

**Vähemmällä  
valolla  
parempaa  
turvallisuutta?**

**Vaihtoehtoisten  
polttoaineiden  
jakeluverkosta  
ehdotus**

Maanteiden  
eritasoliittymien  
**turvallisuus**

**Rautaeiden  
tasoristeys-  
turvallisuuden  
uudet toimintalinjat**

**Virtuaalimalleista apua  
valaistus-  
suunnitteluun**



## TIE JA LIIKENNE 6/2016

### VALAISTUS

- 4 Valaistuksen suunnittelu pelimallilla
- 7 Vähemmällä valolla parempaa turvallisuutta?
- 10 Katuvalaistuksen hankinnasta teknologiahyppäys kaupungille

### ENERGIA

- 12 Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkosta ehdotus
- 16 Pakokaasupäästöjen mittaamisen uudet ulottuvuudet

### LIIKENNETURVALLISUUS

- 22 Tien kunnan vaikutus liikenneturvallisuuteen
- 24 Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus
- 27 Liikenneturvallisuuden ympäristökijät
- 30 Vakavat loukkaantumiset tuovat uutta tietoa tieliikenteen turvallisuudesta
- 32 Tasoristeysturvallisuuden toimintalinjat
- 36 Liikenneturvallisuutta edistettiin myös sota-aikana

### PALSTAT - KOLUMNIT

- 3 Pääkirjoitus - Alan osaajista on pula
- 21 Kolumni - Juho Björkman: Etuajassa ollut bussi kaksinkertaisti matka-ajan
- 35 Eduskunnasta - Outi Mäkelä: Liikenneverkko - mahdollisuus vai mahdottomuus
- 38 Tielehden arkistosta
- 40 Uutisia Tieyhdistyksestä
- 43 Yksityistietolaari - Milloin ja miten yksityistieläki muuttuu?
- 44 Uutisia
- 50 Henkilöuutisia
- 51 Liikehakemisto

**Kannen kuva:** Arimo Eklund / Vastavalo



ISSN 0355-7855  
86. vuosikerta

**JULKAISIJA**  
Suomen Tieyhdistys ry

**TOIMITUS**  
Sentnerikuja 2, 00440 Helsinki  
toimitus@tieyhdistys.fi  
etunimi.sukunimi@tieyhdistys.fi

**Päätoimittaja** Nina Raitanen  
040 744 2996  
**Julkaisupäällikkö** Liisi Vähätalo  
040 503 6669  
**Erikoistoimittaja** Jaakko Rahja  
0400 423 871

**ILMOITUSMYYNTI**  
Marianne Lohilahti  
040 708 6640  
marianne.lohilahti@netti.fi

**ASiantuntijakunta**  
Tiina Jauhiainen,  
Liikennevirasto  
Tuomas Palonen,  
Verne/TTY  
Heini Polamo, SKAL  
Hanna Reihe, Ramboll  
Ilkka Romo, Skanska

**TILAUKSET JA OSOITTEENMUUTOKSET**  
Tarja Flander  
040 592 7641  
toimisto@tieyhdistys.fi  
Kestotilaus 65 €, vuosikerta 76 €  
6 numeroa vuodessa

**ULKOASU/TAITTO** Reija Jokinen, PPD Studio

**PAINO**  
Painotalo Plus Digital Oy

## Alan osaajista on pulaa

**OLEN MARRASKUUN AIKANA** vierailut ammatti- korkeakouluissa ja korkeakouluissa, joissa opetetaan infra-alaa. Vierailuiden tarkoituksena on ollut kutsua opinahjot mukaan Tieyhdistyksen 100 vuotisjuhla- vuoden TIE 2.0 -ideakilpailuun, samalla olen pitänyt heille Ajankohtainen infra -luennon. Alalla tapahtuu valtavasti asioita: rakenteet muuttuvat (liikenneverk- koyhtiö, maakuntauudistus, liikennekaari) liikku- minen muuttuu (MaaS-palvelut, palveluistuminen, ilmastonmuutos), tapa rakentaa ja hallita infraa on myös muutosten kourissa.

On ollut mukava nähdä innostuneita opiskelijoita ja tavata alan innokkaita ja omistautuneita opetta- jia. Alan suunnittelukäytäntöjen muuttuessa ei ole helppoa päi- vittää omaa osaamistaan työn ohessa. Hatunnosto heille hy- västä työstä samoin kuin oppi- laitosten ja yritysten yhteistyölle. On ensiarvoisen tärkeää, että oppilaitokset saavat yrityksistä opettajia sekä tietotaitoa. Luen- noilla on ollut hyvä osanotto ja ne opiskelijat, jotka ovat alalle päätyneet, ovat selvästikin hyviä ja motivoituneita. Enemmänkin heitä voisi tietysti alalle tulla.

Alan kehittyessä voimakkaasti erityisesti teknisten mahdollisuuksien osalta ja mallintamisen mullistaes- sa suunnittelun kulttuuria opettajien lisäksi moni muukin alalla toimiva kaipaisi varmasti täydennys- koulutusta. Toimiva täydennyskoulutus on edellytys alan ja sen tuottavuuden kehittymiselle. Hyvät tavat toimia ja toimiva teknologia pitäisi saada käyttöön mahdollisimman tehokkaasti. Digitalisaatio ei etene vain nykyisiä prosesseja digitalisoimalla vaan toimin- nan prosessit pitäisi miettiä kokonaan uudelleen, jotta niitä paljon puhuttuja digiloikkia saataisiin aikaiseksi.

Väylärakenteiden suunnittelulla ei ole myöskään Suomessa omaa professoria, joka kantaisi vastuuta ja veisi alaa ja sen kehittämistä eteenpäin akateemisel- la tasolla. Suunnittelulla tarkoitan tässä yhteydessä enemmänkin väylien korjausrakentamista ja siihen liittyvää suunnittelua, kuin puhtaasti uusien, esi-

merkiksi tielinjojen, rakentamista. Yksi vaihtoehto on tietysti ottaa käyttöön tutkimustuloksia muualta maailmasta, hyvä strategia sekin, mutta minusta olisi tärkeää ottaa ohjat omiin käsiin ja viedä itse tätä alaa eteenpäin suomalaisista lähtökohdista käsin. Oli tosi hienoa huomata, että suomalaista MaaS eli Mobility as a Service -konseptia lähdettiin viemän eteenpäin kolmevuotisen lahjoitusprofessorin kautta. Minus- ta tämä on hieno osoitus alan akateemisestakin ar- vostuksesta ja halusta kehittyä. Onnittelut **Arto O. Saloselle** ja Metropolialle.

Luennon loppuksi olen onnitellut opiskelijoita on- nistuneesta alan valinnasta. He ovat valinneet alan, jolla on töitä ja jossa voi vaikuttaa tulevaisuuteen ja omaan elinympäris- töön. Muutamaankin kertaan minua on haastettu työtilanteen suhteen ja todettu, ettei kesätöiden tai opinnäyte- työpaikan saaminen ole kuitenkaan itsestäänselvyys ainakaan pää- kaupunkiseudun ulkopuolella. Erityisesti muutama varttu- neempi alanvaihtaja tuskaili kovin työpaikan saamisen vaikeutta, vaikka heillä oli- si ollut antaa monenlaista kokemusta työnantajalle. Toivottavasti yritykset pi- täisivät ovet auki opiskeli- joille niin kesäisin kuin opin- näytetöidenkin kohdalla, jotta alalla olevat nuoret ja hieman vanhemmatkin saataisiin kasva- tettua infrarakentajiksi.

Kesätyökauden lähestyessä kan- nattaa pitää mielessä viesti opiske- lijalta: ”Ekan vuoden jälkeen hain 39 paikkaa. Sain 8 vastausta, en yh- tään infrasta. Valitsin talopuolen.” Eka työpaikka infrapuolella on tär- keä. Palkataan ensi vuonna ekan vuoden opiskelijoita!



**Toimiva täydennys- koulutus on edellytys alan ja sen tuottavuuden kehittymiselle.**



NINA RAITANEN

# Vuorovaikutteisen valaistuskokemuksen suunnittelu pelimallilla

Uudet virtuaalitekniikan ratkaisut mahdollistavat muihin valaistussuunnittelun menetelmiin verrattuna todellisemman tuntuksen valaistustilanteen.

LEENA KAANAA ja OLLI POUTANEN WSP Finland Oy  
leena.kaanaa@wspgroup.fi ja olli.poutanen@wspgroup.fi

**U**usimmat huipputekniikat mahdollistavat tulevaisuuden suunnittelu-kohteiden todennäköisen ja vuorovaikutteisen kokeamisen. Virtuaalisia ympäristöjä voidaan hyödyntää suunnittelussa muun muassa luomalla suunniteltavista kohteista pelimallinnuksia. Mallin sisällä voidaan liikkua 3D-virtuaalilasien sekä peliohjaimen avulla ja havainnoida suunniteltavaa kohdetta aivan kuin valmiissa kohteessa kuljettaessa.

Pelimallien avulla on helppo toteuttaa myös ilman virtuaalilaseja toimivia esittelyitä, havainnekuvia sekä valmiita videotilanteita, joissa katsoja voi kulkea eri ympäristöissä sekä matkustaa vaikkapa raitiovaunussa.

Pelimalleja voidaan hyödyntää monipuolisesti suunnitteluprosessin eri vaiheis-

sa tiedotuksesta päätöksenteon tukemiseen sekä asukaspalautteen keräämiseen. Menetelmät ovat mukautuvia ja varmistavat käyttäjän näkökulman huomioimisen suunnittelussa.

Suunnittelussa käytettävä pelitekniikka kehittyi jatkuvasti. Yksinkertaisimmat toteutukset eivät aseta erityisvaatimuksia käytettävälle laitteistolle, mikä tekee suunnitelmien tarkastelusta ja vertailusta helppoa sekä toimistossa että kotona.

## **Valaistuksen havainnollistamiseen on useita ohjelmia**

Valaistus on koettava itse. Kuvat, sanat tai edes videokuva eivät tavoita todellista tilannetta. Lähimmäs todellisen tuntuksen valaistustilanteen esitystä pääsee hyödyntämällä uusia virtuaalitekniikan ratkaisuja. Mitä uutta nämä tekniikat



mahdollistavat verrattuna toisiin valaistussuunnittelun menetelmiin? Esittelemme kolme WSP:ssä testattua lähestymistapaa siihen, miten uusia tekniikoita voi hyödyntää valaistussuunnittelussa.

Valaistusta voidaan havainnollistaa useilla ohjelmilla. Käyttäjien mukaan mukautuvan valaistuksen havainnollistamiseen sen sijaan liittyy haasteita, koska useat ohjelmat eivät pysty dynaamisen valaistuksen esittämiseen reaaliajassa eivätkä näin ollen pysty havainnollistamaan mukautuvaa valaistusta.

WSP on ottanut käyttöön Unity-pelitekniikan, jolla valaistustilanteen muutoksen tarkastelu onnistuu. Pelimalli antaa lisäksi havainnollisemman ja koettavamman tuloksen kuin perinteiset 3D-kuvat, kun suunniteltavaa kohdetta voidaan kat-

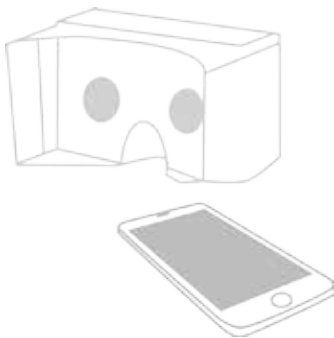


**Menetelmät ovat mukautuvia ja varmistavat käyttäjän näkökulman huomioimisen suunnittelussa.**



Myyrmäen kehittyvästä ja täydennysrakentuvasta keskusta-alueesta on laadittu pelimalli. Mallissa voidaan liikkua 3D-lasien ja peliohjaimen avulla. Mallia käytetään mm. palautekanavana, asukkaat voivat tarkastella mallia tietokoneen näytöltä, tehdä valintoja käytettävistä materiaaleista ja antaa palautetta suunnitelmasta.

Pelimalli antaa havainnollisemman ja koettavamman tuloksen kuin perinteiset 3D-kuvat, kun suunniteltavaa kohdetta voidaan katsella 3D-lasien ja peliohjaimen kanssa samasta perspektiivistä kuin valmiissa kohteessa liikuttaessa. Valaistustilanteiden muutosten, esim. käyttäjien mukaan muuttuvan valaistuksen tarkastelu, onnistuu Unityllä toteutetussa pelimallissa reaaliaikaisesti.



sella samasta perspektiivistä kuin valmiissa kohteessa liikuttaessa. Myös äänimaailma on mahdollista lisätä malliin tuomaan todellisuuden tuntua.

### **Myyrmäki: selainpohjainen valaistusmalli**

Selainpohjaisiin valaistusmalleihin on helppo luoda käyttöliittymiä, joissa erilaisia valaistusratkaisuja voi kytkeä päälle ja pois. Malleja on helppoa jakaa esimerkiksi suunnittelijoiden ja tilaajan välillä tai viestittäessä suunnittelualueen asukkaille. Internetin yli toimivissa malleissa on lisäksi mahdollisuus palautteen keruuseen. Heikkoutena on se, että kuvaus jää aina

”litteäksi” koska esitystapa perustuu tietokoneen näyttöikkunaan.

Vantaan Myyrmäen yleisen ulkotilan mallinnustyössä havainnollistettiin keskustan täydennysrakentamisen yleissuunnitelmaa. Kolme pistemäistä asuntotornia ja niihin liittyvät modernit lamellitalot muodostavat keskeisen vision alueen kehittämässä. Uudet kevyen liikenteen väylät, istutusaltaiden ympärille muodostuvat kalusteryhmät ja terassit ja katupintojen materiaalivalinnat tekevät Myyrmäen keskustasuunnitelmasta esteettisesti mielenkiintoisen kokonaisuuden – myös valaistuksen näkökulmasta.

Asukkaita varten toteutettiin malli-

pohjainen kysely suunnitelmavaiheen eri vaihtoehdoista. Selainpohjainen lähestymistapa oli tähän tarkoitukseen ainut järkevä valinta. Valaistusmalli oli yksi osa selaimessa toteuttavaa mallia, mutta varsinaisesti valaistukseen liittyvää kyselyä ei työn ensimmäisessä vaiheessa järjestetty.

### **Paasikivenaukio: virtuaalimalli kännykässä**

Google Cardboardin tapaisten julkaisu-alustojen ansiosta puhelimen käyttäminen virtuaalikäypärän näyttönä on tullut mahdolliseksi. Kännykkään perustuvat virtuaalitodellisuuden esittämistavat tuovat immersiiiset valaistusmallit suuren



## Toteutuksissa päästään jo uskottavalle ja visuaalisesti upealle tasolle.

yleisön saataville. Lähes kaikilla on sopiva näyttöpäätte taskussa. Puhelimen lisäksi tarvittavia katselukypäriä on saatavilla jopa viiden euron hintaan. Puhelinsovelluksilla esitettävät mallit ovat kuitenkin rajoittuneita erityisesti dynaamisen valaistuksen esittämisessä, sillä puhelinten prosessoriteho ei riitä mukautuvan valaistuksen renderöintiin reaaliajassa.

Lahden Paasikivenaukiolle suunniteltiin tunnelmallista valaistusta, joka toimii sisäänkäyntinä uudelle asuinalueelle. Toimeksiannossa suunniteltava kohde on pieni. Melkein kaikki valaistuksen kannalta olennaiset ratkaisut myös lähialueilla näkyvät aukion keskeltä. Päädyimme esittämään mallia Google Cardboard -tek-

nologialla, koska sen avulla valaistuksen olemuksesta saattoi saada tietokonenäytöltä esittämiseen verrattuna paremman käsityksen. Valaistuksesta tehtiin kaksi eri vaihtoehtoa.

### Tehotietokone, virtuaalisilmikko ja peliohjain: Kruunusillat

Järeään pelitietokoneeseen kytkettyjen virtuaalilasien avulla voidaan esittää pitkälle vietyjä valaistummalleja, joissa on mahdollista esittää myös dynaamista valaistusta. Mikäli valaistuksen realistisuus ja reaaliaikaisuus on tärkeää, tietokoneeseen ja virtuaalisilmikkoon perustuva lähestymistapa on tällä hetkellä ainoa varteenotettava esittämistapa. Toteutuksissa päästään jo uskottavalle ja visuaalisesti upealle tasolle. Lähestymistavan haasteena on tekniikan huippusuorituskykyvaatimukset, jotka rajaavat mallit harvojen katseltaviksi.

Helsinkiin rakennettavista Kruunusilloista toteutettiin malli tietokone-virtuaalilasi yhdistelmälle älykkään valaistuksen tarkasteluun. Mallissa valaistus säätyy dynaamisesti raitiovaunun ja jalankulkijoi-

den sijaintiin ja liikkeeseen perustuvan ohjauksen avulla. Immersiivisessä mallissa valaistuksessa tapahtuvaa muutosta voi seurata sillalla seisten tai mereltä käsin luotsiveneen kannelta.

### Virtuaalimalleista apua valaistussuunnitteluun

Kaikissa edellä esitetyissä lähestymistavoissa on vahvuutensa. Teknologioita voidaan myös hyödyntää rinnakkain. Samasta lähtömallista voidaan tehdä sekä kevyitä selaimessa esitettäviä tai kännykällä katseltavia sovelluksia että laajoja ja yksityiskohtaisesti laadittuja valaistummalleja tehotietokoneelta ja virtuaalisilmikolta katseltaviksi.

Projektin tavoitteet sanelevat usein sen, mikä tai mitkä lähestymistavat kulloinkin sopivat parhaiten. Se on kuitenkin varmaa, että nämä valaistummallinnuksen menetelmät ovat suunnittelussa ja viestinnässä tarpeellisia, ja tulevat arkipäiväistymään osaksi ammattilaisten työprosesseja ja tilaajien vaatimuksia.



Mukautuvan valaistuksen profiilien suunnittelussa tulee ottaa huomioon eri käyttäjäryhmät, niiden nopeus ja suunta. Esimerkiksi raitiovaunun kyseessä ollessa tulee valaistuksen syytä pysähtymismatkan etäisyydellä ja toisaalta valaistus voi himmentyä heti raitiovaunun jälkeen.

# Vähemmällä valolla parempaa turvallisuutta?

Hyvälaatuinen valaisu parantaa liikenneturvallisuutta, mutta liiallisesta tai heikkolaatuisesta keinovalosta aiheutuva valosaaste lisää riskejä, ärsyttää ihmisiä ja aiheuttaa turhaa ympäristökuormitusta.

JARI LYYTIMÄKI

**I**lman keinovaloa ei yöllä liikuttaisi juurikaan juoksuvauhtia nopeammin. Verkkainen polkupyöräily onnistuu valottomallakin pyörällä kesäyön hämärtydessä ja hiihtoretki täysikuun loistaessa talviselle hangelle voi olla ikimuistoinen elämys. Mutta säkkipimeänä yönä ihmisen näkökyky ei riitä turvalliseen liikkumiseen edes kävelyvauhdilla, motorisoidusta liikenteestä puhumattakaan.

Tehokkaiden valonlähteiden puute rajoitti pitkään öistä liikkumista. Yöksi oli useimmiten parempi pysähtyä, sillä tuleen perustuvat valaisimet olivat heikkotehoisia ja epäluotettavia. Vasta sähkövalon yleistyminen mahdollisti nopean liikkumisen pimeän laskeuduttua.

Nykyään valaistus on itsestään selvä osa vilkkaasti liikennöityjä valtavyliä. Suomen kaltaisissa vauraissa maissa myös kaupunkien katujen jatkuvaa valoisuutta pidetään normaalina, jopa luontaisena osana elinympäristöä. Samalla jää helposti huomaamatta, että ympäristön keinovaloistuminen on laaja-alainen muutos, josta aiheutuu haittoja niin ihmiselle kuin ekosysteemeillekin.

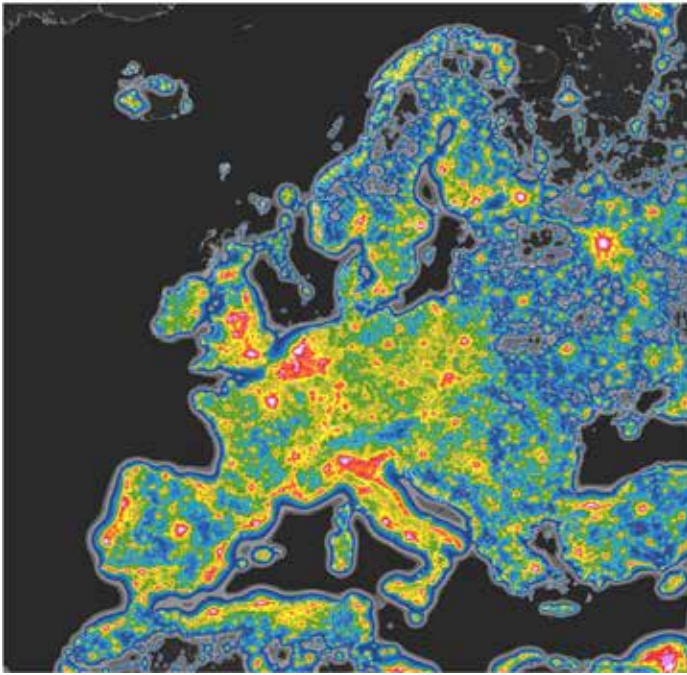
## Häiriövalo vai valosaastetta?

Valosaasteella tarkoitetaan mitä tahansa keinovalon käytöstä aiheutuvaa haittaa, kuten häikäisyä, väkettä, havaitsemista vaikeuttavia valon ja varjon rajoja, valon suuntautumista väärään paikkaan tai rumaksi koettua valojen sekamelskaa ja

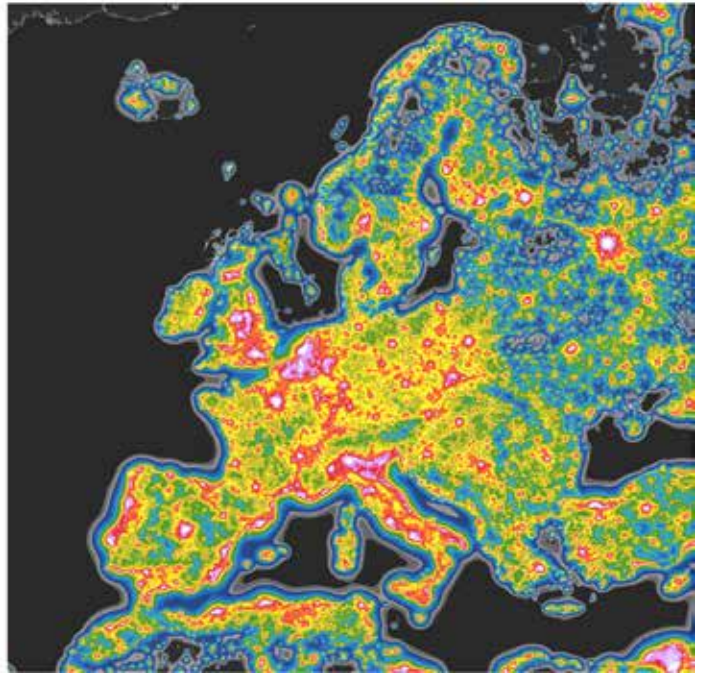
ympäristön esteettistä laatua heikentävää töhryvaloa. Pisimpään valosaasteesta ovat puhuneet tähtiharrastajat ja tutkijat, joilta keinovalon lisääntyminen on vinynt mahdollisuuksia yötaivaan tarkkailuun.

Valosaasteen rinnalla puhutaan myös häiriövalosta, erityisesti silloin kun viitataan ihmisten kokemiin haittoihin. Kyse ei kuitenkaan ole vähäisestä häiriöstä, vaan vakavasti otettavasta terveys- ja hyvinvointikysymyksestä. Ihmisen elimistö on evoluutiossa sopeutunut säännönmukaisiin valon, hämärän ja pimeän rytmeihin. Yöllinen altistuminen keinovalolle häiritsee varsinkin hormonijärjestelmämme toimintaa, heikentää unen laatua ja voi olla joidenkin syöpätyyppien ja esimerkiksi ylipainoisuuden lisääntymisen osasy.

A



B



Keinovalon määrä yötaivaalla verrattuna luontaiseen valaistustasoon sekä arvio valosaasteen lisääntymisestä, jos ulkotilojen valaistus korvattaisiin kylmän valkoista valoa tuottavilla LED-valoilla. Lähde: Falchi ym. 2016.

Ekologisessa tutkimuksessa on viime vuosikymmenen aikana saatu selvää näyttöä valosaasteen luontovaikutuksista. Valo voi vaikeuttaa yöeläinten ravinnonsaantia, lepoa, liikkumista ja lisääntymistä. Suomessa tutkimusta on tehty hyvin vähän. Ulkomaisissa tutkimuksissa esimerkiksi katu- ja tievalaistuksen on todettu vaikuttavan lepakoiden kykyyn saalistaa hyönteisiä, siltojen valaistuksen on havaittu heikentävän vaelluskalojen pääsyä kutupaikoille ja ajovalojen on todettu vähentävän sammakkoeläinten aktiivisuutta.

Monet yöelämään sopeutuneet lajit pystyvät aistimaan äärimmäisen vähäisiä valomääriä, mutta tutkimukset ovat toistaiseksi keskittyneet suhteellisen voimakkaan keinovalaistuksen välittömiin vaikutuksiin. Keinovalon yhteisvaikutuksia esimerkiksi liikennemelun kanssa ei ole tutkittu juuri lainkaan, vaikka molemmat ympäristökuormituksen muodot esiintyvät tyypillisesti yhdessä.

### Luontokin voi saastuttaa

Luonnonvalokin voi aiheuttaa haittoja. Varsinkin Suomen oloissa matalalta paistava ilta- tai aamuaurinko aiheuttaa usein häikäisyä. Auringonvalo voi heijastua häiritsevästi myös vedenpinnasta tai rakennetuista pinnoista. Eräänlaiseksi valosaasteeksi voidaan laskea myös auringon



## Eräänlaiseksi valosaasteeksi voidaan laskea myös auringon lämmittämän kuuman ilman väräily tien yllä, mikä vaikeuttaa kohteiden havaitsemista.

gon lämmittämän kuuman ilman väräily tien yllä, mikä vaikeuttaa kohteiden havaitsemista. Tämän riskin vähentämiseksi ajovalojen käyttö aurinkoisella kelillä on suositeltavaa.

Luonnonolot vaikuttavat merkittävästi valosaasteen määrään ja häiritsevyyteen. Ilman epäpuhtaudet lisäävät valon siroamista, jolloin tarkastikin suunnatusta valosta osa päättyy muualle kuin aiottuun kohteeseensa. Heijastuminen märältä asvaltilta tai lumiselta tieltä lisää huomattavasti ympäristöön pääsevän keinovalon määrää. Pilvikerros kaupungin yllä moninkertaistaa ilmakehästä takaisin alaspäin suuntautuvan keinovalon määrän.

### Häikäisevän kirkasta

Yksi yleisimmistä suomalaisten kohtaamista valosaasteen lähteistä on vastaantulevan auton ajovalojen aiheuttama häikäisy. Entistä tehokkaammat ajovalot lisäävät herkästi häikäisyhaittoja, erityisesti jos valo

ei ole säädetty tarkasti, pidetty puhtaina ja naarmuttomina tai kun valojen käyttö on huolimaton. Tähän häikäisyyn on kuitenkin totuttu, eikä se yleensä herätä laajaa julkista keskustelua.

Sen sijaan suurten LED-näyttötaulujen yleistymisen kaupunkikeskustoissa ja tienvarsilla on herättänyt paikoin kiivas keskustelua. Osa autoilijoista ja paikallisista asukkaista on kokenut näyttöjen välkynnän ja liian suuren valotehon häiritseväksi. Näitä ongelmia pystytään osittain vähentämään muuttamalla näyttötäulujen säätöjä. Ongelmien ennaltaehkäisy vaatisi myös keskustelua siitä, minne suuria valotauluja on tarkoituksenmukaista sijoittaa ja milloin niiden pitäisi olla kokonaan sammutettuina.

Valonlähteellä varustettujen mainosten ja ilmoitusten aiheuttamat ongelmat saattavat lähitulevaisuudessa yleistyä myös maaseudulla, sillä maantielain uudistuksessa ollaan vapauttamassa tienvarsi-





Katuvalaistuksen on epäilty vaikuttavan puiden lehdellä ajoittumiseen, mutta selvää tutkimusnäyttöä ei toistaiseksi ole.

mainontaa ja -ilmoittelua. Yhä halvempien, helpokäyttöisempien ja tehokkaampien valomainosten aiheuttamat ongelmat uhkaavat lisääntyä, erityisesti jos niiden suunnittelussa ja toteutuksessa ei hyödynnetä valaistusalan ammattilaisten osaamista. Yksittäinenkin valonlähde voi olla hyvin näkyvä ja häiritsevä erityisesti sellaisilla alueilla, joilla ei ole muuta voimakasta valaistusta.

### Uusia uhkia ja mahdollisuuksia

Valosaasteen vähentäminen ei tarkoita paluuta takapajuiseen pimeyteen, vaan entistä tarkemmin suunniteltua ja taitavammin toteutettua valaistusta. Varsinkin ikääntyneille ihmisille kokonaisvaltaisesti suunniteltu valoympäristö on tärkeä, sillä vanheneminen johtaa väijäämättä hämäränäön heikentymiseen. Tämä selittääkin – valosaasteen lisääntymisen ohella – sitä miksi monet vanhukset muistelevat tähtien tuikkineen lapsuudessa kirkkaammin kuin nykyään. Jos häiriövalo lisääntyy, ikääntyneiden on entistä vaikeampi selvitä liikenteessä.

Valaisun kokonaisvaltainen suunnittelu on vaikeaa, sillä keinovaloa tarvitaan moniin erilaisiin tarpeisiin ja valoa tuottavat monet eri toimijat. Valaisutekniikka

on viime vuosina kehittynyt niin nopeasti, että yhteiskunnallisen ohjauksen ja sääntelyn on ollut vaikea pysyä perässä. Tutkijat ovat huolestuneita erityisesti siitä, että LED-valaistuksen yleistymisen on johtamassa aallonpituudeltaan sinisävyisen lyhytaaltoisen keinovalon lisääntymiseen ympäristössä. Tämä valo aiheuttaa nykytietämyksen perusteella merkittävimmät ekologiset ja terveyshaitat.

Valaistuksen lisääntyminen ei ole luonnonlaki. Vähäliikenteisen yöajan tievalaistusta on jo monissa maissa vähennetty rahan ja energian säästämiseksi. Suomesakin jotkut kunnat ovat vähentäneet valaistusta esimerkiksi arkipäivinä ydinkeskustan ulkopuolella sydänyön ajaksi. Tämä on herättänyt asukkaissa huolia erityisesti turvallisuuden heikkenemisestä. Koettu huoli on aito, mutta todennäköisesti liioiteltu. Vuonna 2015 julkaistun tutkimuksen mukaan tie- ja katuvalaistuksen vähentäminen ei Englannissa ja Walesissa lisännyt onnettomuuksia eikä rikoksia. Laaja tutkimus perustui 62 eri paikkakunnalta saatuihin tietoihin.

Halpa ja energiatehokas uusi valaisutekniikka johtaa herkästi kiusaukseen lisätä valaistusta jopa silloin, kun lisävalo ei tuo mainittavia turvallisuushyötyjä. Toisaalta

valaisutekniikan uudistaminen mahdollistaa myös entistä tarkemmin ohjatun, käyttötarvetta aidosti vastaavan valaistuksen. Älyvalaistuksen avulla yöllistä keinovalaistusta on mahdollista vähentää niin, että rahaa ja energiaa säästyy ilman että turvallisuus heikkenee tai turvattomuuden tunne lisääntyy.

### Lisätietoa:

Lyytimäki J. (2014). Valosaaste ympäristöongelmana. Katsaus yhteiskunnalliseen ohjaukseen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2014. <http://hdl.handle.net/10138/135831>

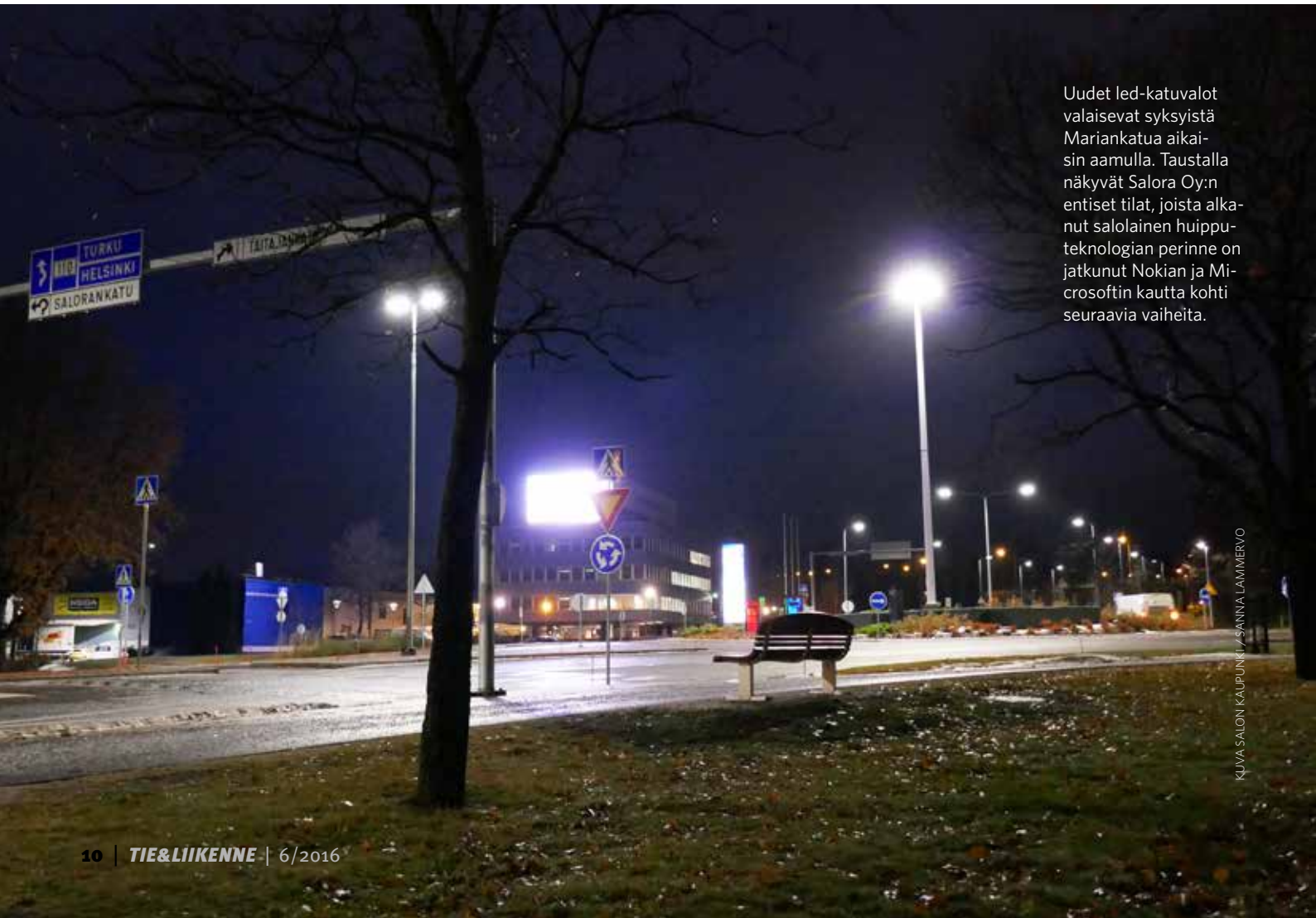
Lyytimäki J. & Rinne J. (2013). Valon varjopuolet - Valosaaste ympäristöongelmana. Gaudeamus, Helsinki.

# Led-katuvalojen ESCO-hankinnasta teknologiahyppäys Salon kaupungille

Euroopan komission energian kulutuksen ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi vuonna 2009 antamat asetukset johtivat siihen, että elohopea- (Hg-) valaisimet poistuivat markkinoilta. Salon kaupunki toteutti elohopeavalaisimien vaihdon ledeihin hankintapalveluna.

MIKA MANNERVESI, Salon kaupunki

Uudet led-katuvalot valaisevat syksyistä Mariankatua aikaisin aamulla. Taustalla näkyvät Salora Oy:n entiset tilat, joista alkanut salolainen huipputeknologian perinne on jatkunut Nokian ja Microsoftin kautta kohti seuraavia vaiheita.



**S**alon kaupunki päätti vuonna 2014 siirtyä elohopeavalaisimien käyttämisestä suoraan uusimpaan teknologiaan ja korvata kaikki kaupungin ylläpitämien liikenneväylien Hg-valaisimet led-valaisimilla. Samaan aikaan kaupungin talous oli suurissa vaikeuksissa, joten mahdollisuudet hankkeen toteuttamiseen perinteisenä investointina vaikuttivat pieniltä.

Kaupunki oli jo aiemmin sitoutunut kuntien energiategokkuussopimukseen (KETS), joka mukaan kaupungin energiankulutusta oli tarkoitus pienentää 6 % vuoden 2007 tasosta. Pelkästään led-valojen alhaisemmalla tehonkulutuksella oli mahdollista saavuttaa tämä säästötavoite. Lisäksi oli mahdollista saada työ- ja elinkeinoministeriön myöntämää investointiavustusta 15–20 % kustannuksista.

### ESCO-hankinta

ESCO-hankinnassa ulkopuolinen energia-asiantuntija toteuttaa asiakasorganisaatioissa investointeja ja toimenpiteitä energian säästämiseksi. ESCO-toimija (Energy Service Company) sitoutuu sovittavalla tavalla energiankäytön tehostamistavoitteiden saavuttamiseen asiakasorganisaatioissa.

ESCO-toimija on projektissa rahoittajataho. Suurin osa projektin kustannuksista maksetaan takaisin sopimuskauden aikana (10 vuotta) saavutettavilla säästöillä. Energiansäästö laskettiin hankkeessa kiinteällä tehon säästöillä, viiden viimeisen vuoden polttotuntien keskiarvolla ja kilpailutus hetken sähkön hinnalla.

ESCO-toimijaksi valittiin syksyllä 2014 Turku Energia Oy. Eräiden muutoksen-

hakuvaiheiden jälkeen vaihtourakka pääsi alkamaan keväällä 2015.

### Urakkavaiheesta vastuukauteen

Katuvalaistuksen Hg-valaisimien vaihto energiategokkaisiin led-valaisimiin – ESCO-hankkeen urakkavaihe – on saatu syksyllä 2016 valmiiksi ja hanke siirtyy seuraavaan vaiheeseen, jossa urakoitsija vastaa ESCO-säästösopimuksen mukaisesti vaihdetuista valaisimista 10 vuotta. Tämän 10 vuoden kustannukset katetaan vaihdolla aikaansaadulla energiansäästöllä.

Tähän 10 vuoden jaksoon kuuluvat seuraavat työvaiheet:

- Urakoitsija suorittaa kolme kertaa vuodessa tarkastuskierroksen. Kierroksen yhteydessä korjataan havaitut viat.
- Urakoitsija kutsuu koolle vuosittaisen seurantakokouksen.
- Urakoitsija suorittaa valaisimille tarvittaessa puhdistuksen vuosina 2019 ja 2023.

Lisäksi led-valaisimien valontuoton pysyvyyttä tarkkaillaan kahden vuoden välein valaisintyyppittäin. Mikäli jonkin valaisintyyppin valontuotto jää alle vaaditun, vaihdetaan kaikki vastaavan tyyppiset valaisimet urakoitsijan kustannuksella.

Vaihtourakka sujui erittäin hyvin ja aikatauluissa pysyttiin hyvin koko hankkeen aikana. Hanke toteutettiin salolaisen Easy-Ledin valaisimilla. Hankkeen aikana vaihdettiin kaikkiaan 6 434 valaisinta, joista syntyi vuosittaista säästöä 287 176,43 euroa.

Valaisinvaihdon ja kymmenen vuoden palvelun kustannus on yhteensä 3 982 208,70 euroa. Tästä kymmenen



KUVA TURKUENERGIA OY

vuoden aikana korvataan vuosittaisella ESCO-korvauksella 2 871 764,30 euroa ja loput 1 110 444,40 euroa maksettiin vaihtotyön yhteydessä. Vuotuinen energiansäästö on 3 217 MWh.

### Valaistuksen hankinta palveluna kannatti

Tässä vaiheessa ESCO-sopimusta voi arvioida, että säästötavoite näyttäisi toteutuvan. Sen lisäksi elohopeavalaisimista päästiin eroon. Urakalla oli positiivinen vaikutus aluetalouteen ja kaupunkilaisilta on tullut positiivista palautetta uusista valoista.

Uuden teknologian käyttöönottoaminen on tilaajalle turvallista, kun teknologiariski on palveluntuottajalla. Kilpailuttaminen poikkesi tavanomaisesta. Se on piristävää eikä ulkopuolisen asiantuntijan käyttämistä kannata pelätä. Toisaalta tarjoajat eivät välttämättä ole tottuneet tämän tyyppiseen kilpailutukseen ja tulevaisuudessa hankkeissa kannattaakin panostaa entistä enemmän tiedottamiseen hankinnan luonteesta ja markkinavuoropuheluun ennen tarjouspyynnön laatimista.

Yksi merkittävimmistä hyödyistä oli kuitenkin se, että kynnyksellä kokeilla muutakin uutta teknologiaa laski olennaisesti. Siitä on myöhemmin tulossa mielenkiintoisia uutisia niin yleisten alueiden ylläpidon ja kehittämisen palveluista kuin muualtakin kaupungin palvelualueilta.

Projekti ei olisi voinut onnistua näin hyvin ilman yhdyskuntateknisten palvelujen kaupungininsinööri **Petri Virtasen** ennakkoluulotonta asennetta ja kaupungin hankintapalvelujen tukea. He tarttuivat ajatukseen nopeasti ja veivät projektin hienosti läpi.



KUVA TURKUENERGIA OY



Ensimmäiset nesteytetyn maakaasun tankkausasemat avattiin tänä syksynä Helsinkiin ja Turkuun. Kuvassa Turun LNG:n tankkausasema.

# Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko - työryhmän ehdotus Suomen kansalliseksi suunnitelmaksi

EU:n direktiivi liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta (jakeluinfradirektiivi) tuli voimaan lokakuussa 2014. Direktiivin mukaan kaikkien jäsenmaiden tulee marraskuuhun 2016 mennessä laatia kansallinen suunnitelma liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden markkinoiden kehittämiseksi ja asiaan liittyvän infrastruktuurin käyttöönottamiseksi. Kansallisissa suunnitelmissa tulee esittää sekä liikenteen vaihtoehtoisia käyttövoimia koskevat tavoitteet vuosille 2020 ja 2030 sekä toimenpiteet, joilla tavoitteet saavutetaan.

SAARA JÄÄSKELÄINEN, Liikenne- ja viestintäministeriö

**L**iikenne- ja viestintäministeriö asetti 15.10.2015 työryhmän valmistelemaan kansallista jakeluverkkosuunnitelmaa. Työryhmän toimikauden päättämispäiväksi oli alun perin määrätty 14.10.2016, mutta toimikautta jatkettiin lokakuussa 2016 noin kuukaudella. Toimikausi päättyi 18.11.2016. Työryhmän ehdotus kansalliseksi jakeluverkkosuunnitelmaksi valmistui jatkettulla toimikaudella marraskuussa 2016.

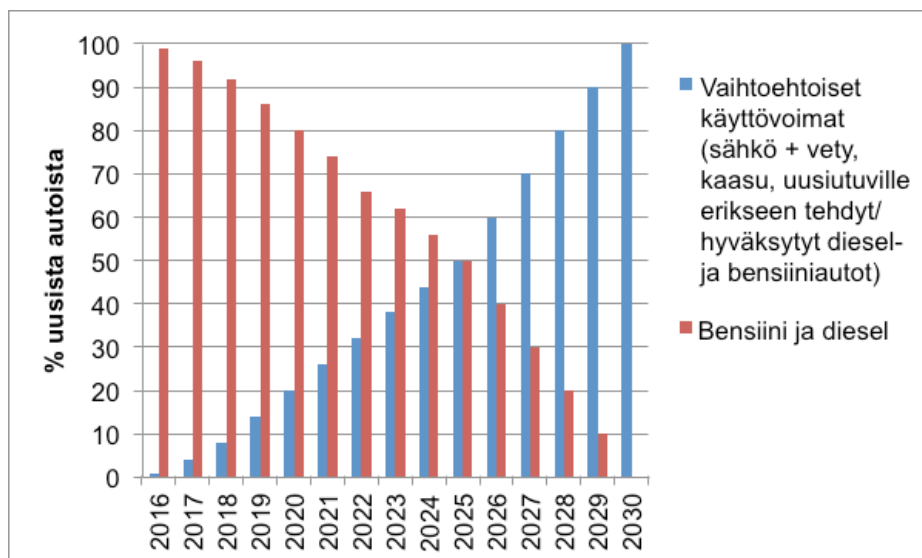
Nyt valmistuneen ehdotuksen perustana on tavoite, jonka mukaan tieliikenne Suomessa olisi vuonna 2050 lähes nollapäästöistä. Sekä henkilö- ja pakettiautojen että raskaan liikenteen käyttövoimana olisivat tuolloin uusiutuvilla tai päästöttömillä raaka-aineilla tuotettu sähkö ja vety tai erilaiset biopolttoaineet ja bio-kaasu korkeina, myös 100 % seoksina. Jotta tähän tavoitteeseen päästäisiin, kaikkien Suomessa myytävien autojen tulisi jo vuonna 2030 olla näiden käyttövoimien kanssa yhteensopivia, sillä suomalainen autokanta uusiutuu hitaasti, keskimäärin vain noin kerran 20 vuodessa.

Vuoden 2025 tavoitteena olisi, että 50 % uusista henkilö- ja pakettiautoista voisi kulkea jollakin vaihtoehtoisella käyttövoimalla ja vuoden 2020 tavoitteena olisi 20 % osuus.

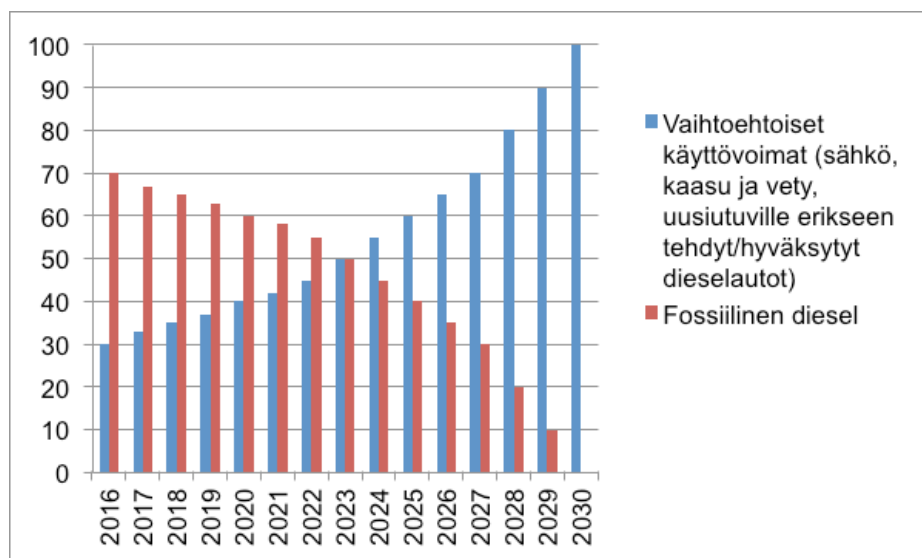
Myös raskaan kaluston tavoitteena olisi, että kaikki uudet kuorma-autot ja linja-autot olisivat jonkin vaihtoehtoisen käyttövoiman käyttöön soveltuvia vuonna 2030. Vuoden 2025 tavoitteena olisi, että 60 % uusista kuorma- ja linja-autoista olisi yhteensopivia jonkin vaihtoehtoisen käyttövoiman kanssa ja vuoden 2020 tavoitteena olisi 40 % osuus.

Raskaan kaluston luvut pitävät sisälään biopolttoaineita korkeinkin pitoisuuksina hyödyntävät kuorma- ja linja-autot. Nämä autot on tyyppihyväksynnässä hyväksytty jopa 100 prosenttisille biopolttoainepitoisuuksille. Tällaisia autoja on Suomen kuorma-autoista ja linja-autoista tällä hetkellä jo noin 30 %. Myös ensimmäiset eurooppalaiset henkilöautovalmistajat (Peugeot ja Citroën) ovat syksyllä 2016 antaneet luvan uusiutuvan dieselin käyttöön 100 prosentin pitoisuuteen asti.

Myös bensiinikäyttöisten autojen osalta tavoitteena olisi lisätä korkeille bio-osuuksille soveltuvien autojen osuutta autokannassa. Tämä voisi tapahtua joko nykyisiä polttoainestandardeja ja niihin kytkeytyviä tyyppihyväksyntöjä muuttamalla tai vaih-



Vaihtoehtoisten käyttövoimien kanssa yhteensopivien autojen osuus uusien henkilöautojen määristä vuoteen 2030.



Vaihtoehtoisten käyttövoimien kanssa yhteensopivien autojen osuus uusien kuorma-autojen ja linja-autojen määristä vuoteen 2030.

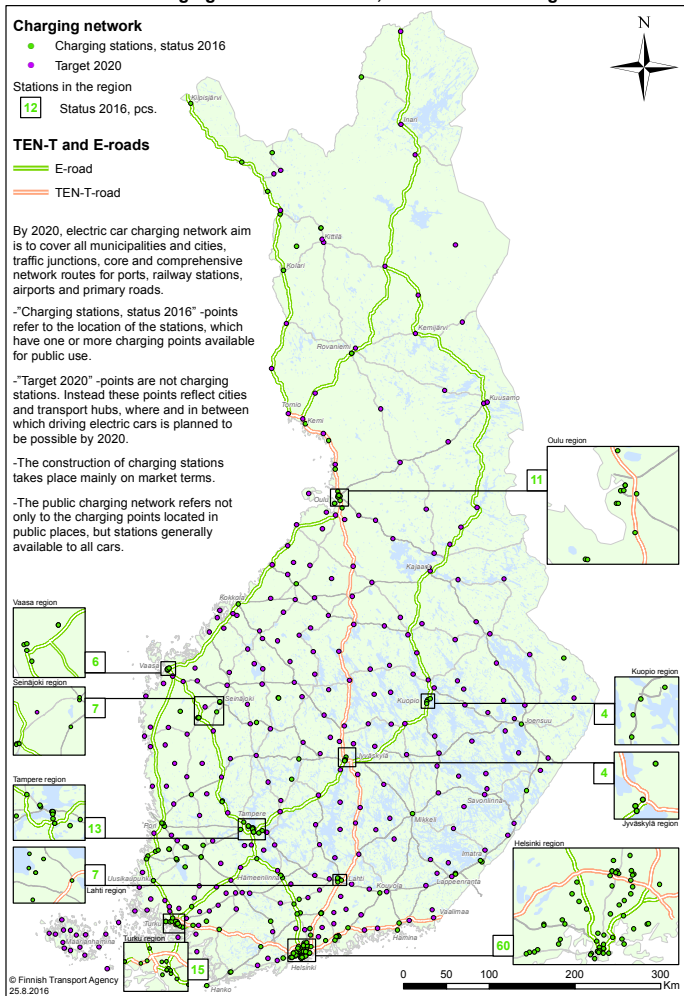
toehtoisesti lisäämällä ns. flexfuel-autojen osuutta bensiinautokannasta. Lisäksi halutaan lisätä muiden vaihtoehtoisten käyttövoimien, kuten sähkön, kaasun ja vedyn osuutta kaikesta liikenteessä kulutetusta energiasta.

### Tavoitteet liikennesähkön, -vedyn ja -kaasun jakeluverkolle

Työryhmän ehdotuksen mukaan Suomeen rakennettaisiin vuosiin 2020/2030 mennessä jakeluinfrastruktuuriin suosituksia vas-

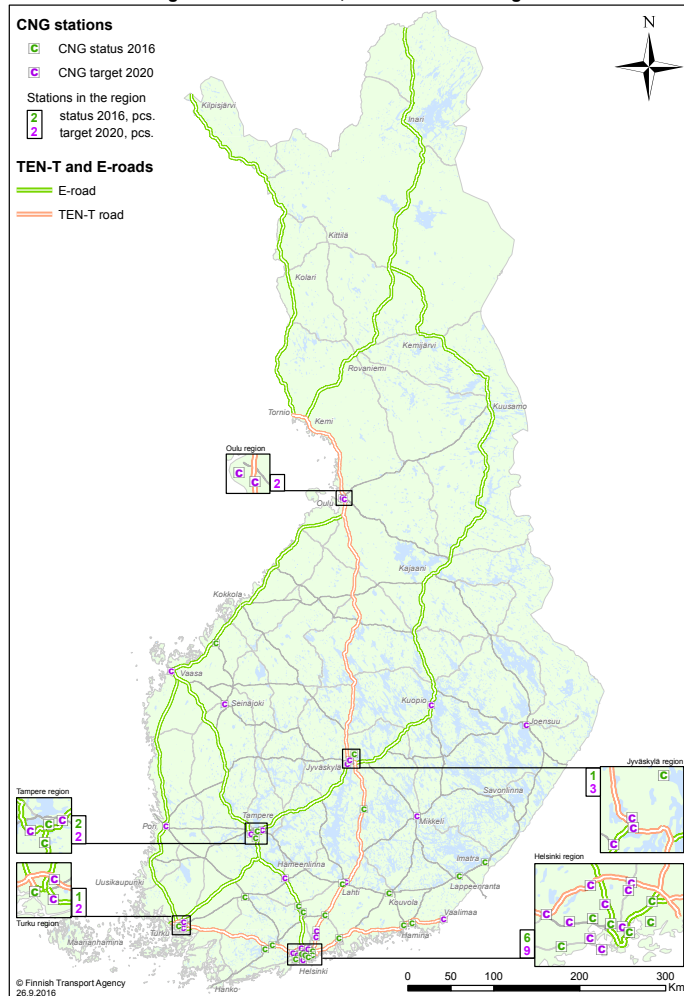
taava jakeluverkko sekä liikennesähkölle, -kaasulle että -vedylle. Myös erillistä jakelua vaativien biopolttoaineiden jakeluinfra laajenisi. Eri polttoaineiden jakeluasemaverkosto sekä sähköautojen vaatimat julkiset latauspisteet Suomessa rakennettaisiin pääosin markkinaehtoisesti. Rakentamisessa voitaisiin hyödyntää erilaisia EU- ja kansallisia tukia. Rakentajina toimisivat esimerkiksi erilaiset energiayhtiöt ja muut kaupalliset toimijat, kuten kauppakeskukset tai pysäköintioperaattorit.

Electric car charging network in Finland, 2016 status and target for 2020



Kartta 1: Sähkö 2016 ja tavoite 2020

CNG filling stations in Finland, 2016 status and target for 2020



Kartta 2: Kaasu CNG 2016 ja tavoite 2020

Kuntien ei odoteta itse rakentavan tai rahoittavan vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfran rakentamista, vaan niiden tehtävänä on osallistua tarpeellisilta osin tämän infran suunnitteluun sekä huolehtia infran linkittymisestä muuhun liikenneverkkoon paikallistasolla. Poikkeuksen saattavat muodostaa kuntien/joukkoliikenneviranomaisten kilpailuttaman joukkoliikenteen vaatimat jakeluverkkoratkaisut (esim. sähköbussien latausinfra).

Jakeluinfradirektiivin suosituksena on, että sähköautojen julkisia latauspisteitä tulisi olla 1 kappale kymmentä sähköautoa kohti. Työryhmä ehdottaa, että latauspisteverkoston mitoituksen pohjaksi asetettaisiin noin 20 000 sähköauton määrä vuonna 2020 ja vähintään 250 000 sähköauton määrä vuonna 2030. Julkisia latauspisteitä tulisi näin ollen olla noin 2 000 kappaletta vuonna 2020 ja 25 000 kappaletta vuonna 2030.

Kaasukäyttöisten autojen tavoitteeksi ehdotetaan vähintään 5 000 autoa vuonna

2020 ja 25 000 autoa vuonna 2030. Liikennekaasun (maa- ja biokaasu) jakelualueita olisi suurimmilla kaupunkiseuduilla sekä kaikkien pääväylien varsilla yhteensä noin 50 kappaletta vuonna 2020. Vetyasemia olisi vuonna 2030 yhteensä noin 20 kappaletta siten, että etäisyys asemalta asemalle olisi noin 300 km ja kunkin aseman vaikutussäde 150 km. Asemat kattaisivat kaikki suurimmat kaupungit.

Nesteytetyn maa- ja biokaasun osalta tavoitteena olisi, että Suomessa olisi kansallisesti kattava LNG-tankkausasemaverkosto raskaan maantieliikenteen tarpeisiin vuonna 2030. Kaikissa Suomen TEN-T ydinverkkoon kuuluvissa satamissa (Hamina-Kotka, Helsinki, Naantali ja Turku) olisi mahdollisuus bunkrata LNG:tä tai LBG:tä viimeistään vuonna 2025. Lisäksi Porin ja Tornion LNG-termiinaalien yhteydessä olisi bunkrausmahdollisuus. Sisävesiliikenteen osalta tavoitteena olisi, että Saimaan syväväylillä kulkevien alusten mahdollinen LNG/LBG-tarve kate-

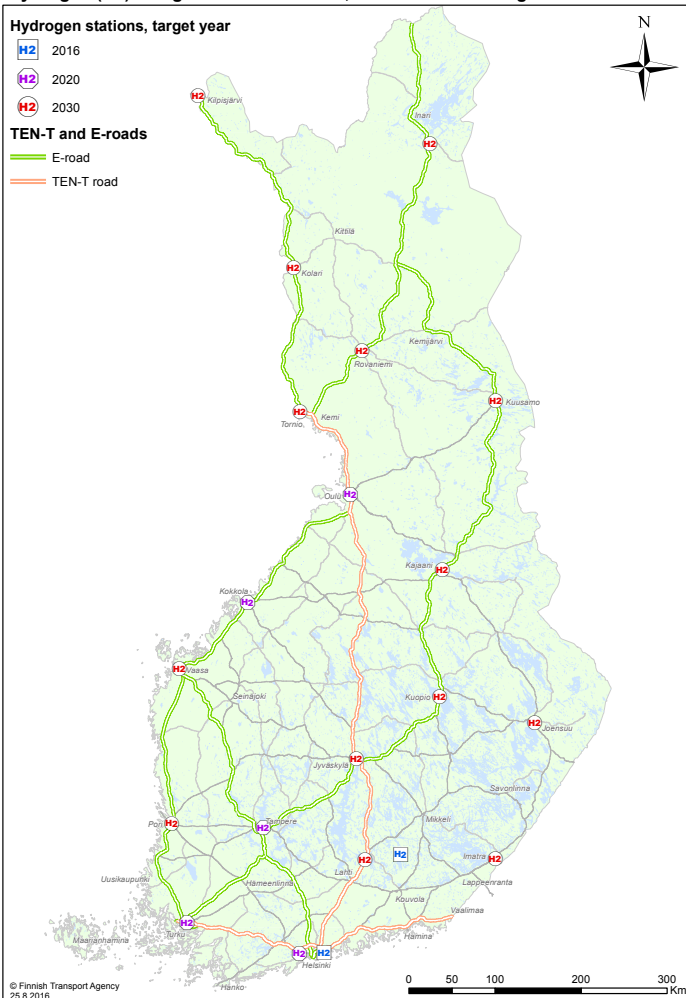
taan liikkuvalla bunkrauspisteellä tms. Lappeenrannan Mustolassa viimeistään vuonna 2030.

### Toimet tavoitteisiin pääsemiseksi

Työryhmä katsoo, että vaikka jakeluverkon rakentamisen lähtökohtana on markkinaehtoisuus, tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin runsaasti uusia toimia. Näitä voisivat olla muun muassa jakeluvelvoitelain uudistaminen, olemassa olevien taloudellisten ohjauskeinojen, mm. auto-, ajoneuvo- ja polttoaineverotuksen ja energiatukien käyttö ja kehittäminen, uusien teknologioiden hankintatuki, työsuhteautoedun verotuksen muuttaminen, julkisten hankintojen hyödyntäminen, informaatio-ohjauksen kehittäminen, kansainvälinen ja EU-tason vaikuttaminen sekä tutkimus ja kehittäminen.

Työryhmä toteaa ehdotuksessaan, että raportissa eriteltyjen uusien toimien vaikutuksia ei kaikilta osin ole vielä pystytty riittävästi arvioimaan. Toimenpiteiden

## Hydrogen (H2) filling stations in Finland, 2016 status and target for 2020 &amp; 2030



Kartta 3: Vety 2016 ja tavoite 2020 &amp; 2030

vaikutusarvioiteja onkin tarkoitus jatkaa ja tarkentaa osana kansallisen energia- ja ilmastostrategian ja keskipitkän aikavälin ilmastopoliittisen suunnitelman (Kaisun) laadintaa ja toteuttamista. Energia- ja ilmastostrategia valmistuu vuodenvaihteessa 2016/2017 ja Kaisu keväällä 2017. Hallitus käsittelee työryhmän ehdotuksen pohjalta valmisteltavan kansallisen suunnitelman ja linjaa lopulliset toimenpiteet todennäköisesti tammi-helmikuussa 2017.



**Nyt valmistuneen ehdotuksen perustana on tavoite, jonka mukaan tieliikenne Suomessa olisi vuonna 2050 lähes nollapäästöistä.**

## Vaihtoehtoisten käyttövoimien nykytila Suomessa (tieliikenne)

### Sähkö

- Suomen teillä liikkui kesällä 2016 yhteensä noin 2 400 sähköautoa. Näistä reilu 2 200 oli henkilöautoja, 150 pakettiautoja. Sähkökäyttöisiä kuorma-autoja oli yksi ja sähköbussuja kuusi.
- Sähköautojen osuus uusien autojen kaupasta oli tammi-kesäkuussa noin 1 %. Sähköautojen osuus koko henkilöautokannasta oli noin 0,07 %.
- Julkisia latauspisteitä oli Suomessa syyskuussa 2016 yhteensä noin 630 kappaletta. Näistä 50 oli pikalatauspisteitä.

### Vety

- Suomessa oli kesäkuussa 2016 yksi vetyauto ja kaksi vedyn tankkausasemaa.

### Paineistettu maakaasu (CNG) ja biokaasu (CBG)

- Paineistetulla maakaasulla (CNG) liikkui yhteensä noin 2 000 autoa. Näistä henkilöautoja oli noin 1 630 kappaletta ja pakettiautoja noin 230 kappaletta. Loput olivat kuorma- ja linja-autoja.
- Kaikki CNG:tä hyödyntävät autot voivat tankata myös paineistettua biokaasua (CBG). Biokaasun osuus liikennekaasun käytöstä oli vuonna 2016 noin 40 %.
- Kaasuautojen osuus uusien autojen kaupasta oli vuoden 2016 tammi-kesäkuussa noin 0,14 prosenttia. Kaasuautojen osuus koko henkilöautokannasta oli noin 0,05 prosenttia.
- Paineistetun kaasun tankkausasemia oli kesällä 2016 yhteensä 24 kappaletta. Kaikilta asemilta voi tankata biokaasua, maakaasuverkkoon kytketyiltä asemilta myös maakaasua.

### Nesteytetty maakaasu (LNG)

- Nesteytettyä maakaasua (LNG) käyttäviä autoja oli Suomessa kesäkuussa 2016 yhteensä 5 kappaletta (2 kuorma-autoa ja 3 bussia).
- LNG:n tankkausasemia ei vielä kesällä ollut, mutta syksyllä 2016 niitä on avattu kaksi kappaletta (Helsinkiin ja Turkuun).



# Uusia ulottuvuuksia henkilöautojen pakokaasupäästöjen mittaamiseen

Moottoriajoneuvojen tuottamat pakokaasupäästöt ovat merkittävä ilmaa likaavien päästöjen lähde, mikäli niitä ei puhdisteta tehokkaasti. Siksi kaikilta autoilta vaaditaan tyyppihyväksyminen, jonka yhteydessä todetaan, etteivät päästöt ylitä sallittuja enimmäismääriä. Viime aikoina on julkisuudessa kuitenkin moitittu nykyistä menettelyä puutteelliseksi, koska on paljastunut, että useat valmistajat ovat huijanneet testissä, ja autojen päästöt todellisissa ajo-olosuhteissa ovat moninkertaiset. Testiin onkin tulossa joukko merkittäviä parannuksia, joilla sen kattavuutta parannetaan.

JUHANI LAURIKKO, VTT

## Nykyinen tyyppihyväksymismenettely on liian ”helppo”

Hyväksymistesteihin liittyvien menettelyjen peruserätykset ovat pysyneet lähes ennallaan jo runsaat neljäkymmentä vuotta, mutta moottori- ja etenkin säätötekniikan voimakas kehitys on tuonut mittaamiseen runsaasti uusia haasteita. Myös kokeen ehkä oleellisin osatekijä eli ajo-ohjelma on saanut osakseen runsaasti kritiikkiä, koska se ei vastaa autojen todellista ajamista, vaan on liian ”helppo”, jolloin päästöt todellisissa liikenteessä voivat olla paljon suuremmat kuin testitilanteessa.

Merkittävä käänne tapahtui vuoden 2015 syksyllä, kun Volkswagenin todettiin asentaneen miljooniin autoihin järjestelmän, joka tunnisti auton olevan pakokaasutestissä, jolloin moottorinohjauksessa käytettiin aivan toisenlaista ohjelmaa kuin silloin, kun autolla ajettiin normaalisti liikenteessä. Siten päästöt olivat testitilanteessa täysin hyväksyttävät, mutta todellisuudessa paljon korkeammat.

Myös monien muiden valmistajien on myöhemmin todettu käyttäneen keinoja, joilla autot on tarkkaan sovitettu toimi-

maan hyvin juuri testisyklissä, mutta todellisessa ajossa ne toimivat eri tavalla. Jotkut valmistajista ovat vapaaehtoisesti myöntäneet syllistyneensä tulosten manipulointiin.

Nyky muodossaan säädökset eivät siis ole toimivia, mikä on nähty myös taajamailman epäpuhtauspitoisuuksien, etenkin NO<sub>2</sub>:n pysymisenä verrattain korkeina, vaikka uusien autojen NO<sub>x</sub>-päästörajoja on vuosien mittaan kiristetty huomattavasti. Keskeinen päämäärä onkin jo useamman vuoden ajan ollut uudistaa tyyppihyväksymistä ja siihen liittyvää pakokaasutestiä niin, että se antaisi paremmin todellisuutta vastaavan kuvan auton päästöistä.

Samalla on myös haluttu vähentää erilaisten testien lukumäärää, ja tavoitteeksi asetettiin ”yleismaailmallisen” testin määrittäminen nykyisten markkina-aluekohtaisten testien sijasta, jolloin yhdellä tyyppihyväksymisellä autoa voisi markkinoida globaalisti. Vaikka aluksi mukana olivatkin kaikki keskeiset automarkkinat, on Yhdysvallat jättäytynyt – ainakin toistaiseksi – pois kehitystyöstä, ja jatkaa siten vain omien FTP-säädösten soveltamista.

## Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure (WLTP)

Uudistusta valmistelemaan asetettiin YK:n alaisuudessa toimiva työryhmä ”Informal working group on Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure (WLTP)”, joka kokoontui ensimmäisen kerran kesäkuussa 2008. Ensimmäinen versio sen työn pohjalta laaditusta säädöksestä ”Global technical regulation No. 15: Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure” julkaistiin maaliskuussa 2014. Työ kuitenkin jatkuu edelleen, sillä moni asia on vielä lopullisesti sopimatta. Uuden säädöksen perustella uusia tyyppihyväksymisiä tulisi kuitenkin voida alkaa myöntää syyskuusta 2017 alkaen.

Uusikin menettely pohjautuu samoihin käytäntöihin kuin nykyinen, eli mittaukset tehdään laboratorioissa, mutta mm. ajo-ohjelma tulee kokemaan suuren muutoksen, ja sen myötä testin ”ankaruus” lisääntyy. Taulukossa 1 on esitetty nykyisen ja uuden ajo-ohjelman pääparametrit, ja kuvassa 1 niiden nopeus-aika-kuvaajat. Kuvassa 2 on esitetty nykymuotoisen laboratoriolaitteiston periaatekuva.

Myös useat muut tekijät muuttuvat,



Taulukko 1. Nykyisin käytettävän tyyppihyväksymissyklin (NEDC) ja uuden syklin (WLTP) pääparametrien arvot

muuttuja	yksikkö	NEDC	WLTP
ajoaika	(s)	1180	1800
ajomatka	(km)	11.03	23.27
keskinopeus	(km/h)	33.6	46.5
suurin nopeus	(km/h)	120	131.3
pysähdysajan osuus	(%)	23.7	12.6
tasanopeuden osuus	(%)	40.3	3.7
kiihdytysten osuus	(%)	20.9	43.8
hidastusten osuus	(%)	15.1	39.9
keskimääräinen kiihtyvyys	(m/s <sup>2</sup> )	0.59	0.41
maksimikihtyvyys	(m/s <sup>2</sup> )	1.04	1.67
keskimääräinen nopeus x kiihtyvyys	(m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> )	1.04	1.99
suurin nopeus x kiihtyvyys	(m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> )	9.22	21.01
keskimääräinen hidastuvuus	(m/s <sup>2</sup> )	-0.82	-0.45
minimihidastuvuus	(m/s <sup>2</sup> )	-1.39	-1.50

kuten että auton omamassaan lisätään testimassaa laskettaessa nykyistä suurempi ja todellisesta kantavuudesta riippuva massa sekä erilaisten lisävarusteiden massa. Merkittäviä muutoksia tulee myös niihin menettelyihin, joilla autojen ajovastukset määritetään, ja useimmat tunnetut ”poraanreiät”, joilla tulokseen on nykyään voinut vaikuttaa, tukitaan.

Näihin kuuluvat esimerkiksi erilaisten aerodynamiikan parantamiseksi korin saumojen yli tehdyt teippaukset ja jarrupalojen keventäminen, jolloin ne eivät missään olosuhteissa kosketa levyä ja aiheuta vastusvoimaa. Myös testeissä käytettäviä renkaita koskevia kohtia muutetaan niin, että rullauskokeilla tulisi päästä lähemmäs normaalien, sarjavalmistettujen autojen todellisia ajovastusarvoja.

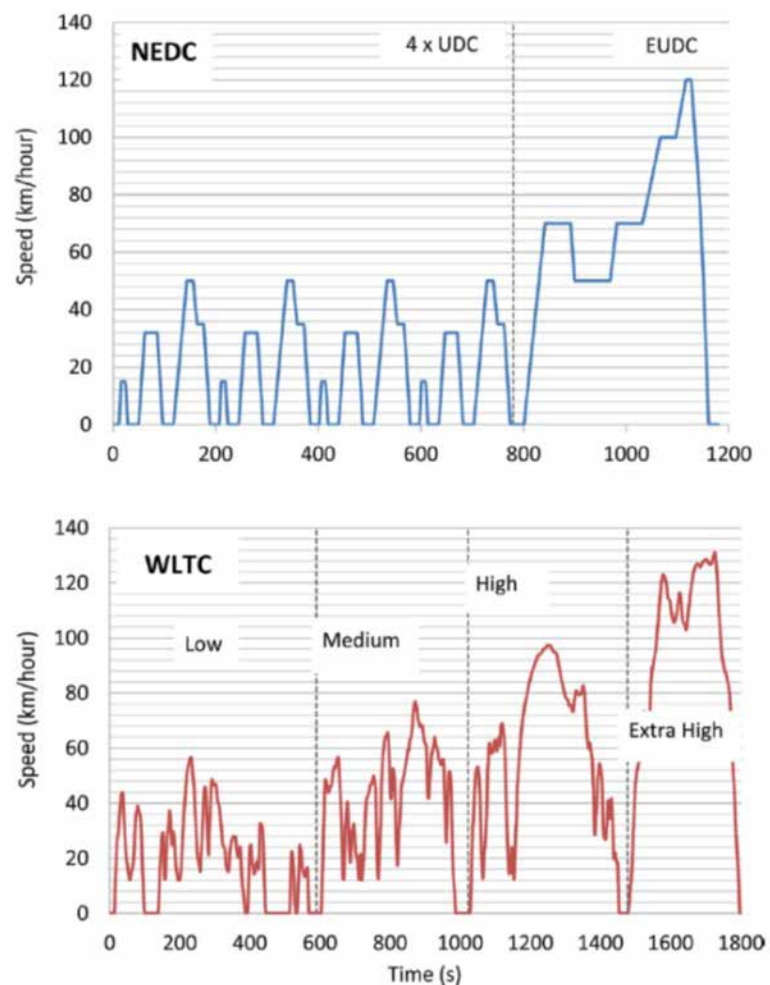
Ajovastusten määrittäminen on ratkaisevan tärkeätä laboratoriotestien onnistumiselle, koska niiden perusteella ohjelmoidaan autoa mittausten aikana kuormittavan dynamometrin toiminta. Todellista pienempi ajovastus tarkoittaa pienempää tehon tarvetta ja pienempää polttoaineen kulutusta, jolloin haitalliset päästötkin pysyvät pienempinä.

### Millaisia sitten ovat ”todellisen ajon” päästöt?

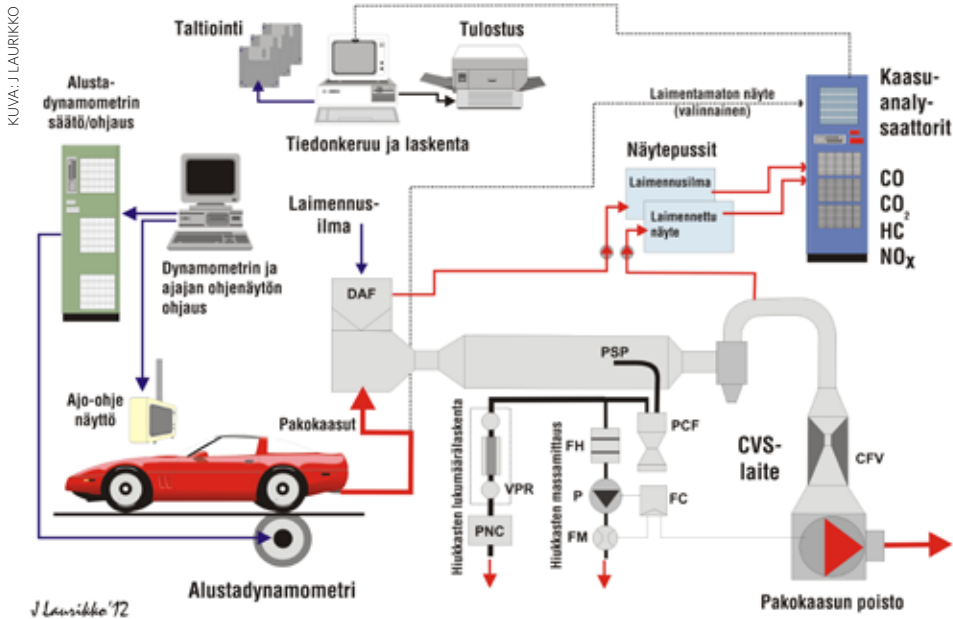
Auton polttoaineen kulutuksen ja sen tuottamien pakokaasupäästöjen määrittäminen on lähtökohtaisesti erittäin haasteellinen tehtävä. Haasteelliseksi sen tekee tosiasia, että polttomoottorikäyttöisen auton toiminnassa ”lähes kaikki riippuu kaikesta”, sillä lopputulokseen vaikuttavat niin monet eri tekijät, että tilanne on miltei kaottinen.

Teoriassa auton toiminnan yhtälö on varsin yksinkertainen: moottorin tuottama voima kuljettaa autoa eteenpäin ajan kulloinkin määräämällä nopeudella, ja moottori käyttää polttoainetta mainitun tehon tuottamiseen, josta taas syntyy palamistuloksena erilaisia pakokaasukomponentteja. Käytännössä tilanne kuitenkin monimutkaistuu, koska liikenteen dynaamisuuksien vuoksi ajonopeus vaihtelee, ja osa ajovastusvoimista sen mukana. Silloin muuttuu myös hetkittäinen tehon tarve moottorin toiminta.

Polttoaineen kulutuksen ja siitä syntyvien päästöjen kannalta oleellista on moottorilta kullakin hetkellä otettava teho ja millaisella käyntinopeuden ja vääntömo-



Kuva 1. Nykyisin käytettävän tyyppihyväksymissyklin (NEDC) ja uuden syklin (WLTP) nopeus/aika -kuvaajat. (Kuvan lähde /1/)



Kuva 2. Periaatekuva laboratoriossa suoritettavan pakokaasumittauksen laitteista.

- Dilution Air Filter (DAF) – laimennusilman suodatin
- Particulate Sample Probe (PSP) – hiukkasnäytteen keräyssondi
- Volatile Particulate Remover (VPR) – haihtuvien hiukkasten erotin
- Particle Number Counter (PNC) – hiukkasten lukumäärälaskin
- Particulate size pre-classifier (PCF) –
- Flow Control (FC) – virtauksen säädin
- Filter Holder (FH) – suodattimen pidike
- Pump (P) – näytepumppu
- Flow Measurement (FM) – virtausmittaus
- Critical Flow Venturi (CFV) – kriittisen virtauksen suutin (aukko)

mentin yhdistelmällä tuo teho tuotetaan. Siihen taas vaikuttaa kulloinkin käytetty vaihte. Tehon tarve taas riippuu auton ajovastuksista, jotka puolestaan riippuvat auton ominaisuuksista, ajonopeudesta sekä kiihdytyksistä ja hidastuksista sekä mäkisyydestä. Ajon aikana yleensä nopeus vaihtelee, ja sen myötä myös ajovastusvoimat, jotka taas määrittävät kulloisenkin moottoritehon.

Moottorin toimintatila on siis lähes jatkuvassa muutoksessa, ja lopputulos syntyy summana hetkittäisten toimintatilojen tuloksista. Tällöin kuljettua ajomatkaa kohden kuluu vaihteleva määrä polttoainetta, ja vastaavasti erilaisten päästöjen määrät vaihtelevat, koska moottorin toimintatilasta riippuen samasta määrästä polttoainetta syntyy erilaisia määriä palamistuloksia.

Ainoastaan hiilidioksidin määrä on lähes vakio, koska se riippuu vain polttoaineen sisältämästä hiilestä. Pientä vaihtelua voi siinäkin esiintyä, jos osa hiilestä tulee pakoputkesta muiden yhdisteiden mukana. Näin käy esimerkiksi kylmäkäynnistyksen

jälkeen, kun epätäydellisestä palamisesta johtuen häkä- (CO) ja hiilivetypäästöjen (HC) määrät ovat jonkin aikaa normaalia suuremmat, jolloin hetkellinen CO<sub>2</sub>-päästö on normaalia pienempi.

Lopputulokseen vaikuttaa vielä pakokaasun puhdistuslaitteiston toiminta, joka pyrkii vähentämään haitallisten päästöjen määrää muuntaen niitä vaarattomampiin olomuotoihin. Niidenkin toiminta on usein ulkoilman ja pakokaasun lämpötiloista riippuvia, ja siten puhdistustulos vaihtelee ajo-olosuhteiden mukaan.

### Todellinen liikenne on varsin monenkirjavaa

Todellinen liikenne on siis monenkirjava, ajassa usein varsin sattumanvaraisesti eli stokastisesti etenevä prosessi. Vaikka samalla autolla ajettaisiin pisteestä A pisteeseen B samaa reittiä toistuvasti, syntyy ajo-suoritteiden välille varmasti hajontaa niin ajomatkan kuin ajoajankin suhteen, koska liikennetilanne vaikuttaa ajamiseen. Vielä enemmän hajontaa syntyy, jos ajaminen



**Todellinen liikenne on monenkirjava, ajassa usein varsin sattumanvaraisesti eli stokastisesti etenevä prosessi.**

tapahtuu eri aikaan vuorokaudesta tai eri viikonpäivänä, koska monilla reiteillä myös viikonpäivät ovat liikenteellisesti erilaisia.

Lisää vaihtelua tuottaa kulloinkin säätila, joka varsinkin Suomessa voi vaihdella paljon. Aivan eteläisimmässäkin Suomessa lämpötila voi vaihdella jopa 60 astetta, kun siirrytään talven kirpeistä pakkasista kesän helteisiin, ja vuoden kiertoon mahtuu kuivan kesäkelin lisäksi märkää, loskaista ja lumista tienpintaa. Ilman lämpötila ja kosteus vaikuttavat ilmanvastukseen, ja märkä, luminen tai sohjoinen tien pinta lisäävät nekin auton ajosvastusta.

Tulokset vaihtelevat usein myös, jos sama reitti ajetaan toisin päin: pisteestä B pisteeseen A, koska niiden välillä voi esiintyä korkeuseroja. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat auton liikuttamiseen tarvittavan energian määrään ja hetkittäisen tehon tarpeeseen. Jos autoa ajaa myös eri kuljettajia, kasvaa tulosten hajonta vielä entisestään, koska eri kuljettajien ajokäyttäytyminen samallakin ajoreitillä on erilaista, puhumattakaan siitä itsestäänselvyydestä, että jos sama suorite ajetaan erilaisella autolla, on tulos varmasti taas toisenlainen. Ja jos siis jo yhden pisteestä A pisteeseen B ajettavan reitin tuottamat päästöt voivat vaihdella hyvinkin paljon eri tekijöiden vaikutuksesta, mikä sitten on tilanne, kun näitä reittejä on lähes rajattomasti erilaisia?

### Real-Driving Emissions (RDE) -testi täydentää laboratoriomittauksia mutta ei korvaa niitä

Vaikka usein mittauksia ”todellisessa liikenteessä” peräänkuulutetaankin korvaamaan laboratoriossa tehtyjä kokeita, koska niitä pidetään jotenkin liian steriileinä ja keinotekoisina, on se edellä kuvatuista syistä käytännössä aivan mahdotonta. Jot-



## RDE tuo aivan uuden ulottuvuuden, ja tekee yhä vaikeammaksi "räätälöidä" auto toimimaan päästöjen kannalta hyvin vain testitilanteissa.

ta mittausten tuloksilla olisi jonkinlainen tarkkuus ja toistettavuus niin, että niitä voitaisiin käyttää päästöjen määrän sääntelyssä, pitää useita muuttujia kiinnittää, tai asettaa niille riittävän tiukka vaihteluväli. Ympäristöolosuhteista tärkeimmät ovat ajovastukset, ilman lämpötila ja kosteus, ja niiden hallinta ei ole mahdollista kuin laboratoriossa.

Myös ajosuorite tulee vakioida, mutta ajo-ohjelma voi – ja sen tulee olla – olla nykyistä monipuolisempi, ja siten paremmin ”oikeata” liikennettä vastaava. On myös ehdotettu, että ajo-ohjelma voisi olla sisällöltään muuttuva, tai ainakin joku sen jaksoista vaihtelisi niin, että se koostettaisiin kulloistakin autoa ja mittaus- ta varten erityisestä tietokannasta, josta satunnaisesti ”arvottaisiin” ko. jaksoon mukaan tulevat kuormitusolot. Tällöin estettäisiin auton liiallinen optimointi tunnettuun sykliin.

Huolimatta lukuisista parannuksista, joita uusi WLTP-menetelmä tuo mukanaan, laboratoriossa voidaan silti jäljitellä vain pientä osaa ajamisen monimuotoisuudesta. Siksi EU:ssa on katsottu aiheelliseksi ottaa käyttöön myös ns. ”Real-Driving Emissions” (RDE) -testi täydentämään laboratoriomittauksia. Se suoritetaan käyttäen autoon asennettavaa ”portable emissions measurement system” (PEMS) -laitteistoa (kuva 3).

RDE-testin lopullinen ja tarkka määrittely on vielä kesken, mutta tämän hetken tiedon mukaan testissä pyritään ajamaan mahdollisimman monipuolisessa mutta normaalissa liikennenympäristössä, joka sisältää erilaisia katu- ja tietyyppisiä, mieluiten tasaosuuksina, ja vähintään 16 km matka kutakin kolmea päätyyppiä (katu, maantie, moottoritie). Koko ajon ohjeellisen keston on suunniteltu olevan 90–120 minuuttia. Sääolosuhteiden tulisi olla nor-



Kuva 3. PEMS-laitteisto asennettuna henkilöautoon RDE-testiä varten

maalit (lämpötila 0° ... +30 °C, tien pinta kuiva), ja ajon alku- ja loppupisteiden korkeusero ei saisi olla suurempi kuin 100 m, eikä ajon aikana tulisi käydä yli 700 m korkeudessa merenpinnasta laskettuna, sillä absoluuttinen korkeus vaikuttaa moottorin toimintaan imuilman paineen kautta, ja korkeusero taas vaikuttaa tuloksiin potentiaalienergian kautta. Testi on tarkoitettu ajaa yhtäjaksoisena, mutta tallenteesta voidaan ex post -analyysissä poistaa joitain osuuksia, jos niissä ajaminen todetaan poikkeavaksi, esim. kiihdytykset ovat poikkeuksellisen voimakkaita.

Vaikka RDE-mittauksessa on periaatteessa mahdollista mitata kaikkia säänneltyjä päästökomponentteja, on toistaiseksi päätetty, että ainoastaan NOx ja hiukkasten lukumäärä (PN) ovat tarkkailtavia, ja niille on asetettu ns. yhdenmukaisuustekijä (conformity factor, CF), joka määrää, kuinka paljon mittauksessa havaittu päästö voi poiketa raja-arvosta, eli mikä on päästöjen ns. ”not to exceed” (NTE) -taso.

RDE testin käyttöönotto on sovittu aloitettavan niin, että CF on aluksi 2.1 eli suurin sallittu päästö on 110 % suurempi kuin tyyppihyväksymisen raja-arvo, ja toisessa vaiheessa, joka alkaa tammikuussa 2020, CF on 1.5, eli suurin sallittu päästö on 50 % suurempi kuin tyyppihyväksymisen raja-arvo. Tämä 50 % vastaa mittaus- tavan epävarmuutta.

PEMS-laitteistoa hyödynnetään jo nyt raskaiden ajoneuvojen tyyppihyväksymi-

sessä (EUROVI), jossa sillä mm. todetaan että päästöjen valvontalaitteisto (EOBD) toimii tarkoitetulla tavalla, ja että päästöt ajossa eivät nouse missään tilanteessa ylisuuriksi.

### Yhteenveto

Henkilöautojen tyyppihyväksymiseen liittyvä mittaaminen siis monipuolistuu, ja tuloksien pitäisi olla edustavampia autojen todelliseen käyttöön verrattuna, kun koesykli uudistuu nykyistä huomattavasti dynaamisemmaksi. Liikenne on kuitenkin niin monimutkainen ja jopa kaoottinen, ettei ole mahdollistakaan määrittää, mitkä ovat auton ”todelliset päästöt”, koska niin monet osatekijä vaikuttavat lopputulokseen. Joka tapauksessa uusi, liikenteessä ajettava osakoe (RDE) tuo aivan uuden ulottuvuuden, ja tekee yhä vaikeammaksi ”räätälöidä” auto toimimaan päästöjen kannalta hyvin vain testitilanteissa.

### Lähdekirjallisuus

/1/ Alessandro Marotta, Jelica Pavlovic, Biagio Ciuffo, Simone Serra, and Georgios Fontaras; *Gaseous Emissions from Light-Duty Vehicles: Moving from NEDC to the New WLTP Test Procedure. Environ. Sci. Technol. 2015, 49, 8315–8322. DOI: 10.1021/acs.est.5b01364*

# Yhdyskuntatekniikka 2017

Näyttely ja seminaareja



**JYVÄSKYLÄ**  
**10.–11.5.2017**



Ilmoittaudu näytteilleasettajaksi:  
[www.yhdyskuntatekniikka.fi](http://www.yhdyskuntatekniikka.fi)

## Etujassa ollut bussi kaksinkertaisti matka-ajan



JUHO BJÖRKMAN

Kirjoittaja on Aalto-yliopiston ammattianeikerho Linkin puheenjohtaja ja joukkoliikenteen kanta-asiakas.

**VIETIN PARI VIIKKOA SITTE**n puoli tuntia elämästäni seisten bussipysäkillä Helsingin Porvoonkadulla. Aikataulun mukaan linjan 23 oli määrä lähteä 0.12 kohti Ruskeasuota. Eipä lähtenyt. Kellon viisareiden siirtyessä hiljalleen eteenpäin panin jossain vaiheessa merkille menettäneeni yhteysbussini Ruskeasuolla. Yksi kerrallaan pysäkillä odottaneet arviolta 10 asiakasta kyllästyivät ja lähtivät pois, kenties taksiasemalle. Päätin kuitenkin itse jatkaa odottamista välttyäkseni kävelyltä Pasilaan junalle. Kiire ei ollut, sillä seuraavan junan lähtöön oli vielä runsaasti aikaa. Bussin lopulta saapuessa 0.36 päätin sen olevan seuraava, aikataulun mukaan 0.42 lähtevä vuoro. Pääsin kotiin, mutta matka-aika oli kaksinkertainen suunniteltuun nähden.

Lähetin asiasta palautetta liikenteestä vastaavalle viranomaiselle. Mielestäni palvelussa on suuri laadullinen epäkohta, jos autot ajavat säännöllisesti yli 5 minuuttia etujassa. Varsinkin yöliikenteessä täsmällisyys olisi erityisen tärkeää, koska vuorovälit ovat pitkät. Vastauksessa kyseisen linjan liikennöitsijän edustaja kertoi minulle, että Helsingin keskustasta pohjoiseen lähtevillä autoilla on usein vaikeuksia pysyä aikataulussa ja kuljettajat noudattavat aikataulun mukaisia aikoja ainoastaan lähtö- ja ajantasauspysäkeillä. Kyllä, tiesin jo ennestään, että välipysäkkien ajat eivät ole sitovia. Vastaus kuitenkin masensi minua joukkoliikenteen ystävänä. Ei siis edes pyritä ajamaan aikataulun mukaan, vaan kaahataan linjasivu läpi mahdollisimman nopeasti. Eipä ole matkustajiakaan menoa hidastamassa, he kun eivät tiedä milloin bussi kulkee.

**EI OLISI KUITENKAAN REILUA** syyttää pelkästään liikennöitsijää. Toimivaltaisen viranomaisen tulee laatia aikataulut siten, että niitä on mahdollista nou-

dattaa ja vaatia liikennöitsijöiltä täsmällisyyttä. Tässä tapauksessa vaikuttaa siltä, että linjan aikataulu on viikonloppuyöille aivan liian löysä ja minulle jäi epäselväksi, välitettiinkö palautettani aikataulusuunnittelijoille lainkaan. Toisaalta infrastruktuurin tulee mahdollistaa joukkoliikenteen sujuva ja täsmällinen kulku, jotta liikennöinti olisi ennustettavaa. Vastuu ja vaikuttamismahdollisuudet ovat siis hajallaan useassa paikassa, joten yhteistyö eri toimijoiden välillä on välttämätöntä joukkoliikennettä kehitettäessä. Onko ongelma siinä, että tarpeelliset toimenpiteet ovat niitä kuuluisia ”pieniä ja kustannustehokkaita hankkeita”, jotka eivät etene, koska niiden avulla poliitikot eivät saa kirjoitettua nimiään historian lehdille?

Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman 2015 tavoitteita ovat esimerkiksi matka- ja kuljetusketjujen sujuvuus ja luotettavuus niin pitkällä kuin lyhyillä matkoilla sekä joukkoliikenteen kilpailukyvyyn parantaminen. Näitä ei tulla saavuttamaan, jollei perusasioita saada kuntoon. Perusasioita ovat kattava joukkoliikenneverkko ja sillä tapahtuva luotettava, aikataulunmukainen liikennöinti. Kun joukkoliikenne palvelee silloin kun on luvattu, sen kyytiin löytävät muutkin kuin ne, joiden on sitä pakko puoli tuntia odottaa.

# Tien kunnan vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Usein väitetään, että huonokuntoinen tie heikentää liikenneturvallisuutta. Monien tutkimusten tulokset aiheesta ovat kuitenkin ristiriitaisia. Turvallinen liikenne 2025 tutkimusohjelmassa tehdyn tarkastelun mukaan tien kuntoon liittyvien tekijöiden vaikutukset vakaviin onnettomuuksiin ovat suurimmaksi osaksi suhteellisen pieniä tai epäselviä.

FANNY MALIN, JUHA LUOMA ja HARRI PELTOLA, VTT

**T**urvallinen liikenne 2025 -tutkimusohjelman tavoitteena on tukea päätöksentekoa valtakunnallisten liikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi niin, että vuonna 2025 on enintään 100 liikennekuolemaa. Selvitys tien kunnan vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen koostui kirjallisuuskatsauksesta ja onnettomuustarkastelusta.

Liikenneturvallisuus riippuu monesta tekijästä ja niiden yhdysvaikutuksista. Liikenneonnettomuudelle ei useinkaan voida määrittää yhtä ainoaa syytä, vaan on useita tekijöitä, jotka vaikuttavat onnettomuuden syntyyn.

Suomen liikenneturvallisuustavoitteet ja liikenneturvallisuuden kehityksen seu-

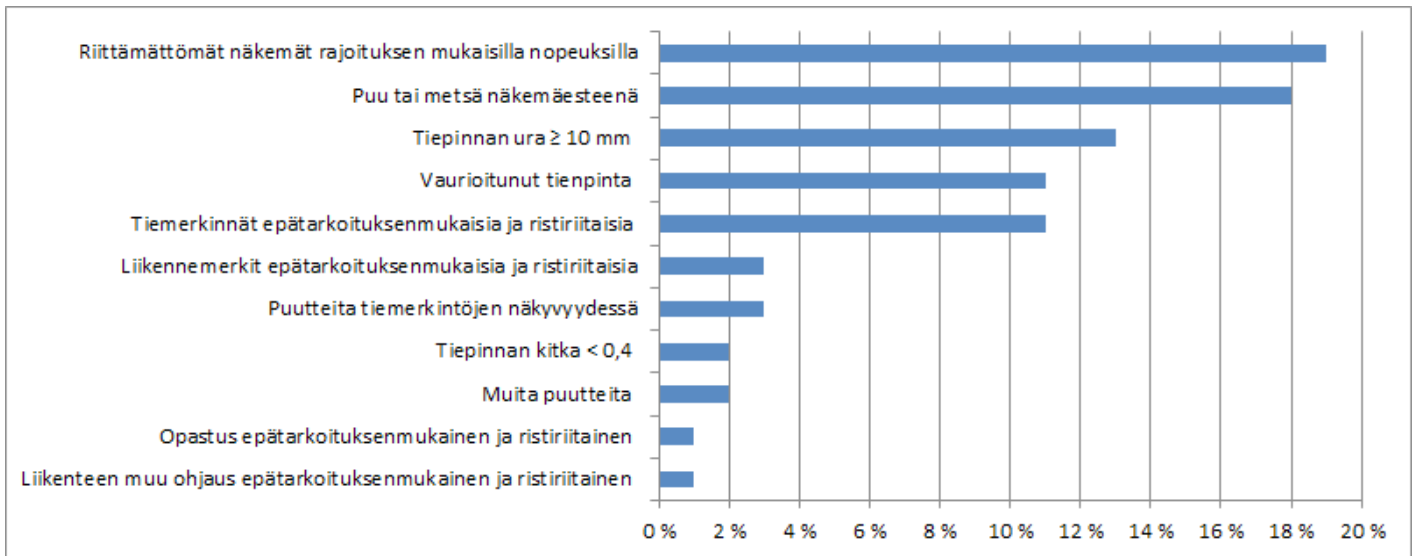
ranta keskittyvät vakaviin eli kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtaneisiin liikenneonnettomuuksiin. Myös tässä työssä keskityttiin vakaviin liikenneonnettomuuksiin. Onnettomuustarkastelu tehtiin tutkijalautakuntien tutkimilla, kuolemaan johtaneilla onnettomuuksilla. Se oli perusteltua myös siksi, että tällaisten onnettomuuksien taustatiedot ovat kattavimpia.

## **Tien kunto arvioidaan kunnossapitotoimenpiteiden kautta**

Tien turvallisuus ja liikennöitävyys varmistetaan kunnossapidon avulla. Erilaisia hoito- ja ylläpitotoimenpiteitä tehdään muun muassa tien päällysteeseen, tieympäristöön ja laitteisiin. Nämä kunnossa-

pitotoimenpiteet tähtäävät suhteellisen lyhytkestoiseen muutokseen tiellä. Tien kunnan liikenneturvallisuusvaikutuksia onkin käytännössä arvioitava epäsuorasti, kunnossapitotoimenpiteiden vaikutustutkimuksen kautta.

Tarkastelun kohteena olivat tien päällysteen (esim. uraisuus, tien pituussuuntaista tasaisuutta kuvaava IRI, pintavauriot ja kitka), liikennemerkkien, tiemerkintöjen, tietyömaiden ja näkemäraivauksien liikenneturvallisuusvaikutukset. Teiden talvihoitoa ei sisällytetty tutkimukseen, koska sen vaikutuksia on selvitetty monissa muissa tutkimuksissa ja koska aihealue poikkeaa luonteeltaan muista kunnossapitotoimenpiteistä. Siten tiepinnan kitkaakin käsiteltiin vain kesäkelillä.



Kuva 1. Yhteenveto tien kuntoon liittyvien puutteiden osuudesta (%) kuolemaan johtaneissa moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa.

### Täristävillä tiemerkintöillä on merkittävä vaikutus

Kirjallisuuskatsauksen pääpaino oli kotimaisissa ja pohjoismaisissa tutkimuksissa, ja tavoitteena oli siis selvittää tekijöiden vaikutukset henkilövahinkoon tai kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määriin. Tulosten mukaan tien kuntoon liittyvistä tekijöistä vain täristävillä tiemerkintöillä oli merkittävä vaikutus liikenneturvallisuuteen. Tien päällysteseen, liikennemerkeihin, tietyömaihin ja näkemäraivauksiin liittyvien kunnossapitotoimenpiteiden liikenneturvallisuusvaikutukset olivat pieniä tai tulokset olivat ristiriitaisia.

Onnettomuustarkastelussa kartoitettiin tien kuntoon liittyvien tekijöiden yleisyyttä kuolemaan johtaneissa moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa eli onnettomuuksissa, joissa ajoneuvossa oleva henkilö kuoli. Aineistona käytettiin tutkijalautakuntien tutkimia liikenneonnettomuuksia vuosilta 2009–2014. Tiedot tutkimuksen käyttöön saatiin Onnettomuustietoinstituutista (OTI).

Tarkastelun ulkopuolelle rajattiin eläinonnettomuudet sekä sellaiset onnettomuudet, joihin tien kunnolla on tuskin vaikutusta (nukahtamiset, sairauskohtaukset tai tahallinen ajautuminen tilanteeseen). Tarkasteltu aineisto sisälsi yhteensä 823 onnettomuutta. Tarkastelussa olivat mu-

kana kaikki ne 13 muuttujaa OTI:n aineistosta, jotka tavalla tai toisella liittyivät tien kuntoon.

Onnettomuustarkastelun perusteella kuolemaan johtaneiden moottoriajoneuvo-onnettomuuksien tapahtumapaikat ovat suhteellisen harvoin huonokuntoisia (kuva 1). Esimerkiksi puutteita tai ristiriitaisuuksia liikennemerkeissä, opastuksessa, liikenteen muussa ohjauksessa tai tiepinnan kitkassa kesäkelillä oli vain 1–3 %:ssa onnettomuuksista.

Tiemerkinnöissä, tien uraisuudessa tai pinnassa oli puutteita tai ristiriitaisuuksia 11–13 %:ssa onnettomuuksista ja näkemissä oli puutteita 18–19 %:ssa onnettomuuksista. Näidenkin lukujen tulkinnassa on otettava huomioon, että mainittujen tekijöiden yleisyydestä liikennevirrassa ei ole tietoa. Toisin sanoen tulokset kertovat eri tekijöiden yleisyydestä onnettomuuksissa, mutta eivät tekijöiden liikenneturvallisuusvaikutuksista.

Ainoastaan urasyvyyksistä voitiin arvioida, että suuria urasyvyksiä on onnettomuuksissa harvoin verrattuna siihen, miten yleisiä ne ovat tieverkossa.

### Tien kunto ei ole Suomen isoimpien liikenneturvallisuusongelmien joukossa

Tien kuntoon liittyvien tekijöiden vaikutukset vakaviin onnettomuuksiin ovat suurimmaksi osaksi suhteellisen pieniä tai



**Tien kunnon liikenneturvallisuusvaikutuksia on käytännössä arvioitava epäsuorasti, kunnossapitotoimenpiteiden vaikutustutkimuksen kautta.**

epäselviä. Lisäksi onnettomuustarkastelun mukaan vakavien onnettomuuksien tienkohdat ovat melko harvoin huonokuntoisia.

Tien kunto voi kuitenkin vaikuttaa koettuun turvallisuuteen ja ajomukavuuteen. Siksi tienpitäjien on syytä jatkossakin kiinnittää huomiota tien kuntoon.

Voidaan arvioida, ettei teiden kunto ole moniin muihin tekijöihin verrattuna Suomen tärkeimpiä liikenneturvallisuusongelmia. Esimerkiksi vastakkaisten ajosuuntien erottamisella voidaan nykytilanteessa vähentää vakavia liikenneonnettomuuksia huomattavasti enemmän kuin edellä esitetyillä teiden kunnossapitotoimilla.

# Maanteiden perusverkon eritasoliittymien turvallisuus

Eritasoliittymiä on rakennettu 2000-luvun aikana paljon moottori- ja moottoriliikenteiden lisäksi myös perusverkolle, eli muille yksi- ja kaksiajorataisille maanteille. Perusverkon eritasoliittymät edustavat eri aikakausien suunnitteluratkaisuja, sillä suunnitteluohje perusverkon eritasoliittymille valmistui vasta tämän vuoden alussa. Liikenneviraston teettämässä diplomityössä tutkittiin nykyisten perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta onnettomuustilastojen avulla.

ANNA HÄKKÄNEN

**P**erusverkon eritasoliittymät sijaitsevat pääasiassa vilkkailla valta- ja kantateillä. Eritasoliittymän toteuttaminen on perusteltua esimerkiksi liikenteen toimivuuden ja sujuvuuden parantamiseksi. Eritasoliittymän rakentaminen voi tulla kyseeseen myös teiden nopeusrajoitusten, liikennemäärien, liikenneturvallisuuden, liikennetalouden, maankäytön tai maasto-olosuhteiden perusteella.

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta on tutkittu viimeksi vuonna 2000 ilmestyneessä Tiehallinnon selvityksessä. Tämä tutkimus toteutettiin, koska ajantasaista nykytilatietoa liittymistä ja niiden turvallisuudesta kaivattiin jälleen, jotta voidaan edistää riskialttiiden kohteiden tunnistamista ja turvallisten ratkaisujen toteuttamista.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää perusverkon eritasoliittymien turvallisuuden nykytila tutkimalla onnettomuuksien yleisyyttä, jakautumista ja syitä. Tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon onnettomuuksia perusverkon eritasoliittymissä on tapahtunut, minkä tyyppisiä onnettomuuksia liittymissä tyypillisesti tapahtuu, miten onnettomuudet ovat sijoittuneet liittymän vaikutusalueella ja mitkä asiat lisäävät onnettomuuksien



Kuva 1. Esimerkki perusverkon eritasoliittymästä: rombinen eritasoliittymä teiden 6 ja 13 välinen liittymä (Google Maps).

mahdollisuutta eritasoliittymissä. Tarkoituksena oli myös tutkia turvallisuuden kehitystä aiempaan tutkimukseen verrattuna sekä tunnistaa suunnitteluratkaisujen vaikutus liittymien turvallisuuteen.

## Tutkimuksessa 168 eritasoliittymää

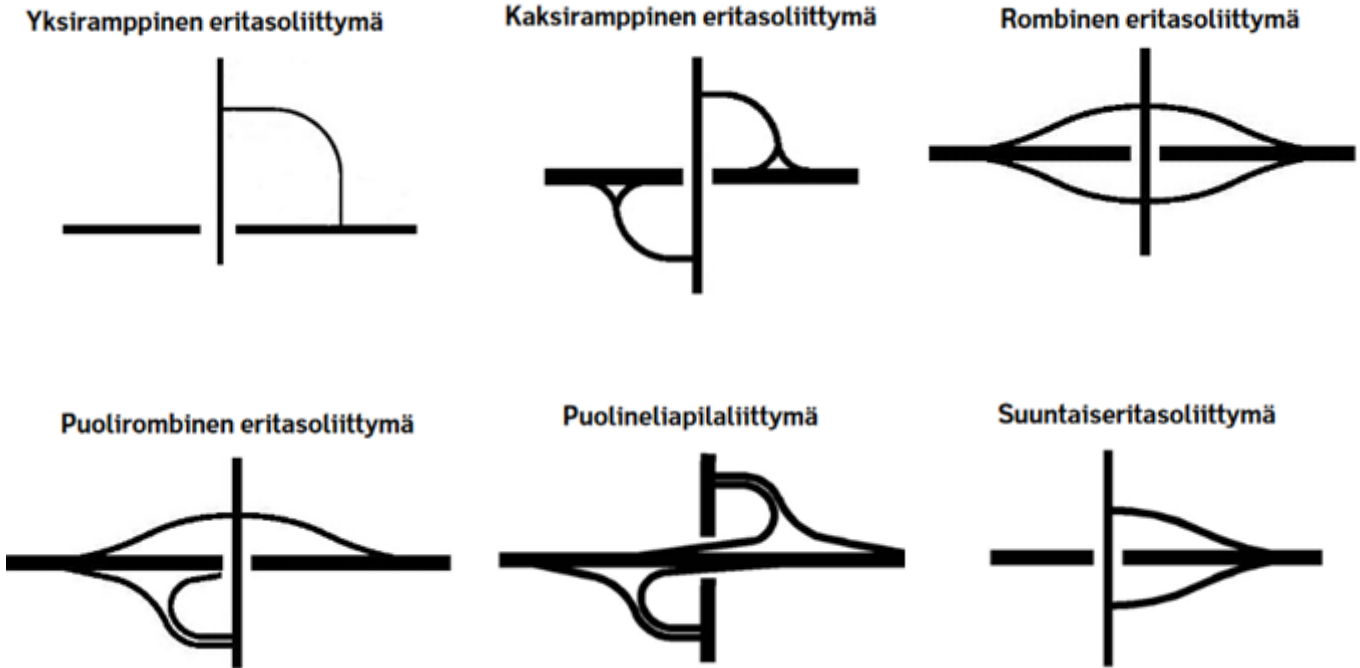
Tutkimusaineisto koostui 168:sta perusverkon eritasoliittymästä, jotka luokiteltiin Liikenneviraston suunnitteluohjeen mukaisesti liittymätyypeihin: yksiramppisiin, kaksiramppisiin, rombisiin, puolirombi-

siin, puolinelipilaliittymiin sekä suuntaiseritasoliittymiin (kuva 2). Mukana oli lisäksi muutamia kolmi- ja neliramppisia erikoistapauksia.

Onnettomuuksien osalta tarkasteluun otettiin mukaan omaisuus- ja henkilövahinko-onnettomuudet vuosilta 2008–2015. Liittymätyypeille määritettiin vaikutusalueet, joilla tapahtuneet onnettomuudet otettiin mukaan tutkimukseen.

Rampit, niiden väliin jäävä alue sekä erkanemis- ja liittymiskaistat kuuluivat





Kuva 2. Liittymätyypit.

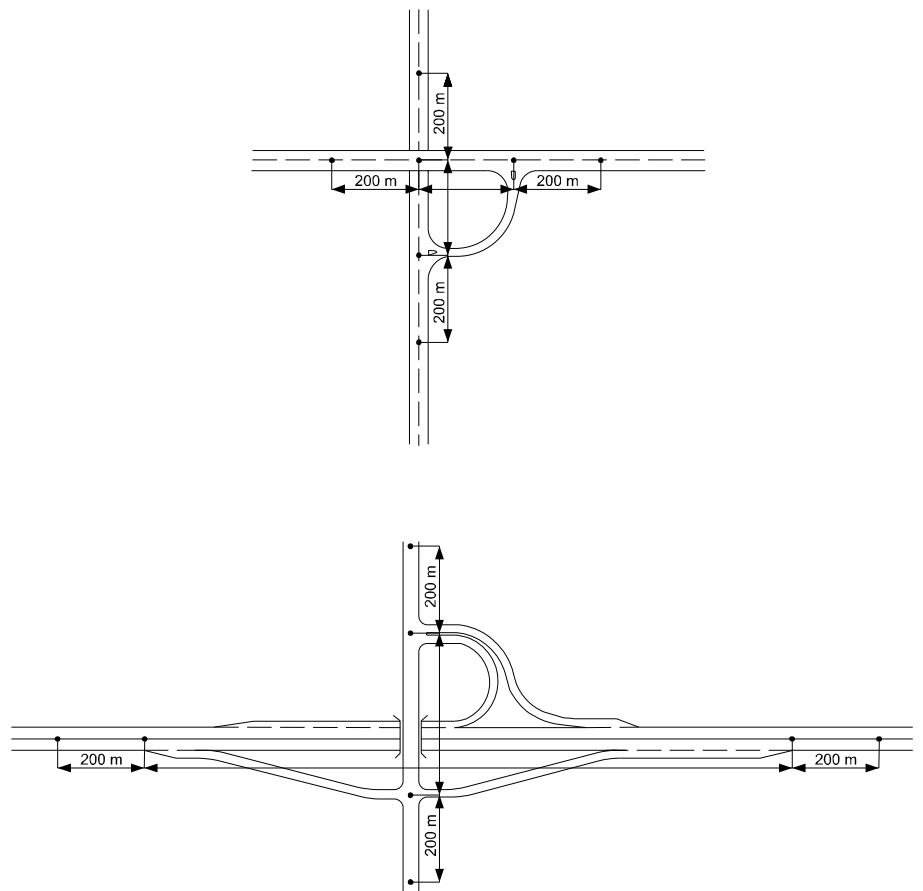
mukaan tarkasteluun. Vaikutusalue ulottui pää- ja sivutiellä 200 metriä rampin päästä poispäin. Erkanemis- ja liittymiskäytännöllisissä liittymissä vaikutusalue ulottui erkanemiskaistan alkukiilasta 200 metriä ja vastaavasti liittymiskaistan loppukiilasta 200 metriä poispäin.

Vaikutusalueiden määrittelyä on havainnollistettu kuvassa 3. Liittymien ja onnettomuuksien tiedot haettiin tierekisteristä. Aineistoa käsiteltiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

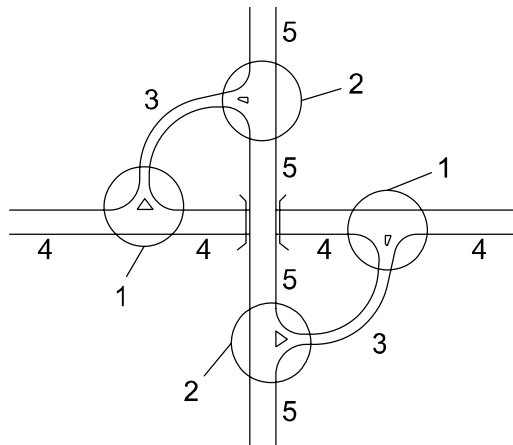
Tarkastelujakson aikana liittymissä tapahtui yhteensä 2 388 onnettomuutta. Henkilövahinko- eli hvj-onnettomuuksia tapahtui 415, joista 11 oli kuolemaan johtaneita. Kaikkien liittymien onnettomuusaste oli 0,34 ja hvj-onnettomuusaste 0,06 onnettomuutta miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa kohden.

Yksiajorataisten teiden eritasoliittymien onnettomuus- ja hvj-onnettomuusaste olivat kaksiajorataisia pienemmät. Suuntaiseritasoliittymien onnettomuusasteet olivat liittymätyypeistä pienimmät ja puolineliapilaliittymien suurimmat.

Vaikka onnettomuusasteen laskennassa otetaan huomioon liikennemäärä, tutkimuksessa käytetyssä aineistossa havaittiin trendi, jonka mukaan liikenne-



Kuva 3. Eritasoliittymien vaikutusalueiden määrittely.



- 1 = Päätien ramppiliittymät
- 2 = Sivutien ramppiliittymät
- 3 = Rampit
- 4 = Päätien vaikutusalueet
- 5 = Sivutien vaikutusalueet

Kuva 4. Eritasoliittymän vaikutusalueen jako tutkittaviin osiin.

määrän kasvaessa myös onnettomuusaste kasvaa.

### Onnettomuuksien sijoittuminen

Onnettomuuksien sijoittumista vaikutusalueen eri osiin tutkittiin kuvassa 4 esitetyn jaon mukaisesti. Onnettomuudet sijoittuivat eritasoliittymän vaikutusalueella useimmiten (33 %) sivutien ramppiliittymään. Näistä onnettomuuksista yleisimpiä olivat peräänajot ja suistuminen risteämiskohdassa.

Päätien vaikutusalueella onnettomuuksia oli 29 %, josta suurin osa oli eläinonnettomuuksia. Päätien ramppiliittymässä tapahtui 22 % onnettomuuksista. Näistä yleisimpiä olivat peräänajo ja suistuminen risteämiskohdassa.

Yleisimmät onnettomuustyyppit koko aineistossa olivat kääntyvän ajoneuvon onnettomuus (24 %), suistuminen (21 %), peräänajo (20 %) ja eläinonnettomuus (10 %). Jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden ja mopojen onnettomuuksia tapahtui eniten yksi- ja kaksirampissa eritasoliittymissä. Nämä onnettomuudet sijoittuivat useimmiten sivutien ramppiliittymän suojaetelulle tai pyörätien jatkeelle.

### Turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Eritasoliittymien turvallisuuteen vaikuttavat muun muassa suuri liikennemäärä

ja sivutien liikenteen suuri osuus, lähellä sijaitsevat eritaso- ja tasoliittymät sekä liittymän ympäristössä sijaitsevat liikennemäärää lisäävät palvelut ja toiminnot.

Sivutien nelihaaraiset ramppiliittymät sekä maantien ja kadun väliset eritasoliittymät todettiin turvallisuuden kannalta ongelmallisiksi ratkaisuksi, sillä niissä on tavallista enemmän kuljettajan huomiota vaativia seikkoja. Lisäksi silmukkarampit lisäävät onnettomuusriskiä suoriin rampeihin verrattuina. Kiertoliittymä sivutien ramppiliittymässä oli turvallisuuden kannalta hyvä ratkaisu.

### Parantamistoimenpiteet

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuuden parantamisen toimenpiteet liittyvät erityisesti sivutien ja päätien ramppiliittymien turvallisuuden parantamiseen. Ramppien ja ramppiliittymän geometriassa suunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota siihen, että geometria on kuljettajan ennakoitavissa, ajonopeuden sovittaminen vaivatonta ja ympäristön tehokas havainnointi mahdollista.

Silloin, kun ramppiliittymä on nelihaarainen, olisi turvallisuuden kannalta parempi ratkaisu toteuttaa kyseinen liittymä kiertoliittymänä tavallisen nelihaaraliittymän sijaan. Peräänajoihin ja risteämiskohdassa tapahtuneisiin onnetto-

muuksiin vaikuttaa merkittävästi tilannepopeus, johon vaikuttavat paitsi liittymän suunnittelu myös kuljettajan tekemät ratkaisut. Erityisesti lähekkäin toisiaan sijaitsevilla eritasoliittymissä tulisi kiinnittää huomiota erkanemis- ja liittymiskaistojen suunnitteluun.

Mahdollisia jatkotutkimustarpeita ilmeni esimerkiksi puolinelialiittymien silmukkaramppien kaarresäteiden turvallisuusvaikutuksissa. Myös ramppiliittymien eri suunnitteluratkaisujen, kuten nelihaara- ja suuntaistasoliittymien sekä erkanemis- ja liittymiskaistojen, tarkempi tutkiminen ennen-jälkeen-tutkimuksella nousi esille.

Sivutien sijoittamisella päätien ala- tai yläpuolelle ei havaittu tämän tutkimuksen aineistossa olleen vaikutusta onnettomuusasteisiin tai onnettomuuksien määrään. Sivutien sijainnin vaikutusta voisi kuitenkin tutkia jatkossa liittymätyypeittäin ja mahdollisesti ottaa mukaan analyysiin myös moottoriteiden eritasoliittymät.

### Turvallisuus on parantunut

Vertaamalla tämän tutkimuksen tuloksia vuonna 2000 valmistuneeseen Tielaitoksen toteuttamaan tutkimukseen, voidaan todeta perusverkon eritasoliittymien turvallisuuden parantuneen ja erityisesti onnettomuuksien vakavuuden lieventyneen. Samanaikaisesti liikennemäärät ovat kasvaneet.

Saatuja tuloksia verrattiin yleiseen turvallisuuskehitykseen, joka laskettiin koko maantieverkon hvj-onnettomuuksien vähenemänä. Perusverkon eritasoliittymien onnettomuusasteet ovat pienentyneet enemmän kuin yleinen turvallisuuskehitys antoi odottaa, minkä perusteella voidaan todeta 2000-luvun aikana tehtyjen toimenpiteiden, kuten erkanemis- ja liittymiskaistojen sekä keskikaiteiden rakentamisen, parantaneen perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta.

Artikkeli perustuu Liikenneviraston tilaamaan tutkimukseen, jonka kirjoittaja toteutti diplomityönään Aalto-yliopiston Insinööritieteiden korkeakouluun. Työn valvojana toimi professori **Terhi Pellinen** sekä ohjaajina **Ari Liimatainen** Liikennevirastosta ja **Jarkko Valtonen** Aalto-yliopistosta.

# Liikenneturvallisuuden ympäristötekijät - mihin ollaan menossa?

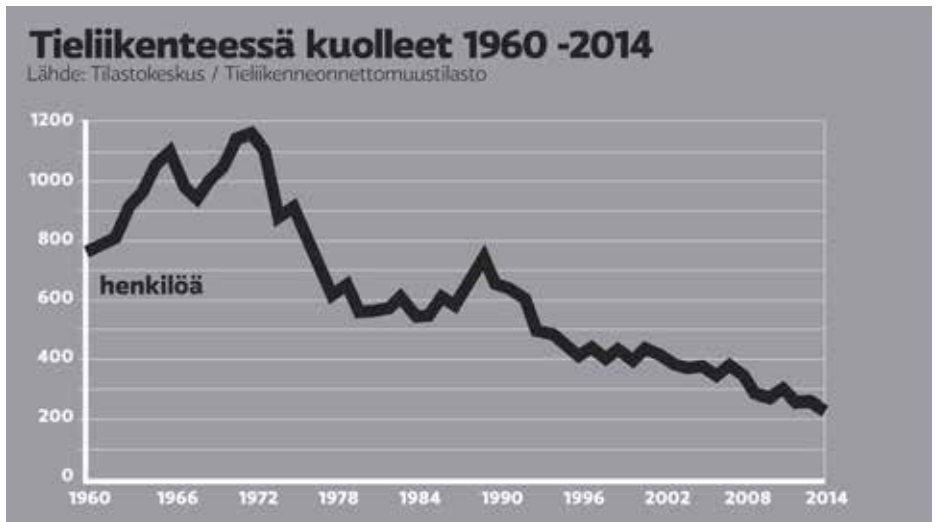
Vuoden 2014 lopun jälkeen on käynyt yhä ilmeisemmäksi, että liikennekuolemien määrä on tällä hetkellä Suomessa historiallisen alhainen. On syytä uskoa, että toteutettujen liiketurvallisuustoimien lisäksi suuri osa liikennekuolemien vähenemisestä johtuu talouden nykytilanteesta. Jotta liikennekuolemien määrä voidaan puolittaa vuoteen 2020 mennessä, on tärkeää, ettemme jää lepäämään laakereillemme vaan keskitymme toimenpiteisiin, jotka vaikuttavat tämän tavoitteen saavuttamisen kannalta olennaisimpiin ongelmiin liikenteessä.

JAAKKO KLANG

**L**iikennekuolemien määrään eniten vaikuttavien tekijöiden arvioidaan olevan nopeusrajoitusten noudattaminen, ajoneuvojen turvallisuus ja maanteiden turvallisuus. Myös kuljettajien raittiutta pidetään varsin merkittävänä, koska onnettomuuksissa kuolleet päihtyneet kuljettajat ovat ajaneet usein myös liian kovaa ja ilman turvavyötä. Koska ehdoton enemmistö kuljettajista ajaa selvin päin, suhteellisen harvat päihtyneet kuljettajat aiheuttavat runsaasti onnettomuuksia.

Tieliikennejärjestelmä on avoin järjestelmä, jossa turvallisuuteen ja vahinkojen määrään vaikuttaa joukko ympäristötekijöitä, joihin vaikuttaminen on enemmän tai vähemmän mahdotonta. Talouskasvu vaikuttaa voimakkaasti autonomistukseen ja kokonaisajokilometreihin ja onkin kenties onnettomuuslukuihin eniten vaikuttava ympäristötekijä.

Muita tärkeitä tekijöitä ovat muun muassa väestön ikäjakauma, ajokortin vasta saaneiden kuljettajien määrä sekä sään ja ilmaston muutokset lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Myös matkustustottumusten muutokset vaikuttavat suuresti liikennesuoritteiden jakautumiseen eri ajoneuvojen, kuten henkilöautojen, polkupyörien, mopojen ja moottoripyörien kesken.



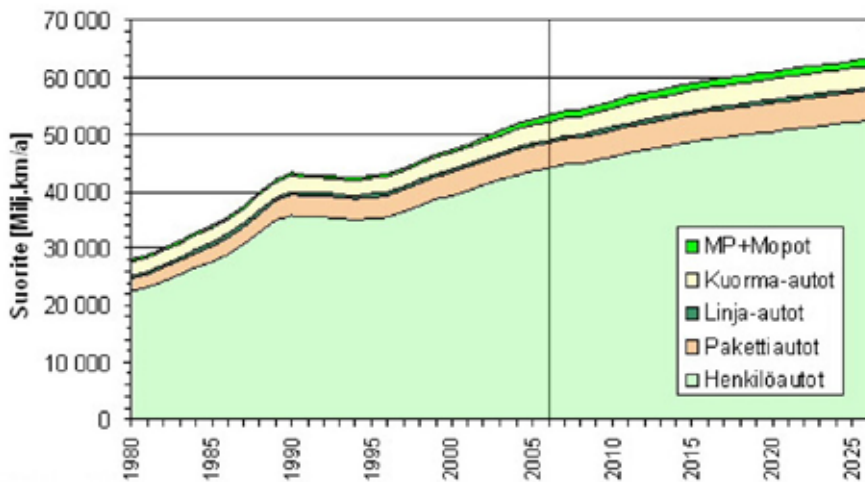
Tieliikenteessä kuolleet 1960–2015. Lähde: Tilastokeskus.

## Liikennesuorite

Henkilöautojen osuus liikennesuoritteesta on yli 90 prosenttia. Moottoripyöräliikenne on kasvanut viime vuosina nopeasti, mutta sen osuus tieliikennesuoritteesta on vain prosentti. Jos eri liikennemuodot lasketaan yhteen, havaitaan, että liikennesuorite on kasvanut vuosittain keskimäärin reilun prosentin.

On havaittu, että kun liikenne on kasvanut kohtuullista 1–2 prosentin vuosi-

vauhtia, liikennekuolemien määrä on vähentynyt 3 prosenttia. Tähän mennessä liikennesuorite on pysynyt ennallaan tai vähentynyt vain lyhyiden jaksojen ajan. Näiden jaksojen aikana bruttokansantuotteen (BKT) laskiessa ja liikennesuoritteen vähentyessä liikennekuolemien määrä on tähän mennessä vähentynyt usein 5–10 prosenttia vuodessa. Tämä osoittaa, että suhdanteiden ja vahinkotapausten välillä on tilastollinen yhteys. Kuolemantapa-



Suomen tieliikenteen liikennesuoritteiden ennuste vuoteen 2025. Lähde: Ajoneuvostrategia 2015, Liikennesuoritteet ja ajoneuvokanta, Taustamuistio C, Anna Kumpulainen, Tuomas Raivio, Gaia Consulting Oy, VTT LIISA-ennustemalli 2006.



Bruttokansantuotteen kehitys Suomessa vuosina 1975–2014. Lähde: Tilastokeskus / Kansantalouden tilinpito.

usten määrän selvä väheneminen vuonna 2014 sopii hyvin yhteen aikaisemman mallin kanssa.

### Talouden kehitys

Matalasuhdanteen aikana työttömyys kasvaa. Työttömyys vaikuttaa eniten nuoriin, jotka eivät ole vakiinnuttaneet asemaansa työmarkkinoilla. Tämän seurauksena heidän ostovoimansa heikkenee ja heidän omistuksessaan olevien autojen määrä vähenee. Koska tämän ryhmän kohdalla riskin voidaan katsoa olevan suurempi, kokonaisvaikutus on se, että liikenneturvallisuus paranee, kun nuorten liikennesuorite pienenee. Matalasuhdanteen jälkeen ryhmät, joihin työttömyys on vaikuttanut, kokevat tukahdutettua tarvetta

hankkia autoa ja tekevät niin taloudellisen tilanteen muuttuessa.

### Matkustustottumusten muutokset

Myös eri liikennemuotojen käyttöön liittyvät matkustustottumusten muutokset vaikuttavat liikenneturvallisuuteen, koska eri matkustustapoihin liittyy erilaisia riskejä. Esimerkiksi autoilun kasvu lisää pääsääntöisesti liikenneturvallisuutta, jos autoilulla korvataan polkupyöräilyä, mopoilua tai moottoripyöräilyä. Turvallisuus paranisi kuitenkin vielä enemmän, jos useammat siirtyisivät käyttämään joukkoliikennettä – linja-autoa tai junaa – henkilöauton sijasta.

Historiallisesti katsottuna matkustustottumuksissa on tapahtunut suuria muutoksia. Ennen kuin auton käyttö yleistyi



**Auton omistamisen yleistymisen tarkoittaa sitä, että yhä harvemmat pyöräilevät tai ajavat mopolla.**

1950-luvulla, monet pyöräilivät tai ajoivat mopolla tai moottoripyörällä. Sitä mukaa kun autot yleistyivät niin aikuisten mopoilu ja moottoripyöräily vähenivät. Pyöräily ja mopoilu ovat kuitenkin jatkuneet alle 18 vuotiaiden nuorten keskuudessa.

Auton omistamisen yleistymisen – jonka seurauksena olemme entistä lähempänä tilannetta, jossa jokaisella työikäisellä aikuisella on auto – tarkoittaa myös sitä, että yhä harvemmat pyöräilevät tai ajavat mopolla. Kahden auton kotitalouksilla on myös hyvät edellytykset kyyditä lapsia päiväkotiin, kouluun ja harrastuksiin. Kiinnostus mopon tai moottoripyörän hankkimista kohtaan on kuitenkin kasvanut viimeisten kymmenen vuoden aikana, mikä vaikuttaa lisäävästi kuolemantapausten määrään.

### Ikärakenne

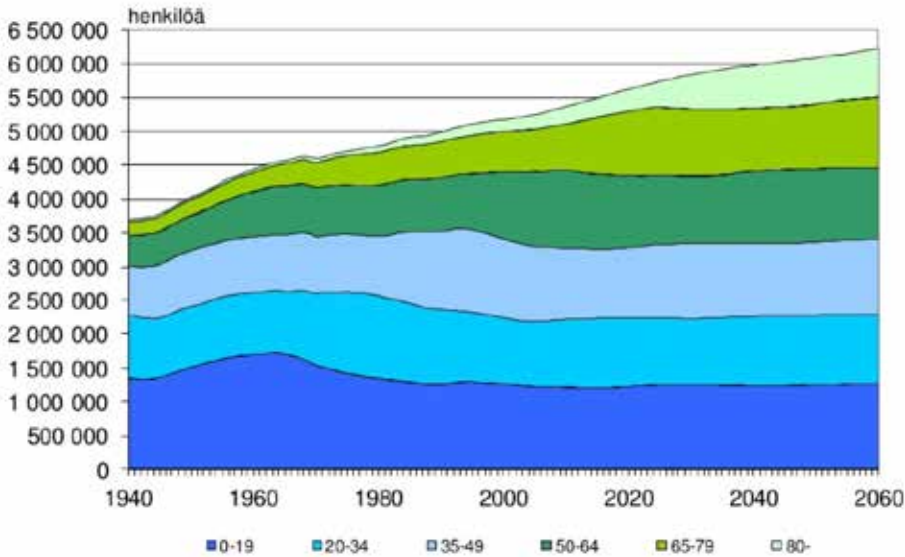
Myös väestön ikärakenne vaikuttaa liikenneturvallisuuteen, koska vaara loukkaantua tai vahingoittaa muita on erilainen eri ikäryhmien keskuudessa. 1940-luvun suuri syntyvyys on määrännyt pitkälti yhteiskunnan ikärakenteen. Näiden suurten ikäluokkien perustaessa perheitä on syntynyt jälleen suuria ikäluokkia. Näiden ikäluokkien kasvaessa sama kaava toistuu.

15–24 vuoden iässä suuret ikäluokat lisäävät liikennevahinkojen määrää. Vuodesta 2010 alkaen 15–24-vuotiaiden määrä vähenee, kun taas 65 vuotta täyttäneiden määrä kasvaa.

### Sää ja ilmastonmuutos

Sään vaihtelu eri vuosina vaikuttaa kuolemantapausten määrään. Tämä johtuu osittain siitä, että sää vaikuttaa moottoriajoneuvojen ja suojattomien tielläliikkujien riskialtistukseen, ja osittain siitä, että sade, lumi ja pakkas vaikuttavat riskeihin (Ifver, Rydgren ja Brorsson, 1986).

Myös ilmastonmuutos voi vaikuttaa pitkällä aikavälillä liikenneturvallisuuteen. Viime vuosiin saakka autot ovat kulkeneet lähes yksinomaan fossiililla polttoaineilla.



Suomen väestön ikärakenne ja ennuste vuoteen 2060. Lähde: Tilastokeskus.



**Jos sen sijaan ihmiset valitsevat turvallisemman ja energiatehokkaamman junan, liikennekuolemien määrä vähenee.**

la. Kehityksen odotetaan kulkevan kohti kevyempien autojen suunnittelua ja muiden polttoaineiden käyttöä autoliikenteen ilmastovaikutusten vähentämiseksi pitkällä aikavälillä. Tämä on ympäristötekijä, joka voi vaikuttaa kaikkiin matkoihin lähimpien 20–50 vuoden aikana, ja se voi joko lisätä tai vähentää kuolemantapausten määrää sen mukaan, millaisia muutoksia tapahtuu.

Yksi mahdollisuus on se, että yhä useammat ryhtyvät pyöräilemään, ajamaan mopolla ja ostamaan kevyitä autoja, mikä saattaa johtaa liikennekuolemien määrän kasvuun. Jos sen sijaan ihmiset valitsevat turvallisemman ja energiatehokkaamman junan, liikennekuolemien määrä vähenee.

Kirjoittaja on liikenneturvallisuusinsinööri Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa, liikennetekninen jäsen Varsinais-Suomen ja Satakunnan liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnassa sekä Liikenneturvallisuuskomitean jäsen, World Road Association 2016–2019, Nordisk Vägforum 2016–2020

## VUOSISADAN TIE

Kuninkaantie, Hämeen härkätie, Raatteentie, Sininen tie, Jorvaksentie, nelostie, E 18, Suuri Rantatie, kasitie...

Teitä on paljon ja ne ovat tärkeitä tämän päivän matkajalle ja elinkeinoelämälle. Tiet ovat olleet tärkeitä myös historiassa ja sen monissa melskeissä. Tien tärkeys voi nousta sen merkityksestä kansakunnalle, yksittäiselle ihmiselle tai elinkeinoelämälle. Katsantokantasi voi olla mikä vain, mutta lähetä meille perusteluineen **ehdotuksesi VUOSISADAN TIEKSI**

100-vuotisen historiansa kunniaksi Suomen Tieyhdistys järjestää Vuosisadan tie -kilpailun. Voittaja valitaan yleisöäänestyksellä kevään-kesän 2017 aikana ja se julkistetaan yhdistyksen 100-vuotisjuhliissa 31.8.2017.



**Osallistu EHDOKASASETTELUUN** lähettämällä osoitteeseen [toimisto@tieyhdistys.fi](mailto:toimisto@tieyhdistys.fi) seuraavat tiedot:

Tien nimi:

Perustelut:

Voit lisätä ehdotukseesi halutessasi kuvia ja muuta informaatiota ehdokkaastasi.

**Ehdokasasettelu päättyy 18.12.2016.**



# Vakavat loukkaantumiset tuovat uutta tietoa tieliikenteen turvallisuudesta

Tieliikenteen vakavien loukkaantumisten tilastointi on käynnistynyt. Ensimmäiset tiedot koskevat vuoden 2014 tilannetta ja mahdollistavat liikenneturvallisuustyön kohdentamisen kuolemien lisäksi myös vakaviin loukkaantumisiin.

RONI UTRIAINEN

**P**itkän aikavälin liikenneturvallisuusvision mukaan tieliikennejärjestelmä on suunniteltava siten, että kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti. Lyhyemmän aikavälin tavoitteeksi on asetettu tieliikennekuolemien määrän puolittaminen 2010-luvulla. Tavoitteiden pohjalta kuolemien määrää on onnistuttu vähentämään huomattavasti, vaikka puolittamistavoitteen saavuttaminen vaatii edelleen työtä.

Turvallisuusvision mukaan myös vakavat loukkaantumiset tulisi poistaa kokonaan, mutta niiden määrästä ei aiemmin ole ollut tietoa. Vakavien loukkaantumisten tilastoinnin kehittämiseksi onkin koettu tarvetta myös Euroopan unionin suunnalta.

Liikennevirastolle tehdyn diplomityön tavoitteena oli selvittää, minkälaisiin onnettomuuksiin ja taustatekijöihin ennaltaehkäisevää liikenneturvallisuustyötä tulisi kohdistaa vakavien loukkaantumisten vähentämiseksi.

Tämän selvittämiseksi analysoitiin Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuusaineistoa ja poliisin onnettomuusselostuksia, joiden perusteella arvioitiin myös liikenneturvallisuustyön painopisteitä. Lisäksi kirjallisuustutkimuksen avulla tutustuttiin Euroopan liikenneturvallisuuden kärkimaiden tilastointiin ja toimenpiteisiin erityisesti vakavien loukkaantumisten kannalta.

## Mitä vakava loukkaantuminen tarkoittaa?

Suomessa otettiin käyttöön vuoden 2014 onnettomuustietojen osalta EU:n velvoittamana yhteinen määritelmä vakavalle loukkaantumiselle. Jatkossa EU:ssa ja siten Suomessa vakava loukkaantuminen määritellään kuusiportaisen MAIS-luo-

kituksen (Maximum Abbreviated Injury Scale) perusteella siten, että loukkaantuminen määritellään vakavaksi, mikäli henkilön saama MAIS-arvo on kolme tai enemmän (MAIS  $\geq$  3).

Käytännössä vakava loukkaantuminen tarkoittaa esimerkiksi ison luun murtumaa tai kaulavammaa. MAIS-arvon saaminen edellyttää lääkärin tekemää diagnoosia, mikä parantaa loukkaantumisloukituksen laatua.

Useissa maissa loukkaantumisen vakavuuden määrittäminen perustuu edelleen poliisin tekemään arvioon onnettomuuspaikalla, joten vakavuustieto ei aina pidä täysin paikkaansa. Suomessa prosessi perustuu poliisin onnettomuustietojen ja sairaalan loukkaantumistietojen yhdistämiseen, mikä varmistaa kattavimpien tietojen saannin onnettomuuksista vakavuusasteittain. Tietojen yhdistämisen tekee Tilastokeskus, jonka aineistoon tässä tutkimuksessa käsitellyt tilastotiedot perustuvat.

## Täydentävää tietoa liikenneturvallisuustilanteesta

Vuonna 2014 Suomen tieliikenteessä tapahtui 519 vakavaa ja 6 186 lievää loukkaantumista. Vakavia loukkaantumisia tapahtui yli kaksinkertainen määrä kuolemiin nähden, sillä tieliikenteessä kuoli 229 henkilöä vuonna 2014.

Vakavien loukkaantumisten aiheuttama inhimillinen kärsimys ja kansanterveydellinen vaikutus on huomattava. Onnettomuuskustannukset ovat myös suuret, sillä vuonna 2016 valmistuneen onnettomuuskustannusten päivitystyön mukaan vakavista loukkaantumisista yhteiskunnalle aiheutuvat vuosittaiset kustannukset ovat yli 400 miljoonaa euroa.

Kuolemista yhteiskunnalle aiheutuvat vuosittaiset kokonaiskustannukset ovat yli

600 miljoonaa euroa. Oletettavasti vakavia loukkaantumisia jää kuitenkin huomattavasti tilaston ulkopuolelle, joten todellisuudessa niiden aiheuttamat kustannukset ovat arvioitua lähempänä kuolemien kustannusta. Airaksinen ja Kokkonen arvioivat tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden määrän arviointi -tutkimuksessa vuonna 2014, että erityisesti pyöräilijöiden vakavia loukkaantumisia jää paljon tilaston ulkopuolelle, mikä myös vaikuttaa osaltaan yleiseen käsitykseen pyöräilyn turvallisuudesta.

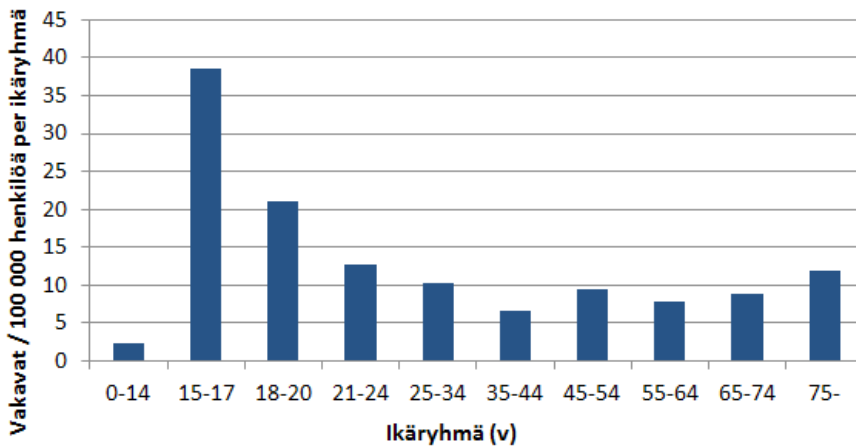
Ikäryhmän kokoon suhteutettuna vakavia loukkaantumisia tapahtui noin kolminkertaisesti 15–20-vuotiaille muihin verrattuna (kuva 1). Lisäksi miesten osuus kaikista vakavista loukkaantumisista oli yli 70 % kuten kuolemissakin, joten erityisesti nuoret miehet ovat yksi keskeinen ongelmaryhmä vakavissa loukkaantumisissa.

Vuonna 2014 noin puolet kaikista liikennekuolemista tapahtui pääteillä, mutta vakavissa loukkaantumisissa pääteiden osuus oli vain hieman yli neljännes. Sen sijaan vakavissa loukkaantumisissa seutu- ja yhdysteiden osuus (37 %) oli suurin eri tieluokista myös kadut ja yksityistiet huomioiden.

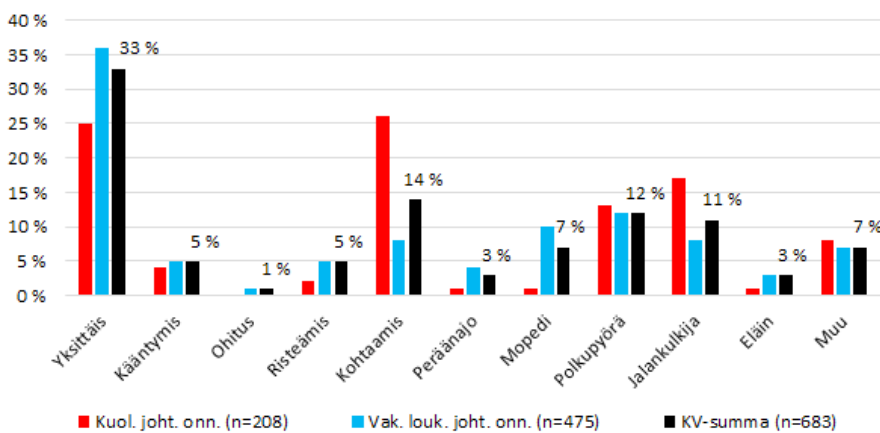
Loukkaantumisen vakavuuden määrittäminen vaikuttaa käsitykseen erityisesti mopoilun turvallisuudesta, sillä vuosina 2013–2015 keskimäärin vain 1 % tieliikennekuolemista tapahtui mopoilijoille, mutta vuoden 2014 vakavista loukkaantumisista joka kymmenes tapahtui mopolla liikkuvalla.

## KV-summa

Kuolleiden määrää, joka on tieliikenteen turvallisuuden keskeisin mittari, on pystytty systemaattisella liikenneturvallisuustyöllä vähentämään. Vuosittainen kuolleiden määrä on kuitenkin altis satunnaisvai-



Kuva 1. Vakavasti loukkaantuneet suhteutettuna ikäryhmän kokoon vuonna 2014.



Kuva 2. Kuolemaan ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien osuudet sekä KV-summa (kuolemaan ja vakavaan loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien summa) onnettomuusluokittain vuonna 2014.

telulle, jolloin tehtyjen kehitystoimenpiteiden vaikutusta on vaikeampi havaita.

Mikäli pelkän kuolleiden määrän sijasta tarkasteltaisiin kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden summaa (KV-summa), saataisiin liikenneturvallisuuden keskeisimmät ongelmat laajemmin tietoon ja vuosittaisen vaihtelun vaikutus tarkastelemissa olisi pienempi.

Vakavat loukkaantumiset antavat osittain erilaisen kuvan Suomen liikenneturvallisuustilanteesta kuin pelkkä kuolemien määrän tarkastelu. Kiinnostavin ero liittyy onnettomuusluokkiin (kuva 2), sillä vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa yksittäisonnettomuuksien osuus (36 %) oli ainoana selvästi suurin, kun kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa sekä kohtaamis- (26 %) että yksittäisonnettomuuksissa (25 %) olivat keskeisiä vuonna 2014.

KV-summan mukaisesti tarkasteltuna yksittäisonnettomuuksien (33 %) osuus oli selvästi suurempi kuin kohtaamis-

onnettomuuksien (14 %). Yksittäisonnettomuuksien taustalla vaikutti erityisesti kuljettajan asenteeseen ja ajokuntoon liittyviä tekijöitä kuten alkoholin vaikutuksen alaisena ja ilman ajo-oikeutta ajaminen. Lisäksi mielenkiintoista on myös polkupyörä- (12 %) ja jalankulkijaonnettomuuksien (11 %) osuudet, sillä ne olivat lähes kohtaamis- onnettomuuksien (14 %) tasolla KV-summassa.

### Tilastoinnin kehittämistä lisäarvoa liikenneturvallisuustyölle

Vakavissa loukkaantumisissa keskeisimpänä erona kuolemien tarkasteluun verrattuna olivat yksittäisonnettomuudet, joissa kuljettajan asenne ja ajokunto korostuivat. Varsinkin yksittäisonnettomuuksissa alkoholikuljettajien osuus oli huomattava, joten päihdeongelmaksi pitäisi pystyä puuttamaan aiempaa ennaltaehkäisevämmiin.

Toisaalta myös nuorten ja erityisesti miesten osuudet olivat huomattavan suuria. Nuorten kuljettajien turvallisuuden

parantamiseksi tulisikin kehittää uusia toimenpiteitä tai ottaa muualla hyväksi havaittuja keinoja käyttöön.

Vakavan loukkaantumisen määritelmästä on myös huomioitava se tosiasia, että se perustuu uhka ihmishengelle lähestymistapaan. Vamman vakavuutta arvioidaan kuolettaviin vammoihin verrattuna, joten määritelmällä ei ole suoraa yhteyttä vammoista aiheutuneiden pidempiaikaisten vaikutusten mittaamiseen kuten työkykyisyyteen muutaman vuoden aikajänteellä.

Mahdollisuuksien mukaan olisikin kyettävä arvioimaan vamman aiheuttamia vaikutuksia henkilön toimintakykyyn. Esimerkiksi henkilön yleiskunnolla ja iällä on vaikutusta siihen, miten nopeasti vammoista palautuminen entiselleen tapahtuu, mikäli se on ylipäättään mahdollista. Ruotsissa vakavan loukkaantumisen määritelmä perustuu jo nyt pitkäaikaisvaikutusten arviointiin.

Vuonna 2014 Suomen tieliikenteessä tapahtui 519 vakavaa loukkaantumista. Tilasto perustuu poliisin tutkimiin onnettomuuksiin, joten todellisuudessa tapauksia oli tilastoitua enemmän. Sairaalatietojen kokonaisvaltaisempi hyödyntäminen tuottaisi tarkempaa tietoa vakavasti loukkaantuneiden todellisesta määrästä, sillä loukkaantunut henkilö voi saada sairaalahoitoa, vaikka poliisilla ei olisi tietoa onnettomuudesta.

Yhteistyötä liikennesektorin ja terveydenhuollon välillä tulisikin edelleen edistää tilastoinnin parantamiseksi. Vakavien loukkaantumisten määrän muodostaminen nykyisellä laajuudella on tärkeä askel kohti liikenneturvallisuusvisioiden mukaisten tavoitteiden saavuttamista.

Artikkeli perustuu kirjoittajan Liikennevirastolle tekemään diplomityöhön Vakava loukkaantuminen - uusi tunnusluku tieliikenteen turvallisuuden mittaamiseen. Kirjoittaja valmistui Tampereen teknillisestä yliopistosta, jossa työn tarkastajana toimi Assistent Professor **Heikki Liimatainen**. Liikennevirastolta työtä ohjasi liikenneturvallisuuspäällikkö **Auli Forsberg**. Diplomityö on julkaistu Liikenneviraston opinnäytetyt-sarjassa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/opin\\_2016-11\\_vakava\\_loukkaantuminen\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/opin_2016-11_vakava_loukkaantuminen_web.pdf)



# Liikenneviraston tasoristeysturvallisuuden toimintalinjat

Liikennevirasto valmisteli kevään 2016 aikana sisäisenä työnä tasoristeysturvallisuuden toimintalinjat -asiakirjan. Kyseessä on strategia-asiakirja tasoristeysturvallisuuden edistämiseksi. Junaliikenne on turvallista ja rautatieonnettomuuksien suhteen halutaan ylläpitää nollatoleranssia, mutta edelleen radan ja tien risteyskohta on se rautatieliikenteen vaaran paikka.

JARMO KOISTINEN, Liikennevirasto, Tekniikka- ja ympäristöosasto

**S**uomen valtion päärataverkolla on tällä hetkellä 2 460 tasoristeystä ja sivuraiteilla 345. Rataverkon pituus on noin 6 000 kilometriä. Näiden lisäksi Suomessa on myös yksityisraiteilla olevia tasoristeyskohtia. Yksityisraiteet sijaitsevat pääosin teollisuusalueilla ja satamissa.

## Tasoristeysten määrä on vähentynyt

Tasoristeysten määrä on vähentynyt tasaisesti siitä alkaen, kun on olemassa olevia luetettavia tietoja. Pääosin tasoristeyskohtien vähentyvät investointi- ja kunnossapitohankkeiden yhteydessä. Erilliset tasoristeysten poistoon varatut määrärahat ovat vaihdelleet vuosien kuluessa.

Suomen rataverkolla on tällä hetkellä pääraiteilla 548 puolipuumilaitosta ja sivuraiteilla 64. Valo- ja äänivaroituskäytöksiä on vain 40 ja varoitusvalolaitoksia 32. Ilman tievaroituskäytöstä viime vuoden lopussa oli vielä 1 846 aktiivitasoristeyskohtaa. Lisäksi sivuraiteilla oli 266 ilman tievaroituskäytöstä olevaa tasoristeyskohtaa.





## Ilman tievaroitusalaitosta viime vuoden lopussa oli vielä 1 846 aktiivitasoristeyksessä olevaa tasoristeyksistä.

Uusimpia kehitysaskelaita tasoristeyksien osalta on tällä hetkellä testausvaiheessa olevat Toijala–Valkeakoski-välin uudet huomiovalolaitteet. Ne saavat energiansa laitteen vieressä olevasta aurinkokennosta ja pimeitä talvikuukausia varten laitteilassa on varaavat paristot.

Seuraavaksi näitä uudentyyppejä huomiovalolaitteita testataan Olli–Porvoo-radalla ja tuolloin tarkoituksena on pilotoida teknologian soveltuvuutta myös puolipuumilaitoksiin. Tämänkaltaisia uusia kustannustehokkaita ratkaisuja kaivataan lisää.

Vielä 1990-luvulla rataverkolla oli yli 800 puomilaitosta, mutta niiden lukumäärä on vähentynyt tasaisesti, kun radanparannustöiden yhteydessä tasoristeyksiä on poistettu käytöstä. Viime vuoden lopulla TEN-T-verkolla päästiin jo alle 1 000 tasoristeykseen kun Seinäjoki–Oulu-väli saatiin tasoristeyksien poistojen osalta valmiiksi. TEN-T-ydinverkolla on enää 66 tasoristeyksistä. Nämä viimeiset jäljellä olevat ovat Oulu–Tornio-rataosalla.

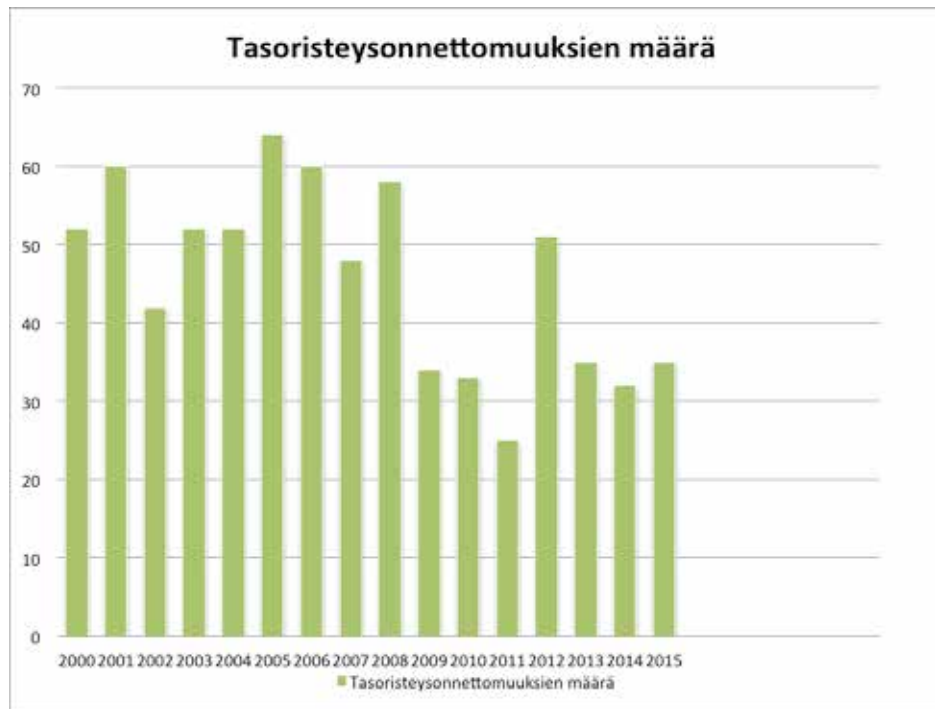
### Tasoristeykset yksityisteillä

Tasoristeyksistä pääosa eli yli 1 880 sijaitsee yksityistieverkolla. Niistä noin 450 on sellaisia, joissa on lähinnä vain maatalousliikennettä ja noin 270 sellaisia, joissa on lähinnä vain metsätalousliikennettä. Loput noin 1 100 ovat tasoristeyksiä, joissa on myös yleistä liikennettä kuten pysyvän asutuksen ja vapaa-ajan liikennettä.

Tasoristeyksien turvalaitteet ovat pääosin maanteiden ja katujen tasoristeyksissä. Pelkästään maa- ja/tai metsätalouden käytössä olevilla teillä niitä ei ole yhtään. Yleistä liikennettä omaavien yksityisteiden noin 1 100 tasoristeyksessä puolipuumilaitoksia tai valo- ja äänivaroitusalaitteita on noin 170 eli 15 %:ssa risteyksistä.

### Tasoristeysonnettomuudet

Tasoristeyksistä puhuttaessa on huomioitava myös tasoristeysonnettomuudet. Keskimäärin viimeisen kymmenen vuo-



den aikana on tapahtunut 30–40 onnettomuutta vuosittain ja menehtyneitä on ollut 2–10 henkilöä.

Onnettomuusmäärät ovat vuosien saatossa laskeneet tasaisesti korreloiden luonnollisesti tasoristeyksien määrän vähentymisen kanssa. Näin ollen myös onnettomuuksissa kuolleiden ja loukkaantuneiden määrä on laskenut tasaisesti, vaikka vuosittainen vaihtelu voi olla hyvinkin suurta.

Yksittäinen onnettomuus vaikuttaa tilastoihin hyvinkin paljon. Turhan vähälle huomiolle on jäänyt tasoristeysonnettomuuksien vaikutus rautateiden- ts. junaturvallisuuteen. Viime vuosina on ollut yksittäisiä onnettomuuksia, jossa on ollut huomattavakin suuronnettomuuden vaara olemassa. Näitä ovat raskaan ajoneuvoliikenteen ja työkoneiden sekä koulu- ja linja-autokuljetusten onnettomuudet.

Liikenteen turvallisuusviraston Trafinit laskelmien mukaan 2006–2014 tasoristeyksikuolemat vähenivät 3,5 % vuosittain, kun samana ajankohtana kaikki rautatiekuolemat vähenivät keskimäärin noin 5 % vuosivauhtia ja kaikki tieliikenteen onnettomuudet noin 8 %:n vuosivauhtia. Tasoristeyksiturvallisuus ei siis ole parantunut yhtä paljon kuin rautatie- tai tieliikenteen turvallisuus.

Osasta näistä onnettomuuksista Onnettomuustutkimuskeskus on tehnyt onnettomuustutkimusraportin. Onnettomuudet ovat tätä kautta poikineet suosituksia radanpitäjälle. Yleensä suositukset koskevat yksittäisten tasoristeyksien poistamista,

mutta joukossa on myös muunkinlaisia kuten esimerkiksi koulu- ja linja-autokuljetusselvitysten tekeminen tasoristeyksien osalta.

Onnettomuustutkimuskeskus suosittaa, että varoitusalaitteettomia tasoristeyksiä tulisi välttää koulu- ja linja-autokuljetuksissa. Tältä osin Liikennevirasto on tehnyt kuusi selvitystä eri rataosilla ja esitellyt selvitysten tulokset eri kuntien koulukuljetuksista vastaaville.

Tällä hetkellä Liikennevirastossa kehitetään paikkatietojärjestelmää mm. kuntien maankäytön- ja liikenneturvallisuussuunnittelijoiden käyttöön. Paikkatietojärjestelmässä on yhdistetty rataverkon tasoristeyksien tiedot sekä alueittain demografiset tiedot.

Vielä 1960-luvun lopulla Suomessa oli 8 000 tasoristeyksistä ja niillä tapahtui jopa 250 onnettomuutta vuosittain ja onnettomuuksissa menehtyi joinain vuosina yli 50 henkilöä. Näistä määristä on tultu jo huomattavasti siedettävämmälle tasolle, mutta työtä on jäljellä.

### Kansallinen tasoristeyksstrategia (toimintalinjat)

Miksi Liikennevirasto päätti tehdä kansallisen tasoristeyksiturvallisuuden toimintalinjat asiakirjan? Kuten tiedämme, niin kuusi ja puolivuotta sitten yhdistettiin Ratahallintokeskus, Tiehallinto sekä Merenkululaitoksen väylätoiminnot yhteen virastoon. Vanhat toimintatavat muuttuivat ja niinpä alkuun opiskeltiin yhteisiä toimintatapoja. Pikkuhiljaa, mutta toisaalta



## Turhan vähälle huomiolle on jäänyt tasoristeysonnettomuuksien vaikutus rautateiden turvallisuuteen.

yllättävän nopeasti, uusi virasto löysi yhteisen sävelen. Yhtenä haasteena oli, että henkilökuntaa vaihtui jonkin verran ja osa henkilöistä vaihtoi myös työtehtäviä.

Ratahallintokeskuksen aikana tasoristeysturvallisuuteen liittyvät asiat jaettiin usean yksikön hoidettavaksi. Tästä seurasi se, että koordinaatiossa oli puutteita ja aina ei ollut tietoa siitä millaisia hankkeita on meneillään.

Vuonna 2013 tapahtui pienekö organisaatiomuutos ja tuossa yhteydessä virastoon perustettiin väylänpitotoimialalle eri väylämuotojen liikenneturvallisuuteen keskittyvä yksikkö. Kyseisen yksikön yhdeksi tehtäväksi tuli tasoristeysturvallisuuden edistäminen.

Vuonna 2014 julkaistiin uusi määräys rautatiejärjestelmän infrastruktuuri-osajärjestelmästä. Kyseisen määräyksen säädösperustana ovat Euroopan unionin määräykset sekä kansallinen rautatielaki. Kyseisen määräyksen mukaan rataverkon kaikkien tasoristeysten on oltava määräyksen mukaisia vuoteen 2030 mennessä.

Suomen rataverkon tasoristeyskiin liittyvät olosuhdetiedot on koottu Liikenneviraston ylläpitämään kansalliseen tasoristeysrekisteriin sekä tasoristeysten turvallisuusarviointijärjestelmän (Tarva LC) tietokantaan. Suomessa on myös julkinen tasoristeysrekisteri missä on sekä tiedot että kuvat kaikista valtion rataverkon tasoristeyksistä (tasoristeys.fi). Valitettavasti kaikkia uuden rautatiejärjestelmän infrastruktuuri-osajärjestelmä -määräyksen edellyttämiä tietoja ei ole vielä tietokannoissa, joten sen selvittäminen kuinka moni valtion rataverkon tasoristeyksistä ei täytä määräyksen vaatimuksia, ei ole tiedossa ilman laajaa jatkoselvitystä.



KUVA SIMO TOIKKANEN

Edellä olevat organisatoriset ja määräysten muutokset loivat yhdessä tarpeellisen pohjan tasoristeysturvallisuuden toimintalinjat -asiakirjalle.

Toimintalinjat -asiakirja on jaettu kukaan teemaan, joiden edistäminen yhdessä ja myös erikseen lisää tasoristeysturvallisuutta.

### 1. Kunnossapito

Rautateiden infrastruktuuri-osajärjestelmä -määräyksen kansallisten tasoristeystavoitteiden saavuttaminen vuoteen 2030 mennessä.

### 2. Suunnittelu

Tasoristeysten poistoissa tulee ottaa kaikkialta osin käyttöön ratalaki ja sen mukainen menettely. Ratahankkeiden hankesuunnittelussa huomioidaan tasoristeysten parantamiset ja poistot.

### 3. Yhteistyö

Organisoidaan tehokkaasti ja tarkoituksenmukaisesti tasoristeysturvallisuuden työnjako ja selkeytetään yhteistyötä eri osapuolten kesken. Linjataan yhteistyö ELY-keskusten kanssa ja muodostetaan yhteinen tavoitetila keskusten roolista tasoristeysasioissa.

### 4. Tekniikka

Toteutetaan tasoristeysten havaittavuuden parantamisen eri ratkaisut sisältäen mm. mobiiliratkaisujen edistämisen (äly-

puhelimet, navigaattorit, tasoristeysten varoitusturvallisuusjärjestelmät) kansallisen älyliikennestrategian ja tieliikenteen turvallisuus-suunnitelman mukaisesti.

Toteutetaan uudet innovatiiviset ja kustannustehokkaat ratkaisut varoitusturvallisuuden osalta tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi. Toteutetaan tasoristeysten kierrättämisen organisointi.

### 5. Tieto

Toteutetaan tasoristeyskiin liittyvien turvallisuusarviointityökalujen ja rekisterien kehittämissuunnitelma. Ohjelma pitäisi sisältää myös turvallisuuden analysointityökalujen kehittämisen esimerkiksi rautatieturvallisuuden ja allejäätien osalta.

### 6. Viestintä

Parannetaan mm. kampanjain ja ohjeistoa kehittämällä tasoristeysturvallisuutta yksityistiellä. Kehitetään tasoristeysturvallisuuden viestintää.

### Lopuksi

Mitä tapahtuu seuraavaksi? Tasoristeysturvallisuuden toimintalinjat viedään osaksi Liikenneviraston suunnittelua ja väylänpitoa ja näin taataan eri teemojen eteneminen. Tavoitteet saavutetaan aloittamalla seuraavaksi konkreettisen pitkän tähtäimen toimenpideohjelman valmistelu. Tässä työssä tulee korostumaan viraston sisäisen yhteistyön merkitys.

## Liikenneverkko – mahdollisuus vai mahdottomuus?

**LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖSSÄ** on valmisteltu huhtikuusta lähtien uutta valtionyhtiötä; liikenneverkko-yhtiötä. Sen idea on yksinkertaisuudessaan, että kaikki liikenneväylien kehittäminen – sekä perusväylänpito että uudet liikennehankkeet – siirrettäisiin yhtiöön, pois valtion budjetista. Liikenneverkko-yhtiö vastaisi siis jatkossa kaikesta tieverkon kehittämisestä ja sen rahoituksesta.

Rahoitus yhtiölle kerättäisiin alustavien suunnitelmien mukaan asiakasmaksuilla palveluiden ja väylien käytön mukaan, esimerkiksi kuukausiperusteisesti tai kilometriperusteisesti. Tasapainon vuoksi autoilun kuluja voitaisiin keventää muiden muassa ajoneuvoveroista ja polttoaineveroista.

Maksujärjestelmän osalta kysymyksiä herättää ministerin lausunto siitä, että maksujen perimiseen ei tarvita tietulleja, eikä maksuja peritä ulkomaalaisilta rekoilta. Sekä se, että asiakas maksaisi ministerin mukaan vain käyttämistään palveluista. Näillä reunaehdoilla ratkaisun löytäminen ei ole helpoimmasta päästä.



**Kyse on niin isosta muutoksesta, että siihen sisältyy varmasti niin mahdollisuuksia kuin mahdottomuuksiakin.**

Ongelma, johon ratkaisua haetaan, koskee erityisesti suuria väyläinvestointeja, joiden osalta nykyinen valtion budjetointimalli on hidas ja kankea. Tarkoitus on, että väyläyhtiö mahdollistaisi joustavamman tavan toimia ja hankkia rahoitusta.

Yhtiömuotoinen liikenneverkon hallinnoiminen edellyttäisi uudenlaista lainsäädäntöä, jotta sekä yhteiskunnan että asiakkaan edut voitaisiin turvata. Väylien hoidon, kehittämisen ja ylläpidon olisi tarkoitus siirtyä Liikennevirastolta valtion väyläyhtiöön. Näin väyliin sidotun varallisuuden käytön uskotaan tehostuvan.

Valmistelutyö on liikenneyhtiön osalta vielä niin kesken, että on vaikeaa sanoa, mitä mahdolliset muutokset todella tarkoittaisivat. Kyse on kuitenkin niin isosta muutoksesta, että siihen sisältyy varmasti niin mahdollisuuksia kuin mahdottomuuksiakin.

Yksi huolenaihe on liittynyt väylien käyttöön perustuvien maksujärjestelmien tietoturvaan ja tietosuo-



OUTI MÄKELÄ

Kansanedustaja (kok), valtiovarainvaliokunnan liikennejaoston lisäjäsen

jaan. Tämän osalta valmistelun lähtökohta on, että maksujärjestelmästä ei rakenneta seurantapohjaista, eikä maksujärjestelmän kannalta ole relevanttia se, missä ajoneuvo liikkuu. Järjestelmän tietosuoja ja -turva halutaan pitää mahdollisimman korkealla tasolla.

Toinen julkisuudessa esiin noussut huoli on liittynyt liikennepolitiikan sääntelyyn ja väylähankkeiden päätöksentekoon. Finavian tilanne on herkistänyt keskustelun, ja väyläinvestointeihin liittyy paljon aluepoliittisia intressejä. Toistaiseksi omistajaohjauksen äänen kuuluminen ja poliittisen ohjauksen rooli ovat väyläyhtiön osalta täysin auki.

Huoli on toki myös siitä, miten käy liikenteen kokonaiskustannuksille kuluttajan ja veronmaksajan näkökulmasta. Asiakasmaksujen keruu ja sen kohdentuminen ovat täysin ilmassa, mutta verotuksen keveneminen avaa toisaalta monia mahdollisuuksia autokannan ja autokaupan osalta.

Väyläyhtiöhanketta on kritisoitu sen nopeasti aikataulusta. Yhtiön olisi tarkoitus aloittaa toimintansa jo vuonna 2018, vain reilun vuoden päästä nykyhetkestä. Huhtikuun jälkeen ministeriön suunnasta on kuulunut vain hiljaisuutta, mutta luvattu on, että esitys annettaisiin vuoden loppuun mennessä.

Avoimen keskustelun nimissä olisi tärkeää, että tietoa väyläyhtiöhankkeen etenemisestä saataisiin pian ja keskustelu hankkeen realiteeteista saataisiin aidosti käyntiin.

# Saksalaisten vaikutus Suomen liikenneturvallisuuteen vuosina 1940-1944

Suomen ja Saksan välinen kauttakulkusopimus toi saksalaiskuljetukset Suomen teille vuonna 1940. Liikennemäärät kasvoivat ja liikennekulttuurien erot tulivat esiin. Liikennesääntöjen yhdenmukaistamisesta käytiin myös korkean tason neuvotteluja Saksan ja Suomen viranomaisten kesken.

ERKKI LILJA

**E**nsimmäiset saksalaiset sotilaat saapuivat Suomen kamaralle vuoden 1940 syyskuun lopulla Vaasaan ja Ouluun. Hämmästyksellä paikalliset viranomaiset eivät olleet saaneet tietoa saksalaisten tulosta. Osaksi tämä selittyi saksalaisten ripeydellä, osaksi Suomen johdon salailulla. Suomen päämajan ja Saksan ilmavoimien välinen sopimus miehistön ja kaluston kauttakulusta oli solmittu vain kymmenen päivää aikaisemmin.

Saksa ilmoitti myös toimittavansa Suomelle tykistöä ja muuta sen kipeästi kaipaamaa sotamateriaalia. Lupausten vastustamiseen maaperään, sillä talvisodan jäljiltä armeijan varustelutaso oli kaukana modernin sodankäynnin vaatimuksista ja tilanne sitäkin uhkaavampi, kun Suomen ja Neuvostoliiton suhteet eivät muodollisesta rauhantilasta huolimatta palanneetkaan normaaleiksi. Moskovan jatkuva painostus loi Suomessa otollisen ilmapiirin Saksan kosinnalle.

Valtioiden välinen poliittinen kauttakulkusopimus oli enää pelkkää kosmetiikkaa, sillä sitä allekirjoitettaessa ensimmäiset saksalaiset olivat jo maassa. Saksan armeija sai luvan käyttää Suomen liikenneverkostoa ja satamia Pohjois-Norjassa olleiden joukkojensa miehistö- ja materiaalikuljetuksiin. Kun lähestyttiin kesää 1941, rakensivat saksalaiset Suomen alueelle yhä enemmän erilaisia huoltotukikohtia ja liikennemäärät kauttakulkureitillä kasvoivat räjähdysmäisesti.

## Liikenneteknisiä neuvotteluja

Saksalaisia autonkuljettajia oli varoitettu suomalaisesta liikennekulttuurista ja suomalaisten autonkuljettajien mielestä saksalaiset kuljettajat olivat varsinkin talvisaikaan aivan ”utameja kuskeja”. Liikennekulttuurista ja sen eroavaisuuksista käytiin toisinaan jälkineuvotteluja pimeillä kujanteilla nyrkein, mutta pääsääntöisesti

tultiin toimeen ja tosipaikoissa autettiin puolin ja toisin.

Myös korkeimmalla tasolla neuvoteltiin. Saksasta Suomeen tullut Ministerialrat **Dr. Schoor** sekä Tie- ja vesirakennushallituksen pääjohtaja, professori **Arvo Lönnroth** neuvottelivat liikennejärjestys- säännön yhdenmukaistamisesta elokuun lopulla 1942 Helsingissä.

”Lievä” nokka kolari. Petsamon liikenne antoi autoille järjestysnumeron.



KUVA AILLA SEILEKSEN

Yhdenmukaisten liikennemääräysten ja liikennemerkkien aikaansaamista Euroopassa pidettiin liikenneturvallisuuden ja liikenteen tarkoituksenmukaisen ylläpidon kannalta välttämättömänä. Kaikki liikennettä koskevat määräykset tulisi koota yhteen liikennejärjestyssääntöön, joka olisi käännettävä myös vieraille kielille.

Schoorin ja Lönnrothin lisäksi neuvotteluissa olivat mukana esittelijäneuvos **K. J. Flodström** kulkulaitosministeriöstä, esittelijäneuvos **M. E. Koskimies** sisäasiainministeriöstä, lääninsihteeri **Harry Kaimio** kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriöstä, tieosaston johtaja **K. J. Tolonen** Tie- ja vesirakennushallituksesta sekä poliisitarkastaja **Armas Alhava** Lapin lääninhallituksesta.

Neuvotteluissa käsiteltiin Schoorin kokoukselle jättämä *Entwurf einer Verordnung über das Verhalten im Strassenverkehr* tavoitteena selvittää

- missä suhteessa Suomen voimassa olevat määräykset poikkesivat ehdotuksessa olevista tai kokonaan puuttuivat sekä
- miten voitaisiin löytää tyydyttävä ratkaisu esiintyvien ristiriitaisuuksien poistamiseksi.

### Poimintoja neuvotteluissa esiin tulleista seikoista

Saksalaisten liikennesääntöjen yksityiskohtaisessa käsittelyssä huomioitiin muun muassa seuraavaa:

- Värien merkitys liikenteen järjestyksessä on sama suomalaisten ja saksalaisten määräysten mukaan.
- Suomessa ei ole lupa käyttää tieliikenteessä moottoriajoneuvoja, minkä takia Suomessa ei myöskään ole erikoismääräyksiä ajoneuvojen kuljettajien suhteen.
- Suomen ajoneuvojen nopeusmääräykset poikkesivat saksalaisesta: Suomessa korkein sallittu ajonopeus maaseudulla henkilöautoille: rajoittamaton nopeus, pakettiautot, omnibussit ja seka-autot: korkeintaan 60 km/h, kuorma-autot: korkeintaan 45 km/h.
- Paikallisten olosuhteiden vaatiessa lääninhallitus saattoi maaseutuun ja kauppaan sekä maistraatti kaupunkiin nähden rajoittaa suurinta nopeutta määrättyllä kadulla, tiellä tai tien osalla,



Saksalaisia liikennemerkkejä.

- mutta päätös oli alistettava kulkulaitosten ja yleisten töiden ministeriön vahvistettavaksi.
- Saksassa ajoneuvojen kuorma ei saanut olla 2,5 m leveämpi. Suomalaisten määräysten mukaan ei kuorma saanut olla leveämpi kuin ajoneuvon suurin sallittu leveys. Kuorman korkeudesta ei Suomessa ollut määräyksiä.
- Suomessa ei ollut määräyksiä eläinten ja perä- ja sivuvaunujen kuljettamisesta tai johdattamisesta polkupyörillä.
- Suomalaisten määräysten mukaan hevosajoneuvoja ei saanut jättää tielle tai kadulle ilman silmälläpitoa.

- Suomen liikennejärjestyksessä ei ollut marssivia kolonnia koskevia määräyksiä. Tällaiset määräykset olisivat suotavia. Suomessa ei ollut ratsastajien suhteen yksityiskohtaisia määräyksiä. Nämäkin määräykset olisivat suotavia.
- Yksityiskohtaisia määräyksiä siitä, miten ajotielle jätetyt esineet on merkittävä, ei Suomessa ollut. Tällaiset määräykset olisivat pakollisia.

Kokous piti toivottavana, että Suomen liikennejärjestyssääntöksiä tarkistettaisiin ja täydennettäisiin pöytäkirjassa ehdotetussa suhteessa.

LIISI VÄHÄTALO



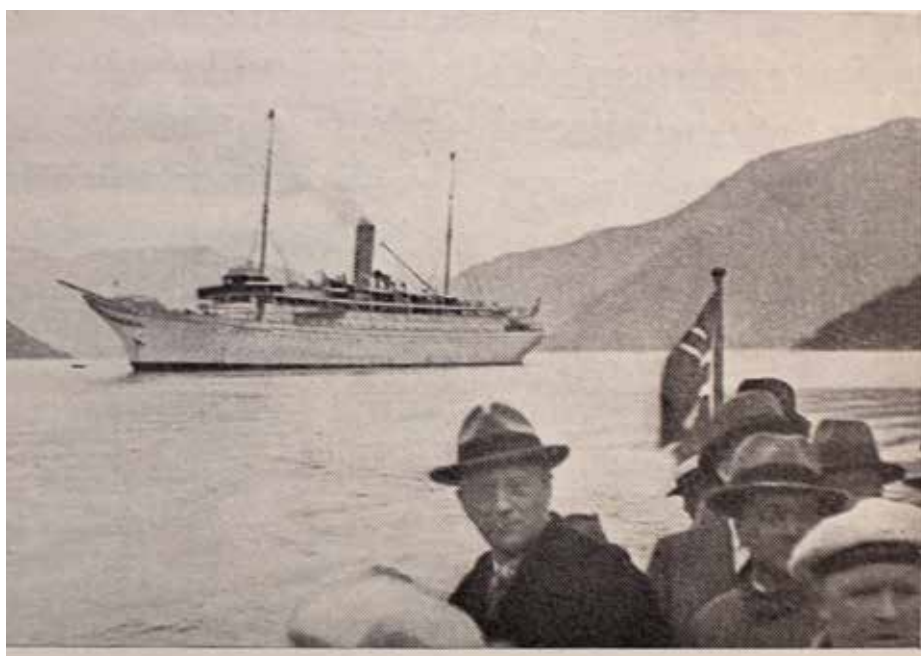
**VUODEN 1937** kolmannessa numerossa oli vahvasti mukana pohjoismainen kanssakäyminen ja tutustuminen läntisten naapureiden tieoloihin.

**PÄÄKIRJOITUKSEKSI** Arvo Lönnroth oli valinnut lausuntonsa Pohjoismaiden tieteknillisen liiton kokouksessa Norjassa, aiheena Ajo-etuoikeudesta valtateiden risteyksissä Suomessa.

#### **OPINTOMATKARAPORTTI SKANDINAVIASTA**

**M. Jääskeläinen** oli saanut matka-apurahan neljä viikkoa kestävästä Ruotsiin, Norjaan ja Tanskaan tehtävää opintomatkaa varten. Matka-ohjelma käsitti sekä kesä- että talvikunnossapidon, hallinnolliset asiat, maanteiden parannustyöt, siltojen ja rumpujen rakennustyön, maanteiden ja lossien suoja- ja turvalaitteet, maanteiden varustamisen kesto- ja puolikestopeitteillä, olipa ohjelmassa myös tutustuminen Tukholman tietutkimuslaitokseen.

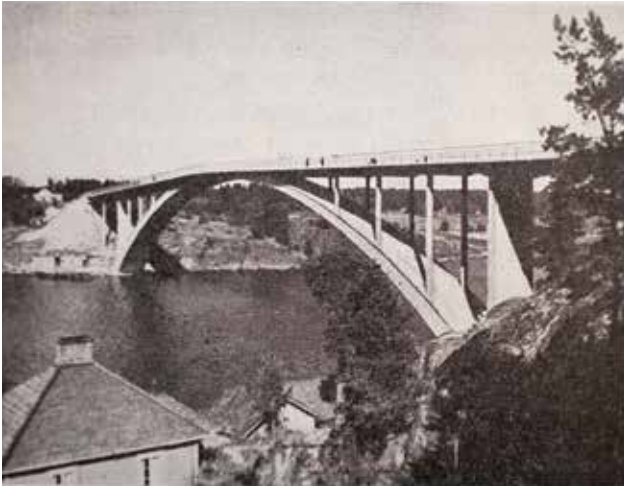
Kirjoituksessaan Maanteiden kunnossapito- ja parannustyöstä Skandinaavian



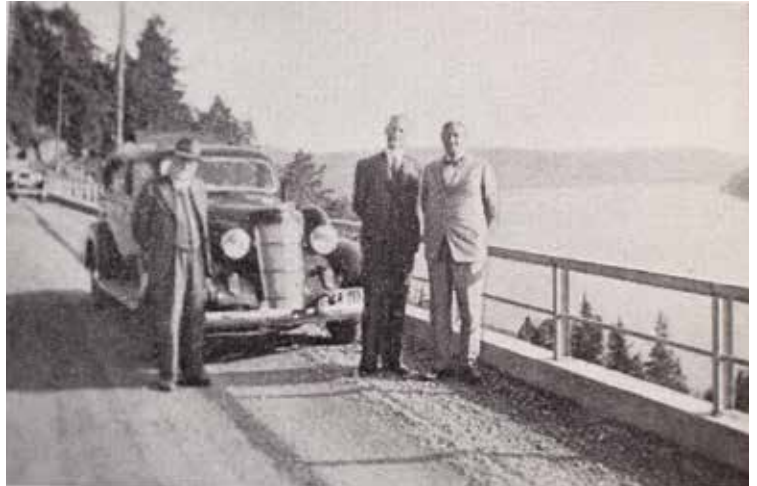
PTL:n kongressin osanottajat kuljetettiin Kinsarvikissa huvipurresta maihin laivaveneillä.



Pohjoismaiden tiepäälliköt osallistuivat kongressiin, vasemmalta T. J. Helsted, Tanska - Nils Bolinder, Ruotsi - A. Baalsrud, Norja - A. J. Lönnroth, Suomi - G. G. Zoëga, Islanti.



Kesäkuussa 1937 valmistui Suomen suurin rautabetoninen silta, Färjsundetin silta Ahvenanmaalla.



Norjassa käytetty kaidemalli.

maissa Jääskeläinen esitteli matkalla tekemiään havaintoja.

Artikkelissa oli mm. selkeä taulukko, jossa oli esitetty maanteiden luokittelu, leveys, rakennus- ja kunnossapitotöiden rahoitus sekä tieviranomaiset Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa. Kirjoittaja oli vaikuttanut naapurimaiden pitkälle kehitetystä tievartijajärjestelmästä. Siinä tiet on jaettu kunnossapito-osuuksiin, joiden kunnossapidosta huolehtivat, vakituiset, tottuneet tietyömiehet, ns. tievartijat. Tätä järjestelmää hän halusi myös Suomessa kehitettävän.

Turvalaitteista Jääskeläinen esitteli kattavasti kaiteita. Ruotsissa ns. Kohlswa-kaiteen käyttö oli yleistymässä, varsinkin siltarakennusten yhteydessä. Norjassa matkailullisesti suosituilla teillä oli kaidemuodoissa pyritty sirouteen.

**POHJOISMAIDEN TIEKÄNNILLISEN LIITON** II kokouksesta 18.–23.6.1937 Norjassa raportoi **K. J. Tolonen**. Osanottajia oli hyvän ohjelman houkuttelemana kaikkiaan 374, mutta Suomesta kokoukseen osallistui vain 11 tiemiestä. Kokous, tai pikemminkin kongressi, kesti kaikkiaan 6 vuorokautta. Avajaiset olivat Oslon yliopiston juhlasalissa ja tilaisuutta kunnoitti läsnäolollaan kuningas **Haakon**. Tilaisuuden avasi pääministeri **Nygaardsvold** korostaen pohjoismaiden yhteistyön tärkeyttä tiekysymystenkin kyseessä ollen.

Kongressi sisälsi paljon matkailua. Osanottajat tutustuivat Stavangerin len-

tokenttään ja matkasivat myös Bergeniin, josta paluumatkaa Oslon kertyi lähes 600 kilometriä. Matkaa ei kokonaan voitu tehdä maitse ja osa siitä sujui mukavasti huvipurren kannella.

Retkiä, päivällisiä ja pitkiä lounaita sisältänyt kongressiohjelma tarjosi myös tiukkaa asiaa, muun muassa insinööri **Aulis Junttila** alusti kysymyksen yhteisten betonipäälystenormien tarpeellisuudesta Pohjoismaissa.

Tielehden muut artikkelit sisälsivät perinteiseen tapaan hyvinkin perusteellisia ja teknisiä kirjoituksia. Aiheina mm. betonisten rumpujen kestävyys ja lujuusvaatimukset, muokkaukerrokseen käytettävä sora ja sen sekoittaminen, tien kunnossapidon työ- ja menettelytavat, työtapaturmien vahingonkorvausten suorittaminen sekä sorateiden muokkaus- ja kulutuskerroksen rakentamis- ja kunnossapito-ohjeet.



Ruotsalainen Kohlswa-kaide.

Myös Suomen suurimman rautabetonisen sillan valmistuminen Färjsundetissa Ahvenanmaalla oli raportoitu kuvan kera.

### Uutisiaiheita

- Talviajotiet-niminen kirja on ilmestynyt.
- Liikennemerkit. Valtioneuvosto on vahvistanut Suomessa käytettäväksi lukuisia kansainvälisiä liikennemerkkejä: 8 varoitusmerkkiä, 15 kieltoa, rajoitusta tms. osoittavaa merkkiä, 7 huomio- ja tiedotusmerkkiä.
- Vuoden 1938 menoarvioehdotuksessa tie- ja siltatöihin on merkitty 265 725 000 markan määräraha.
- Suomen Tieyhdistyksen tulossa olevan 20-vuotisjuhlan ohjelma.
- Pysäköimiskellojen käyttö Amerikassa. Kolikoilla toimivien pysäköintimittarien kokeilu oli aloitettu Pohjois-Amerikassa Oklahoman kaupungissa.

## Suomen Tieyhdistys antoi lausunnon maakuntalaista

**MAAKUNTAUUDISTUKSEN** yhteydessä on puhuttu paljon sote-uudistuksesta ja terveydenhuollon järjestämisestä tuleviin 18:aan maakuntaan. Uudistus koskee myös tienpitoa.

Maakuntien aloittaessa toimintansa 1.1.2019 lakkaavat nykyiset ELY-keskukset. ELY-keskuksissa L-vastuualueilla hoidetut tehtävät siirtyvät pääasiassa maakunnissa hoidettaviksi.

Siirtyvät tehtäväkokonaisuudet on kirjattu nyt lausunnoilla olleen maakuntalain 6. §:ään seuraavasti:

Maakunta hoitaa sille lailla säädettyjä tehtäviä seuraavilla tehtäväaloilla:

14) liikennejärjestelmän toimivuus, liikenneturvallisuus, tie- ja liikenneolot, alueellinen tienpito, maankäytön yhteistyö sekä toimintaympäristöä koskevien tietojen tuottaminen valtakunnalliseen liikennejärjestelmäsuunnitteluun

15) yksityisteitä ja liikkumisen ohjausta koskevat valtionavustustehtävät

Maakunta voi lisäksi hoitaa: 1) liikennepalveluiden maakunnallista kehittämistä ja järjestämistä sekä julkisen henkilöliikenteen suunnittelua ja järjestämistä samoin kuin sitä koskevia valtionavustustehtäviä, lukuun ottamatta toimintaa liikennekaaren IV osan 1. luvun 3. §:n 2. ja 3. momentissa tarkoitettujen kunnallisten ja seudullisten viranomaisten toimialueella, näiden alueiden liikenteen suunnittelua ja järjestämistä, sekä raideliikennettä;

**Suomen Tieyhdistyksen mielestä maantieverkon omistajuus ja rahoitus pitää säilyttää valtiolla.**

Maantieverkkoa tulee tarkastella yhtenä kokonaisuutena ja osana muuta valtion omistamaa väyläverkostoa. Valtion omistajuus takaisi verkon yhtenäisyyden ja pääoma-arvon säilymisen.

**Maakunnalle suunnitelluista tehtävistä alueellinen tienpito, liikennejärjestelmän toimivuus (ml. liikenneturvallisuus, tie- ja liikenneolot) ei infratoimen osalta sovi lähtökohtaisesti maakuntien vastuulle vaan ne pitäisi jättää valtiolle. Liikennejärjestelmäsuunnittelu soveltuu maakunnan tehtäväksi.**

**Jos kyseiset tehtävät kuitenkin siirtyvät maakunnille, tulisi niiden rahoitukseen osoittaa määrärahat yleiskatteellisuuden sijaan ja valtiolla pitäisi**

**olla tienpidossa vahva ohjausrooli. Olisi myös hyvä järjestää toiminta 18:a maakuntaa isompina kokonaisuuksina.**

Pääosa (Varsinais-Suomen ELY esimerkinä) eli 97 % perustienpidon rahoituksesta käytetään tiestön kunnossapitoon, jolla varmistetaan mm. liikenneturvallisuus kaikissa oloissa. Kehittämisinvestointeihin jää käytännössä vain noin 3 %. Rahoituksen siirtyessä maakuntiin on vaarana, että hoidon rahoituksesta tingitään ja rahoitusta halutaan kohdentaa investointeihin. Perusväylänpidon rahoituksen ollessa jatkuvasti puutteellista, hetkellistä korjausvelkarahoitusta lukuun ottamatta, kunnossapidon rahoitustasoa ja sitä myötä teiden jo nykyisestäään alhaista rahoitusta ja kuntotasoa ei pidä päästää laskemaan.

Valtakunnallinen optimointi on keskeisellä sijalla toimenpiteitä valittaessa, joten valtiolla pitää olla kaikissa ratkaisuissa vahva ohjausrooli. Tällöin voidaan ottaa huomioon kustannustehokkuus, maantieverkon pääoma-arvo ja kuljetustarpeet. Tiet eivät pysähdy maakuntien rajoille.

Uuden toimijan mukaan tuleminen tieverkosta vastuulliseksi toimijaksi kuntien ja valtion lisäksi ei lisää kansalaisten todellista vaikutusmahdollisuutta infra-asioissa vaan vaikeuttaa todennäköisesti nykyisiä kuntien ja valtion yhteistyöhankkeita ja heikentää verkon kuntoa ja sen myötä elinkeinoelämän kuljetuksia ja kansalaisten päivittäistä liikkumista. Kansalaisten ja yritysten tulee olemaan vaikeaa hahmottaa kunnan, maakunnan ja liikenneviraston rooleja ja vastuita tienpidossa ja liikenteessä.

**Osaamisen ja tienpidon jatkuvan kehittämisen varmistamiseksi tienpidon tehtävät pitäisi hoitaa keskitetysti. Infraan liittyviä tienpidon tehtäviä ei tulisi jakaa maakunnille ainakaan ennen LIVE-hankkeen sisällön selviämistä.**

Jo ennen ELY-keskuksia liikenneviranomaisena on tehostanut toimintaansa. Henkilöstö vähenemä vuosina 2001–2010 oli noin 20 % (1060 > 856 htv) ja ELY-keskusten aikana vähenemä on ollut vielä 25 % (595 > 448 htv). Tällä hetkellä 15:sta ELY-keskuksesta yhdeksässä hoidetaan liikennetehtäviä. Tämän lisäksi osa tehtävistä, kuten maanteiden hoidon ja yllä-

pidon hankinnat sekä tiestö- ja liikennetietopalvelut on keskitetty pääosin neljän ELY:n hoidettaviksi.

Tehtävien jakaminen 18:lle maakunnalle aiheuttaisi sen, että nykyisestä ELY-keskuksista ei riittäisi tarvittavaa määrää ammattilaisia kaikkiin maakuntiin. Virtaviivaistettua hallintoa jouduttaisiin tältä osin lisäämään.

Nykyiset ELY-keskukset toimivat Liikennevirasto tulosoikeuksissa ja yhtenäisin periaattein hyödyntäen mm. viraston tietokantoja ja teknisiä järjestelmiä. Tienpidon jakaminen maakuntiin vaarantaa yhtenäisyyden, verkon kehittämisen yhtenä kokonaisuutena ja yhteisistä järjestelmistä saatavan hyödyn. Toimenpiteiden ketteryys häviää tyystin. Monet toimivat käytännöt, kuten isompien alueiden alueurakointien kilpailutus, eivät istu 18:n maakunnan rakenteeseen. Toimintojen ja järjestelmien edelleen kehittäminen, uusien menetelmien kokeileminen ja käyttöönotto ml. digitalisaatio eivät toimi ehdotetulla maakuntajaolla tehokkaasti.

Tienpidon kannalta jako 18:aan maakuntaan synnyttää liian pieniä yksiköitä verkollisen tarkastelun kannalta. Tienpidon kannalta asioita pitäisi pystyä tarkastelemaan yhtä maakuntaa isommassa kokonaisuuksissa. Muiden verkkojen hallinnon ollessa liikennevirastossa voisi tämä olla luonnollinen paikka myös tienpidolle. Tienpidon toimintojen siirtämistä pois ELY-keskuksista tulisi tarkastella osana LIVE-hanketta. Maakuntalakia tulisi voida muuttaa ja täydentää tarvittaessa LIVE-hankkeen ratkaisuiden mukaan.

**Yksityisteiden valtionavustusten jakaminen pitäisi hoitaa keskitetysti.**

Tällä hetkellä yksityisteiden määräraha on kehityksessä ennätyksellisen alhainen eli 3 M€/v. Määrärahan oikea taso olisi Suomen Tieyhdistyksen mielestä lähempänä 30 M€/v. Joka tapauksessa yksityisteiden valtionavustusten siirtäminen 18:n maakunnan jaettavaksi aiheuttaisi sen, että suuri osa määrärahasta kuluisi sen hallinnoimiseen. Valtionavustukset tulisi jakaa keskitetympin joko yhden/muutaman maakunnan tai liikenneviraston toimesta. Kehitettävässä mallissa myös kansallisten yksityistiehankkeiden avustaminen pitää varmistaa.



## Seminaari liikenteen päästövähennysten tavoitteista ja keinoista

**EDUSKUNNAN** liikenne- ja viestintävaliokunta ja Auto- ja Tieforum järjestivät 10.11.2016 Liikennesektori ja päästövähennykset -seminaarin Eduskunnan Pikkuparlamentissa. Auto- ja Tieforum on yhteiskuntaa laajasti edustava 29:n yhteisön ja järjestön yhteenliittymä. Suomen Tieyhdistys toimii Auto- ja Tieforumin asiamiehenä.

Euroopan unioni on asettanut Suomelle 39 % päästövähennystavoitteen vuoteen 2030 mennessä vertailuvuoden ollessa 2005. Liikennesektorilla on suuret mahdollisuudet vaikuttaa tavoitteiden saavuttamiseen, koska arviolta noin 40 % taakanjakosektorin päästöistä aiheutuu liikenteestä. Arviolta 90 % liikenteen päästöistä syntyy tieliikenteessä ja niistä 58 % henkilöautoista.

Vuorovaihteisessa seminaarissa päivitettiin tietoja alaan kohdistuvista päästövähennystavoitteista sekä tuotiin esiin eri tahojen keinoja ratkaisuvaihtoehdoista. Seminaarin avasi liikenne- ja viestintävaliokunnan puheenjohtaja **Ari Jalonen**. Alustuspuheenvuorot tilaisuudessa pitivät liikenneneuvos **Saara Jääskeläinen** liikenne- ja

viestintäministeriöstä ja johtava asiantuntija **Tiina Haapasalo** Elinkeinoelämän Keskusliitosta.

Ratkaisuvaihtoehtoja esitettiin biopolttoaineista, liikkumisen tehostamisesta, kaupunkirakenteen optimoinnista ja joukkoliikenteestä, raskaiden ajoneuvojen ajotavoista ja lastauksesta, sähköisestä liikenteestä sekä autokannan vaikutuksesta päästöihin.

Tilaisuudessa esityksiä kommentoi luonnonsuojeluliiton suojeluasiantuntija **Hanna Aho**. Eduskuntaryhmien kommentointipuheenvuoroja pitivät

- **Mirja Vehkaperä**, Keskusta
- **Jukka Kopra**, Kokoomus
- **Jani Mäkelä**, Perussuomalaiset
- **Jyrki Kasvi**, Vihreät

Puheenvuoroissa kiiteltiin järjestöjen aktiivisuutta ratkaisuihin etsimisessä. Jyrki Kasvi totesi omassa puheenvuorossaan, että kovaankin päästötavoitteeseen pyrkiminen on halpaa seurauksiin sopeutumiseen verrattuna.



Eduskuntaryhmien edustajat olivat ilahuneita, että liikenneala ei ole jäänyt voivottelemaan päästöhaasteiden kovuutta. Keskusteluun osallistuivat muiden muassa kansanedustajat Markku Eestilä (oik.), Jukka Kopra ja Ari Jalonen.



## Nuorisovastaavan kuulumiset

**TALVISET TERVEISET** Lassilasta!

Ensi vuosi ja nuorisotapahtumien alku on jo kulman takana. Kevään aikana tulen tekemään alan oppilaitoksissa Meidän tie -työpajakiertueen, jossa tie- ja liikennealan nykyiset opiskelijat ja tulevat ammattilaiset pääsevät kertomaan näkemyksensä alasta ja siihen liitettyistä mielikuvista. Työpajojen pohjalta teen yhdessä opiskelijoiden kanssa alalle viestin, joka esitellään yhdistyksen 100-vuotisjuhlassa tulevan elokuun lopussa.

Tapahtumat pyörähtävät käyntiin ensi vuoden alkupuolella ja jatkuvat läpi kevättalven ja kevään. Vierailukohteista kerron somessa sitä mukaa kun tapahtumat varmistuvat. Kampanja tulee muutoinkin näkymään Tieyhdistyksen somessa hashtägillä #meidäntie sekä tässä lehdessä, kannattaa pysyä kuulolla!

**Mikäli haluat tietää kampanjasta lisää jo nyt, voit ottaa yhteyttä suoraan minuun osoitteessa [mikko.airikkala@tieyhdistys.fi](mailto:mikko.airikkala@tieyhdistys.fi) tai soittamalla 040 779 8424.**

*Mikko*



Ojitusisännöinnin johdatuskurssilla pääosa osanottajista oli yksityisteiden tiesännöitsijöitä.

## Tiesännöitsijästä ojitusyhteisön isännöitsijä?

JAAKKO RAHJA

**OJITUSISÄNNÖINTI** on uusi ympäristöliiketoiminnan ala, joka on pikkuhiljaa muodostumassa ojitusyhteisöjen toiminnan tukemiseksi. Marraskuun alussa pidettiin Turussa yhden päivän johdantotilaisuus ojitusyhteisöjen isännöintiin. Osanottajista valtaosa oli yksityisteiden tiesännöitsijöitä, joille tällaisen toiminnan todettiin sopivan erinomaisesti. Tilaisuuden järjesti Varsinais-Suomen ELY-keskus.

**Ari Salmen** Varsinais-Suomen ELY:tä kertoi kuivatuksen ja erityisesti ojitusyhteisöjen toiminnan perusteista ja taustasta. **Outi Leppiniemi** Etelä-Pohjanmaan ELYstä kertoi ojitusisännöitsijän tehtävistä ja hankkeen etenemisestä.

Pohjanmaalta oli tilaisuuteen saapuneet ojitusyhteisöjen toteutuksessa käytännössä mukana olleet **Kimmo**

**Viitaluoma** ja **Raimo Ekman**, jotka mielenkiintoisella tavalla valottivat hankkeen toteutuksen konkretiaa. Suomen ympäristökeskuksen **Markku Puustinen** toi vielä esille ojitusyhteisöjen ympäristöasioita. Päivän mittaisen tilaisuuden lopuksi Tieyhdistyksen **Jaakko Rahja** ideoi sitä, kuinka tulevaisuudessa Suomessa saattaa hyvinkin olla infraisännöitsijöitä, jotka ottavat hoitaakseen haja-asutusalueen useamman infran isännöinnin.

Loppukeskustelussa varsin yksimielisesti todettiin, että kysyntää ojitusyhteisöjen isännöintiin on ja että yksityisteiden tiesännöitsijöille toimi soveltuu hyvin. Moni osanottaja olikin jo ehtinyt ottaa haasteen vastaan ja toiminut ojitusyhteisöjen vetäjänä. Vastaava tilaisuus on tarkoitus pitää keväällä Etelä-Pohjanmaalla.



## Alueelliset Yksityistiepäivät 2017

Tieyhdistyksen maanlaajuinen Alueelliset Yksityistiepäivät -kiertue järjestetään helmi-maaliskuussa 15 paikkakunnalla seuraavasti:

- 6.2. Raisio – 7.2. Salo – 8.2. Nurmijärvi
- 9.2. Lahti – 14.2. Seinäjoki
- 15.2. Kankaanpää – 16.2. Tampere
- 21.2. Kuopio – 22.2. Polvijärvi
- 23.2. Laukaa – 6.3. Lappeenranta
- 7.3. Mikkeli – 13.3. Ylivieska – 14.3. Muhos
- 15.3. Rovaniemi

### Päivän ohjelma

- 8.30 Aamukahvi ja ilmoittautuminen
- 9.00 Mitä yksityistierintamalla nyt tapahtuu?
- 9.25 Yksityistielaki muuttuu 2018!
- 10.00 Rahoitustukea tienpitoon
- 10.20 Jaloittelutauko – tauolla näyttely ja tiesännöitsijöiden yksityistieklinikka
- 10.50 20 tärkeintä kysymystä hyvästä tienpidosta
- 11.30 Uusia apuvälineitä metsäteiden kunnossapitoon
- 12.00 Lounas – myös näyttely ja yksityistieklinikka
- 13.00 Ajankohtaisia erityiskysymyksiä
- 14.00 Tieyhdistys 100-vuotiskahvitarjoilu, näyttely ja yksityistieklinikka
- 14.25 Tieyksiköinti ja käyttömaksut
- 15.00 Kyselytunti
- 15.25 Yllätyspalkintojen arvonta
- 15.30 Näkemiin ja turvallista kotimatkaa!

### Tule mukaan!

Lisätiedot ja ilmoittautuminen  
[www.tieyhdistys.fi](http://www.tieyhdistys.fi)

**” Kysyntää ojitusyhteisöjen isännöintiin on ja yksityisteiden tiesännöitsijöille toimi soveltuu hyvin.**

## Milloin ja miten yksityistielaki muuttuu?

**Otsikon mainittuja kysymyksiä on viime aikoina esitetty tiuhaan. Millaisia muutoksia on tiekunnille odotettavissa ja millä aikataululla?**

**YKSITYISTIELAKIA** todellakin ollaan uudistamassa. Homma lähti isommasti käyntiin viime vuoden lopulla, jolloin liikenne- ja viestintäministeriö teki päätöksen työhön ryhtymisestä. Tämän vastauksen kirjoittamisen aikoihin – marraskuun lopulla – ollaan siinä tilanteessa, että luonnos uudesta laista on kirjoitettu lähes kokonaan.

Luonnos on tietysti vain luonnos. Lopullisen muotonsa laki tulee samaan vasta eduskunnassa, joka tulee käsittelemään esitystä ensi kevätkesällä. Sitä ennen on lausunto- kierros, joka päättyy jossakin vaiheessa tulevaa helmikuuta.

Uuden lain on tarkoitus tulla voimaan vuoden päästä eli 1.1.2018. Mutta tämä tietysti sillä varauksella, että lopullisesti laista, sen sisällöstä ja myös voimaantulosta päättävät kansanedustajat, joille sellaisen vallan olemme antaneet.

Ennen kuin hiukan valotetaan lain tulevaa sisältöä, on syytä mainita muutoksista yleisellä tasolla.

Yksi suurimmista muutoksista tulee olemaan se, että uusi laki on edeltäjänsä selkeämpi ja siten luettavampi. Ja tämä on hyvä lain käyttäjän eli muun muassa tiekuntien kannalta. Pyrkimys on, ettei samoja asioita ole siellä täällä lakia, vaan aina yhtenä kokonaisuutena. Pykälissä tulee olemaan myös otsikot, mikä sujuvoittaa asiahakua. Toinen periaatteellinen muutos on, että laki tulee antamaan tiekunnille aika lailla vapauksia päättää itse, miten se jatkossa toimii. Tässä yhteydessä puhutaan norminpurusta.

Tähän on poimittu kymmenen sellaista asiaa, jotka tiekuntien elämän kannalta saattavat olla merkityksellisimpiä. On syytä korostaa, että nämä ovat olleet esillä vasta lain luonnoksessa, ei siis lopullisessa laissa.

- Osakkaaksi voidaan kiinteistönomistajan ja elinkeinonharjoittajan ohella ottaa eräissä tapauksissa myös valtio, kunta tai maakunta. Esimerkiksi tapauksessa, että yksityistielle ohjataan yleistä kevytliikennettä.
- Yksityisteiden nykyinen tiekuntamalli säilyy, mutta jatkossa on mahdollista järjestäytyä myös muulla tavoin (kuten osuuskunta).
- Ulkopuoliselta perittävään käyttömaksuun voidaan sisällyttää myös edellisen 10 vuoden aikana tehdyn parantamistoimen kustannuksia. Samoin osakkaalta voidaan periä edellisen 10 vuoden aikana tehdyn parantamistoimen kustannuksia, jos kyseisen osakkaan tienkäyttö on huomattavasti lisääntynyt parantamistoimien jälkeen. Edellä mainitulla tavalla nykyisin voidaan tehdä vain uuden tieosakkaan kohdalla.
- Laki sanoo lähtökohtana aiempaa selkeämmin, että tien käyttäminen kulkemiseen ja kuljetuksiin tai muuhun toimintaan on muille kuin osakkaille luvanvaraista. Tämä ei sinänsä ole muutos nykyilaan, vaan ilmaisun selkeytys.



JAAKKO RAHJA

- Luovutaan tienajosta tienpidon yhtenä järjestämistapana. Tämä muutos on lähinnä sen takia, että nykyisin kirjaus on käytännössä tarpeeton.
- Mahdollistetaan ja kirjataan myös lakitasolla erilaisen tie- ja infraissännöintipalvelujen käyttäminen.
- Tiekuunnan kokousten kutsu- ja kokouskäytäntöön mahdollistetaan erilaisten sähköisten kommunikointivälineiden käyttäminen.
- Tiekuunta voi laatia itselleen säännöt, joissa tiekuunta voi eräissä asioissa itse päättää, miten se toimii (kokouksen ajankohta ja käytännöt ja kutsuminen jne.)
- Kuntien tielautakunnat poistuvat ja esimerkiksi tielautakunnan nykyisin tekemät tietoimitukset siirtyvät MML:lle.
- Kunnan on otettava hoitoonsa kaava-alueella sijaitseva tai kaava-alueelle johtava yksityistie, jos yksityistien liikenne huomattavasti lisääntyy asemakaavan toteuttamisen seurauksena.

Ensi vuoden helmi-maaliskuussa ovat Tieyhdistyksen järjestämät Alueelliset Yksityistiepäivät eri puolilla maata 15 paikkakunnalla. Nyt näyttää sopivasti siltä, että tuolloin lain sisällön tietämisessä ollaan askelta pidemmällä.



Tiekunnissa odotetaan jännityksellä uutta yksityistielakia, joka saa lopullisen sisältönsä joskus ensi vuoden kesällä.

## 72 tunnin liikennehaaste – ideoita tulevaisuuden liikennejärjestelmään

**OPISKELIJAKILPAILU** 72 tunnin liikennehaaste järjestettiin Helsingissä 31.10.–3.11.2016. Kilpailu järjestettiin nyt toista kertaa ja sen toteuttajina toimivat HSL, Liikennevirasto ja Ramboll Finland Oy sekä korkeakouluista Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto ja Hämeen ammattikorkeakoulu.

Kilpailuun osallistuvat järjestävien korkeakoulujen opiskelijoista koostuneet poikkitieteelliset tiimit. Tehtävänä oli kehittää tulevaisuuden liikennejärjestelmää ja siihen liittyviä ratkaisuja kysymyksen, *Miten ihmiset liikkuvat Helsingin seudulla vuonna 2030?* pohjalta.



**Kilpailu tuo yhteen opiskelijat, opettajat, asiantuntijat sekä viranomaiset.**

Kilpailun tavoitteena on löytää innovatiivisia ratkaisuja tulevaisuuden liikennejärjestelmän kehittämiseen, toimia uudenlaisena opetuksen muotona ja antaa opiskelijoille kokemusta projektityöskentelystä. Samalla kilpailu tuo yhteen opiskelijat, opettajat, asiantuntijat sekä viranomaiset.

Tieyhdistyksen nuorisovastaava **Mikko Airikkala** oli yksi kilpailuun osallistuneista opiskelijoista. Mikon mukaan kilpailu oli erittäin kiinnostava ja positiivinen kokemus.

Liikennejärjestelmän kokonaisuuden uudelleenmiettiminen 72 tunnin aikana oli tietenkin intensiivinen rupeama, mutta samalla oli mielenkiintoista työskennellä monialaisen tiimin kanssa ja nähdä, kuinka erilaiset lähestymistavat täydentävät toisiaan. Oma tiimini keskittyi erityisesti älyliikenteeseen miettimällä esimerkiksi autonomisia busseja osana liityntäliikennettä.

Kilpailu huipentui lopputilaisuuteen Chydenia-talolla Töölössä, missä kukin tiimi esitteli työnsä ennen voittajan julkistamista. Kilpailun voitti tiimi Ikiliikkuajat työllään Kaksykot/kolkkyt. Tuomariston mukaan työ yhdisti hyvin erilaisia muutostekijöitä ja siinä oli selkeä näkemys tulevaisuudesta. Erityisesti palvelunäkökulma oli työssä hyvin läsnä. Tiimi esimerkiksi visioi liikkumismuodot, kannustaa kestävään liikkumiseen ja tarjoaa tilanteeseen sopivia palveluita reitin varrella.



## Millainen tie olisi, jos se keksittäisiin nyt?

**IHMISTEN** ja tavaroiden liikkuminen on enenevässä määrin muuntautumassa yksittäisistä erillisistä matkoista monimuotoisiksi palvelukokonaisuuksiksi, joista kuluttajat valitsevat itselleen sopivimmat vaihtoedot. Liikennevälineet kehittyvät, samoin käyttövoimatekniikka. Ilmastonmuutos vaikuttaa ympäristöön. Kiertotalous ja jakamistalous ovat vahvoja trendejä. Uusia materiaaleja on kehitetty. Koneauto- ja mallintaminen ovat tulleet rakentamiseen ja suunnitteluun.

Liikkuminen ja liikennevälineet muuttuvat, joten on hyvä pysähtyä miettimään, miten tien pitäisi rakenteena muuttua. Jos tie keksittäisiin nyt, niin millainen se olisi? Olisiko se karrikoidusti "kasa soraa", jonka päällä on asfalttikerros – tuskinpa vain.

100-vuotisjuhlavuotensa kunniaksi Tieyhdistys päätti esittää tämän kysymyksen alan ammattikorkeakouluille ja yliopistoille TIE 2.0 -kilpailun muodossa. Syksyn aikana Tieyhdistyksen toimitusjohtaja **Nina Raitanen** on kiertänyt kouluja pitämässä Ajankohtainen infra -luentoa infra-alalla käynnissä olevista valtavista muutoksista. Tämä on toiminut hyvänä pohjustuksena kilpailun julistamiselle. Itse infran pitää elää mukana muutoksessa.

TIE 2.0 -kilpailussa etsitään siis vastausta kysymykseen: "Jos joku keksisi nyt tien, millainen se olisi?"

Lopputulos esitetään videona tuomaristolle, joka koostuu Tieyhdistyksen ja Liikenneviraston asiantuntijoista.

Kilpailuun osallistutaan poikkitieteellisillä ryhmillä, joissa pitää olla infra-alan opiskelijan lisäksi vähintään yksi jonkun muun alan opiskelija. Kilpailussa halutaan kannustaa opiskelijoita verkottumaan muiden alojen kanssa jo opiskeluaikana. Tie ja infra yhdistävät monen alan osajia. Esimerkiksi sähkö-, tele-, kemian- tai materiaalitekniikan opiskelijat voisivat olla mielenkiintoisia kumppaneita.

Kilpailuun ilmoittaudutaan 16.1.2017 mennessä ja palkinnot luovutetaan yhdistyksen 100-vuotisjuhlassa Helsingissä 31.8.2017. Palkintosummana kilpailussa jaetaan yhteensä 10 000 €.

Lisätietoja kilpailusta osoitteessa [www.tieyhdistys.fi](http://www.tieyhdistys.fi).



Kulku-palvelun kautta käyttöönsä voi saada esimerkiksi Suomen myydyimmät sähköautomallit Teslalta ja Nissanilta tai viime aikoina lanseeratut Hyundaiin ja Renaultin täys-sähköautot.

## OP liikkumisen palvelun tarjoajaksi

**OP** on strategiansa mukaisesti siirtymässä finanssitoimijasta monialaiseksi palveluyritykseksi ja otti marraskuun lopussa ensiaskeleensa liikkumisen toimialalla lanseeraamalla Kulku-palvelun, joka tarjoaa pääkaupunkiseudun kuluttajille ja pienyrityksille sähköautoilua kuukausihinnalla.

Kulku-palvelussa on kaksi eri palvelutasoa. Kulku Premium tarjoaa autoilun kokonaispalvelun, joka sisältää auton käytön lisäksi tarvittavat huollot ja korjaukset, kas-ko- ja liikennevakuutuksen, noutopalvelun huoltoon, renkaiden vaihdot ja säilytykset sekä rajoittamattoman määrän autopesua. Peruspalvelu sisältää sähköauton käytön lisäksi huollot ja korjaukset. Kulku-palvelu myös huolehtii huoltoihin kutsumisesta.

Edullisimmillaan Kulku-palvelun saa käyttöönsä alle 500 eurolla kuukaudessa, ja esimerkiksi Teslan Model S Kulku Premium -palveluna maksaa lisävarusteista riippuen noin 1350 euroa kuukaudessa. Sopimuksen voi tehdä 24–48 kuukaudeksi.

Autojen toimitusajat vaihtelevat automalleittain. Nopeimmillaan auton saa käyttöönsä parissa kuukaudessa.



**Kulku-palvelu tarjoaa pääkaupunkiseudun kuluttajille ja pienyrityksille sähköautoilua kuukausihinnalla.**

## Vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta ei saatu yksimielistä ehdotusta

### LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖN

asettama työryhmä on luovuttanut ehdotuksensa suunnitelmaksi EU:n jakeluinfra-direktiivin toimeenpanemisesta Suomessa. Ehdotuksessa käsitellään vaihtoehtoisten polttoaineiden jakeluverkoston markkinoi-den kehittämistä ja niihin liittyvän infra-struktuurin käyttöönottoa. Ehdotus sisältää liikenteen vaihtoehtoisia käyttövoimia ja niiden jakeluinfraa koskevia tavoitteita vuosi-lle 2020 ja 2030 sekä toimenpiteitä, joilla tavoitteet saavutettaisiin.

Työryhmässä oli laaja edustus liikenne-, energia- ja elinkeinoelämän aloilta. Työryh-män loppuraportti sisältää kolme eriväätä ja viisi täydentävää lausumaa. Eriävät mielipi-teet jättivät valtiovarainministeriö, Öljy- ja biopolttoaineala ry ja St1 Oy. Täydentävät lausumat antoivat työ- ja elinkeinoministe-riö, elinkeinoelämän keskusliitto sekä Sa-tamaliitto. Lisäksi ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö sekä Tekno-logiateollisuus ry ja Energiateollisuus antoi-vat yhteiset täydentävät lausunnot.

Työryhmä toimikaudeksi määrättiin 15.10.2015–14.10.2016, mutta raportin val-mistuttua ryhmän puheenjohtaja päätti jatkaa toimikautta 18.11.2016 asti ja lisätä raporttiin toimenpide-ehdotukset koskien valmisteilla olevaa liikenneverkko-yhtiötä ja liikennekaaren toista ja kolmatta vaihetta. Eriäviä mielipiteitä ja täydentäviä lausu-mia jättäneet tahot paheksuvat menettelyä ankarasti, koska kyseisiä asioita ei käsitelty työryhmässä riittävällä tasolla eivätkä ne liittyneet toimeksiantoon. EK ehdotti toi-menpide-ehdotusten poistamista raportis-ta LIVE:n ja liikennekaaren osalta.

### Hankintatuki kallis tapa päästöjen vähentämiseen

Valtiovarainministeriön kanta ehdotetusta työsuhteautojen verotuksen muuttamisesta on, että autoedusta ei tulisi säätää uusia säännöksiä. Nykyinen veromalli suosii vähän kuluttavia ajoneuvoja ja vähän päästöjä aiheuttavia polttoaineita objektiivisesti ja tekniikkaneutraalisti. Palkan ja luontoise-tujen verottamisessa ei ole kysymys käyt-täytymistä ohjaavasta verotuksesta, kuten liikenneveroissa.

Työryhmän raportin kohdassa 4.5 ehdotetaan uusien teknologioiden hankintatukea. VM:n mukaan hankintatuella tavoiteltaisiin enintään 25 000 uuden sähkö-, vety-, kaa-su- tai korkeaseosetanoliauton lisääntymistä. Tuen määrä autoa kohden olisi 4 000 euroa ja suora valtiontaloudellinen kustannus siten yhteensä 100 miljoonaa euroa. Lisäksi hankintatuen autoveron, ajoneuvoveron ja polttoaineveron tuottoa vähentävä vaikutus olisi karkeasti arvioiden useiden kymmenien miljoonien eurojen suuruusluokkaa. Han-kintatuen valtionhankintatuen valtiontalou-delliset kustannukset olisivat suhteettoman suuret hyvin vähäiseen vaikuttavuuteen verrattuna. Lisäksi tuontituotteiden hankin-taan kohdistuvan tuen järkevyyttä heikentä-se, että tuki kanavoituu suurelta osin ulko-maiselle autoteollisuudelle.

VM:n mukaan työssä liian vähälle huo-miolle jäi joukkoliikenteen merkitys hiilidiok-sidipäästöjen vähentämisessä. Suomessa on jo tehty alan tuotekehitystä ja sähköbus-seja ollaan ottamassa koekäyttöön.

Raportti eriävine mielipiteineen ja täy-dentävine lausumineen löytyy LVM:n net-tisivuilta.



## Autoliitto: Väyläverkoston yhtiöittämissuunnitelmat pitää julkistaa

**AUTOLIITTO** perää liikenne- ja viestintäministeriöltä avoimuutta suunnitteluun, jolla Suomen väyläverkostoa ollaan siirtämässä uuden yhtiön hallintaan vuoden 2018 alusta.

- LVM:n suunnitelma on toistaiseksi heittänyt enemmän kysymyksiä kuin antanut vastauksia. Keskustelua hankkeesta ei ole juuri käyty, koska mitään keskeisiä tekijöitä ei ole kerrottu julkisuuteen. Tämän kokoisin muutoksen hyvä valmistelu edellyttää perusteellista yhteiskunnallista keskustelua ja laajaa vaikutusarviointia kansalaisten, yritysten ja koko yhteiskunnan rakenteiden näkökulmasta. Ei ole hyväksyttävää, jos asia pyritään ajamaan läpi ilman kriittistä tarkastelua, Autoliiton toimitusjohtaja **Pasi Nieminen** toteaa.

Autoliiton mukaan yhtiöittämisessä olisi kyse merkittävästä vallanjaosta ja vallansiir-

rosta LVM:lle. Valtaa menettäisi eduskunta ja valtiovarainministeriö.

- Yhtiöittämiseen sisältyi riski, että se etäännyttää päätöksentekoa ja tekee asioista liikesalaisuuksia, kuten Länsimetro Oy:n kohdalla on käynyt. Läpinäkyvyyden näkökulmasta on vielä isommasta asiasta kyse, koska LIVE Oyj tekisi itse investointipäätökset ja vaikuttaisi ratkaisevasti maksuperusteisiin. Keskeinen kysymys onkin se, minkälaista kauppahintaa, voittoa ja osinkoa valtio-omistaja yhtiöltä odottaa, Nieminen sanoo.

Autoliitto on tehnyt arvioinnin siitä, miten ja mihin liikenneverkon yhtiöittäminen vaikuttaisi. Se löytyy osoitteesta [www.autoliitto.fi/tiedote/liikenneverko-oyj-mista-siina-on-kyse](http://www.autoliitto.fi/tiedote/liikenneverko-oyj-mista-siina-on-kyse)

## Joka toinen jalankulkijan liikennekuolema tapahtuu suojatiellä

### ONNETTOMUUSTIETOINSTITUUTIN

syyskuussa julkaistun raportin mukaan, jalankulkijoiden kuolemaan johtaneista onnettomuuksista puolet tapahtui suojateillä vuosina 2010–2014. Niin ikään puolet liikennevakuutuksesta korvatuista jalankulkijan vammautumisista sattui suojateillä.

Jalankulkijan tai pyöräilijän kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien taustalta löytyy usein havaintovirheitä. Valtaosassa onnettomuuksista moottoriajoneuvon kuljettaja ei havainnut toista osapuolta lainkaan. Havaintovirheitä sattui myös jalankulkijoille ja pyöräilijöille.

- Tutussa ympäristössä valppaus voi vähentyä. Muuta liikennettä pitäisi kuitenkin muistaa aina seurata. Lisäksi heijastimia kannattaa käyttää myös valaistuilla alueilla, sillä merkittävä osa jalankulkijoiden onnettomuuksista sattuu pimeään aikaan, OTIn liikenneturvallisuustutkija **Niina Sihvola** muistuttaa.

### Moottoriliikenteen onnettomuuksissa näkyvät ylinopeus ja alkoholi

Kevyen liikenteen onnettomuuksien lisäksi taajamissa sattui tarkastellulla ajanjaksolla 102 moottoriliikenteen onnettomuutta.

Moottoriliikenteen onnettomuuksissa korostui kuljettajien riskinotto. Taajama-alueilla kuolonkolarin aiheuttaneista kuljettajista suurin osa (64 %) ajoi ylinopeutta vähintään 10 km/h. Kolmannes turmakuljettajista ajoi alkoholin vaikutuksen alaisena. Kuljettajista ja matkustajista kaksi kolmasosaa eli 33 henkilöä ei käyttänyt turvavyötä. Turvavyön käyttö olisi voinut pelastaa heistä 15.

-Moottoriliikenteen osalta taajamien turvallisuutta voidaan parantaa paremmalla nopeuksien hallinnalla eli valvonnalla sekä ajoneuvoteknisin tai rakenteellisin ratkaisuin, OTIn liikenneturvallisuusjohtaja **Kalle Parkkari** kertoo.

## Esiselvitys liikennehallinnon virastouudistuksesta

**LVM** on 3.11.2016 asettanut työryhmän, jonka tehtävänä on laatia esiselvitys liikenteen ja viestinnän viranomaistoimintojen uudelleen organisoinnista. Esiselvitys koskee Liikennevirastoa, Liikenteen turvallisuusvirastoa ja Viestintävirastoa. Ilmatieteen laitos sisältyy selvitykseen siltä osin, kun sillä on liiketaloudellista toimintaa.

Uudistamisen tavoitteena on parantaa hallinnonalan kykyä vastata asiakastarpeiden ja toimintaympäristön muutoksiin. Tavoitteena on myös parantaa edelleen hallinnon tuottavuutta ja vaikuttavuutta resurssien monipuolisemmalla ja tehokkaammalla käytöllä sekä kehittää ja vahvistaa hallinnonalan strategista ohjausta.

Työryhmän on selvitettävä tarvittavat toiminnalliset ja organisatoriset muutokset, tehtävä taloudelliset tarkastelut ja laadittava vaikutuksista laaja-alainen arviointi. Toimeksianto edellyttää ryhmältä myös toimenpide-ehdotuksen ja aikataulun virastouudistuksen toteuttamiseksi.

Työryhmän puheenjohtajana toimii Liikenteen turvallisuusviraston pääjohtaja **Kari Wihlman**. Ryhmän jäseninä ovat Liikenneviraston pääjohtaja **Antti Vehviläinen**, Viestintäviraston pääjohtaja **Kirsi Karlamaa** ja Ilmatieteen laitoksen pääjohtaja **Juhani Damski**. Esiselvityksen ohjausryhmänä toimii liikenne- ja viestintäministeriön konserniohjauksen johtoryhmä. Työryhmän toimikausi päättyy 28. helmikuuta 2017.



**Uudistamisen tavoitteena on parantaa hallinnonalan kykyä vastata asiakastarpeiden ja toimintaympäristön muutoksiin.**



## Suomessa EU-vertailussa lyhimmät ruuhkat ja uusiutuvilla suurin osuus liikennepolttoaineista

**EUROOPAN KOMISSIO** julkaisi lokakuun lopussa EU:n liikennettä koskevan vuoden 2016 tulostaulun. Siinä vertaillaan EU-maiden suoriutumista 30 luokassa, jotka kattavat kaikki liikenteen osa-alueet.

Alankomaat on tulostaulun kärjessä kolmantena vuonna peräkkäin. Sillä on korkeat pisteet 15 luokassa. Seuraavina tulevat Ruotsi, Saksa ja Itävalta. Vaikka niiden vahvuudet ovat erilaisia, niillä kaikilla on vakaat puitteet investoinneille ja hyvät pisteet liikenneturvallisuudesta. Ne ovat myös edenneet hyvin EU:n lainsäädännön täytäntöönpanossa.

Suomen liikennetilanteesta tulostaulusta käy ilmi muun muassa, että liikennemenot henkeä kohti vuonna 2014 olivat 2 400 euroa.

Suunniteltu EU-rahoitus liikennealalle Suomessa kaudella 2014-2020 on 28,3 miljoonaa euroa.

Tulostaulussa todetaan, että Suomen rautatiemarkkinoilla vallitsee monopolin ja tavara- että henkilöliikenteessä.

Vuoden 2016 heinäkuun lopussa EU-tuomioistuimessa oli käsiteltävänä useita asioita, joissa Suomea syytetään EU-lainsäädännön vastaisuudesta maantieliikenteen alalla. Suomi on kuitenkin saattanut 98 % kaikista liikennettä koskevista EU-direktiiveistä osaksi kansallista lainsäädäntöään.

Liikennealan kasvuyrityksissä työllistävien osuus on Suomessa hieman laskenut, ja se on nyt EU:n keskiarvoa pienempi.

Suomen rautatie-, meri- ja ilmailuliikenteen infrastruktuuri on laadultaan viime vuoden

tapaan parhaiden joukossa koko EU:ssa. Maanteiden osalta Suomen sijoitus on kahden viime vuoden aikana hieman laskenut.

Tavaralähetysten oikea-aikaisuus on Suomessa noussut EU:n keskiarvon ylitteväksi tasolle.

Tulostaulusta selviää myös, että autoilijoilla kuluu Suomessa vähemmän aikaa ruuhkiin kuin missään muussa EU-maassa.

Uusiutuvan energian osuus liikennepolttoaineissa on kasvanut nopeasti ja on nyt Euroopan suurin. Sähköajoneuvojen latauspisteiden määrien osalta Suomi on EU:n viiden suurimman joukossa. Vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävien uusien autojen osuus on kuitenkin alle 1 %.

Yli puolet Suomen rautatelinjoista on sähköistetty.

Yksityisten tutkimus- ja kehitysmenojen osuus liikenteen alalla on suhteellisen alhainen.

Suomen tulokset maantieliikenteen turvallisuuden osalta ovat EU:n keskiarvoa parempia. Suomen tieliikenteessä kuolleiden määrä miljoonaa asukasta kohti nousi vuoden 2014 42:sta 49:ään vuonna 2015. Suomi on kuitenkin verraten harvaan asuttu maa, joten määrien voidaan olettaa vaihtelevan vuosittain.

Liikennealalla työskentelevien naisten osuus vastaa EU:n keskiarvoa. Kuluttajien tyytyväisyys liikenteeseen on hyvä ja edelleen kasvussa kaikissa liikennemuodoissa.

## Joka kolmas kuolonkolarin aiheuttava rattijuoppo on alle 25-vuotias

**KAIKISTA** moottoriajoneuvo-onnettomuuksista noin viidenneksen taustalla näkyy alkoholi. Näissä onnettomuuksissa kuolee vuosittain noin 50 ihmistä. Heistä valtaosa (75 %) on rattijuoppoja tai rattijuopon kyydissä matkustaneita (21 %). Kolmannes rattijuopumusonnettomuuksista on nuorten, alle 25-vuotiaiden, kuljettajien aiheuttamia.

Nuoret kuljettajat ovat merkittävä riskiryhmä erityisesti alkoholi-onnettomuuksissa. Muissa liikenneonnettomuuksissa nuorten kuljettajien aiheuttamien onnettomuuksien osuus on viidennes (21 %), kun alkoholi-onnettomuuksissa se on kolmannes. Luvut ilmenevät Onnettomuustietointituutin (OTI) tilastoista, jotka perustuvat liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimiin onnettomuuksiin vuosina 2010-2014.

- Rattijuopumusten ehkäisemiseksi olisi ensisijaisen tärkeää puuttua henkilön päihderiippuvuuteen ja tarkistaa mahdollinen ajo-oikeus esimerkiksi lääkärintarkastuksissa. Lisäksi päihdeongelmaisten kuljettajien hoitoonohjauksen kehittäminen auttaisi vähentämään onnettomuuksia, sanoo OTIn liikenneturvallisuusjohtaja **Kalle Parkkari**.

Rattijuopot palaavat usein rattiin rangaistuksista huolimatta. Kuolemaan johtaneen alkoholi-onnettomuuden vuosina 2010-2014 aiheuttaneista kuljettajista 38 prosentilla oli taustallaan aiempia rattijuopumustuomioita.

- Alkolukon asettaminen ajo-oikeuden edellytykseksi heti ensimmäisestä rattijuopumuksesta olisi tehokas keino onnettomuuksien ehkäisemiseen. Tavoitteena tulisi lisäksi olla, että kaikissa uusissa autoissa alkolukko olisi vakiovaruste, Parkkari toteaa.



**Nuoret kuljettajat ovat merkittävä riskiryhmä erityisesti alkoholi-onnettomuuksissa.**

## Digitaalinen seitsemäs aisti parantaa liikenneturvallisuutta

**3D-PISTEPILVITEKNOLOGIA** luo ihmisille ikään kuin seitsemännen aistin, jolla saadaan kolmiulotteista tietoa ympäristöstä ja sen muutoksista. Ajamisesta maanteillä tulee pimeällä ja huonolla säällä nykyistä turvallisempaa, kun ajoneuvot alkavat kerätä sensoreilla tietoa ympäristöstään ja jakaa sitä toisilleen.

Sensoritekniologia lyö vauhdilla läpi maanteillä. Suurimpien autovalmistajien mukaan vuoteen 2020 mennessä autoissa on sensoreita, joiden avulla ne pystyvät ohjaamaan itseään. Ne laserkeilaavat, eli kuvantavat, ympäristöä ja muodostavat sen pohjalta pistepilviksi kutsuttuja kolmiulotteisia kokonaisuuksia. Autot voivat tulevaisuudessa viestiä toisilleen esimerkiksi sohjoisista kohdista tai esteistä tiellä.

Toistaiseksi puuttuu ratkaisuja, joilla autojen keräämää dataa voitaisiin hyödyntää myös muuhun kuin yksittäisen ajoneuvon tarpeisiin. Muun muassa näitä automaattisia menetelmiä kohteiden tunnistukseen ja karttojen ajantasaistukseen kehitetään Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksen johtamassa Pointcloud-tutkimushankkeessa.

Laserkeilauksen metrologian tutkimusprofessori **Harri Kaartinen** Maanmittauslaitoksesta pitää tärkeänä, että 3D-pistepilvitekniologian hyödyntämiseen liittyvää tutkimusta tehdään Suomessa julkisella rahalla, koska silloin tuotettavan tiedon avoimuus luo liiketoimintamahdollisuuksia myös esimerkiksi kasvuyrityksille.

Pointcloud-hanketta rahoittaa Suomen Akatemian Strategisen tutkimuksen neuvosto ja siinä on mukana tutkijoita Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksesta, Aalto-yliopistosta sekä Oulun ja Turun yliopistoista.



Virtuaaliseen Ouluun voi liittää sosiaalisen median päivityksiä vaikkapa kaupunkilaisilta tai yrityksiltä.

KUVA: OULUN YLIOPISTO



3D-pistepilvitekniologian avulla kaikki pinnanmuodot ympäristöstä tulevat näkyviksi.

KUVA: ANTERO KUKKO

KUVA NINA MÖNKÖNEN/LIIKENNETURVA



Liikenneturvallisuuden ei voi katsoa tulevan koskaan valmiiksi, sillä uusia kuntalaisia syntyy, varttuu ja vanhenee aina.

## Kunnat liikenneturvallisuustyön keskiössä – uusi opas suunnittelun tueksi

**VUONNA 2015** yli puolessa Suomen kunnista ei ollut lainkaan kulemaan johtaneita onnettomuuksia tieliikenteessä. Liikenneturva auttaa kuntia tarjoamalla sekä työkaluja että tutkittua tietoa päätösten ja toimenpiteiden tueksi. Kuntien liikenneturvallisuustyön haasteet on vedetty yhteen käsikirjassa, jonka ovat toteuttaneet yhteistyössä Kuntaliitto, Liikenneturva, Liikennevirasto ja Trafi. Käsikirjasta on nyt julkaistu myös käytännönläheinen verkkoversio, joka löytyy osoitteesta [www.liikenneturva.fi/kuntaopas](http://www.liikenneturva.fi/kuntaopas).





## Tampereen Rantatunneli avautui puoli vuotta etuajassa

**TAMPEREEN** Rantatunnelin kunnossapito ja hallinta siirtyivät Pirkanmaan ELY-keskukselle samalla, kun tunneli 15.11.2016 avautui liikenteelle. Kaupunkitunnelin kunnossapito ja lukuisat haastavan liikennenympäristön tekniset järjestelmät vaativat erityisosaamista vuoden jokaisena päivänä. ELY-keskuksen räätälöimä Rantatunnelin isännöinti ja hoidonjohtourakka varmistaa teknisten järjestelmien toimivuuden ja häiriötilanteen nopean korjaamisen, jos tunnelin sulkeminen liikenneonnettomuuden tai teknisen vian vuoksi on välttämätöntä ja liikenne on ohjattava kaupungin halki kulkevalle varareitille.

### Destia isännöi uutta tunnelia vuoteen 2022 saakka.

– Isännöintityössä on pitänyt varautua moniin juttuihin, esimerkiksi tulipalon tai liikenneonnettomuuksien varalta on osallistuttu useisiin pelastusharjoituksiin. Yleensäkin pysähtyminen tunnelissa on kielletty, mutta toki voi tulla tilanteita, kuten bensa loppuu, jolloin muuta vaihtoehtoa ei ole. Tällöin kannattaa suunnata oikean puoleiselle turvakaistalle, hätävilkut päälle ja avaimet virtalukkoon. Autosta poistuttua tulee soittaa apua tai etsiä lähimmälle hätäpuhelimelle, joita on 75 metrin välein. Me kyllä hoidamme auton poistamisen tunnelista turvallisesti ja muuta liikennettä kunnioittaan, neuvoo urakasta vastaava työmaapäällikkö **Pasi Villgren**.



**Kaupunkitunnelin kunnossapito ja lukuisat haastavan liikennenympäristön tekniset järjestelmät vaativat erityisosaamista vuoden jokaisena päivänä.**



Programme and registration: [www.movea.se/signalconf](http://www.movea.se/signalconf)

## Traffic Signal Conference

May 8 – 9 2017 in Stockholm

*The conference is a meeting point for everyone working with traffic signals in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden. Road authorities, suppliers, consultants and others.*



## Uusi liikenneturvallisuuden periaatepäätös valmisteilla

**LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ** valmistelee uutta valtioneuvoston periaatepäätöstä liikenneturvallisuuden parantamisesta. Tekstilunnonksen lausuntokierros päättyi 28.11.2016. Nyt voimassa oleva periaatepäätös on vuodelta 2012.

Uudessa periaatepäätöksessä otetaan huomioon digitalisaation, robotiikan ja automatisaation vaikutukset tieliikenteeseen ja sen turvallisuuteen. Ehdotetut tavoitteet ja keinot ovat hallituksen kärkihankkeiden mukaisia.

Ehdotus periaatepäätökseksi koostuu seitsemästä tieliikenteen turvallisuuden vaikuttavasta asiakokonaisuudesta. Näitä ovat muun muassa liikennesääntöjen selkeyttäminen, valvonnan tehostaminen, turvallisempien ajoneuvojen lisääminen, ajo-opetusjärjestelmän uudistaminen sekä rattijuopumusten ja muiden ajokuntoon vaikuttavien tekijöiden vähentäminen.

Liikenteen pelisääntöjä on tarkoitus selkeyttää tieliikennelain kokonaisuudistuksella, jonka valmistelu on meneillään. Liikennesääntöjen valvontaan ja seuraamuksiin haettaisiin tehokkuutta yksinkertaistamalla ja laajentamalla liikenne rikkomusten seuraamusjärjestelmää.

## Pöyry

**Mikko Hyytinen** on nimetty Pohjois-Euroopan Alueellisten toimintojen liike-toiminnan kehitysjohtajaksi vastaamaan infra-, vesi-, ympäristö- ja kiinteistötoimialojen sekä teollisuuden paikallispalveluiden kehittämisestä.



**Outi Tuovinen** on nimetty HSE-päälliköksi Etelä-Suomen paikallispalveluihin sekä Pöyryn HSE-virtuaalitiimin vetäjäksi.



**Kari Pylkkönen** on nimetty geosuunnittelun projektipäälliköksi Lappeenrantaan. Juha Koskelo on nimetty siltasuunnittelijaksi Ouluun.

**Jari Pöllänen** on nimetty geotieteellisen konsultoinnin osastopäälliköksi Vantaalla.

## Sito

**Katri Kalliomäki** on nimetty suunnitteluassistentiksi Kaupunki ja väylät -toimialalle 26.9.2016 alkaen.



**Jukka Alander** on nimetty projektipäälliköksi Tietopalvelut -toimialalle Hankeratkaisut-yksikköön 3.10.2016 alkaen



**Valtteri Lankiniemi** on nimetty vanhemmaksi suunnittelijaksi Ympäristö- ja kaupunkikehitys -toimialalle Vesipalvelut -yksikköön 29.8.2016 alkaen.



**Tomi Puustinen** on nimetty vanhemmaksi asiantuntijaksi Kaupunki ja väylät -toimialalle Tie ja katu -yksikköön Kuopioon 23.9.2016 alkaen.



## WSP FGINland Oy

DI **Timo Hujanen** on nimetty projektijohtajaksi RAP infra -yksikköön Tampereelle 1.10.2016 alkaen.



Ins. AMK **Minna Turja-Mäkinen** on nimetty yksikön-päälliköksi infra Jyväskylään 1.10.2016 alkaen.



DI **Valtteri Brotherus** on nimetty BIM-asiantuntijaksi RAP Infra -yksikköön Helsinkiin 17.10.2016 alkaen.



Ins. AMK **Mikko Söderholm** on nimetty liikennesuunnittelijaksi liikennesuunnittelu -yksikköön 1.11.2016 alkaen.



## Veho Hyötyajoneuvot

**Jouni Kummala** (36) on nimetty Veho Hyötyajoneuvojen myyntijohtajaksi vastualueenaan Fleet-myynti. Uuteen tehtävään hän siirtyy Mercedes-Benz-kuorma-autojen myyntijohtajan tehtävästä.



**Tomi Tiittanen** (42) on nimetty Veho Hyötyajoneuvojen myyntijohtajaksi vastualueenaan Mercedes-Benz-kuorma-autojen maahantuonti, myynti ja markkinointi. Tiittanen siirtyy tehtävään Volvo Groupilta.



## Lappeenrannan Lentoasema Oy

Kauppatieteiden maisteri **Eija Joro** on valittu Lappeenrannan Lentoasema Oy:n uudeksi toimitusjohtajaksi 1.11.2016 alkaen. Eija Jorolla on yli 20 vuoden kokemus lentoalalta. Lappeenrannan lentoaseman toimitusjohtajaksi Eija Joro siirtyy Finnairilta, missä hän on toiminut viimeksi vapaa-ajan matkustuksen johtajana. Hän on aiemmin toiminut myös myyntijohtajana maapalveluyhtiö Servisairilla Manchesterissa ja Skandinaviassa.

Lappeenrannan lentoasemakiinteistö ja lentoaseman liiketoiminta siirtyivät vuoden 2016 alussa Finavialta Etelä-Karjalan liiton ja Lappeenrannan kaupungin perustamalle Saimaan lentoasema -säätiölle, joka on kentän liiketoiminnan hoitamista varten perustanut Lappeenrannan Lentoasema Oy:n.

## NR Rail

**Harri Mustonen** on nimetty Nurminen Logisticsin ja venäläisen Rustranscomin uuden yhteisyrityksen, NR Rail Oy:n, toimitusjohtajaksi. Harri Mustosella on yli 30 vuoden kokemus logistiikka-alalta. Viimeiset 15 vuotta hän on työskennellyt useissa eri tehtävissä Nurminen Logisticsilla.

NR Rail tulee panostamaan nykyaikaisiin vetureihin. Veturi-investointien määrä ja aikataulu riippuvat asiakasvolyymin kehityksestä. Nurminen Logisticsin tarkoituksena on aloittaa veturiliiketoiminta vuoden 2017 jälkimmäisellä puoliskolla. Nurminen Logistics pystyy jatkossa tarjoamaan omia vetureita osana kokonaispalvelua, johon kuuluvat vaunut, terminaalit, ratapihat ja huolintapalvelut rajanylityspaikoilla Imatralla, Niiralassa ja Vainikkalassa.

## VR Track

VR Groupin infrayhtiön VR Trackin uudeksi toimitusjohtajaksi on nimetty **Harri Lukkarinen**. Hän aloittaa tehtävässään heti. Yhtiön edellinen toimitusjohtaja Ville Saksi irtisanoutui syyskuussa. Harri Lukkarinen on tähän asti vastannut VR Trackin rakentamisen liiketoiminnasta ja toiminut aiemmin myös kehitysjohtajana. Yhtiön palveluksessa hän on työskennellyt vuodesta 2005.

**LIIKENNEREKIT JA PYSTYSTARVIKKEET**  
Info- ja opastetaulut  
Kiinteistökilvet  
Työmaataulut  
Tarrat

**MERKKIMIEHET OY**  
Yliahontie 5, 42700 Keuruu  
p. 0440 720354  
merkkimiehet.fi

**Plaana**  
Yhdyskuntasuunnittelua - ihmisiä ja elämää varten

Tyrnäväntie 12  
90400 OULU  
www.plaana.fi

## Täydet infrasuunnittelun palvelut

Radat, tiet, kadut, sillat, tunnelit ja geotekniikka kaikille Suomeen.  
Vantaalta, Turusta, Tampereelta, Jyväskylästä, Oulusta ja Kuopiosta. [www.poyry.fi](http://www.poyry.fi)



TAKES YOU THERE

**Novapoint**  
VIANOVA.FI

**ASIAANTUNTIJA TUKENASI (YKSI HUOLI VÄHEMMÄN)**

**RAMBOLL** [www.ramboll.fi](http://www.ramboll.fi)

**TRAFINO OY MYY JA VUOKRAA LIIKENNETARVIKKEITA YMPÄRI SUOMEN**

- Liikenneturvallisuuden parantamiseen sekä liikennemittauksiin tarjoamme laadukkaita teknisiä ratkaisuja.
- Innovatiivisuus ja joustavuus ovat avainsanojamme.

*” Trafino saa kaikkea, mitä tarvii tiellä, taidanpa minäkin lähteä käymään siellä! ”*

**TRAFINO**  
ESPOO • RAISIO • TAMPERE • JYVÄSKYLÄ • OULU  
[trafino.fi](http://trafino.fi)

**TRAFICON**  
LIIKENNESUUNNITTELUN ERIKOISTOIMISTO

Länsiportti 4 • 09-804 1922  
02210 Espoo • [www.traficon.fi](http://www.traficon.fi)

**LIIKENTEEN OPASTUS • IHMISTEN OPASTUS TURVALLISUUS**

**ELFVING SIGNUM**

Vanha Valtatie 24, 12100 OITTI  
puh. 020 7599 600, [info@elfvingsignum.fi](mailto:info@elfvingsignum.fi)  
[www.elfvingsignum.fi](http://www.elfvingsignum.fi)

Elfving Opasteet ja Tielinja on nyt Elfving Signum.

**Yksityistieasioiden neuvontapuhelin**

**0200 345 20**

Arkisin 9–18  
0,92 euroa/min + pvm

SUOMEN TIEYHDISTYS

**Suomen Tieyhdistyksen julkaisuja**

**YKSITYISTEIDEN HALLINTO**  
Tiekunta ja teiosakas 2015

**YKSITYISTEN KUNNOSSAPITO**  
Kunnossapitotöiden suunnittelu ja toteuttamisen perusteet

Esko Hämäläinen  
**YKSITYISTEIDEN HALLINTO**  
Tiekunta ja teiosakas 2015  
Liitteenä asiakirjamalleja ja yksityistielaki  
ISBN 978-952-68313-0-5  
168 s., **32 €**  
**Tieyhdistyksen jäsenille 25 €**

Esko Hämäläinen - Jaakko Rahja (toim.)  
**YKSITYISTIEN KUNNOSSAPITO**  
Kunnossapitotöiden suunnittelu ja toteuttamisen perusteet  
ISBN 978-952-99824-3-1 (nid.)  
ISBN 978-952-99824-4-8 (pdf)  
108 s., **38 €**  
**Tieyhdistyksen jäsenille 30 €**

Hinnat sisältävät arvonlisäveron.  
Postikulut lisätään hintaan.

**Tilaukset** Suomen Tieyhdistys  
[www.tieyhdistys.fi](http://www.tieyhdistys.fi)  
[toimisto@tieyhdistys.fi](mailto:toimisto@tieyhdistys.fi)  
Puhelin 020 786 1000  
PL 55, 00440 Helsinki

SUOMEN TIEYHDISTYS



SUOMEN  
TIEYHDISTYS  
1917-2017

## JUHLAVUODEN 2017 TAPAHTUMIA

### Alueelliset Yksitystiepäivät 15 paikkakunnalla

6.2. Raisio – 7.2. Salo – 8.2. Nurmijärvi – 9.2. Lahti – 14.2. Seinäjoki  
15.2. Kankaanpää – 16.2. Tampere – 21.2. Kuopio – 22.2. Polvijärvi  
23.2. Laukaa – 6.3. Lappeenranta – 7.3. Mikkeli – 13.3. Ylivieska  
14.3. Muhos – 15.3. Rovaniemi

### Juhlaseminaarien sarja kolmella paikkakunnalla

20.3. Tiet & matkailu – Rovaniemi  
10.5. Tiet & teollisuus – Jyväskylä  
26.10. Tiet & kauppa – Helsinki

### Juhlavuoden kilpailut

Tie 2.0 -opiskelijakilpailu  
Vuosisadan tie

### Kilpailujen tulosten julkistus

31.8. Tieyhdistyksen 100-vuotisjuhla – Helsinki



SUOMEN  
TIEYHDISTYS