoon perustuva kokonaisarvio asian tilasta eri toimijoilla.

Ilmailun varautuminen

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo siitä, kuinka ilmailun toimijat ovat varautuneet poikkeusoloihin ja niihin rinnastettaviin häiriötilanteisiin. Varautumisen valvontavastuu on Trafilla samalla tavalla kuin rautatiejärjestelmässäkin. Ilmailun varautumisen indikaattoriksi tulisi kehittää vastaava luokitteluasteikkoon perustuva kokonaisarvio.

Varautuminen tienpidossa ja tieliikenteen palveluissa

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo siitä, kuinka Liikennevirasto on varautunut eri toiminnoissaan poikkeusoloihin ja niihin rinnastettaviin häiriötilanteisiin. Varautumisen tila ja lyhyt kuvaus esitetään muun muassa Liikenneviraston vuosikertomuksessa. Tienpidon ja tieliikenteen varautumisen indikaattoriksi tulisi kehittää luokitteluasteikkoon perustuva kokonaisarvio.

Varautuminen merenkulussa ja satamien toiminnoissa

Kehitettävä indikaattori.

Indikaattori kertoo siitä, kuinka merenkulun ja satamien toimijat ovat varautuneet toiminnoissaan poikkeusoloihin ja niihin rinnastettaviin häiriötilanteisiin. Varautumisen kehittämistarve on todettu muun muassa Suomen meriliikennestrategiassa vuonna 2014. Varautumisen indikaattoriksi tulisi kehittää luokitteluasteikkoon perustuva kokonaisarvio.

4.4 Toimintavarmuuden seurannan tutkimus- ja kehittämistarpeita

Ehdotetut indikaattorit liikennejärjestelmän toimintavarmuuden palvelutasosta ovat ensimmäisessä vaiheessa sellaisia, jotka ovat saatavissa tilastoista, tilinpäätöksistä, vuosikertomuksista tai toistettavista asiakastutkimuksista. Tällaisia indikaattoreita on saatavilla kohtuullisen laajasti koetun toimintavarmuuden (1. taso) sekä liikennejärjestelmän häiriöiden (2. taso) seurantaan. Liikennejärjestelmän resilienssin (3. taso) seurantaan sen sijaan on löydetty vain muutama asiaan liittyvä indikaattori.

Liikenteen toimintavarmuuden kokonaisuuden ymmärtämisessä voidaan todeta olevan vielä merkittäviä tietopuutteita. Matka- ja kuljetusketjujen toimintavarmuuden kokemusta kuvaavan tiedon rinnalla olisi hyvä olla tietoa toteutuneiden matka- ja kuljetusaikojen jakaumista. Toimintavarmuuden puutteiden kansalaisille ja yrityksille aiheuttamia seurauksia ei tunneta. Liikenteen viranomaistoimintojen vaikutavuudesta on kaikkiaan heikosti tietoa. Toimintavarmuuden tietopohjaa on aiheellista vahvistaa, jotta seuranta voidaan jatkossa kohdentaa kokonaisuuden kannalta vaikuttavammin.

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seuranta tulee osaksi liikennejärjestelmän tilakuvaa, jota on Trafissa rakennettu vaihteittain. Toimintavarmuuden tavoin myös liikennemarkkinoiden seuranta on ollut kehitystyön kohteensa vuoden 2016 aikana, ja seurannan toteutukseen siirrytään vuonna 2017. Tämän jälkeen Trafin ylläpitämässä liikennejärjestelmän tilakuvassa on sadoissa laskettava määrä indikaattoreita, joista useat kohdistuvat samojen ilmiöiden seurantaan eri näkökulmista. Liikennejärjestelmän tilakuvasta onkin tarpeen tehdä kokonaistarkastelua, jossa muun muassa tunnistetaan eri seurantojen rajauksia, kytkentöjä ja roolia liikennejärjestelmän tilan kokonaiskuvan muodostamisessa.

5 Päätelmät ja suositukset

Tämän työn tavoitteena on ollut määritellä ja jäsentää toimintavarmuuden käsitettä ja seurantaan sekä tehdä perusteltu esitys vuonna 2017 käyttöön otettaviksi toimintavarmuuden indikaattoreiksi. Työn päätelmät ja suositukset esitetään seuraavassa tutkimuskysymysten mukaan jäsennehtyinä.

Miten liikennejärjestelmän toimintavarmuus määritellään?

Liikennejärjestelmän toimintavarmuus tarkoittaa liikennejärjestelmän osien ja kokonaisuuden toimintojen jatkuvuutta ja häiriöttömyyttä. Toimintavarmassa liikennejärjestelmässä on turvattu sekä yhteiskunnan kriittisten toimintojen jatkuvuus poikkeustilanteissa (huoltovarmuus) että normaaliolojen häiriötön toiminta (osana liikenteen palvelutasoa).

Toimintavarmassa liikennejärjestelmässä matkat ja kuljetukset hoituvat ovelta ovelle odotuksia ja tavoitteita vastaavalla tasolla. Tämä on mahdollista, kun liikennejärjestelmässä ei tapahdu liikaa eikä liian suuria toimintavarmuutta heikentäviä häiriöitä. Toimintavarmuus on jatkuvaa, kun liikennejärjestelmässä ja sen toimijoilla on riittävän hyvät ominaisuudet ja valmiudet sietää ja hoitaa siihen kohdistuvia häiriöitä ja poikkeustilanteita.

Mihin asiakokonaisuuksiin, asioihin ja ilmiöihin liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seuranta tulisi kohdentaa?

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurantaan jäsennetään kolmeen tasoon, jolloin rakenne on samanlainen kuin Trafin turvallisuusindikaattoreissa:

1. tasolla seurataan matkojen ja kuljetusten koettua toimintavarmuutta: Toimiiko liikennejärjestelmä jatkuvasti odotuksia ja tavoitteita vastaavalla tavalla? Seurattavina ilmiöinä ovat ensisijaisesti kansalaisten ja elinkeinoelämän kokemukset toimintavarmuudesta matkojen ja kuljetusten palvelutason osana.

2. tasolla seurataan liikennejärjestelmän häiriöitä: Toimiiko liikennejärjestelmä häiriöttömästi? Seurattavina ilmiöinä ovat eri liikennemuotojen väylien ja liikenteen sekä niitä tukevien tietopalveluiden ja viestintäyhteyksien laatupuutteet ja häiriötilanteet.

3. tasolla seurataan liikennejärjestelmän resilienssiä: Riittävätkö perusrakenteet ja toimintatavat huolehtimaan liikennejärjestelmän jatkuvasta toimintavarmuudesta poikkeusoloissa ja normaalitilanteessa? Seurattavina ilmiöinä ovat toimintavarmuutta tukevat väylien ominaisuudet, liikenteen hallinnan ja muiden palveluiden vaikutukset toimintavarmuuteen sekä liikennejärjestelmän toimijoiden varautuminen.

Millaisia indikaattoreita tarvitaan tunnistettuihin seurantatarpeisiin ja mitkä indikaattorit ovat jo käytettävissä?

Liikennejärjestelmän toimintavarmuuden indikaattoreille voidaan esittää muutamia yleisiä laatuvaatimuksia. Indikaattoreiden tulisi pystyä kuvaamaan seurattavaksi tunnistettuja ilmiöitä ja oltava riittävän herkkiä ilmiössä tapahtuville muutoksille. Indikaattorien tulisi perustua luotettavaan mittatietoon. Indikaattoreiden tulisi edustaa koko maata tai ainakin riittävän merkittävää osaa liikennejärjestelmästä. Indikaattoreiden arvo ja arvon muuttuminen ovat selitettävissä ja ymmärrettävissä. Indikaattoreita pystyy tulkitsemaan ja niiden perusteella voi tehdä päätelmiä.

Käytännössä indikaattorin vaatima tieto tulisi olla valmiiksi saatavilla tai kohtuudella hankittavissa. Mieluiten seurantaan on valittava jo jossain toisessa yhteydessä käytössä olevia indikaattoreita, koska kokonaan uuden seurannan käynnistäminen on kallista ja aikaa vievää.

Liikenteen toimintavarmuuden seurannan toimeksiantaja on liikenne- ja viestintäministeriö. Indikaattoreiden kohteena tulisi näin ollen olla asioita, joita seuraamalla ja analysoimalla voi tehdä valtakunnallisen liikennepolitiikan valmistelussa merkityksellisiä havaintoja ja toimenpidesuosituksia. Liikennejärjestelmän toimintavarmuudelle ei kuitenkaan ole vielä asetettu muita kuin yleisiä kehityksen suuntaa ilmaisevia tavoitteita.

Tässä työssä on ehdotettu liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurantaan 35 sellaista indikaattoria, joita jo seurataan ja raportoidaan muissa asiayhteyksissä. Kehitettävistä mittareista on tunnistettu kaikkiaan 27 kappaletta, joista 6 on jo seurannassa olevien indikaattoreiden kehittämistä paremmin toimintavarmuutta kuvaaviksi. Ehdotuksen sisältö on asiantuntijanäkemyksien, johon ovat vaikuttaneet työssä tehdyn kyselyn ja pidetyn työpajan osallistujien vastaukset ja kommentit sekä työn ohjausryhmän ajatukset.

Miten toimintavarmuuden seurannan toteuttamisessa tulisi edetä?

Kehittämishankkeen perusteella suositellaan, että liikennejärjestelmän toimintavarmuuden seurannan ensimmäinen versio kootaan ehdotettujen indikaattorien perusteella. Kokonaisuuden ja analyysien hahmottuessa indikaattoreita voidaan karsia (jollei niistä näytä olevan lisäarvoa analyysille) ja täydentää (jos kokoamistyön yhteydessä löytyy lisää tai parempia käyttöön otettavissa olevia indikaattoreita).

Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi käynnistää prosessi toimintavarmuuden tavoitteiden ja tavoitearvojen määrittämiseksi yhdessä virastojen kanssa. Ajan myötä seuranta rakentuu analysoimaan toimintavarmuuden tavoitteiden toteutumista.

Indikaattoreiden kehittämis ehdotuksia arvioidaan uudelleen, kun toimintavarmuuden seuranta analyysineen on saatu kokoon ensimmäisen kerran. Kehittämistyö on perusteltua kohdistaa ensin niihin uusiin indikaattoreihin, jotka kohdistuvat merkittävimpiin toimintavarmuuden seurannan tietopuutteisiin. Liikennejärjestelmän toimintavarmuudessa on myös yleisempiä tutkimus- ja selvityskohteita, kuten toimintavarmuuden puutteiden vaikutukset yrityksille ja kansalaisille. Asian laajempi tarkastelu tuo tarpeellista tietoa myös toimintavarmuuden tavoitteiden määrittelyyn ja seurannan kehittämiseen.

6 Lähdeluettelo

Lainsäädäntö (finlex.fi)

Alusliikennepalvelulaki (623/2005)
 Ilmailulaki (864/2014)
 Ilmailulaki (864/2014)
 Laki huoltovarmuuden turvaamisesta (1390/1992)
 Laki kaupunkiraideliikenteestä (1412/2015)
 Laki Liikennevirastosta (862/2009),
 Laki liikenteen turvallisuusvirastosta (863/2009)
 Liikenne- ja viestintäministeriön työjärjestys (1267/2015)
 Rautatielaki (34/2011)
 Valmiuslaki (1552/2011)
 Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista (857/2013)

Kirjallisuus

Finavia (2015). Vuosikertomus 2015.
 Huoltovarmuuskeskus (2016). Internet-sivusto. www.huoltovarmuuskeskus.fi
 HSL (2016). HSL – Vuosikertomus 2015.
 Kiiskilä K ja Tuominen J (2015). Kansalaisten tyytyväisyys liikennejärjestelmään ja matkaketjuihin. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 52/2015.
 Krankka M, Byring B ja Kiiskilä K (2011). Liikennejärjestelmän riskikartoitus, esiselvitys. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 59/2011.
 Leviäkangas P, Aapaoja A (2015). Resilience of Transport Infrastructure Systems. CSID Journal of Sustainable Infrastructure Development (2015). Center for Sustainable Infrastructure Development, Faculty of Engineering, Universitas Indonesia.
 Liikennevirasto (2016). Liikenneviraston tilinpäätös vuodelta 2015.
 Marsden G, Anable J, Shires J, Docherty I (2016). Response to Major Transport System Disruptions Implications for Smarter Resilience Planning OECD, International Transport Forum, Discussion Paper No. 2016-09.
 Maamies ja Itkonen (2007). Uusi kieliopas. Tammi, Helsinki.
 McKinnon A (2014). Building Supply Chain Resilience: a Review of Challenges and Strategies. OECD, International Transport Forum, Discussion Paper No. 2014-06.
 OAG (2016). Flightview punctuality league 2015.
 OECD (2010). Improving reliability on surface transport networks. OECD / International Transport Forum 2010. OECD Publisihing.
 Pirttimäki J ja Tourula T (2015). Varautuminen rautatiejärjestelmässä. Liikenteen turvallisuusviraston julkaisu 6/2015

Pöllänen, M, & Kaartinen K, Mäkelä T, Rauhamäki H ja Mäntynen J (2014). Ilma-
kuljetusten huoltovarmuuden tilannekuvan muodostaminen. Huoltovarmuusorgani-
saatio. Saatavilla: <http://huoltovarmuus.fi>

Trafi (2016). Ilmailun varautuminen. Trafin julkaisuja 2/2016

Trafikanalys (2011). Transportpolitiska mål i de nordiska länderna Vilka målen är
och hur de följs upp. PM 2011:2.

Valtioneuvosto (2011). Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaa-
tepäätös 16.12.2010. Puolustusministeriö. Saatavilla: yhteskunnanturvallisuus.fi.