



Esiselvitys liikennesääntöjen ja - rajoitusten digitalisoinnista

Miksi liikennesääntöjen digitalisoimisesta tarvitaan tietoa?

- Liikennesäännöt osoitetaan tienkäyttäjille mm. liikennemerkeillä ja tiemerkinnoilla. Yhä useammassa verkottuneessa ajoneuvossa on kuitenkin käytössä jo nyt palvelu tai sovellus, jolla voitaisiin esittää vallitsevat liikennesäännöt myös digitaalisesti. Tulevaisuudessa digitaalisista liikennesäännöistä muodostuu edellytys liikenteen täysimittaiselle automaatiolle.
- Euroopan komissio on tarkastellut tieliikenteen älykkäiden liikennejärjestelmien (ITS) direktiiviin ja tosiaikaisten liikennetietopalvelujen (RTTI) asetukseen sisällytettäväksi uusina olennaisina tietoina mm. liikennesääntöjä ja staattisia nopeusrajoituksia.
- NordicWay3 -hankkeessa Pohjoismaat Suomi, Ruotsi ja Norja ovat yhdessä tutkimassa ja kokeilemassa liikennesääntöjen ja rajoitusten digitalisointia.

Sisältö

1. Liikennesääntöjen ja rajoitusten digitalisoinnin yleiskuvaus
2. Käyttötapausten toiminnalliset kuvaukset
3. Toimijat ja roolit digitalisoitujen liikennesääntöjen tuottamisessa
4. Digitalisoinnin tekninen toteutus ja standardit
5. Tekninen toteutus käyttötapausten näkökulmasta
6. Liikennesäännöt Pohjoismaissa ja lainsäädännön kehitysnäkymät
7. Jatkotoimenpiteet



Väylävirasto
Trafikledsverket

1. Liikennesääntöjen ja rajoitusten digitalisoinnin yleiskuvaus

Liikennesäännöt ja rajoitukset pohjautuvat kansainväliseen lainsäädäntöön



Lainsäädäntö ja liikennesäännöt ovat pääsääntöisesti kansainvälisiä (UNECE) ja eurooppalaisia, jos ne koskevat ajoneuvoa.



Kansallinen lainsäädäntö liittyy tiestöön, sen kunnossapitoon, liikennesääntöihin sekä kaikkien tienkäyttäjien ja erityisesti ajoneuvojen kuljettajien velvollisuuksiin ja vastuihin.



Suomessa liikennesäännöt määritellään tieliikennelaissa ja ne osoitetaan tienkäyttäjille osin liikenteenohjauslaitteilla.

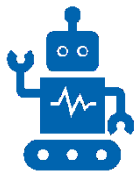


Liikennesäännöt ovat rakenteeltaan hierarkkisia ja niillä on tietty prioriteettijärjestys sekä elinkaari.

Liikennesäännöt on laadittu siten, että ihmiset ymmärtävät ne ja osaavat tulkita niitä



Säädökset on tulevaisuudessakin kirjoitettava vastaavalla tavalla ihmisten ymmärtämässä esitysmuodossa lakien ja säädösten laatimisprosessia varten.

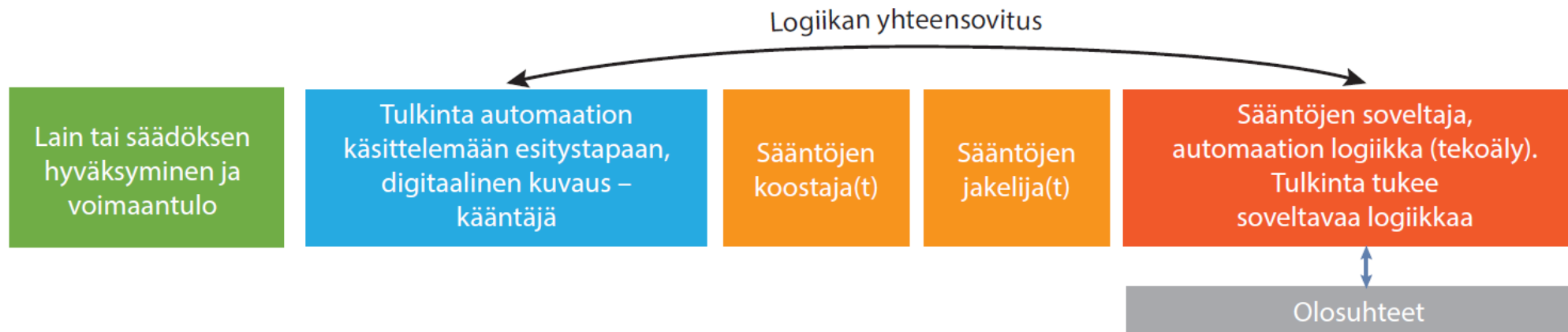


Jotta koneet voivat toimia voimassa olevien säädösten mukaisesti, säädökset tulee esittää lisäksi automaattiajoneuville soveltuvina.



Liikennesääntöjen tuottamista ja välittämistä digitaalisesti ajoneuville on kuvattu ISO/TC 204/WG19 -työryhmän METR-työssä (Managing Electronic Traffic Regulations)

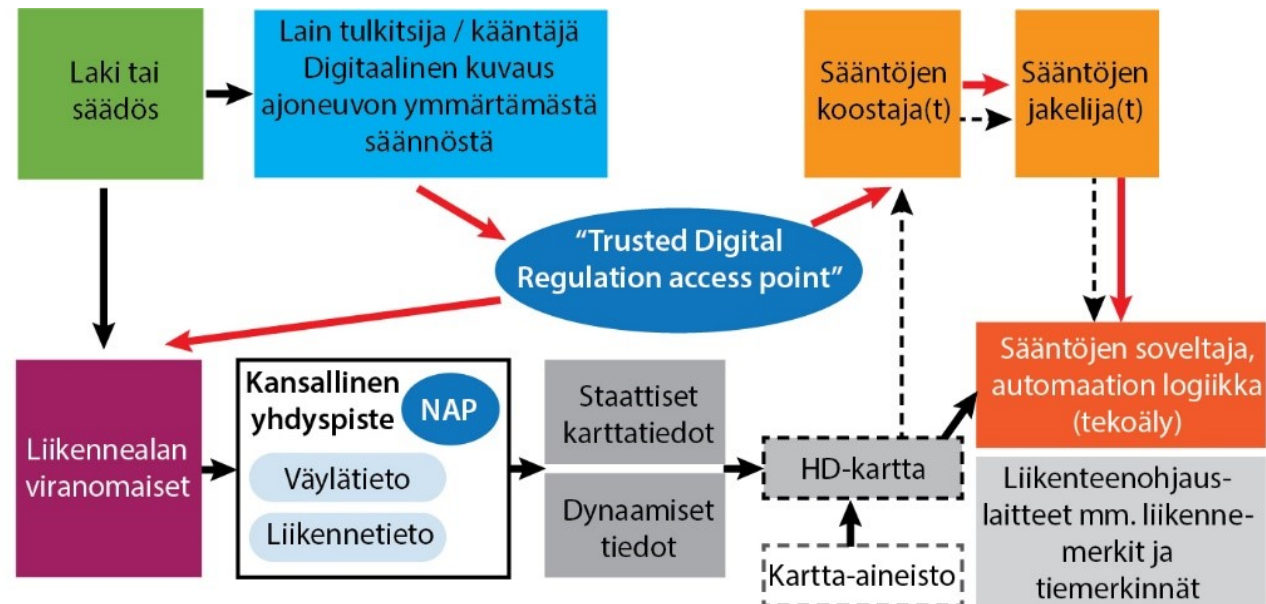
Tiedon välitys ja roolit



- Kääntäjä kääntäjä tulkitsee tai kääntää tekstilliset säännöt koneen ymmärtämään esitysmuotoon.
- Koostaja sääntöjen koostajat koostavat sopivia sääntöpaketteja toimitettaviksi liikennesääntöjen jakelijalle.
- Jakelija sääntöjen jakelijat jakavat digitaaliset säännöt niitä käyttäviin ajoneuvoihin tai päätelaitteille.
- Soveltaja sääntöjen soveltaja on esimerkiksi automaattiajoneuvo, sääntöjen tulkinnessa tarvitaan mahdollisesti tietoa myös paikallisesti vallitsevista olosuhteista (C-ITS-palvelut tai ajoneuvon omat sensorit) kuten säästä tai kelistä yleisten liikennesääntöjen huomioon ottamiseksi.

Vakiintunutta käytäntöä tietojen jakelunmiseksi ei ole vielä olemassa

- Osapuolet liikennesääntöjen digitalisoinnissa ja tietojen jakelussa voivat olla nykyisiä toimijoita. Digitaalisten sääntöjen tuottamis- ja jakeluprosessissa voi olla myös uusia julkisia tai yksityisiä toimijoita.
- On kuitenkin huomioitava, että toiminnan tulee olla viranomaisten valvomaa sekä määrättyjen ja hyväksyttyjen prosessien mukaisia.



2. Käyttötapausten toiminnalliset kuvaukset

Käyttötapausten toiminnalliset kuvaukset

- Näkökulmien tunnistamiseksi, prosessin havainnollistamiseksi ja teknisten pilottien edistämiseksi on valittu kolme erilaista käyttötapausta



1. voimassa oleva nopeusrajoitustieto

Tavoitetilassa ajantasainen ja oikea nopeusrajoitustieto välitetään joko ajoneuvoon tai kuljettajan päätelaitteelle digitaalisena kattavasti



2. erikoiskuljetusta ja muuta raskasta ajoneuvoa koskeva paikallinen rajoitustieto

Tavoitetilassa varoitustieto/rajoitustieto välitetään ajoneuvoon tai kuljettajan päätelaitteeseen kyseistä tieosuutta/tienkohtaa lähestyttäessä



3. tieto liikkuvasta ajoneuvosta, esim. tietyöajoneuvosta

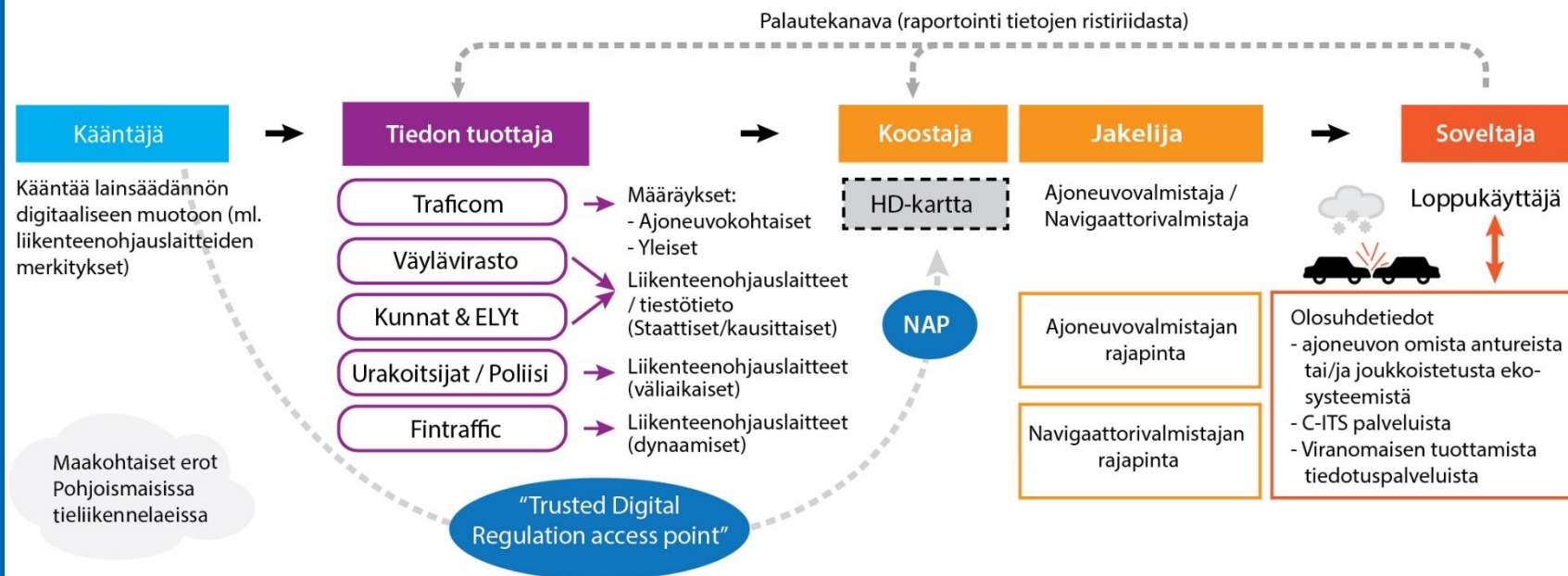
Tavoitetilassa varoitustieto hitaasti liikkuvasta ajoneuvosta välitetään ajoneuvoon tai kuljettajan päätelaitteeseen sovittavan etäisyyden mukaan kyseistä tieosuutta lähestyttäessä tai jo reittiä suunniteltaessa.

- Käyttötapausten toiminnallinen kuvaus sisältää kuvauksen nykytilasta, tavoitetilasta sekä käyttötapauksiin liittyvistä rajauksista, vaikutuksista, riskeistä, toimijoista ja hyödyistä (liitteenä).

3. Toimijat ja roolit digitalisoitujen liikennesääntöjen tuottamisessa

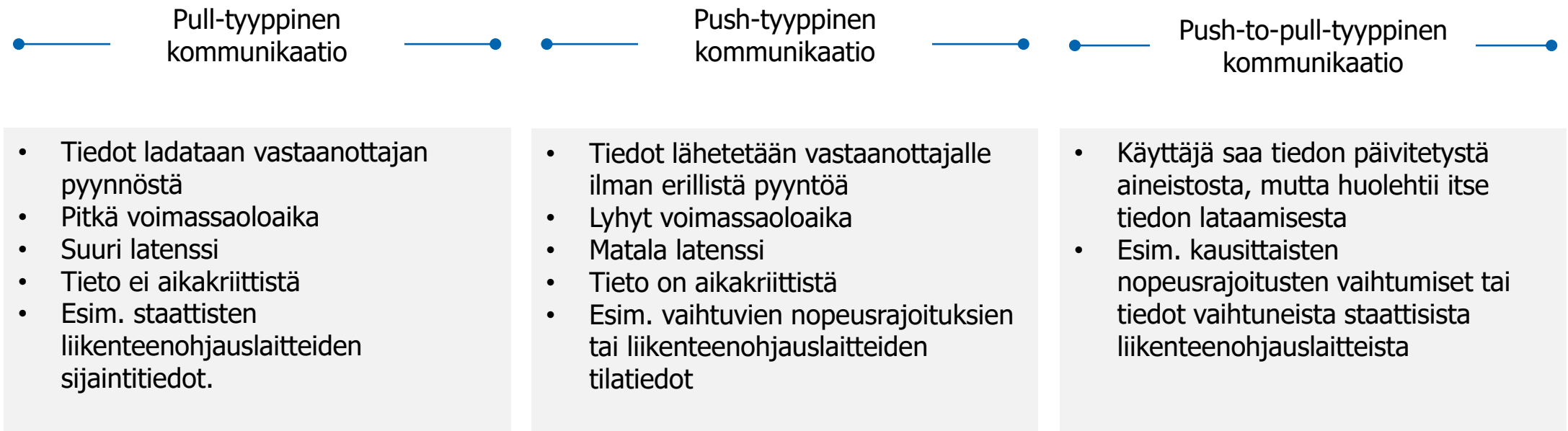
Säännön kääntäminen digitaalseksi jakautuu osakokonaisuuksiin

- Olennaisena osana on myös palautekanava soveltajan ja tiedon koostajan ja/tai tuottajan välillä.



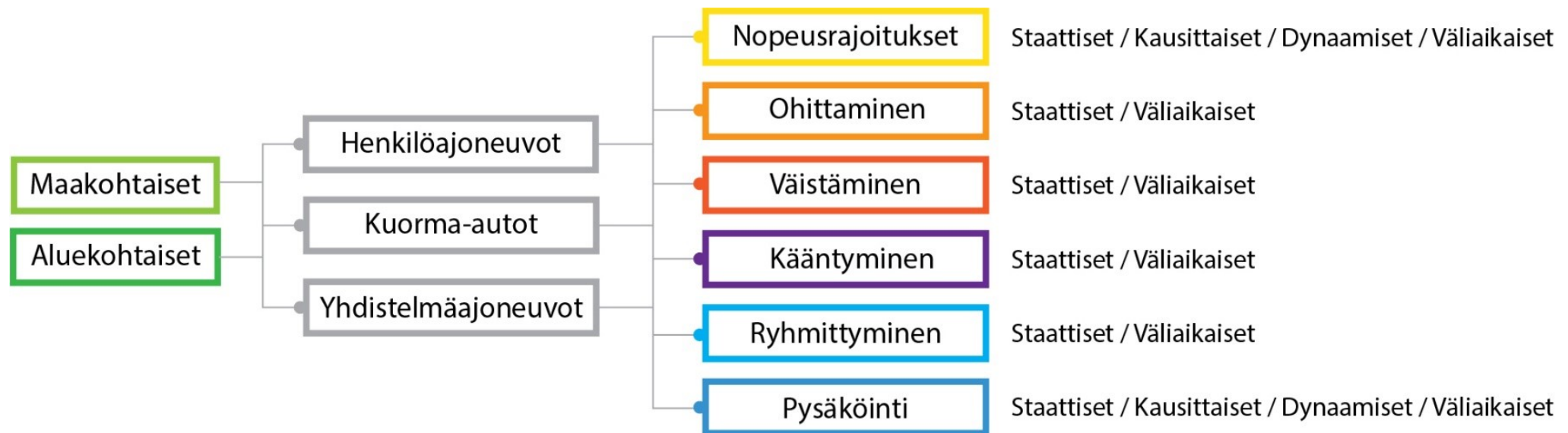
Teknisessä toteutuksessa voidaan käyttää erilaisia kommunikointitapoja

Liikennesääntöjen digitalisoinnin teknisessä toteutuksessa voidaan käyttää erilaisia kommunikointitapoja digitaalisten tietojen välittämiseen tietokannoista tietojen käyttäjälle



Digitalisoinnin tekninen toteutus ja standardit

- Digitalisoituja sääntöjä voi olla tarjolla lukuisina eri kombinaatioina, mutta tärkeintä on, että kuljettaja/ajoneuvo tietää, mitä on tarjolla ja mitä siltä puuttuu.
- Säännöt jakautuvat staattisiin ja dynaamisiin. Säännöt voivat olla kausittaisia tai tilapäisiä.



4. Digitalisoinnin tekninen toteutus ja standardit

Digitalisoinnin tekninen toteutus ja standardit

Staattiset ja ajoneuvokohtaiset säännöt

- Keskeisenä elementtinä tieliikennelaki koneluettavassa esitystavassa.
- Ajoneuvoluokkien määrittelyn oltava koneluettavassa esitysmuodossa.
- Ajoneuvoteollisuuden esitettävä, mitä tietoja järjestelmät tarvitsevat tulkitakseen oikein annettuja sääntöjä.

Staattiset ja kausittaiset liikenteenohjauslaitteiden tiedot

- Digiroad-aineisto sisältää liikenteenohjauslaitteiden tiedot pistemäisinä ominaisuustietoina (jotkin rajoitustiedoista, kuten nopeusrajoitustieto, on esitetty viivamaisina ominaisuustietoina).
- Tiedot liikenteenohjauslaitteista tuotettava koneluettavana standardoidusti.
- Kun tiedot muunnetaan koneluettaviksi, tarvitaan mukaan viranomaistaho, joka vastaa paikkatietoaineiston oikeellisuudesta ja tietojen kattavuudesta.

Dynaamiset liikenteenohjauslaitteiden tiedot

- Tieverkon dynaamista ohjausta hallinnoidaan pääosin Fintraffic Tie Oy:n tieliikenteen ohjauksen integroidun käyttöliittymän kautta, josta on rajapinta Digitraffic-palveluun.
- Vaihtuvien nopeusrajoitusten sijaintitiedot eivät ole suoraan hyödynnettävissä tien nopeusrajoitustietona, vaan tietoja on täydennettävä ja päivitettävä.
- Tiedot tuotettava koneluettavina standardoidusti.

Väliaikaiset tiedot

- Liikenteenohjauksen poikkeustiedoille on tietyöilmoituspalvelu ja tiedot siirtyvät automaattisesti tieliikennekeskuksen käsiteltäväksi ja Digitraffic-rajapintojen kautta edelleenvälitettäväksi. Tiedot ovat koneluettavissa.
- Tienhoidon alueurakoiden ja ylläpidon raportointijärjestelmä sisältää tien kunnossapitoajoneuvojen reaaliaikaiset sijainti- ja toimenpidetiedot. Tietosisältöä ei ole suunniteltu välitettäväksi muille ajoneuvoille, vaan se on ennemmin kunnossapidon toteumatietoa.
- Liikenteelliset haitat ovat lähinnä häiriö-/olosuhdetietoa, joiden välittäminen voidaan toteuttaa esim. C-ITS-palveluina.

Standardit mahdollistavat voimassa olevien liikennesääntöjen ja rajoitusten välittämisen nykyistä tehokkaammin ja nopeammin

- ISO/TC 204 vastaa järjestelmätasolla sekä infrastruktuurinäkökulmasta älykkäiden liikennejärjestelmien tiedonvälityksen standardoinnista.
 - ISO/TC 204/WG19-työryhmä on kehittämässä METR-työssä standardeja, jotka mahdollistavat laadittujen liikennesääntöjen välittämisen luotettavasti ja koneluettavassa esitysmuodossa tienkäyttäjille. Tällä hetkellä työryhmän työ keskittyy toiminnallisen konseptin määrittelyyn, tulevaisuudessa työn odotetaan rakentuvan vahvasti olemassa olevien tiedonvaihtostandardien varaan.
- CEN/TC 278 hallinnoi Euroopassa älykkäiden liikennejärjestelmien tiedonvälityksen standardien valmistelua, johon sisältyvät myös tätä työtä koskevat tiedonvaihtostandardit.
 - Liikennetiedon välittämiseen liikenteen hallintakeskusten, liikenteen palvelujen tuottajien, operaattoreiden sekä median välillä on kehitetty DATEX II -standardi, jossa tiedot esitetään XML-esitysmuodossa. Standardi sisältää tiedot esimerkiksi nopeusrajoituksista, liikenneonnettomuuksista sekä tietöistä.
 - Liikenteen tiedonvaihtostandardi TN-ITS CEN TS 17268 on tieverkon staattisten muutostietojen välittämiseen käytetty tekninen standardi.

5. Käyttötapausten tekninen toteutus

Tarkasteltavien käyttötapauksien tekniset toteutusvaihtoehdot on käsitelty esitetyn prosessin mukaisesti

Päätarkoituksena on, että koneluettavalla tieliikennelaitteilla, liikenteenohjauslaitteiden tiedoilla sekä olosuhdetietojen tarjoamisella voitaisiin ajoneuvojen suunniteltua toimintaympäristöä laajentaa sekä varmistaa ajoneuvojen toivottu liikennekäyttäytyminen viranomaisnäkökulmasta.

Tarkasteltavien käyttötapauksien näkökulmasta on olemassa vaihtoehtoisia keinoja tai keinojen yhdistelmiä tuottaa tarvittavat tiedot liikenteenohjauslaitteista tai rajoituksista:

- ✓ Viivamainen tieto tielinkillä (esim. nopeusrajoitustiedot sekä suurimmat sallitut mitta- ja painorajoitustiedot viivamaisina tietoina tielinkeittäin Digiroadissa).
- Pistemäinen tieto tielinkillä (liikenteenohjauslaitteiden, kuten liikennemerkkien esitystapa Digiroad-aineistossa).
- ◀ Geoaidattu alue (esimerkiksi tietöiden vaikutusalue voidaan toteuttaa geoaitaamalla kyseinen alue digitaalisen karttaan, jolloin voidaan välittää tieto siitä, että alueella on voimassa poikkeavat liikennejärjestelyt, eikä digitalisoituja sääntöjä ole tältä alueelta tarjolla).

Tekninen toteutus käyttötapauksen näkökulmasta



Käyttötapaus 1

- Kaikki ajoneuvon nopeuteen vaikuttavat liikennemerkkit on saatettava digitaaliseen esitysmuotoon, eli merkkien sijaintitiedon ja vaikutusalueen lisäksi on digitoitava merkin määräämä nopeakrajoitus.



Käyttötapaus 2

- Kaikki raskasta liikennettä koskevat rajoitukset on saatettava digitaaliseen esitysmuotoon, joka sisältää merkkien sijainnin ja vaikutusalueen sekä ajoneuvoluokan, jota rajoitus koskee.



Käyttötapaus 3

- Käyttötapaauksessa ei juuri ole staattisia liikenteenohjauslaitteita (liikennemerkkejä tai rajoituksia), joita tulisi saattaa digitalisoituun esitysmuotoon.
- Yksittäisistä tietyöajoneuvoista tiedottamiseen soveltuu paremmin esimerkiksi C-ITS-viesti.

6. Liikennesäännöt Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa sekä lainsäädännön kehitysnäkymät

Käyttötapauksiin liittyvät liikennesäännöt Pohjoismaissa ovat pääosin yhtenevät



Käyttötapaus 1

Nopeusrajoitukset ovat maakohtaisia. Näköpiirissä ei ole aloitteita nopeusrajoitusten tai niihin liittyvien käytäntöjen yhtenäistämistä Pohjoismaissa.

Nopeusrajoitukset ovat maakohtaisia ja poikkeavat toisistaan yleisrajoituksissa; taajamissa ja taajamien ulkopuolella eri tietyypeillä; moottoriteillä ja hyväkuntoisilla teillä; eri ajoneuvotyyppien maksiminopeuksissa; nopeusrajoitusten voimassaolon päättyminen.

Ajoneuvojen tyyppiluokituksen osalta mm. painoissa on eroja eri maiden välillä.



Käyttötapaus 2

Raskaiden ajoneuvojen suhteen tilanne on lähtökohtaisesti digitalisoitujen liikennesääntöjen kannalta hyvä, koska suurin osa säännöistä on harmonisoitu.

Nykytilanteessa voimassa olevat liikennesäännöt ja liikennemerkkit ovat pääsääntöisesti samat eri Pohjoismaissa. Poikkeuksena tähän ovat raskaiden ajoneuvojen nopeusrajoitukset sekä akselimittarajoitus.

Kaikissa maissa erikoiskuljetuksille on omat käytäntönsä, joita käytetään eri palvelujen kautta.



Käyttötapaus 3

Voimassa olevat liikennesäännöt ja liikennemerkkit ovat pääsääntöisesti samat eri Pohjoismaissa (ja harmonisoitu Euroopassa sekä kansainvälisesti).

Tietyömaa merkitään samalla merkillä muualla kaikissa maissa paitsi Ruotsissa, jossa on erillinen tietyömaan loppumista osoittava merkki.

Uusia lakeja ja liikennesääntöjä valmistellaan liittyen ITS- ja C-ITS-palveluihin, lisääntyvään automaatioon sekä ympäristöystävällisyyteen

- Suomen keskeisimmät käynnissä olevat kehitysohjelmat:
 - Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma 2021–2032
 - Liikenteen automaation lainsäädäntö- ja avaintoimenpidesuunnitelma.
- UNECE valmistelee kaikki ajoneuvojen tekniset vaatimukset, niihin liittyvän lainsäädännön kansainväliset liikennesäädökset työryhmissä, joista tärkeimmät ovat:
 - Global Forum for Road Traffic Safety (WP.1),
 - World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations (WP.29) ja sen alainen GRVA.
- RTTI-asetuksen päivityksen yhteydessä pyritään parantamaan tie- ja liikennetietojen saatavuutta, vaihtoa, uudelleenkäyttöä ja päivittämistä, jotta muodostetaan edellytykset korkealaatuisten ja jatkuvien ajantasaisten liikennetietopalvelujen tarjoamiselle koko Euroopan unionin alueella.
 - Komissio on ehdottanut, että jatkossa asetusta sovellettaisiin koko tieliikenneverkkoon, mukaan lukien tie- ja katuverkot.

7. Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet

Jatkotoimenpiteistä on muodostettavissa toimenpidepolku

1. Tietotarpeiden tunnistaminen ja priorisointi

1. laajempi käyttötapaustarkastelu ja tiedon käyttötarpeet
2. käyttötapausten ryhmittely ja niissä tarvittavien tietojen priorisointi

2. Prosessikuvaus ja vastuutahojen määrittely

3. vaatimukset tietojen laadulle ja ajantasaisuudelle
4. prosessikuvaukset eri toiminnoista
5. vaihtoehtoiset ratkaisumallit toimintojen toteutuksista ja organisoinnista

3. Tieliikennelaki koneluettavassa esitysmuodossa

4. Palvelukokeilut

6. tarpeellisten palvelukokeiluiden määrittely ratkaisumallien verifioimiseksi
7. palvelukokeiluiden suunnittelu
8. vaikutusarviointisuunnitelman laatiminen
9. palvelukokeiluiden toteuttaminen
10. palvelukokeiluiden vaikutusten arvioiminen.

Palvelukokeilut vahvistavat teknisiä edellytyksiä ja kyvykkyyksiä

1 Liikenteenohjaustiedon jakaminen

Palvelukokeilu tähtää liikenteenohjauslaitteiden sijainti- ja metatietojen kattavuuden parantamiseen. Kokeilu koostuu kahdesta pääkokonaisuudesta, liikenteenohjaustiedon luomisesta sekä tiedon koostamisesta avoimen datan periaatteiden mukaisesti. Palvelukokeiluissa korostuu yhteistyö viranomaistahon sekä tietoja hyödyntävien tahojen välillä.

2 Kausittaisten nopeusrajoitusten esittäminen

Tarkoituksena on kehittää talvirajoitusten vaihtoprosessia eli yhteistyötä fyysisen liikennemerkin vaihtamisen sekä digitaalisen kartan päivittämisen välillä. Tietopohja tässä palvelukokeilussa on käytännössä sama kuin palvelukokeilussa 1, ja tämä palvelukokeilu voidaan nähdä ikään kuin sen jatkotoimenpiteenä. Varsinainen palvelukokeilu keskittyy toteutusprosessiin.

3 Liikkuvan ajoneuvon sijaintitiedon välittäminen

Palvelukokeilun tarkoituksena on tarkastella keinoja liikkuvan ajoneuvon, kuten hitaasti liikkuvan kunnossapitoajoneuvon tai erikoiskuljetusajoneuvon, sijaintitietojen välittämiseen muille tienkäyttäjille. Vaihtoehtoisesti voidaan tarkastella kyseisen ajoneuvon toiminta-alueen geoaitaamista digitaaliseen aineistoon. Tämä palvelukokeilu eroaa muista palvelukokeiluista siinä, että liikkuvan ajoneuvon sijaintitiedon välittäminen on digitaalisen liikennesäännön näkökulmasta oleellista vain silloin, mikäli liikkuvan ajoneuvon takia joudutaan poikkeamaan liikennesäännöistä, jotka muutoin ovat voimassa kyseisessä tiekohdassa.

Toimenpiteiden tavoitteena on Pohjoismaiden edelläkävijyys

- Digitaalisten liikennesäätöjen osalta on tärkeää tietää:
 - Millaista tietoa ajoneuvovalmistajat ja ennen kaikkea HD-karttojen tuottajat tarvitsevat.
 - Tiedon laatuvaatimusten täsmentäminen on oleellista aineiston kattavuuden ja laadun parantamiseksi. Jo nykyisellään kyseiset toimijat keräävät ajoneuvoilla mittavan määrän tietoa tieverkosta ja liikenteestä.
- Nykyisen tietojärjestelmäinfrastruktuurin soveltuvuutta on myös syytä tarkastella määritettyjen tiedon laatuvaatimusten mukaisesti.
- RTTI-asetuksen 2022 päivitetyn version huomioiminen on puolestaan hyvä lähtökohta tietopohjan rakentamistoimenpiteiden priorisoinnissa.
- Olosuhdetietojen laadun ja kattavuuden parantaminen tukee myös ajoneuvojen kyvykkyyksiä tulkita digitalisoituja liikennesäätöjä sekä auttaa myös yhteistoiminnallisessa ja vuorovaikutteisessa liikenteenhallinnassa.
 - Ratkaisussa tulisi huomioida myös ISO/TC 204/WG19-työryhmän METR-työn eteneminen sekä ratkaisujen EU-tason yhteensopivuus.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Lisätietoja antavat:

Ville Kilpiö (Sitowise)

050 476 8745

ville.kilpio@sitowise.com

Niklas Fieandt (Väylävirasto)

niklas.fieandt@vayla.fi

Liite 1. Käyttötapausten kuvaukset



KÄYTTÖTAPAUUS 1.	VOIMASSA OLEVAN NOPEUSRAJOITUSTIEDON VÄLITTÄMINEN KULJETTAJALLE TAI AJONEUVOLLE
NYKYTILA	Nopeusrajoitustieto välitetään ajoneuvon kuljettajalle pääsääntöisesti kiinteiden liikennemerkkien (kuten pihatie- tai taajamamerkki) ja nopeusrajoitusmerkkien avulla. Nopeusrajoitustietoa on myös saatavissa digitaalisesti Digiroad-palvelusta, josta mm. navigaattorivalmistajat sitä hyödyntävät TN-ITS rajapinnan kautta. Lisäksi tieverkolla on käytössä vaihtuvia nopeusrajoituksia, joissa esitettyä nopeusrajoitusta voidaan muuttaa Fintraffic Tien T-LOIK-järjestelmästä. Vaihtuvien nopeusrajoitusmerkkien tiedot ovat saatavissa Digitraffic-palvelun kautta. Monet navigaattorivalmistajat voivat myös esittää nopeusrajoitustiedon päätelaitteessaan. Nopeusrajoitustieto ei kuitenkaan kata kaikkia tieosuuksia eikä valmistaja ota vastuuta nopeusrajoitustiedon paikkansapitävyydestä. Joissakin uusimmissa ajoneuvoissa on myös oma liikennemerkkien tunnistustoiminto, joka perustuu auton kameroihin. Tämä tunnistaa nopeusrajoitusmerkit ja niissä esitetyn nopeusarvon sekä näyttää sen kuljettajalle kojelautanäytössä. Useimmat järjestelmät eivät kuitenkaan ota huomioon taajamamerkkiin sisältyvää nopeusrajoitusta.
TAVOITETILA	Tavoitetilassa ajantasainen ja oikea nopeusrajoitustieto välitetään joko ajoneuvoon tai kuljettajan päätelaitteelle digitaalisena kattavasti yleisellä liikenneverkolla. Tavoitetilaa voidaan lähestyä asteittain esimerkiksi kasvattaen vaiheittain digitaalisen nopeusrajoituksen kattavuutta tieverkolla.
RAJAUKSET	Kattaa kaikki maantiet ja kadut, mutta ei yksityisteitä eikä metsäautoteitä.
VAIKUTUKSET	Hyötyjä on saavutettavissa liikenneturvallisuuden paranemisen kautta, sillä ajantasainen nopeusrajoitustieto ajoneuvossa tai päätelaitteella vähentää epähuomiossa ylinopeutta ajamista. Hyötyjä on saavutettavissa myös liikenteen sujuvuuden paranemisen kannalta, sillä nopeusrajoitustieto ajoneuvon päätelaitteella vähentää myös epähuomiossa tarpeettoman alhaista nopeutta ajamista. Kaikkiin ajoneuvoihin välitettävä yhtenäinen tieto nopeusrajoituksesta saattaisi myös pienentää nopeuksien keskihajontaa.
RISKIT	Käyttötapaukseen liittyvät erityisesti tiedon oikeellisuuteen liittyvät vastuukysymykset, esimerkiksi tiedon paikkansapitävyys, kattavuus sekä oikea-aikaisuus (tässä yhteydessä esimerkiksi vaihtuvien nopeusrajoitusten huomioiminen). Digitaalisen nopeusrajoitustiedon on vastattava kiinteiden nopeusrajoitusmerkkien tietoa. Työmaiden ja muiden poikkeustilanteiden, joissa nopeusrajoitusta on muutettu, nopeusrajoitustieto tulisi myös olla saatavissa.
TOIMIJAT	Käyttötapaukseen liittyviä viranomaistoimijoita ovat tieverkon nopeusrajoitusten asettajatahot (Väylävirasto, ELY-keskukset ja kunnat) sekä tieliikenteen hallinnasta vastaava Fintraffic Tie vaihtuvien nopeusrajoitusten osalta. Yksityiseltä sektorilta tunnistettuja toimijoita ovat mm. navigaattoripalveluiden tuottajat. Myös urakoitsijat ovat käyttötapaukseen liittyviä toimijoita tietöiden asettamien poikkeavien nopeusrajoitusten myötä.
TIETOVIRRAT	Tarvittavia tietolähteitä ovat tieto ajoneuvon sijainnista sekä tieosuuden ja mahdollisen rampin tai rinnakkaiskaistojen ajantasainen nopeusrajoitustieto. Digiroad-palvelu (nopeusrajoitukset) & Digitraffic-palvelu (vaihtuvat nopeusrajoitukset).

KÄYTTÖTAPAU 2.	ERIKOISKULJETUSTA JA MUUTA RASKASTA AJONEUVOA KOSKEVAN PAIKALLISEN RAJOITUKSEN, ESIM. VAPAA KORKEUS, VÄLITTÄMINEN KULJETTAJALLE TAI AJONEUVOLLE
NYKYTILA	Erikoiskuljetuksia ja raskaita ajoneuvoja koskevat varoitukset ja rajoitukset välitetään nykyisellään pääsääntöisesti kiinteiden liikennemerkkien avulla. Esimerkiksi kelirikko- tai siltarajoitustiedot ovat saatavissa digitaalisesti Väyläviraston ylläpitämästä järjestelmästä. Markkinoilla on myös ammattikuljettajille suunnattuja sovelluksia, joissa osa rajoitustiedoista on saatavissa digitaalisessa muodossa. Myös navigaattoripalveluiden tuottajat tarjoavat rajoitustietoja reittisuunnittelussaan.
TAVOITETILA	Tavoitetilassa varoitustieto/rajoitustieto välitetään ajoneuvoon tai kuljettajan päätelaitteeseen kyseistä tieosuutta/tienkohtaa lähestyttäessä. Suurimmat hyödyt ovat saavutettavissa, mikäli rajoitustieto voidaan ottaa huomioon jo reittisuunnittelussa.
RAJAUKSET	Kattaa kaikki maantiet ja kadut, mutta ei yksityisteitä eikä metsäautoteitä. Ei koske erikoiskuljetuksia (oma reittisuunnitteluprosessi).
VAIKUTUKSET	Liikenneturvallisuuden suhteen on saavutettavissa hyötyjä, sillä digitaalinen varoitus- tai rajoitustieto saattaa vähentää onnettomuuksia kyseisillä tieosuuksilla. Mikäli rajoitustieto otetaan huomioon jo reitin suunnitteluvaiheessa, voidaan saavuttaa hyötyjä liikenteen sujuvuuden suhteen, sillä raskaat ajoneuvot voivat valita vaihtoehdoisen sujuvamman reitin etupainotteisesti (vältetään reittimuutokset esim. matalan sillan tai ajoneuvoyhdistelmän pituuden asettamien vaatimusten takia).
RISKIT	Tiedon oikeellisuuteen liittyvät riskit, erityisesti tiedon paikkansapitävyys, kattavuus sekä oikea-aikaisuus (tässä yhteydessä esimerkiksi kelirikon sekä siltojen käyttökiellon huomioiminen voimakkaan sivutuulen vuoksi).
TOIMIJAT	Väylävirasto Taitorakennerekisterin ja teemakarttojen ylläpitäjänä sekä kaupungit, kunnat ja ELY-keskukset, jotka tuottavat tiedot Taitorakennerekisteriin. Lisäksi navigaatiopalvelujen tuottajat, jotka huomioivat rajoitustiedot reittiopastuksessa. Myös muut yksityisen sektorin toimijat, jotka sovelluksillaan validoivat digitaalisia tietoja liikennemerkeistä ja -rajoituksista.
TIETOVIRRAT	Ajoneuvon sijaintitieto, ajoneuvon tyyppitieto, korkeusrajoituksen sijaintitieto (ajosuunta ja kaista) ja vapaa korkeustieto, painorajoituksen sijaintitieto ja painorajoitus sekä maksimipituus. Tiedot erikoiskuljetusreitistä, vapaat mitat .

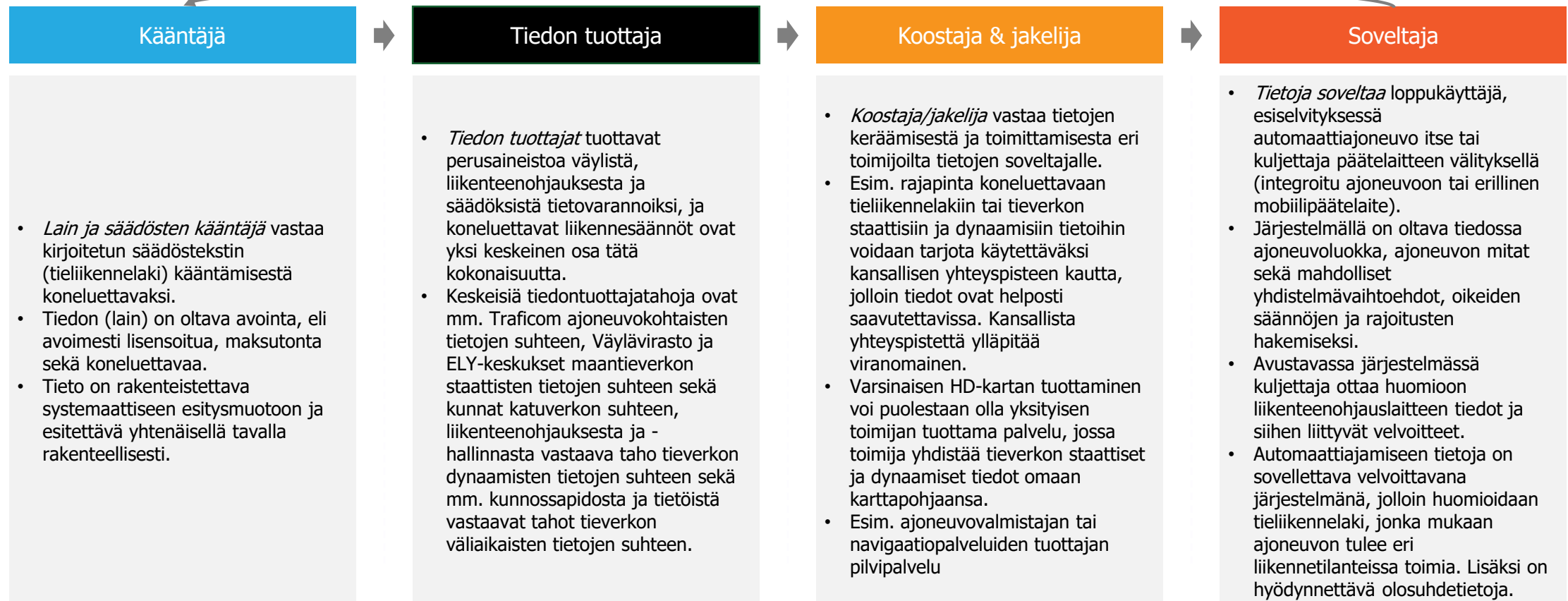


Väylävirasto
afikledsverket

KÄYTTÖTAPAU 3.	LIIKKUVASTA AJONEUVOSTA, KUTEN TIETYÖAJONEUVOSTA, TIEDON VÄLITTÄMINEN KULJETTAJALLE TAI AJONEUVOLLE
NYKYTILA	Liikkuvista ajoneuvoista, kuten tietyöajoneuvoista, varoitetaan nykyisellään pääasiassa väliaikaisilla kiinteillä varoitusmerkeillä kyseisellä tieosuudella. Lisäksi tietyöajoneuvoista voidaan varoittaa muuttuvilla opasteilla ja varoitusmerkeillä, jos sellaiset ovat käytössä kyseisillä tieosuuksilla. Tietyöajoneuvot käyttävät keltaisia vilkkuvaloja, joiden avulla ne on helppo havaita. Niiden edellä tai jäljessä voi kulkea myös erillinen varoitusauto , joka varoittaa keltavilkun lisäksi erillisellä kyltillä tai merkillä muuta liikennettä tietyöajoneuvosta. Tiettyjen kuntien tietyöajoneuvoihin on olemassa avoin rajapinta, jonka avulla voidaan esimerkiksi esittää talvihoidon tai muun kunnossapidon tilannetta. Edellä mainittujen lisäksi liikenteen turvatietojen jakamista varten on kehitetty SRTI (Safety Related Traffic Information) - ekosysteemi, jossa julkisen sekä yksityisen sektorin organisaatiot voivat jakaa liikenteen turvallisuuteen liittyvää tietoa keskenään. Suomesta jäsenenä on Fintraffic Tie Oy.
TAVOITETILA	Tavoitetilassa varoitustieto hitaasti liikkuvasta ajoneuvosta välitetään ajoneuvoon tai kuljettajan päätelaitteeseen sovittavan etäisyyden mukaan kyseistä tieosuutta lähestyttäessä tai jo reittiä suunniteltaessa.
RAJAUKSET	Kattaa kaikki maantiet ja kadut, mutta ei yksityisteitä eikä metsäautoteitä. Kaikkia hitaita ajoneuvoja, kuten maatalouskoneita, ei saada kattavasti järjestelmään.
VAIKUTUKSET	Liikenneturvallisuuden kannalta saavutettavissa hyötyjä, sillä tienkäyttäjät ovat valppaampia ja voivat alentaa nopeuttaan tai pidentää seuraamisaikavälään lähestyttäessä tienkohtaa, jossa hitaasti liikkuva ajoneuvo sijaitsee. Myös sujuvuuden kannalta on saavutettavissa hyötyjä, mikäli tieto häiriöstä on saatavilla jo reittiä suunniteltaessa ja sen perusteella voidaan valita vaihtoehtoinen reitti.
RISKIT	Erityisesti tiedon oikeellisuuteen liittyvät riskit, esimerkiksi tiedon paikkansapitävyys, oikea-aikaisuus sekä kattavuus. Tiedon oikea-aikaisuus ja kohdennus erityisen tärkeää, sillä mikäli varoituksen vaikutusalue on liian laaja, saattaa tienkäyttäjän kärsivällisyys olla riittämätön alennetun nopeuden ylläpitämiseen ja täten myös käyttäjän luottamus palveluun vähentyä, mikä taas ajan mittaan alentaa palvelun vaikuttavuutta. Tarpeettoman pitkä alennettu nopeus myös heikentää liikenteen sujuvuutta.
TOIMIJAT	Fintraffic Tie tietyöilmoituspalvelun hallinnoijan roolissa sekä Väylävirasto Harja-tietojärjestelmän hallinnoijana, urakoitsijoiden ilmoitukset tietöistä (tiedon laatuvaatimukset erityisen tärkeät näiden suhteen) sekä toimenpiteet reaaliaikaisen tiedon jakamiseksi kalustosta. Kuntien tienhoidosta vastaavat urakoitsijat (esimerkiksi Stara).
TIETOVIRRAT	Hitaasti liikkuvan ajoneuvon sijainti- ja nopeustieto, ajosuunta ja -kaista, tie- sekä kunnossapitotöiden staattiset tiedot , sisältäen voimassaoloajat (päivämäärät ja kellonajat). Tienkäyttäjän sijaintitieto.

Kansallisiin olosuhteisiin sovellettuna keskeisiä toimijoita ja rooleja on tunnistettu prosessimallin mukaisesti

Fyysisten ja digitaalisten liikennesääntöjen konfliktitilanteita varten oltava olemassa palautekanava ja -prosessi, jota hyödyntäen ajoneuvo voi raportoida ristiriidasta Koostaja/Jakelija-taholle ja virheellinen tieto voidaan korjata. Palautekanavaan liittyvät roolit ovat pääsääntöisesti uusia ja viranomaistahojen kannalta keskeinen asia on ristiriitaprosessin valvonta ja hallinta.



Liite 2. Jatkotoimenpiteiden tarkemmat kuvaukset

Jatkotoimenpide 1: Tietotarpeiden tunnistaminen ja priorisointi

Työssä tarkastellut käyttötapaukset edustavat hyvin rajallista osaa kaikista eri liikennetilanteista sekä digitalisoitujen liikennesääntöjen välitystapauksista ajoneuvoille, joten jatkossa tulee tarkastella myös muita mahdollisia käyttötapauksia ja selvittää, ilmeneekö sellaisia tietotarpeita, joita tässä esiselvityksessä ei ole tunnistettu. Uusia ja erityyppisiä käyttötapauksia lienee useita, joten käyttötapaukset kannattanee ryhmitellä ja tarvittavat tiedot priorisoida. Oleellista on tunnistaa sekä tärkeimmät että vähiten tärkeät tietotarpeet.

Tiedon tarkkuus ei ole nykyisissä järjestelmissä digitalisoitujen liikennesääntöjen välittämisen edellyttämällä tasolla, ja tiedon laatuvaatimusten täsmentäminen digitalisoitujen liikennesääntöjen välittämiseksi voidaanakin nähdä keskeisenä tehtävänä aineiston kattavuuden ja laadun parantamiseksi. Tiedon laatuvaatimusten vaikutuksia olemassa olevaan tietojärjestelmäinfrastruktuuriin tulee myös tarkastella, sillä voi olla, että nykyisten järjestelmien toiminnallisuudet eivät ole riittävät. Tietojen kattavuuden ja laatuasioiden ratkaiseminen on yksi selkeä ja suositeltava jatkotoimenpide.

Tietopohjan rakentaminen kannattaa aloittaa RTTI-asetuksen 2022 päivitetyn version mukaisten tärkeiden tietojen tuottamisesta, joita Euroopan komissio alkaa jäsenvaltioiltaan edellyttää julkaistavan digitaalisessa esitysmuodossa vuodesta 2025 lähtien.

Myös tie- ja liikenneolosuhdetietojen laadun ja kattavuuden parantaminen tukevat digitalisoitujen liikennesääntöjen hyödyntämisprosessia, sillä näitä tietoja tarvitaan tukemaan ajoneuvon liikennesääntöjen soveltamista todellisessa liikennetilanteessa. Tarvittavia tietoja ovat mm. tiedot tietöistä, liikenneonnettomuuksista sekä kelistä ja säästä.

Jatkotoimenpide 2: Prosessikuvaus ja vastuutahojen määrittely

Digitaalisen tiestö- ja liikenteenohjaustiedon sekä koneluettavan tieliikennelain luominen ja ennen kaikkea ylläpitäminen vaatii resursseja, joten riittävien resurssien varaaminen toimenpiteisiin on ensiarvoisen tärkeää. Lisäksi sääntöjen digitalisointiprosessissa on monia eri rooleja, eikä niihin kaikkiin tällä hetkellä ole määritetty vastuutahoa. Liikenteenohjauslaitteiden digitaalinen infrastruktuurikerros ja järjestelmien yhteentoimivuus luo uuden haasteen olemassa olevalle toimintatavalle. Vastuutahojen määrittäminen ja niistä sopiminen liittyy siis niin tietopohjan rakentamiseen kuin koneluettavan tieliikennelain tuottamiseen.

Työn etenemisen varmistamiseksi jatkotoimenpiteenä suositellaan liikenneviranomaisten jatkokehittävän liikennesääntöjen digitalisointiprosessia ja sopivan vastuiden jaosta digitalisoitujen sääntöjen tuottamis- ja jakeluprosessin eri vaiheissa, tiedon tuottamisessa sekä tietojärjestelmien ylläpidossa.

Digitalisoitujen sääntöjen laadinta- ja jakeluprosessin sisältöä ja vastuutahoja määriteltäessä on syytä pitää mielessä ratkaisujen yhteensopivuus EU-tasolla. Suositeltavaa on seurata ISO/TC 204/WG19-työryhmän METR-työtä, jossa keskitytään kehittämään toiminnallinen ja luotettava malli digitalisoitujen liikennesääntöjen tuottamiseksi ja jakelemiseksi.

Jatkotoimenpide 3. Tieliikennelaki koneluettavassa esitysmuodossa

Kyetäkseen toimimaan autonomisesti liikenteessä automaattiajoneuvolla täytyy olla käytössään ajantasaiset tekoälyn tulkitsemat liikennesäännöt. Nykyisellään liikennesäännöt on kirjoitettu tekstimuotoon, mutta ne tulisi saattaa samansisältöisinä digitaalisiksi säännöiksi koneen ymmärtämään esitystapaan. Sääntöjen digitalisointi ei ole oma irrallinen prosessinsa, vaan säännön digitaalisen sisällön määrittelyssä tulee ottaa huomioon sääntöä soveltavan, esimerkiksi automaattiajoneuvon, kyky käsitellä ja tulkita sille annettua sääntöä. Myös digitalisoitujen sääntöjen jakelu niitä käyttäville ajoneuvoille tai päätelaitteille tulee olla varmistettua. Tätä varten tarvitaan yleisesti sovitut käytännöt, joita esimerkiksi viranomaiset ohjeistavat ja valvovat.

Lähtökohtana digitalisoitujen sääntöjen laadinnalle on, että toiminta on viranomaisten valvomaa sekä määrättyjen ja hyväksytyjen prosessien mukaista. Digitalisoituja sääntöjä voivat laatia, julkaista ja jakaa joko nykyiset viranomaiset tai heidän valtuuttamansa toimijat. On myös mahdollista, että digitalisoitujen sääntöjen laadinta- ja jakeluprosessiin perustetaan uusia tahoja tai nykyisiä tahoja vastuutetaan tätä tarkoitusta varten. Keskeistä jatkotoimenpiteiden kannalta onkin ratkaista nämä edellä esitetyt kokonaisuudet ja vastuut.

Jatkotoimenpide 4: Palvelukokeilut

Palvelukokeiluihin suositellaan sisällytettävän vaikutustenarviointi. Kustannustehokkuutta tulee arvioida vertaamalla arvioituja yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia, kuten vaikutuksia matka-aikoihin, ajoneuvokustannuksiin, liikenneturvallisuuteen ja kasvihuonekaasupäästöihin, järjestelmien investointeihin ja ylläpitokustannuksiin. Vaikutusarviointi tulee ulottaa tässä tapauksessa myös laajempaan perspektiiviin ottaen huomioon mm. automaattiliikenteen käytön edistämisen välilliset vaikutukset koko liikennejärjestelmän toimivuuteen.

Vaikutusten arvioinnissa on keskeistä tunnistaa ns. no regret -toimenpiteitä, joiden toteuttaminen on kustannustehokasta sekä tuottaa välittömiä suoria tai epäsuoria hyötyjä. Esimerkiksi tiedon tarjoaminen avoimen rajapinnan kautta voi auttaa muodostamaan kattavamman liikenteen tilannekuvan ja voi täten tukea vuorovaikutteista ja yhteistoiminnallista liikenteenhallintaa.

Ennen palvelukokeiluja ja digitalisoitujen liikennesääntöjen operatiivisen välityksen aloittamista tulee tarkistaa tietosuojaan liittyvien vaatimuksien sekä tietosuoja-asetuksen noudattaminen, jotta voidaan varmistua GDPR-regulaation oikeasta tulkinnasta. Lisäksi tulee varmistaa kyberturvallisuuden huomioiminen kokeiluissa.

Jatkotoimenpide 4: Palvelukokeilut

Palvelukokeilu 1: Liikenteenohjaustiedon jakaminen

Palvelukokeilu tähtää liikenteenohjauslaitteiden sijainti- ja metatietojen kattavuuden parantamiseen. Palvelukokeilu koostuu kahdesta pääkokonaisuudesta, liikenteenohjaustiedon luomisesta sekä tiedon koostamisesta avoimen datan periaatteiden mukaisesti. Palvelukokeiluissa korostuu yhteistyö viranomaistahon sekä tietoja hyödyntävien tahojen välillä.

Palvelukokeilu 2: Kausittaisten nopeusrajoitusten esittäminen

Tarkoituksena on kehittää talvirajoitusten vaihtoprosessia eli yhteistyötä fyysisen liikennemerkkin vaihtamisen sekä digitaalisen kartan päivittämisen välillä. Tietopohja tässä palvelukokeilussa on käytännössä sama kuin palvelukokeilussa 1, ja tämä palvelukokeilu voidaan nähdä ikään kuin sen jatkotoimenpiteenä. Varsinainen palvelukokeilu keskittyy toteutusprosessiin.

Palvelukokeilu 3: Liikkuvan ajoneuvon sijaintitiedon välittäminen

Palvelukokeilun tarkoituksena on tarkastella keinoja liikkuvan ajoneuvon, kuten hitaasti liikkuvan kunnossapitoajoneuvon tai erikoiskuljetusajoneuvon, sijaintitietojen välittämiseen muille tienkäyttäjille. Vaihtoehtoisesti voidaan tarkastella kyseisen ajoneuvon toiminta-alueen geoaitaamista digitaaliseen aineistoon. Tämä palvelukokeilu eroaa muista palvelukokeiluista siinä, että liikkuvan ajoneuvon sijaintitiedon välittäminen on digitaalisen liikennesäännön näkökulmasta oleellista vain silloin, mikäli liikkuvan ajoneuvon takia joudutaan poikkeamaan liikennesäännöistä, jotka muutoin ovat voimassa kyseisessä tiekohdassa.