

# **Uusien kuljettajien ajotapapalaute**

**Harri Peltola, Mikko Tarkiainen,  
Sami Koskinen ja Matti Liedes**

# **Uusien kuljettajien ajotapapalaute**

Harri Peltola, Mikko Tarkiainen ja Sami Koskinen, VTT  
Matti Liedes, EC- Tools Oy

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi  
Trafiksäkerhetsverket Trafi  
Helsinki Helsingfors 2014

ISBN 978-952-311-048-9  
ISSN 2342-0294 (verkkojulkaisu)

## ALKUSANAT

Vuosina 2012–2014 VTT ja EC-Tools ovat Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin toimeksiannosta kehittäneet ja testanneet uusille kuljettajille ja heidän vanhemmilleen tarkoitettua ajotavan palautejärjestelmää. Tämä loppuraportti sisältää hankkeen kuvauksen sekä keskeiset tulokset.

Tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat Trafista Sami Mynttinen, Jussi Kiuru ja Anna Schirokoff sekä Teknologian tutkimuskeskus VTT:stä Harri Peltola, Mikko Tarkiainen ja Sami Koskinen ja EC-Tools Oy:stä Matti Liedes.

Tutkimuksen vastuuhenkilö VTT:ssä oli Harri Peltola, jonka lisäksi työhön osallistuivat Mikko Tarkiainen, Sami Koskinen, Salla Salenius ja Arja Wuolijoki. EC-Tools Oy:ssä vastuuhenkilönä toimi Matti Liedes, jonka lisäksi tutkimukseen osallistuivat Miikka Hämäläinen, Jari Laine ja Venla Viitanen. Raportin esitarkasti Heikki Kanner VTT:stä.

Haluan esittää kiitokseni edellä mainittujen lisäksi testiryhmän uusille kuljettajille ja heidän vanhemmilleen sekä vertailuryhmien uusille kuljettajille, jotka osaltaan mahdollistivat tämän tutkimuksen. Lisäksi kiitoksen ansaitsevat hankkeen rekrytointiin osallistuneet yhteistyökumppanit A-katsastus ja Suuntaamo sekä uusien kuljettajien rekrytointiin osallistuneet urheiluseurat ja kelivaroitustiedot toimittanut Ilmatieteenlaitos.

Helsingissä, 15. lokakuuta 2014

Anna Schirokoff  
Johtava asiantuntija  
Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

## FÖRORD

På uppdrag av Trafiksäkerhetsverket (Trafi) har VTT och EC-Tools AB utvecklat och testat ett feedback system för nyblivna förare och deras föräldrar 2012–2014. Föreliggande slutrapport innehåller en beskrivning av projektet och de centrala slutsatserna.

I ledningsgruppen ingick Sami Mynttinen, Jussi Kiuru och Anna Schirokoff från Trafi, Harri Peltola, Mikko Tarkiainen och Sami Koskinen från VTT samt Matti Liedes från EC-Tools AB.

Harri Peltola var kontaktperson för VTT och Matti Liedes för EC-Tools AB. För VTT deltog även Mikko Tarkiainen, Sami Koskinen, Salla Salenius och Arja Wuolijoki, och från EC-Tools AB Miikka Hämäläinen, Jari Laine och Venla Viitanen. Rapporten förgranskades av Heikki Kanner från VTT.

Ett stort tack till alla ovan nämnda, liksom till förarna i test- och jämförelsegruppen utan vilkas medverkan forskningen inte skulle ha kunnat genomföras. Jag vill också tacka våra partners i rekryteringsprocessen: A-Katsastus, Suuntaamo, åtskilliga sportklubbar och Meteorologiska institutet, som tog fram data om när väglagsvarningar förekommit.

Helsingfors, den 15 oktober 2014

Anna Schirokoff  
Ledande sakkunnig  
Trafiksäkerhetsverket Trafi

## FOREWORD

Commissioned by the Finnish Transport Safety Agency (Trafi), VTT and EC-Tools Ltd. developed and tested a feedback system for novice drivers and their parents during 2012–2014. This final report includes a description of this project and its main conclusions.

Members of the steering group included Sami Mynttinen, Jussi Kiuru and Anna Schirokoff from Trafi, Harri Peltola, Mikko Tarkiainen and Sami Koskinen from VTT, and Matti Liedes from EC-Tools Ltd.

Harri Peltola acted as the project manager at VTT and Matti Liedes at EC-Tools Ltd. Other participants in the study were Mikko Tarkiainen, Sami Koskinen, Salla Salenius and Arja Wuolijoki from VTT, and Miikka Hämäläinen, Jari Laine and Venla Viitanen from EC-Tools Ltd. The report was reviewed by Heikki Kanner from VTT.

I wish to thank all of the above, as well as the drivers who formed the test and control groups; they were invaluable in making this study possible. I am also grateful to our partners in the recruitment process: A-Katsastus, Suuntaamo, several sports clubs, and the Finnish Meteorological Institute, who provided weather-warning data.

Helsinki, 15 October 2014

Anna Schirokoff  
Chief Adviser  
Finnish Transport Safety Agency Trafi

# Sisällysluettelo

## Index

**Tiivistelmä**

**Sammanfattning**

**Abstract**

|          |                                                     |           |
|----------|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>JOHDANTO.....</b>                                | <b>1</b>  |
| 1.1      | Tausta.....                                         | 1         |
| 1.2      | Tavoitteet .....                                    | 3         |
| 1.3      | Toteutus.....                                       | 3         |
| <b>2</b> | <b>Koeasetelma ja testattava palvelu .....</b>      | <b>3</b>  |
| 2.1      | Koeasetelma .....                                   | 3         |
| 2.2      | Testi- ja vertailuryhmä .....                       | 4         |
| 2.2.1    | Rekrytointi .....                                   | 4         |
| 2.2.2    | Laajuus ja taustatiedot.....                        | 6         |
| 2.3      | Käyttäjille tehty kyselyt.....                      | 10        |
| 2.4      | Palautejärjestelmä .....                            | 11        |
| 2.4.1    | Yleiskuvaus .....                                   | 11        |
| 2.4.2    | Tiedonkeruulaite ja kuljettajien tunnistaminen..... | 12        |
| 2.4.3    | Tiedonkäsittely .....                               | 13        |
| 2.4.4    | Erilaiset palautteet .....                          | 14        |
| <b>3</b> | <b>Palautetutkimuksen tulokset .....</b>            | <b>23</b> |
| 3.1      | Ajotapaseuranta .....                               | 23        |
| 3.1.1    | Turvallisuus.....                                   | 23        |
| 3.1.2    | Ekologisuus .....                                   | 33        |
| 3.2      | Käyttäjäkokeemukset.....                            | 35        |
| 3.2.1    | Käyttäjäkyselyn tuloksia.....                       | 35        |
| 3.2.2    | Loppukyselyn tuloksia .....                         | 38        |
| <b>4</b> | <b>Yhteenveto ja suositukset .....</b>              | <b>42</b> |
| 4.1      | Palautejärjestelmä ja sen käyttäjäkokeemukset ..... | 42        |
| 4.2      | Ajotapapalaute ja sen vaikutukset .....             | 43        |
| 4.3      | Tiedonjako .....                                    | 44        |
| 4.4      | Palautepalvelun käyttöönotto .....                  | 44        |
| 4.5      | Järjestelmän kehittäminen jatkossa .....            | 45        |
| <b>5</b> | <b>Lähdeluettelo.....</b>                           | <b>48</b> |
| <b>6</b> | <b>Liitteet.....</b>                                | <b>49</b> |
| 1.       | Käyttäjäkysely testiryhmälle                        |           |
| 2.       | Loppukysely testiryhmälle                           |           |
| 3.       | Loppukysely vertailuryhmälle                        |           |

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa luotiin turvallisuutta ja ekologisuutta edistävä ajotapapalautejärjestelmä uusien kuljettajien ja heidän vanhempiansa käyttöön. Palautejärjestelmän avulla pyrittiin tuottamaan tietoa sekä nuoren kuljettajan että hänen vanhempiansa ajamisesta molemmille osapuolille. Ideana oli, että erityisesti uusi kuljettaja voi yhdessä kokeneemman kuljettajan (vanhemman) kanssa keskustella saamastaan palautteesta. Palaute perustui ajoneuvon diagnostiikkaväylästä, satelliittipaikannuksesta sekä tiedonkeruulaitteen sisäisistä antureista kerättäviin tietoihin. Tiedot koottiin ajoneuvoista taustajärjestelmään langattomasti ja palaute tuotettiin ja jaettiin käyttäjille automaattisesti – mobiililaitteiden ja netin välityksellä.

Tutkimuksen testiryhmään kuului noin 50 äskettäin B-ajokortin saanutta nuorta miestä ja heidän vanhempansa. Testiryhmän sekä uusille kuljettajille että heidän vanhemmilleen annettiin ajotapapalautetta. Vertailuryhmään kuului 22 nuorta mieskuljettajaa, jotka käyttivät ajaessaan samaa tiedonkeruulaitetta kuin testiryhmä, mutta heille ei annettu palautetta. Ajotavastaan palautetta saaneiden testiryhmään kuuluneiden uusien kuljettajien turvallisuuden tunnusluvut olivat kokonaisuutena selvästi vertailuryhmän lukuja parempia. Testiryhmä sai parempia tuloksia kuin vertailuryhmä myös ekologisen ajon mittareilla arvioituna. Testiryhmän kuljettajat noudattivat nopeusrajoituksia selvästi paremmin kuin vertailuryhmän uudet kuljettajat ja aiemmassa tutkimuksessa mukana olleet uudet kuljettajat, jotka eivät saaneet ajotapapalautetta. Saatu tulos on yhtäpitävä sen kanssa, mitä testikuljettajat itse kertovat testiryhmässä olemisen vaikutuksista heidän ajotapaansa. Myös ylinopeuksien suuruuden huomioon ottavan riski-indeksin perusteella ajotapapalautetta saaneet kuljettajat kokonaisuudessa noudattivat nopeusrajoituksia parhaiten.

Havaituista pienehköistä puutteista huolimatta testattu palautepalvelu sai pääosin erittäin myönteisen vastaanoton. Testiryhmään osallistuneet nuoret kuljettajat sekä heidän vanhempansa pitivät hyvänä ajatuksena antaa palautetta uusille kuljettajille ja heidän vanhemmilleen. Tutkimuksen aikana perheen sisällä keskusteltiin palautteesta ja ajotavoista – vain alle 10 % kertoi, ettei keskusteluja ollut käyty. Hankkeessa siis onnistuttiin kehittämään uuden kuljettajan ajopalautejärjestelmä, joka antoi myös vanhemmille hyvät mahdollisuudet tukea nuoren kehittymistä turvalliseksi ja ekologiseksi kuljettajaksi. Yleisesti arvioitiin, että palautepalvelulla ja jo pelkällä tiedolla autossa olevasta seurantalaitteesta oli vaikutusta ajotapaan. Lisäksi yli puolet palvelua testanneista vastaajista arvioi palautepalvelun vaikuttavan heidän ajotapaansa myös sen jälkeen, kun ajamista ei enää seurata eikä palautetta enää saada – tätä voidaan pitää erittäin rohkaisevana tuloksena järjestelmän kehittämisen kannalta.

Testiryhmään osallistuneet pitivät yleisimmin puolta vuotta palautejärjestelmän sopivana käyttöaikana kuljettajaopetukseen tai uusille kuljettajille – lähes joka kymmenes ei haluaisi ottaa palautejärjestelmää tällaiseen käyttöön. Palautejärjestelmän käyttöönoton toivottiin tapahtuvan ilman lisäkustannuksia tai se saisi maksaa enintään pari kymppiä kuukaudessa.

Uusien kuljettajien ja vanhempien yhteiselle ajotapapalautepalvelulle voisi olla markkinointia. Tutkimuksessa nousi esille kehitystarpeita ja ideoita, joita voidaan hyödyntää palvelujen tuotteistamisessa. Pelillisten elementtien kehittäminen voi olla yksi keskeinen tulevaisuuden suuntaus tällä alueella. Jatkossa tulisi pohtia myös muita palautejärjestelmän kohderyhmiä ja käyttötarkoituksia. Yksi kiinnostava aihealue on vakuutusyhtiöiden mahdollisuudet hyödyntää järjestelmää.

## SAMMANFATTNING

Inom ramen för föreliggande projekt utvecklades ett feedback system för nyblivna förare och deras föräldrar, med syfte att skapa en säker och ekologisk körstil. Med hjälp av feedbacksystemet försågs såväl den nyblivna föraren och dennes föräldrar med information om båda parter körstil. Idén var att särskilt den nyblivna föraren skulle ha nytta av en diskussion om körstilarna eftersom motparten var en mer erfaren förare. Feedback baserades på data från fordonets diagnossystem (on board diagnostics system), GPS, samt på data från sensorer som ingick i det utvecklade datainsamlingssystemet. Data insamlades trådlöst och feedback skapades och distribuerades automatiskt till användarna via deras mobiltelefoner och internet.

I testgruppen ingick 53 manliga nya körkortsinnehavare (B-körkort) samt deras föräldrar. Feedback om båda parter körsätt gavs alltså såväl till de nyblivna förarna som till deras föräldrar. Jämförelsegruppen bestod av 22 manliga nyblivna förare, som inte fick någon feedback från det i deras bilar installerade datainsamlingssystemet. För nyblivna förare var resultatet i form av indikatorer för en säker körstil klart bättre i testgruppen än i jämförelsegruppen. Testgruppen fick bättre resultat än jämförelsegruppen också i termer av ekologisk körstil. Testgruppens förare följde hastighetsbegränsningar klart bättre än de i jämförelsegruppen och också bättre än nyblivna förare enligt resultat från en tidigare studie, där förarna inte fick feedback på sin körstil. Resultaten är konsistenta med erhållna kommentarer från testförarna gällande effekten av att få feedback. Också enligt det riskindex som baseras på frekvens och storlek av hastighetsöverträdelser följde testförarna hastighetsbestämmelserna på ett mera säkert sätt än de i jämförelsegruppen.

Med undantag av några små tekniska problem fick det testade feedbacksystemet mycket bra betyg. De nyblivna förarna och deras föräldrar i testgruppen var för att förse båda parter med feedback om båda parter körstil. Under projektets gång diskuterades feedback och körstilar inom familjen; mindre än 10% rapporterade att ingen sådan diskussion hade ägt rum. Den inom projektets ram utvecklade feedbacksystemet öppnade möjligheten för föräldrarna att stödja den unga att utvecklas till en säker och ekologisk förare. Hypotesen att körstilen utvecklades positivt enbart genom att föraren var medveten om att data samlades in stöddes allmänt av testförarna. Vidare ansåg mer än hälften av dem som hade testat systemet att körstilen skulle påverkas ännu när systemet inte längre var i användning, vilket var väldigt uppmuntrande ur systemutvecklingssynpunkt.

De flesta som hade provat systemet ansåg att ett halvt år var en lämplig bruksperiod för förarutbildning och för nyblivna förare, färre än en på tio gillade inte att ta feedbacksystemet i bruk. Förhoppningen var att feedbacksystemet kunde tas i bruk utan extra kostnader eller för högst 20€ i månaden.

Det kunde finnas en marknad för en feedbackservice för nyblivna förare och deras föräldrar. Idéer för en fortsatt produktutveckling kom fram under projektets gång. Tillhörande spelapplikationer kunde vara till nytta för marknadsföringen. Framöver kunde också andra målgrupper och användningsområden övervägas. Ett intressant område är att låta försäkringsbolag dra nytta av systemet.

## ABSTRACT

The aim of the study was to create a driver feedback system for novice drivers and their parents, in order to enhance a safe and ecological driving style. The idea of providing information about the driving style of both the novice driver and their parents to each party was to help the novice discuss their driving style with a more experienced driver. Feedback was based on data from an OBD (on board diagnostics) system, GPS, and internal sensors of the data collecting system. The data was collected wirelessly and the feedback created and distributed to the users automatically using mobile devices and the Internet.

The test group included 53 men who had recently obtained their car driving licence and their parents. Driving style feedback was given to these novice drivers and their parents. The comparison group consisted of 22 young men using the same type of data collectors but who received no feedback. For novice drivers, indicators of safe driving style were clearly better for the test group than for the control group. The test group also performed better in terms of ecological driving style. Novice drivers in the test group followed speed limits distinctly better than those in the control group and novice drivers from an earlier study who had not received driving style feedback. These results are consistent with comments from the test drivers on the effects of getting feedback. The risk index, which takes into account the frequency and size of speeding, confirmed the result on speed limit adherence.

Despite a few minor technical glitches, the tested feedback service was rated very positively. Novice drivers in the test group, as well as their parents, favoured the idea of providing feedback to both parties. During the study, feedback and driving styles were discussed within the family; less than 10% reported that no such discussion had taken place. Thus the developed feedback system gave the parent a good way of supporting the novice in becoming a safe and ecological driver. The idea of an enhanced driving style developing simply from the awareness of data being collected was widely supported by those driving the test vehicles. Furthermore, over half of those who had tested the system estimated that the feedback service would affect their driving style even when it was no longer in use. This can be considered an extremely encouraging result from the point of view of developing the system.

Most of those who had tested the feedback system considered 6 months to be a good period for novice drivers – less than one in ten did not like the idea of introducing a feedback system for them. It was hoped that the system could be implemented without extra cost or for no more than 20€ per month.

There could be a market for a driving feedback service for new drivers and their parents. Some ideas for further development raised during the study could enhance the marketable product. One approach could be to develop some game-type elements. In the future, also other target groups and purposes should be considered for the feedback system. One interesting possibility is the use of the system by insurance companies.



# 1 JOHDANTO

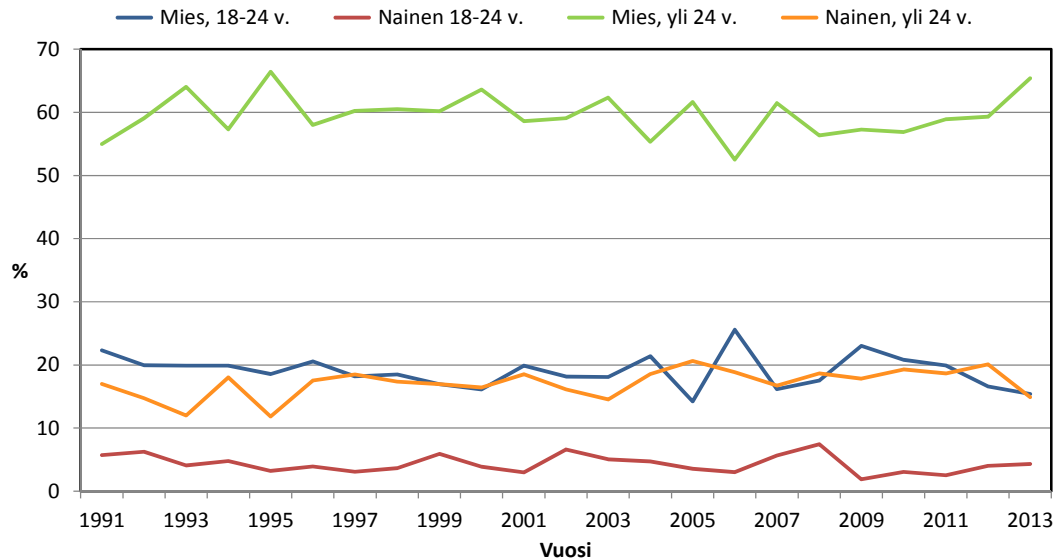
## 1.1 Tausta

Juuri ajokortin saaneiden kuljettajien riski joutua onnettomuuteen ensimmäisinä ajovuosinaan on huomattavasti suurempi kuin kuljettajilla keskimäärin. Erityisen suuri riski on nuorilla miehillä (Löytty 2014).

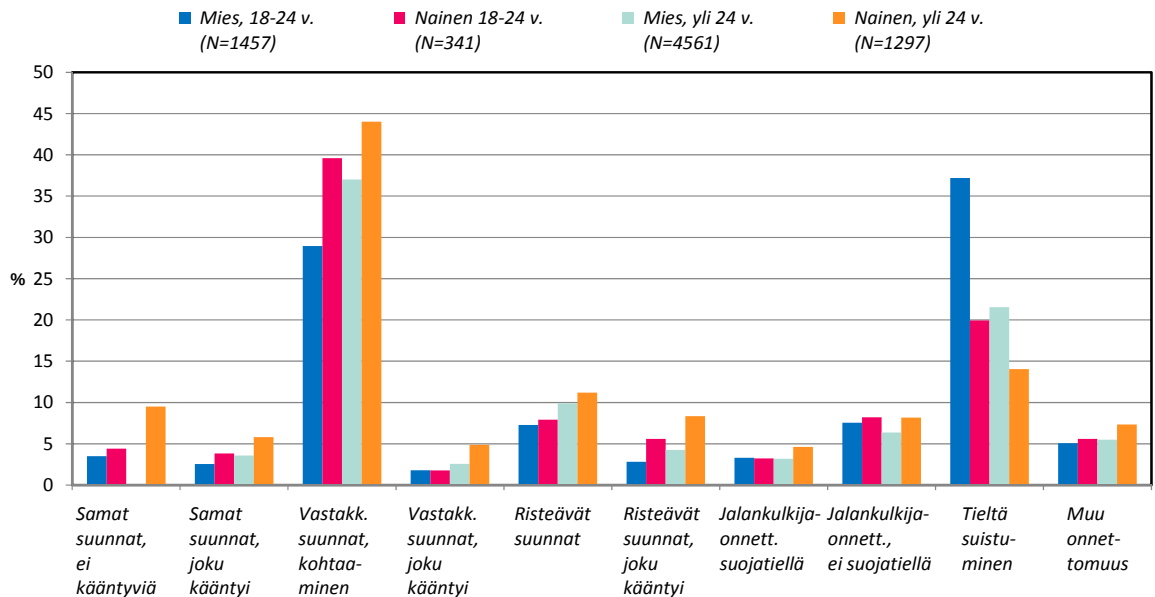
Eri-ikäisten henkilöauton kuljettajien turvallisuutta voidaan tarkastella esimerkiksi sen perusteella, kuinka monta henkilöä kuolee henkilöauton kuljettajana ikäluokan 100 000 asukasta kohti (Löytty 2014). Kun tarkasteluun halutaan sisällyttää myös muille aiheutuvat kuolemat, tarkastelun kohteeksi voidaan valita esimerkiksi osallisuus kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa osallisena olleiden henkilöauton kuljettajien ikä- ja sukupuolijakautuman tarkastelusta (kuva 1), voidaan todeta mm., että

- (i) 18–24-vuotiaiden miesten osuus henkilöauton kuljettajista kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa oli vuosina 1991–2013 keskimäärin 19,0 %. Eri-ikäisten kuljettajien ajokilometrien määrästä ei ole käytettävissä luotettavia tietoja, mutta Tilastokeskuksen väestölaskennan mukaan vuoden 2012 lopussa 18–24-vuotiaiden miesten osuus vähintään 18-vuotiaista miehistä oli 11,4 %.
- (ii) 18–24-vuotiaiden naisten osuus henkilöauton kuljettajista kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa oli vuosina 1991–2012 keskimäärin 4,5 %, kun Tilastokeskuksen väestölaskennan mukaan vuoden 2012 lopussa 18–24-vuotiaiden naisten osuus vähintään 18-vuotiaista naisista oli 10,4 %.
- (iii) Nuorten naisten osuus henkilöauton kuljettajina kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa on pienentynyt tilastollisesti merkitsevästi vuosina 2009–2013, mutta vastaavaa muutosta ei ole tapahtunut nuorten miesten osuudessa. Viime vuosina 18-vuotiaista naisista hieman alle 60 % ja miehistä hieman yli 60 % on hankkinut ajokortin, ja nuorten ajokortillisten naisten määrä on pikemminkin noussut kuin pienentynyt viime vuosina (Löytty 2014).

Nuoret henkilöautoa ajavat miehet olivat muita kuljettajia useammin osallisina vakavaan suistumisonnettomuuteen. Heidän kuolemaan johtaneista 1 458 onnettomuudestaan 37,2 % oli suistumisonnettomuuksia, kun muilla henkilöauton kuljettajilla vastaava osuus oli keskimäärin 19,5 % (kuva 2).



Kuva 1. Eri-ikäisten miesten ja naisten osuus (%) kaikista kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien henkilöauton kuljettajista Suomen tieliikennekuolemissa vuosina 1991–2013 (Tilastokeskus 2014).



Kuva 2. Eri-ikäisten miesten ja naisten onnettomuusluokkajakautuma (%) heidän ollessaan henkilöauton kuljettajina osallisena kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin vuosina 1991–2013 (Tilastokeskus 2014).

Eri maiden tutkimustulosten perusteella esimerkiksi OECD suosittelee, että ennen itsenäistä ajamista ajokortin hakijoiden tulisi harjoitella ohjatusti vähintään 50 tuntia liikenteessä (OECD/ECMT 2006). Yhtenä mahdollisuutena järjestää ohjattua harjoittelua on esitetty teknisillä apuvälineillä tapahtuvaa seuranta.

Lintu-tutkimusohjelmassa selvitettiin vuosina 2009–2011 ajotapapalautteen vaikutusta juuri ajokortin saaneiden kuljettajien ajokäyttäytymiseen ja sen kehittymiseen kuljettajan ensimmäisinä ajovuosina. Tutkimus perustui nuorille ja heidän vanhemmilleen lähetettäviin kuukausittaisiin ajotapapalauteraportteihin. Raporttien

avulla nuori saattoi yhdessä vanhempansa kanssa seurata ajotapansa kehittymistä ja verrata sitä muihin saman auton käyttäjiin tai oman ikäryhmänsä keskimääräisiin ajotapoihin (Peltola ym. 2012). Kehitetty palvelukonsepti osoittautui lupaavaksi.

Vuosina 2011–2012 Israelissa järjestetyssä laajassa kenttäkokeessa tutkittiin sekä nuorille miehille että heidän vanhemmilleen annettavan ajotapapalautteen vaikutuksia ensimmäisen ajovuoden aikana. Kenttäkokeeseen osallistui 200 perhettä ja testi-aika oli 12 kuukautta. Keskeisenä tuloksena tutkimuksessa todettiin, että ajotavan seurantalaitte ajoneuvossa edistää turvallista ajotapaa riippumatta palautteen antovasta. (Lotan 2012.)

## **1.2 Tavoitteet**

Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää uutta teknologiaa hyödyntävä monipuolinen ajotapapalautte-palvelu ja testata sitä miehillä, jotka ovat äskettäin saaneet ajokortin. Tämä tutkimus liittyy pidemmän aikavälin tavoitteeseen edistää todennetusti turvallista ja taloudellista ajotapaa edistävien palveluiden tarjontaa. Palvelun avulla oli tarkoitus saada myös vanhemmat mukaan nuoren kuljettajan oppimisen tueksi. Jotta tällaisen palvelun käyttö yleistyisi, tulisi sen olla hyödyllinen, helposti käytettävä, houkutteleva ja hinnaltaan edullinen.

## **1.3 Toteutus**

VTT:n ja EC-Tools Oy:n yhteistyönä kehitettiin EC-Tools Oy:n Driveco-palvelun pohjalte nuorten kuljettajien ja heidän vanhempiensa yhteiskäyttöön soveltuva palautejärjestelmä, jota testasi noin 50 äskettäin B-ajokortin saanutta miestä ja heidän vanhempansa (testiryhmä). Testiryhmässä sekä uusi kuljettaja että hänen vanhempansa näkivät ajon jälkeen ajotapapalautteen, joka oli tuotettu erikseen nuorelle kuljettajalle ja vanhemmalle sekä auton muille kuljettajille. Ajon aikana kuljettajille ei annettu palautetta. Palautepalvelun vaikutusten arvioimiseksi kokeilussa oli 22 hengen vertailuryhmä – äskettäin B-kortin saaneet nuoret mieskuljettajat käyttivät ajossa samaa tiedonkeruulaitetta kuin testiryhmä, mutta heille ei annettu palautetta.

# **2 Koeasetelma ja testattava palvelu**

## **2.1 Koeasetelma**

Tutkimuksen lähtökohtana oli luoda taloudellista ja turvallista ajotapaa edistävä palautejärjestelmä (luku 2.4) ja antaa se kohderyhmään kuuluvien nuorten ja heidän vanhempiensa (yhdenmukaisuuden vuoksi pääsääntöisesti isä) testattavaksi. Palautteen kehittämiseksi tarvittavien testiryhmän kommenttien lisäksi haluttiin tarkastella palautteen vaikutusta ajotapaan. Tästä syystä varsinaisen testiryhmän lisäksi rekrytoitiin vertailuryhmä, joka koostui samanlaisista kuljettajista kuin testiryhmä, mutta testiryhmästä poiketen heille ei annettu ajotapapalautetta. Vaikutustietojen arvioimiseksi suunniteltiin alun perin myös testiryhmälle vertailujaksoa, jolloin he eivät olisi saaneet palautetta ajamistaan ajoista, mutta käytännön syistä tästä luovuttiin.

Yksityiskohtainen ajotapapalauteraportti, ns. viikkopalaute, luotiin testiryhmälle viikoittain, minkä lisäksi suppeammasta ns. pikapalautteesta oli koska tahansa katsottavissa edellisen viikkopalautteen jälkeen ajettujen ajojen palaute. Tieto uudesta viikkopalautteesta lähetettiin testiryhmälle sähköpostitse sunnuntaiaamuisin.

Testit tehtiin uusien kuljettajien ja heidän vanhempiansa omilla autoilla. Testeissä mukana olleet asensivat autoihinsa pääsääntöisesti itse heille postitse lähetetyt tiedonkeruulaitteet, joilla tiedot palautetta varten kerättiin. Testilaitteistoon ei kuulunut välitöntä palautetta antavia toimintoja. Tällä tavalla haluttiin jättää liikenneympäristön tarkkailu kuljettajien itsensä tehtäväksi ja korostaa heidän vastuutaan oman ajotavan valinnassa. Kuljettajan tunnistukseen käytetyn tunnistinnapin lukija oli ainoa laitteesta ulospäin näkyvä osa (luku 2.4.2).

Testikuljettajien rekrytoinnin vaikeuksien (luku 2.2.1) vuoksi testiryhmän koko kasvoi ajan myötä ja vertailuryhmä aloitti testiryhmää myöhemmin.

## 2.2 Testi- ja vertailuryhmä

### 2.2.1 Rekrytointi

Trafisafe-nimellä kutsuttuun tutkimukseen (tutkimus- ja vertailuryhmään) pyrittiin saamaan mukaan yhteensä 75 nuorta miespuolista kuljettajaa, jotka ovat äskettäin saaneet henkilöauton ajokortin. Tutkimukseen osallistuvien tuli ajaa joko omalla tai esimerkiksi vanhempiansa omistamalla henkilöautolla. Muiden kuljettajien ajamista ei rajoitettu, mutta kuljettajat tunnistettiin. Tietosuojavaltuutetun toimiston lausunnon mukaan se ei ollut ongelma, kun testiin osallistuminen oli vapaaehtoista ja se voitiin haluttaessa koska tahansa keskeyttää, tunnistaminen perustui käyttäjien suostumukseen ja kaikille auton käyttäjille tiedotettiin tietojen keruusta.

Testihenkilöiden rekrytointi osoittautui yllättävän vaikeaksi ilmaisesta osallistumisesta ja luvatuista palkinnoista huolimatta. Vastaavanlaisia rekrytointiongelmia oli tosin ollut myös aiemmin nuorten kuljettajien Tele-ISA-tutkimuksessa (Peltola ym. 2012).

Rekrytointi tutkimukseen aloitettiin huhtikuussa 2013, ja sitä jatkettiin aina loka-kuun 2013 loppuun saakka. Rekrytointi aloitettiin aluksi vain pääkaupunkiseudulla sekä Tampereella, mutta rekrytoinnin edetessä hitaasti sitä laajennettiin vähitellen kaikkiiin suurempiin kaupunkeihin Suomessa. Uusien kuljettajien rekrytoinnissa käytettiin hyvin monia eri kanavia ja uusia kanavia otettiin käyttöön rekrytoinnin aikana. Tietoa tutkimuksesta pyrittiin jakamaan laajasti. Tutkimuksen tiedonjaossa ja rekrytoinnissa käytettiin seuraavia kanavia ja menetelmiä:

- Trafin internet-sivuilla oli tietoa tutkimuksesta sekä tutkimukseen ilmoittautumisen: <http://www.trafi.fi/turvallisuus/trafisafe>
- Yhteydentotoilla urheiluseuroihin pyrittiin tavoittamaan nuoria mieskuljettajia:
  - Otettiin sähköpostitse ja puhelimitse yhteyttä suurimpiin urheiluseuroihin, joissa tutkimuksen kohteena olevia nuoria ja lähetettiin jaettavaksi mainoksia tutkimuksesta
  - Urheiluseuran kautta rekrytoidusta nuoresta luvattiin maksaa seuralle pieni palkkio.
- Toisen asteen oppilaitoksille (lukiot ja ammattikoulut) suurimmissa kaupungeissa välitettiin tietoa tutkimuksesta ja annettiin mainoksia jaettavaksi sähköisessä muodossa.
- Yhteistyössä A-Katsastus Oy:n ja Ajovarman Oy:n tutkinnon vastaanottajien kanssa tietoa tutkimuksesta levitettiin erityisesti ajokokeeseen osallistuville.

- Sosiaalisen median kautta välitettiin tietoa tutkimuksesta, esim. VTT:n kanavilla Facebookissa, Twitterissä. Lisäksi EC-Tools Oy julkaisi palautepalvelusta YouTube-videon.
- Rekrytointia toteutettiin yhteistyössä Tampereella Suuntaamo Oy:n kanssa.
- Tutkimuksen mainos oli esillä Datadrivers Oy:n sivustolla ([www.kuljettajaopetus.fi](http://www.kuljettajaopetus.fi)), jota autokoulun opiskelijat käyttivät.
- Tutkimuksen aloittamisesta julkaistiin mediatiedote (Trafi 2013).
- Lähetettiin suoria mainoskirjeitä tutkimuksesta opetusluvalla ajo-opetuksen saaneille nuorille miehille. Osoitetiedot potentiaalisista tutkimukseen sopivista henkilöistä saatiin tietopalvelupyynnön perusteella Trafilta.

Rekrytoinnin loppuvaiheessa käyttöönotetut suorat markkinointikirjeet lähiaikoina opetusluvalla henkilöauton ajokortin suorittaneille nuorille miehille osoittautuivat kaikkein tehokkaimmaksi rekrytointikanavaksi. Tämän kanavan käyttöönoton jälkeen syksyllä 2013 saatiin tavoiteltu määrä nuori–vanhempi-kuljettajapareja testiryhmään sekä riittävä määrä nuoria kuljettajia vertailuryhmään.

Rekrytointimainoksissa luvattiin aktiivisille testiryhmään osallistujille palkkioksi lahjakortti (arvoltaan noin 60 €) ja muutamia elokuvalippuja. Lisäksi testiryhmän nuorten kuljettajien kesken arvottiin iPad-tabletti. Vertailuryhmään osallistuville luvattiin osallistumispalkkiona 150 euroa. Kuvassa 3 on tutkimuksen mainosjuliste syksyltä 2013.



**Tule mukaan nuorten kuljettajien ajotapa-tutkimukseen tai vertailuryhmään**

Trafi ja VTT etsivät Trafisafe-tutkimuksen **testikuljettajiksi aktiivisesti ajavia ja uudesta teknologiasta kiinnostuneita nuoria miehiä**. Tutkimukseen ja sen vertailuryhmään haetaan nuoria mieskuljettajia, jotka ovat saaneet tai tulevat saamaan henkilöauton ajokortin lokakuun 2012 ja lokakuun 2013 välisenä aikana.

**1. Vertailuryhmään osallistuminen**  
Tutkimuksen tueksi tarvitaan vertailutietoa nuorten mieskuljettajien ajamisesta. Vertailuryhmään osallistuminen edellyttää nuoren kuljettaja ajamista säännöllisesti puolen vuoden ajan. Autosta\*) ja ajamisesta kerätään anonyymiä vertailutietoa tutkimuskäyttöön. **Vertailuryhmään osallistumisesta maksetaan 150 euron verollinen palkkio!**

**2. Tutkimukseen osallistuminen**  
Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi ja VTT tutkivat vuoden 2013 aikana sitä, kuinka älyliikenneteknologialla voi tukea uusia kuljettajia heidän opettellessaan turvallista ja ympäristöystävällistä ajotapaa. Tutkimukseen haetaan nuoria mieskuljettajia sekä heidän vanhempiaan. Autosta\*) ja ajamisesta annetaan yhteenvetoraportteja matkapuhelimen sekä internet-palvelun kautta.

Tutkimukseen osallistuvat nuoret saavat **Spotify Premium -palvelun tai 60 euron lahjakortin** ja tutkimuksen kuluessa **elokuvalippuja**. Palauteraportteja voidaan hyödyntää myös ajo-opetuksen harjoitteluvaiheen oppimispäiväkirjana. Lisäksi arvomme aktiivisesti tutkimukseen osallistuneiden kesken **iPad minitaulutietokoneen**.

Lue lisää tutkimuksesta ja ilmoittaudu pikaisesti mukaan tutkimukseen tai vertailuryhmään (osallistujien määrä rajallinen):  
**[www.trafi.fi/trafisafe](http://www.trafi.fi/trafisafe)**

\*) Auton tulee olla vuosimalliltaan vähintään 2001(bensiini) tai 2004(diesel)









Kuva 3. Tutkimuksen rekrytointijuliste syksyltä 2013.

### 2.2.2 Laajuus ja taustatiedot

Testiryhmään kuului 51 perhettä, joissa oli 53 äskettäin kortin saanutta mieskuljettajaa. Useimmilla perheillä oli yksi auto, mutta 14 perheessä testiin osallistuttiin kahdella ja yhdessä perheessä kolmella autolla. Vertailuryhmään kuului 22 äskettäin kortin saanutta mieskuljettajaa. Kaikkiin testi- ja vertailuryhmän autoihin asennettiin samanlainen tiedonkeruulaite (luku 2.4.2), mutta vain testiryhmälle annettiin ajotapapalautetta (luku 2.4.4). Testi- ja vertailuryhmälle tehtiin taustatietokysely sekä muita internet-kyselyjä, joiden sisältö ja tekotapa on selitetty luvussa 3.2.

Testi- ja vertailuryhmän uudet kuljettajat olivat taustatiedoiltaan melko samanlaisia. Taulukoissa 1–6 esitellyistä taustatiedoista voidaan tehdä mm. seuraavanlaisia päätelmiä:

- Lähes kaikki testi- ja vertailuryhmän uudet kuljettajat olivat testauksen aikana 18–20-vuotiaita.
- Yli puolet testi- sekä vertailuryhmän uusista kuljettajista oli ylioppilaita tai lukiolaisia.
- Vertailuryhmästä puolet oli saanut ajokorttinsa autokoulusta ja puolet opetusluvalla, kun testiryhmässä opetusluvalla kortin saaneiden osuus oli suurempi, noin kolme neljäsosaa.
- Uusien kuljettajien ajokokemus testin alkaessa oli hieman suurempi vertailuryhmäläisillä (keskiarvo 3 200 km) kuin testiryhmäläisillä (keskiarvo 2 400 km).
- Ulottuvuudella Aggressiivinen–Rauhallinen testikuljettajat arvioivat itsensä hieman rauhallisemmiksi (kouluarvosanojen keskiarvo 8,2) kuin vertailuryhmä (kouluarvosanojen keskiarvo 7,9). Arviota kysyttiin testien lopuksi, joten testaaminen on saattanut vaikuttaa testiryhmäläisten arvioihin.
- Ulottuvuudella Riskejä ottava–Varovainen testi- ja vertailuryhmän uudet kuljettajat arvioivat itsensä likimain yhtä varovaisiksi: kouluarvosanojen keskiarvo testikuljettajilla 7,7 ja vertailuryhmällä 7,8. Myös tätä arviota kysyttiin testien lopuksi.

*Taulukko 1. Testi- ja vertailuryhmän uusien kuljettajien iät tutkimuksen alkaessa.*

| Ikä tutkimuksen alkaessa | Ryhmä     |           | Yhteensä  |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                          | Vertailu  | Testi     |           |
| 18                       | 4         | 6         | 10        |
| 19                       | 16        | 33        | 49        |
| 20                       | 2         | 12        | 14        |
| 21                       | -         | 1         | 1         |
| 22                       | -         | 1         | 1         |
| <b>Yhteensä</b>          | <b>22</b> | <b>53</b> | <b>75</b> |

*Taulukko 2. Testi- ja vertailuryhmän uusien kuljettajien koulutus.*

| Koulutus                           | Ryhmä     |           | Yhteensä  |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                    | Vertailu  | Testi     |           |
| Peruskoulu                         | 8         | 13        | 21        |
| Ammatti-/tekninen-<br>/kauppakoulu | 2         | 8         | 10        |
| Ylioppilas/lukio                   | 12        | 32        | 44        |
| <b>Yhteensä</b>                    | <b>22</b> | <b>53</b> | <b>75</b> |

*Taulukko 3. Testi- ja vertailuryhmän uusien kuljettajien ajo-opetustapa.*

| Ajo-opetus    | Ryhmä    |       | Yhteensä |
|---------------|----------|-------|----------|
|               | Vertailu | Testi |          |
| Autokoulussa  | 11       | 14    | 25       |
| Opetusluvalla | 11       | 39    | 50       |
| Yhteensä      | 22       | 53    | 75       |

*Taulukko 4. Testi- ja vertailuryhmän uusien kuljettajien ajokokemus testin alkaessa.*

| Ajokokemus (km) | Ryhmä    |       | Yhteensä |
|-----------------|----------|-------|----------|
|                 | Vertailu | Testi |          |
| 0-999           | 3        | 16    | 19       |
| 1000-1999       | 4        | 14    | 18       |
| 2000-2999       | 5        | 7     | 12       |
| 3000-3999       | 4        | 5     | 9        |
| 4000-4999       | 1        | 4     | 5        |
| 5000-5999       | 3        | 3     | 6        |
| 6000-6999       | -        | -     | 0        |
| 7000-7999       | -        | -     | 0        |
| 8000-8999       | -        | 1     | 1        |
| 9000-9999       | -        | 1     | 1        |
| 10000-10999     | 2        | 1     | 3        |
| 11000-11999     | -        | 1     | 1        |
| Yhteensä        | 22       | 53    | 75       |

*Taulukko 5. Testi- ja vertailuryhmän uusien kuljettajien koulu-arvosana omasta ajotavastaan ulottuvuudella Aggressiivinen–Rauhallinen.*

| Millä kouluarvosanalla arvioisit omaa ajotapaasi suhteessa muihin samanikäisiin kuljettajiin: | Ryhmä    |       | Yhteensä |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|----------|
|                                                                                               | Vertailu | Testi |          |
| 4 Aggressiivinen                                                                              | -        | -     | -        |
| 5                                                                                             | -        | -     | -        |
| 6                                                                                             | 4        | 2     | 6        |
| 7                                                                                             | 3        | 5     | 8        |
| 8                                                                                             | 6        | 19    | 25       |
| 9                                                                                             | 9        | 11    | 20       |
| 10 Rauhallinen                                                                                | -        | 3     | 3        |
| Yhteensä                                                                                      | 22       | 40    | 62       |



*Taulukko 6. Testi- ja vertailuryhmän uusien kuljettajien koulu-arvosana omasta ajotavastaan ulottuvuudella Riskejä ottava–Varovainen.*

| Millä kouluarvosanalla arvioisit omaa ajotapaasi suhteessa muihin samanikäisiin kuljettajiin: | Ryhmä    |       | Yhteensä |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|----------|
|                                                                                               | Vertailu | Testi |          |
| 4 Riskejä ottava                                                                              | -        | -     | -        |
| 5                                                                                             | 1        | 1     | 2        |
| 6                                                                                             | 1        | 2     | 3        |
| 7                                                                                             | 7        | 12    | 19       |
| 8                                                                                             | 7        | 19    | 26       |
| 9                                                                                             | 5        | 6     | 11       |
| 10 Varovainen                                                                                 | 1        | 0     | 1        |
| Yhteensä                                                                                      | 22       | 40    | 62       |

Testi- ja vertailuryhmien uudet kuljettajat jakautuivat maantieteellisesti melko samankaltaisesti – kuljettajia oli ympäri maan. Uusista kuljettajista asukasluvultaan suurissa kaupungeissa (yli 100 000 asukasta) asui hieman suurempi osuus testiryhmässä (46 %) kuin vertailuryhmässä (32 %).

Testi- ja vertailuryhmän autoilla ajetuista kilometreistä yhteensä 720 000 km pystyttiin luotettavasti kohdentamaan tietylle kuljettajalle (taulukko 7). Testiryhmän uudet kuljettajat ajoivat näistä ajoista runsaat 160 000 km ja vertailuryhmän uudet kuljettajat runsaat 70 000 km. Testi- ja vertailuryhmän ajot jakautuivat erilaisiin olosuhteisiin (taajama/maantie, nopeusrajoitukset) samankaltaisesti.

*Taulukko 7. Ajokilometrien määrä kuukausittain testin eri kuljettajaryhmissä.*

| Kuukausi   | Testiryhmä      |          |        | Vertailuryhmä   |        | Kaikki yhteensä |
|------------|-----------------|----------|--------|-----------------|--------|-----------------|
|            | Uusi kuljettaja | Vanhempi | Muut   | Uusi kuljettaja | Muut   |                 |
| 2013 Kesä  | 2 082           | 2 872    | 497    | -               | -      | 5 451           |
| Heinä      | 3 613           | 6 340    | 828    | -               | -      | 10 781          |
| Elo        | 10 469          | 15 151   | 4 207  | -               | -      | 29 827          |
| Syys       | 10 921          | 17 892   | 4 165  | -               | -      | 32 978          |
| Loka       | 14 835          | 21 778   | 5 303  | 3 851           | 3 088  | 48 855          |
| Marras     | 18 024          | 26 372   | 8 233  | 7 320           | 5 991  | 65 940          |
| Joulu      | 21 103          | 37 752   | 13 293 | 12 029          | 13 445 | 97 622          |
| 2014 Tammi | 23 862          | 45 198   | 12 167 | 13 382          | 17 695 | 112 304         |
| Helmi      | 20 782          | 41 879   | 15 061 | 11 613          | 14 730 | 104 065         |
| Maalis     | 21 563          | 47 640   | 18 464 | 11 772          | 17 685 | 117 124         |
| Huhti      | 19 074          | 36 122   | 12 908 | 11 708          | 16 687 | 96 499          |
| Yhteensä   | 166 328         | 298 996  | 95 126 | 71 675          | 89 321 | 721 446         |

Tutkimuksessa saatiin kokemuksia sekä kesä- että talviajan palautteista. Talvikuukausina (loka–huhtikuu) käytettävissä oli Ilmatieteenlaitoksen laatima maakunta-kohtainen kolmiportainen kelivaroitus. Tieto maakunnan kelivaroituksesta liitettiin jokaiseen talvikuukausina ajettuun matkaan. Tällä tavalla arvioiden kaikkien talvikuukausien ajoista 84 % ajettiin normaalilla talvikelillä, 15 % huonolla talvikelillä ja 1 % erittäin huonolla talvikelillä. Eri kelivaroitusluokkien osuus talvikuukausien ajokilometreistä oli hyvin samankaltainen kaikilla kuljettajaryhmillä.

Ilmatieteenlaitos kuvaa kelivaroitusta seuraavasti: **Huonon kelin** aikaan onnettomuuksien todennäköisyys on tavanomaista korkeampi ja ajonopeutta tulisi alentaa. Ajoa haittaavat tällöin tyypillisesti lumisade tai liukkaat tienpinnat. **Erittäin huonolla kelillä** on suuri mahdollisuus onnettomuuksille. Silloin on hyvä tarkkaan harkita, lähteekö autolla liikkeelle lainkaan. Erittäin huonolla kelillä on odotettavissa esimerkiksi jäätävää sadetta, jonka synnyttämää liukkautta ei ehditä torjua, tai runsasta lumisadetta, jolloin teitä ei ehditä aurata riittävästi. **Normaali talvikelikään** ei tarkoita kesäkeliä. Normaalin talvikelin vallitessa voi paikallisesti tai pääteiden ulkopuolella olla tavanomaista huonommat ajo-olot.

Taulukko 8. Ajokilometrien määrä talvikuukausina talvikelivaroituksen mukaan.

| Kuukausi   | Osuus ajokilometreistä, % |       |                | Ajokilometrit, yhteensä |
|------------|---------------------------|-------|----------------|-------------------------|
|            | Normaali talvikeli        | Huono | Erittäin huono |                         |
| Loka       | 93,3                      | 6,0   | 0,8            | 48 856                  |
| Marras     | 77,9                      | 21,7  | 0,4            | 65 940                  |
| Joulu      | 64,0                      | 34,3  | 1,7            | 97 622                  |
| Tammi      | 85,8                      | 11,1  | 3,1            | 112 304                 |
| Helmi      | 72,9                      | 26,8  | 0,4            | 104 064                 |
| Maalis     | 85,2                      | 14,3  | 0,6            | 117 123                 |
| Huhti      | 98,8                      | 1,2   | 0,0            | 96 499                  |
| Talvi yht. | 84,1                      | 14,9  | 1,0            | 642 408                 |

## 2.3 Käyttäjille tehdyt kyselyt

Tutkimuksen alussa testi- ja vertailuryhmän uusille kuljettajille tehtiin taustatietokysely, jotta voitiin tarkastella näiden ryhmien mahdollisia eroavuuksia (luku 2.2.2). Taustatietoja koskeneen kyselyn lisäksi tutkimuksen kuluessa **testiryhmän** uusille kuljettajille sekä heidän vanhemmilleen lähetettiin kaksi kyselyä: (1) palautepalvelun käyttäjäkysely noin kolmen kuukauden kuluttua tutkimuksen alkamisesta ja (2) loppukysely tutkimuksen päättyessä. Ensimmäisen kyselyn tarkoituksena oli selvittää testiryhmän ensimmäiset kokemukset palautepalvelun käyttöönotosta ja annetusta palautteesta ja varmistaa, että käyttäjät kertovat kokemuksistaan niin ajoissa, että ne voidaan ottaa huomioon tutkimuksen edetessä. Tähän kyselyyn vastasivat kaikki testiryhmän vanhemmat ja 96 % testiryhmän uusista kuljettajista. Toisen kyselyn tarkoituksena oli koota yhteen testiryhmän kokemukset ja palaute kehitetystä palvelusta. Siihen vastasi 92 % testiryhmän vanhemmista ja 85 % testiryhmän uusista kuljettajista. **Vertailuryhmän** uusille kuljettajille lähetettiin loppukysely tutkimuksen päättyessä. Kaikki vertailuryhmän uudet kuljettajat vastasivat tähän kyselyyn.

Kyselyt toteutettiin internet-kyselyinä, jotka oli räätälöity erikseen kullekin kuljettajajoukolle. Käytännössä testiin osallistujille lähetettiin sähköpostilla linkki, jonka avulla he avasivat kyselylomakkeen internet-selaimellaan. Kyselylomakkeiden paperiversiot on esitetty liitteissä 1–3. Jokainen vastaaja näki vain hänelle tarkoitetut kysymykset ja aiemmat vastaukset vaikuttivat kyselyn etenemiseen. Jos esimerkiksi vastaaja kertoi, ettei hän ollut katsonut tietynlaista palautetta, häntä ei pyydetty arvioimaan sitä.

## 2.4 Palautejärjestelmä

### 2.4.1 Yleiskuvaus

Palautejärjestelmän avulla pyrittiin tuottamaan tietoa sekä nuoren kuljettajan että hänen vanhempiansa ajamisesta molemmille osapuolille. Ideana oli, että erityisesti uusi kuljettaja voi yhdessä kokeneemman kuljettajan (vanhemman) kanssa keskustella saamastaan palautteesta. Uusien kuljettajien toivottiin näin kiinnittävän tavalista enemmän huomiota ajotapoihinsa ja keskustelujen toivottiin nopeuttavan uuden kuljettajan turvallisen ja taloudellisen ajotavan oppimista.

Tutkimuksessa käytettiin EC-Tools Oy:n Driveco-tiedonkeruulaitetta, joka keräsi tietoa ajoneuvon diagnostiikkaväylästä, satelliittipaikannuksesta sekä laitteen sisäisistä antureista. Tiedot välitettiin matkapuhelinverkon yli taustajärjestelmään. Lopullinen ajotapapalautteen laskenta tehtiin palvelimella.

Yksityiskohtainen viikkopalaute oli katsottavissa Driveco-nettipalvelun kautta. Palautepalvelu toteutettiin siten, että jokainen mukana oleva uusi kuljettaja–vanhempi-pari sai käyttöönsä yhteisen käyttäjätunnuksen ja salasanan palautesivuille. Näin ollen uusi kuljettaja, mukana oleva vanhempi ja mahdolliset muut samaa autoa käyttävät kuljettajat näkivät palvelussa samat tiedot.

Viikkoraporttia päivitettiin aina sunnuntaiaamuisin ja päivityksestä lähetettiin testiryhmälle sähköpostitse automaattimuistutus. Ajatus oli, että sunnuntaina olisi mahdollisesti parhaiten aikaa yhteiselle keskustelulle. Tämän lisäksi suppeammasta ns. pikapalautteesta oli koska tahansa katsottavissa edellisen viikkopalautteen jälkeen ajettujen ajojen palaute. Pikapalaute oli helposti katsottavissa esimerkiksi mobiililaitteella tai nettipalvelun kautta. Lisäksi palvelusta tuotettiin yhteenvedona lyhyt kuukausiraportti keskeisistä indikaattoreista, ja se toimitettiin sähköpostin liitteenä sekä nuorelle että vanhemmille.



Kuva 4. Palautepalvelun yleiskuvaus.

## 2.4.2 Tiedonkeruulaite ja kuljettajien tunnistaminen

Testiryhmään osallistuville toimitettiin tiedonkeruuta varten Driveco-laite (kuva 5). Se kytketään ajoneuvon OBD-liitäntään, joka sijaitsee lähietäisyydellä ratista, esimerkiksi kuljettajan jalkatilassa. Testikäyttäjät tekivät asennuksen lähtökohtaisesti itse, tarvittaessa projektiryhmän tuella.



Kuva 5. Driveco-laite (<http://eco.driveco.fi/www/tekniikka>).

Seurantalaitteen asentamisen jälkeen ajotapapalaute tuotettiin osallistujille automaattisesti. Käyttäjien tuli ainoastaan huolehtia, että järjestelmä sai tiedon siitä, kuka missäkin ajossa oli kuljettajana.

Kuljettajien tunnistaminen tapahtui erityisten tunnistenappien (kuva 6) avulla seuraavasti: Ennen ajamaan lähtemistä tunnistenappia käytettiin sitä varten asennetussa kuljettajan tunnistuslaitteessa. Tunnistautuminen voitiin tehdä myös ennen virran kytkemistä autoon. Onnistuneen tunnistautumisen merkiksi lukijalaitteessa oleva punainen valo vaihtui vihreäksi. Tunnistautuminen tuli tehdä uudelleen aina, kun auton virta oli ollut katkaistuna vähintään puoli tuntia.



Kuva 6. Kuljettajan tunnistamiseen käytettävä tunnistenappi.

Jokaiselle autolle valittiin yksi oletuskuljettaja, jolle kirjautuivat kaikki ne ajot, jotka oli ajettu ilman ajon alussa tapahtuvaa tunnistautumista. Mikäli kuljettajan tunnistaminen oli unohtunut tai järjestelmään oli kirjautunut väärä kuljettaja, pystyi käyttäjä korjaamaan ajojen kuljettajan oikeaksi palautepalvelussa.

Driveco-laite keräsi tietoja ajon aikana OBD-väylältä, GPS-satelliiteista ja sisäistä kiihtyvyyssanturointia käyttäen. OBD-väylän kautta laite seurasi esimerkiksi mootto-

rin kierroslukua ja kaasupolkimen käyttöä. Myös ajoneuvon mahdolliset vikakoodit tarkistettiin. Satelliittien tiedoista saatiin ajoneuvon sijainti, nopeus ja suunta. Sisäiset kiihtyvyyssanturit autoivat tarkentamaan satelliittipaikannuksesta laskettuja kiihtyvyystietoja.

Laite siirsi kerätyt tiedot internet-palveluun automaattisesti matkapuhelinverkkoa käyttäen. Tavallisesti siirto tapahtui ajon päätyttyä, minkä jälkeen laite siirtyi virransäästötilaan.

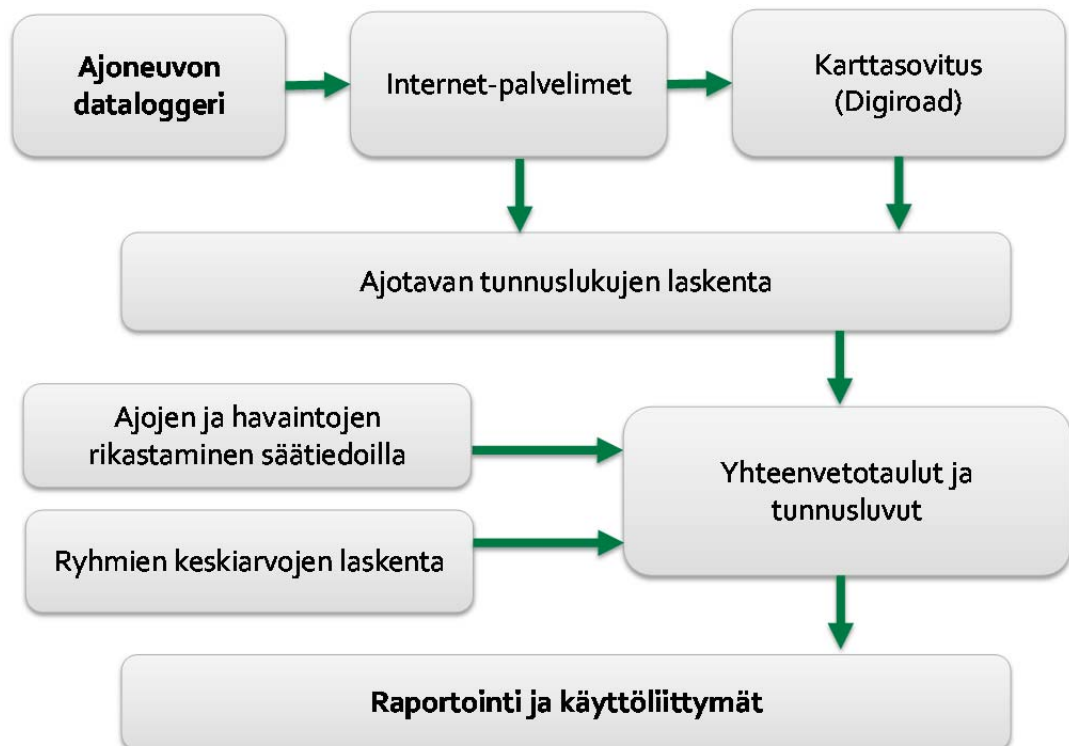
### 2.4.3 Tiedonkäsittely

Ajoneuvosta internet-palvelimille kerätyistä tiedoista laskettiin määrävlein ajotapareportteja: pikapalaute muutaman tunnin välein, viikkoreportit lauantain ja sunnuntain välisenä yönä ja kuukausireportit kuun lopussa.

Raportoinnin tunnuslukujen laskenta jaettiin siten, että VTT tuotti turvallisuusosion ja EC-Tools ekologisen ajo-osion tiedot.

Laskenta suoritettiin eri palvelimilla, joille kopioitui automaattisesti tarvittavat osuudet ajoneuvoista kerätyistä tiedoista. Laskennan lopuksi palvelimet ottivat tietokantayhteyden samaan palvelimeen ja tallensivat sinne ajotavan tunnuslukuja ja yhteenvetoja ajetuista matkoista sekä tunnistetuista riskitilanteista. Raportointi ja www-käyttöliittymässä näytetyt arvot perustuivat näihin tietokannan yhteenvetotauluihin.

Tiedonkäsittelyn vaiheet on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Tiedonkäsittelyn vaiheet.

Ajotavan tunnuslukujen laskennassa nopeakrajoituksella oli tärkeä rooli, koska se antaa kontekstin havaituille nopeuksille, kiihtyvyyksille ja polttoaineenkulutukselle.

Tässä tutkimuksessa nopeusrajoitustiedot haettiin Digiroad-tiedoista. Tästä kansallisesti ylläpidetystä karttatietokannasta tilattiin kopio, joka asennettiin karttasovitusta suorittavalle palvelimelle. Päivityksiä Digiroad-tietoihin tilattiin pari kertaa vuodessa ajantasaisen tiedon varmistamiseksi.

Vaikka käytössä oli paras saatavilla oleva aineisto, käyttäjät huomasivat silti testien aikana lukuisia virheitä nopeusrajoitustiedoissa. Virheet tulivat esiin etenkin yksittäisten kartalle piirrettyjen ”riskitilanteiden” kautta. VTT teki korjauksia karttatietoihin ja raportoi korjauksia eteenpäin myös Digiroad-ylläpitäjille. Osa nopeusrajoituksen tunnistamisesta tapahtuneista virheistä johtui satunnaisesta paikannuksen epätarkkuudesta; tilanteista joissa paikannusvirheen vuoksi karttasovitus antaa vierreisen tai risteävän tien nopeusrajoituksen.

Nopeusrajoituksen haun virheitä pyrittiin suodattamaan mm. siten, että ylinopeustapahtumasta raportoititiin vain, jos useat peräkkäiset GPS-havainnot kertoivat samaa.

VTT ja EC-Tools ovat kehittäneet ajotavan tunnuslukujen laskenta-algoritmeja lukuisissa edeltävissä hankkeissa, kuten tätä tutkimusta edeltäneessä Tele-ISA-hankkeessa. Jokaiselle matkalle lasketaan automaattisesti satoja arvoja, kuten esimerkiksi:

- ajomatkasta erilaisilla nopeusrajoituksilla
- erisuuruisten ylinopeuksien matkat eri nopeusrajoituksilla
- tapahtuiko ajo pimeään aikaan (laskennallisesti koordinaattien ja kellonajan perusteella)
- ajettu kokonaismatka ja -aika
- hajonta eri kiihtyvyyksisarvoista ja yksittäisten kovien kiihtyvyyksien lukumäärä.

Tunnusluvut tallennettiin jokaiselle matkalle erikseen ja esimerkiksi kuukauden keskiarvoja voi laskea valitsemalla yhteenvetotauluista keskiarvolaskentaan tiettyinä kuukautena tehdyt matkat. Tunnusluvut suunniteltiin sellaisiksi, että niitä oli helppo summata ajan funktiona.

Jokaiselle havaitulle ajolle ja tapahtumatiedolle haettiin lopuksi tuolloin vallinnut säätila. Tietolähteinä ovat olleet kansainvälinen Ogimet-palvelu ja kansallinen Digi-traffic. Sää tietojen avulla voitiin raportoida esimerkiksi ylinopeuksista sadesäällä.

#### **2.4.4 Erilaiset palautteet**

Driveco-nettipalvelun kautta oli saatavilla yksityiskohtainen viikkopalaute, reittihistoria sekä kaikki aiemmat palauteraportit. Lisäksi nettipalvelun kautta oli saatavilla ajotapavinkit sekä pikapalaute. Palauteen sisältö palvelussa on kuvattu tässä luvussa jaoteltuna palvelun sivujen mukaan.

##### **Palautepalvelun etusivu**

Palautepalvelun etusivulla (kuva 8) esitettiin tiiviissä muodossa edeltävän viikon palaute uuden kuljettajan ajoista. Etusivun sisältö oli seuraava:

- **Kokonaiskehitys:** Uuden kuljettajan ajamisen kokonaiskehitystä arvioitiin seurantamittareiden ja ajokilometrien perusteella koko tutkimuksen ajalta. Mitä enemmän kuljettaja sai tähtiä, sitä pidemmällä kuljettajan kehityksen arvioitiin

olevan. Turvallisesti ja taloudellisesti ajetut kilometrit kerryttivät tähtiä, kun taas aggressiivisesti ja nopeusrajoituksia noudattamatta sekä epäekologisesti ajetut kilometrit vähensivät niitä.

- **Turvallisuus:** Mittarin lukema näytti indeksillä, kuinka turvallisesti uusi kuljettaja on ajanut kyseisellä ajanjaksolla. Mitä suurempi indeksin arvo oli, sitä turvallisemmin kuljettaja oli ajanut kyseisellä viikolla. Mittarin alalaidassa olevaa kuvaketta klikkaamalla pääsi näkemään, millaisista tekijöistä indeksi muodostui (Turvallisen ajamisen palaute).
- **Eco-ajo:** Taloudellisen ajamisen palaute. Mittarin lukema kuvasi ajamisen taloudellisuutta ja ympäristöystävällisyyttä kyseisellä ajanjaksolla. Eco-ajomittarin alalaidassa olevaa kuvaketta klikkaamalla pääsi katsomaan tarkemmin kyseistä viikkopalautea (Ekologisen ajamisen palaute).
- **Riskitilanteet:** Riskitilanteet ovat tapahtumia, joissa on havaittu yksi tai useampi merkittävä liikenneturvallisuuksa vaarantava riskitekijä, kuten suuri ylinopeus tai voimakas kiihtyvyys. Riskitilanteet-kuvakkeen päällä punaisella pohjalla oleva numero kertoi, kuinka monta riskitilannetta uudelle kuljettajalle oli kyseisellä viikolla rekisteröity. Riskitilanteet-kuvakkeen klikkauksella avautui kartta, jossa on esitetty rekisteröidyt riskitilanteet.
- **Palautteen ajanjakso:** Päivämäärät kertoivat, mitä ajanjaksoa kyseinen viikkopalaute koskee. Aikaisemmat viikko- ja kuukausipalautteet löytyivät välilehdeltä ”Raportit”.
- **Sijoituksesi vertailuryhmässä:** Kuljettajavertailutaulukossa esitettiin kunkin uuden kuljettajan, vanhemman ja seurantaryhmien tilanne suhteessa toisiinsa turvallisuuden- ja taloudellisen ajamisen indeksien perusteella kyseisellä viikolla. Taulukon vieressä oli linkkejä ajankohtaisiin tutkimuksen tiedotteisiin.
- **Palaute:** Linkin avulla pystyi lähettämään palvelun ylläpitäjille kysymyksiä, kommentteja tai ideoita palautepalvelusta tai ilmoittamaan esimerkiksi mahdollisista virheistä palautteessa.
- **Pikapalaute:** Linkin avulla pääsi tarkastelemaan pikapalautea. Viikkoraportin kattavan ajanjakson jälkeen ajot näkyivät pikapalautteen kautta.
- **Vinkit:** turvallisen ja ekologisen ajamisen vinkkejä nuorelle kuljettajalle perustuen henkilökohtaisiin palautteisiin.

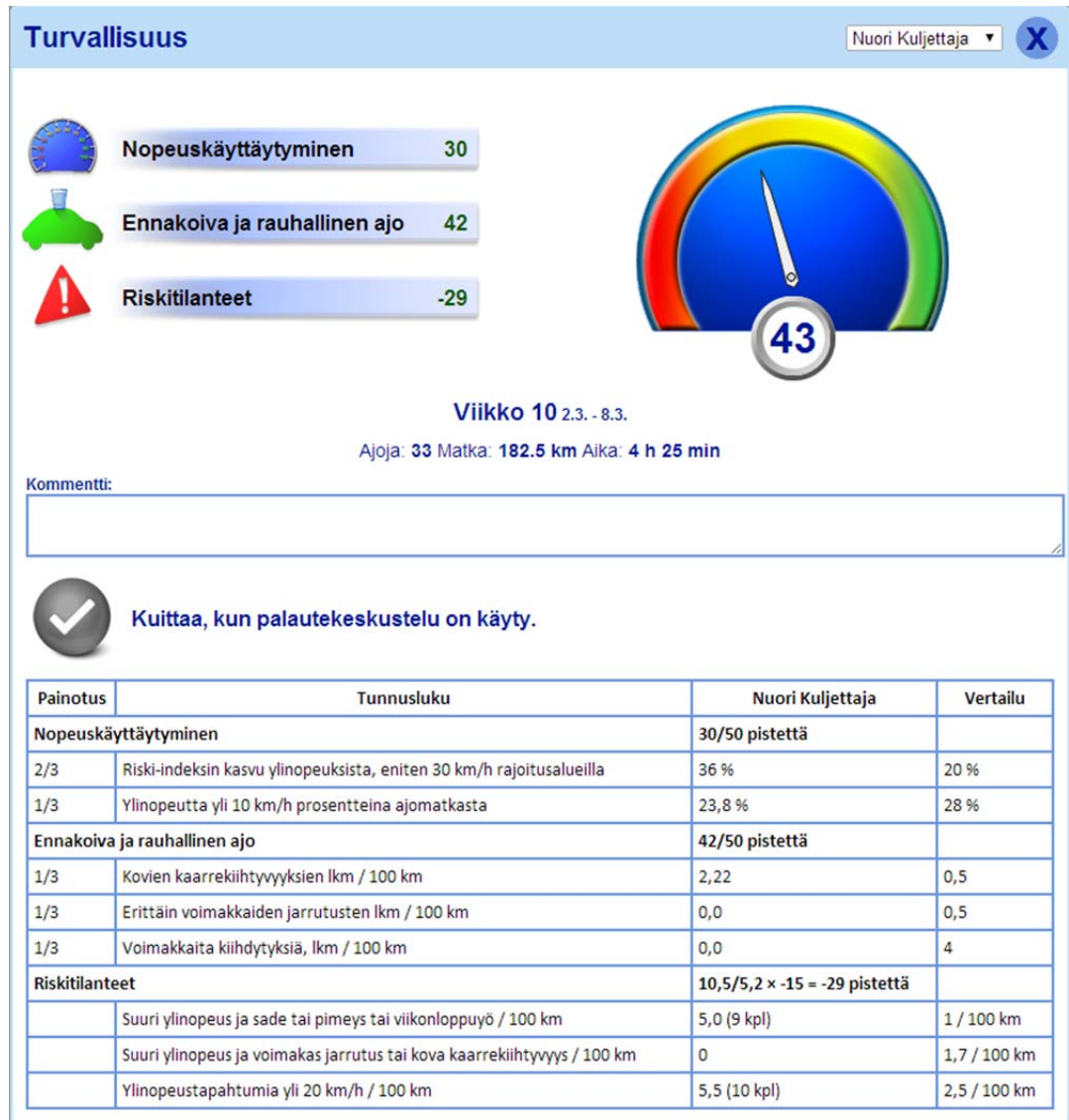


Kuva 8. Palautepalvelun etusivu.

### Turvallisen ajamisen palaute

Viikkoraportin mittarissa näytetty turvallisen ajamisen kokonaisindeksi annettiin yhtenä numeroarvona, joka muodostui turvallisuusraportin osatekijöidensä summas-  
ta. Osatekijöiden arvot oli esitetty mittarin vasemmalla puolella (kuva 9). Kuljettaja  
oli ajanut sitä turvallisemmin, mitä suurempi kokonaisindeksin arvo oli (maksi-  
miarvo 100). Raportin oikeasta ylälaudasta voi valita, kenen kuljettajan palautetta  
tarkasteltiin.





Kuva 9. Turvallisen ajamisen viikkoraportti.

Turvallisuusraportin osatekijät:

- Nopeuskäyttäytyminen
  - Riski-indeksin kasvu ylinopeuksista: Tutkimustulosten perusteella voidaan arvioida sitä, kuinka paljon ylinopeudella ajaminen kasvattaa auton riskiä joutua osalliseksi kuolemaan johtaneeseen onnettomuuteen. Riskin kasvua kuvaavien lukujen laskennassa otettiin huomioon se, että suurempi ylinopeus kasvattaa riskiä enemmän kuin pienempi ylinopeus. Prosenttiluvut kuvasivat sitä, kuinka monta prosenttia onnettomuusriski oli kohonnut ylinopeuksien vuoksi.
  - Ylinopeutta yli 10 km/h prosentteina ajomatkasta: Osuus matkasta, joka ajetaan yli 10 km/h -ylinopeutta.
- Ennakoiva ja rauhallinen ajo
 

Kiihdytysten ja jarrutusten (hidastuvuuden) mittayksikkönä käytetään yleisesti maan vetovoiman aiheuttamaa putoamiskiihtyvyyttä  $g$  ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ). Kiihdytyksiä ja jarrutuksia esiintyy kaikilla normaalissa liikenteen ajorytmissä, mutta erittäin voimakas jarrutus ( $> 0,5 g$ ) tai nopea kaarreajo ( $> 0,45 g$ ) ovat jo merkittäviä ar-

voja varsinkin talvikeleillä. Renkaiden pidon raja on kuivalla asfaltilla noin 1 g, vesikelissä hyvillä renkailla 0,8 g, lumella 0,4 g ja jäällä 0,2 g.

- Riskitilanteet  
Riskitilanteiksi laskettiin sellaiset tapahtumat, joissa oli havaittu yhtäaikaaisesti esimerkiksi suuri ylinopeus (yli 15 km/h yli nopeusrajoituksen) sekä joku seuraavista: voimakas kiihtyvyys (jarrutus tai kaarrekiihtyvyys), sade, pimeys, tai tilanne oli rekisteröitynyt viikonloppuyönä. Lisäksi riskitilanteeksi luokiteltiin tilanteet, joissa oli ajettu yli 20 km/h yli nopeusrajoituksen. Järjestelmä tulkitsi ylinopeudeksi tilanteet, joissa samalla nopeusrajoituksella vähintään kahden peräkkäisen mittauksen perusteella oli ajettu yli 250 metriä pitkä matka.

Käyty palautekeskustelu ohjeistettiin kuittaamaan painikkeella erikseen ajamisen turvallisuuden ja taloudellisuuden osalta. Palautekeskustelusta tehty muistiinpanot ja huomiot pyydettiin kirjoittamaan niille varattuun kommenttikenttään.

### Ekologisen ajamisen palaute

Viikkoraportin ekologisen ajamisen kokonaisindeksi annettiin yhtenä numeroarvona, joka muodostui osatekijöidensä keskiarvosta. Osatekijöiden arvot esitettiin mittarin vasemmalla puolella (kuva 10). Kuljettaja oli ajanut sitä taloudellisemmin, mitä suurempi kokonaisarvo oli (maksimi-arvo 100) ja kokonaisarvoon vaikutti ajotapa suhteessa muihin samankaltaisilla autoilla ajaneiden ajotapaan.

Ekologisen ajamisen osatekijät:

- Kulutus ja CO<sub>2</sub>-päästöt  
Driveco-tiedonkeruulaite keräsi ajoneuvon diagnostiikkaväylästä kulutuksen laskentaan liittyvät lähtötiedot, joiden perusteella lopullinen kulutuslaskenta tapahtui palvelimella. Kulutuksen laskennan jälkeen kulutus kalibroitiin, minkä järjestelmä teki automaattisesti.  
  
Raportoinnissa kulutusta voitiin tarkastella esimerkiksi erilaisilla nopeusalueilla. Raporttiin valittiin keskimääräisen kulutuksen lisäksi kulutukset alle 50 km/h -nopeuksilla ja yli 70 km/h -nopeuksilla. Kulutuslukemat olivat mielenkiintoisia erityisesti oman ajotavan kehityksen seuraamiseksi. Vertailutiedot antoivat käsityksen, mitä muiden nuorten kulutukset olivat. Vertailulukemat muodostuivat kuitenkin erilaisista ajoneuvoista ja erilaisista ajo-olosuhteista, joten oman ajotavan mittarina vertailulukemat olivat vain karkeasti suuntaa-antavia.
- Ennakoiva ja taloudellinen ajo  
Taloudellisen ajotavan perusasia on liikenteenlukutaito siten, että ajonopeutta voi pitää mahdollisimman tasaisena. Palautejärjestelmä raportoi ennakointia taloudellisen ajotavan näkökulmasta kolmella alla kuvatulla tunnusluvulla.
  - **Moottorijarrutus** tarkoittaa tilaa, jolloin auton kulutus on nolla, mutta auto liikkuu. Moottorijarrutus on taloudellisessa mielessä järkevin tapa hidastaa ajoneuvoa. Kuitenkin pitää muistaa, että kaikki jarruttaminen tarkoittaa aina myös tarvetta myöhemmin kiihdyttää, joka on kaikista epätaloudellisin vaihe ajon aikana. Pääsääntöisesti moottorijarrutus kertoo hyvästä ennakkoinnista.
  - Toinen raportoitava tunnusluku oli **tyhjäkäynnin ja ryömintänopeuksien suhde**. Ryömintänopeuksilla tarkoitetaan nopeuksia 1–20 km/h. Ruuhkassa-

kin pystyy useimmiten välttämään pysähdykset, mikä kertoo kyvystä ennakoida. Mitä vähemmän tyhjäkäyntiä tulee suhteessa ryömintänopeuksiin, sitä parempi ennakointitaito pääsääntöisesti on. Eli pieni prosenttiluku on parempi kuin suuri, joka kertoo vastaavasti siitä, että auto joudutaan pysäyttämään suhteellisen usein tyhjäkäynnille.

- Kolmas tunnusluku kertoo tasaisesta **vaihteiden käytöstä taajamissa**. Tämä tunnusluku on keskimääräinen kierrosnopeus 30–50 km/h nopeuksissa. Näissä nopeuksissa voi yleensä jo käyttää melko suurta vaihdetta tasaista nopeutta ajettaessa, jolloin kierrosnopeudet ovat suhteellisen pieniä. Mikäli taas ajetaan pienellä vaihteella tai kiihdytellään paljon, nousee keskimääräinen kierrosnopeus. Ennakoiva ajotapa on omiaan pienentämään keskimääräistä kierrosnopeutta.
- Tyhjäkäynnin välttäminen

Tyhjäkäynti on aina epätaloudellista, ja siksi sitä kannattaa seurata omana tunnuslukunaan. Kaikkea tyhjäkäyntiä ei voi koskaan välttää, ja usein kaupunkiliikenteessä väistämättä tulee enemmän tyhjäkäyntiä kuin maaseudulla. Palautejärjestelmä raportoi tyhjäkäyntiaikaa, eli paljonko auto oli käynnissä turhaan. Tyhjäkäynti on tutkimusten mukaan myös melko hyvä mittaamaan yleistä asennoitumista taloudelliseen ajamiseen. Niillä kuljettajilla, joilla on paljon tyhjäkäyntiä, näyttää olevan myös keskimääräistä suurempi ajon aikainen keskimääräinen kulutus.

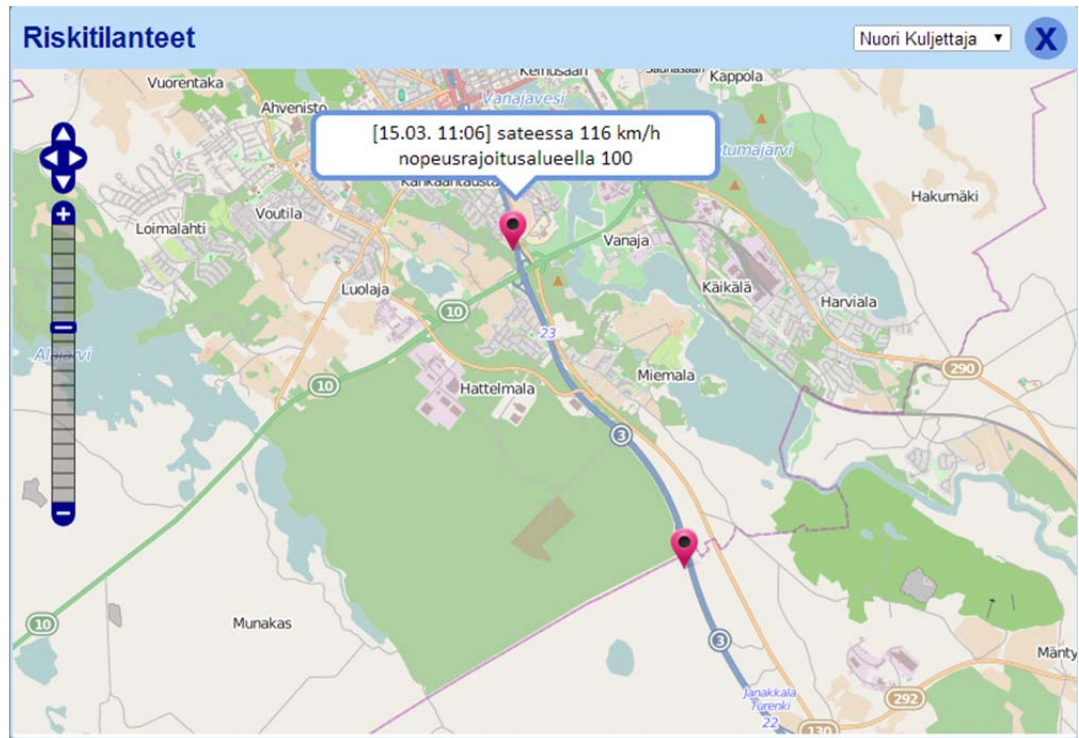
Kaikissa tunnusluvuissa keskeistä oli omien lukujen seuraaminen. Kaikki tekijät eivät ole kuljettajan vaikutuspiirissä, kuten sääolosuhteet, liikennetilanne tai ajoneuvon tekniikka. Pidemmän aikavälin seuranta antaa kuitenkin käsityksen kokonaisuudesta, ja uuden ajoneuvon hankinnalla sekä reitin tai ajankohdan valinnalla voi vaikuttaa myös näihin ennakkoinnin tunnuslukuihin.



Kuva 10. Ekologisen ajamisen viikkoraportti.

## Riskitilanteet

Riskitilanteet kuluneelta viikolta esitettiin kartalla. Nämä riskitilanteet olivat samoja kuin Turvallisuusraportin taulukossa esitetyt tilanteet. Riskitilanteista ilmoitettiin kartalla päivämäärä, aika sekä lyhyt riskitilanteen kuvaus (kuva 11). Kun riskitilannekartta oli avattu, kartan oikeasta ylälaidasta voitiin valita, kenen kuljettajan riskitilanteet kartalla esitettiin.

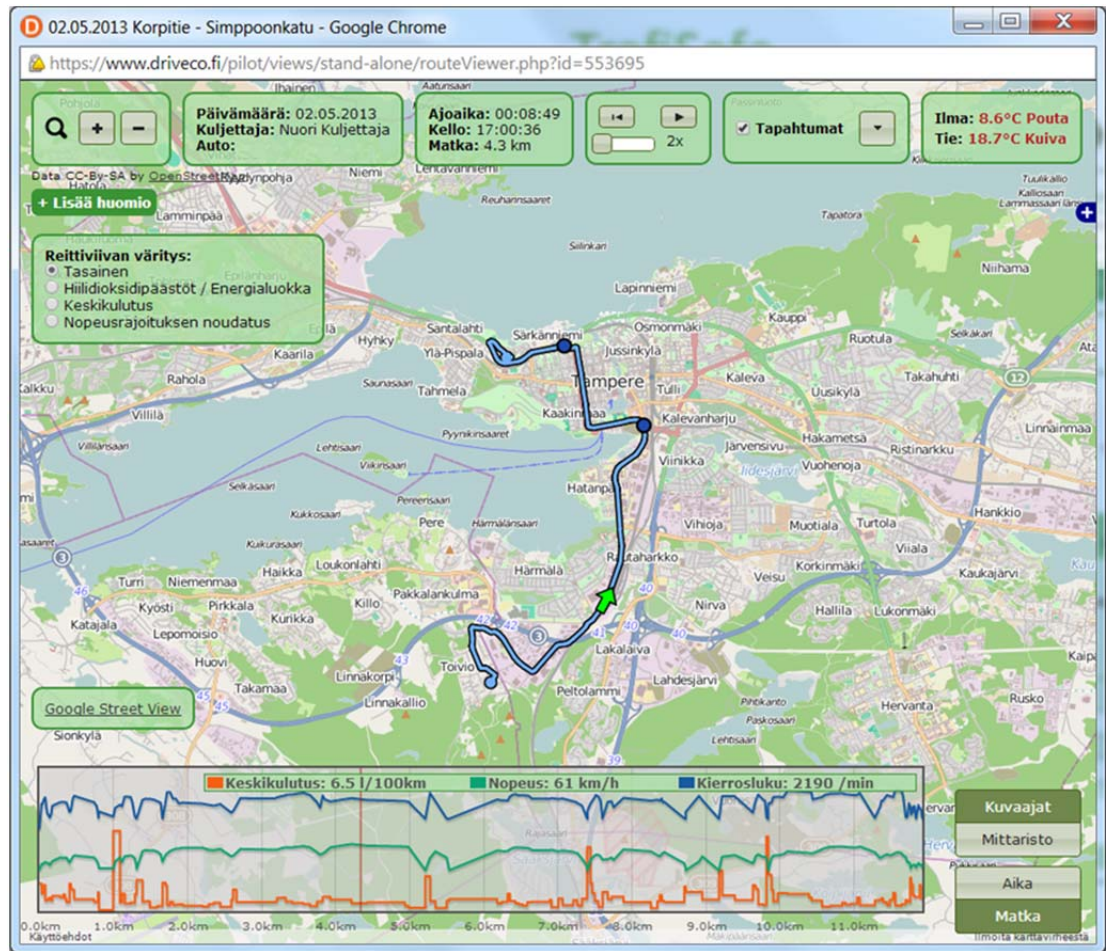


Kuva 11. Riskitilanteet kartalla.

## Reittihistoria

Reittihistoriasivulla testikäyttäjät näkivät kaikkien autolla ajettujen matkojen ajan- kohdan, lähtö- ja määränpään sekä niiden ajallisen keston ja pituuden. Lisäksi sivul- la näkyi yhteenveto kaikista matkoista ja niihin kuluneesta polttoainemäärästä sekä matkojen kokonaishiilidioksidipäästöistä. Halutusta ajosta sai katsottua tarkempia tietoja ja reittikarttaa (kuva 12). Reittikartassa oli erilaisia vaihtoehtoja muun muas- sa reitin osien väriytykseen. Tutkimuksessa oli mukana myös hybridi-autolla ajavia kuljettajia, ja he pystyivät seuraamaan karttaraportissaan myös sähköajon ja poltto- moottoriajon välistä suhdettaan eri värein piirretyin reittiviivoin.





Kuva 12. Palautepalvelun reittikartta yhdestä ajosta.

## Raportit

Kaikki tutkimuksen kuluessa tuotetut viikko- ja kuukausiraportit tallennettiin raporttiarkistoon, jotta käyttäjät pystyivät tarkastelemaan ajotapojensa kehitystä. Viikkoraporteista oli mahdollista valita katseltavaksi joko turvallisuuspalautteen, taloudellisen ajotavan palautteen tai riskitilanteet kartalla. Yhteenvedona keskeisistä tunnusluvuista kootut kuukausiraportit tallennettiin PDF- ja HTML-muodoissa. Eri tunnuslukujen kehitystä tutkimuksen kuluessa kaaviona pystyi tarkastelemaan myös erillisellä välilehdellä.

## Pikapalaute

Edellisen viikkoraportin jälkeen ajettujen ajojen palaute annettiin pikapalautteen kautta. Pikapalaute oli suppeampi ja se oli katsottavissa kätevästi myös mobiililaitteen internet-selaimella. Ajatuksena oli, että pikapalautteesta oli mahdollista nopeasti vilkaisemalla todeta, miten nuori kuljettaja oli viime päivinä ajanut. Pikapalaute sisälsi nuoren kuljettajan ajoista seuraavat tiedot (kuva 13):

- ajokilometrit
- turvallisen ja ekologisen ajamisen indeksejä graafisina mittareina
- yleisarvosanan turvallisen ja ekologisen ajamisen indekseistä sekä riskitilanteiden määrästä ilmaistuna liikennevalona, jossa punainen väri tarkoitti huonoa tulosta, keltainen kohtalaista ja vihreä hyvää tulosta

- riskitilanteet listattuna tekstinä

Lisäksi pikapalautteen alareunassa huomautettiin, mikäli edellisen viikon palautteita ei ollut kuitattu.



Kuva 13. Esimerkki pikapalautteesta.

### 3 Palautetutkimuksen tulokset

Testiryhmälle annettua ajotapapalautetta on esitelty luvussa 2.4. Tässä luvussa esitellään keskeiset havainnot palautteen antamisesta: Havainnot annetusta palautteesta ja sen vaikutuksista testikuljettajien ajotapaan on esitelty luvuissa 3.1.1 (turvallisuuspalaute) ja 3.1.2 (ekologisuutta koskeva palaute). Lisäksi luvussa 3.2 on esitelty keskeiset tulokset testi- ja vertailuryhmälle tehdyistä kyselyistä, joita tehtiin tutkimuksen aikana (luku 2.3).

#### 3.1 Ajotapaseuranta

##### 3.1.1 Turvallisuus

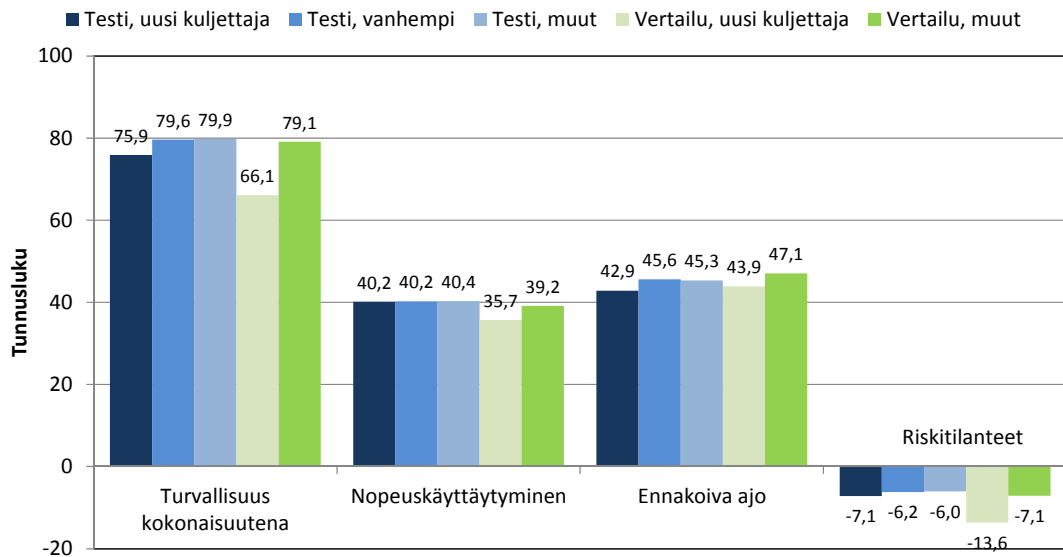
Tässä luvussa tarkastellaan aluksi turvallisuuspalautetta kokonaisuutena ja sen jälkeen yhtä sen keskeistä osatekijää, ajonopeuksia.

##### Turvallisuuspalaute

Kuten luvussa 2.1 on kuvattu, testiryhmän kuljettajat saivat viikoittain palautetta ajotavastaan, mm. sen turvallisuudesta. Turvallisuuspalautteen eräänlaisena yhteenvedona voidaan pitää turvallisuusmittarissa näkyvää tunnuslukua välillä 0–100. Mitä suurempi lukema mittarissa on, sitä turvallisempaa ajo on ollut. Mittarissa lukemat 0–30 oli merkitty punaisella (kuvaa huono tulosta) ja 70–100 oli merkitty vihreällä (kuvaa hyvää tulosta). Vertailuryhmälle ei palautetta annettu eikä siten tätä lukemaa näytetty, mutta se laskettiin tutkimusta varten.

Turvallisuutta kokonaisuutena kuvaava tunnusluku laskettiin kolmen osatekijän (nopeuskäyttäytyminen, ennakoiva ajo ja riskitilanteet) summana (luku 2.4.4 ja kuva 14). Kaksi ensin mainittua osatekijää sai arvoja väliltä 0–50 ja riskitilanteet miinusmerkkisiä arvoja siten, että useimmin riskitilanteita ajaneella kuljettajalla kyseisen tunnusluvun keskiarvo oli –30.

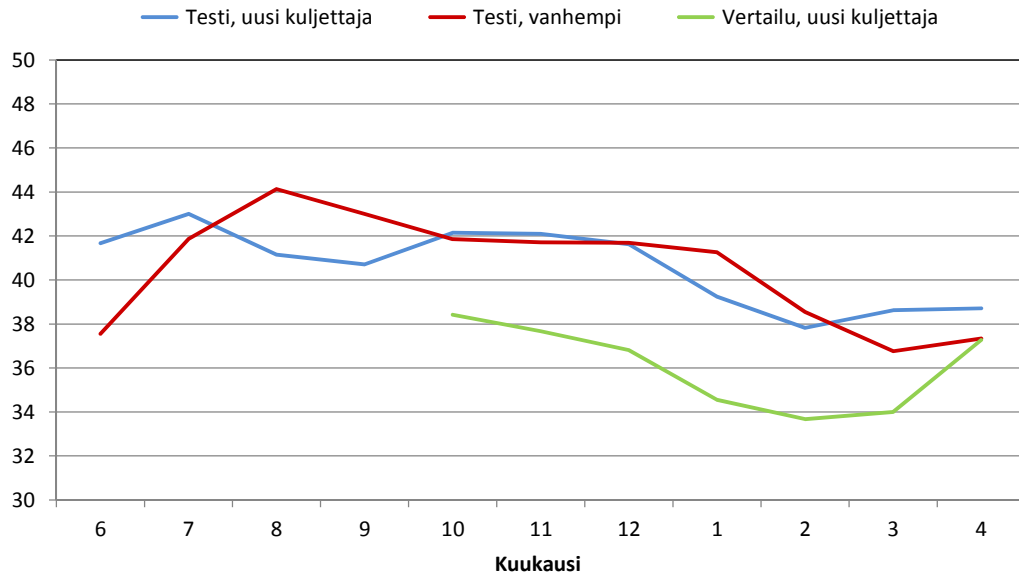
Jokaiselle kuljettajaryhmälle laskettiin koko tutkimuksen ajalta kaikkien vähintään 50 km:n viikkoajoihin perustuvien viikkopalautteiden keskiarvot (kuva 14). Uudet kuljettajat saavat turvallisuudesta muita huonommat tunnusluvut, mutta palautetta saaneiden uusien kuljettajien tunnusluvut ovat vertailuryhmän lukuja parempia kokonaisuuden osalta. Ennakoivasta ajosta (kaarrekiiktyvyydet, jarrutukset ja kiihdytykset) vertailuryhmä uudet kuljettajat saavat testiryhmän uusia kuljettajia paremmat tunnusluvut mutta häviävät nopeuskäyttäytymisen ja etenkin riskitilanteiden luvuissa niin paljon, että heidän kokonaistuloksensa on selvästi testiryhmää huonompi.



Kuva 14. Turvallisuutta kokonaisuutena kuvaavan tunnusluvun ja sen osatekijöiden keskiarvot eri kuljettajaryhmillä kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

Turvallisuutta kuvaavien osatekijöiden tunnuslukujen arvoja tutkimuksen eri vaiheissa on tarkasteltu kuvissa 15–17. Tutkimuksen kuluessa tuli uusia testaajia ja toisia jäi pois, joten näitä kuvaajia ei pidä ajatella yksittäisten kuljettajien kehitystä kuvaavina (katso kuva 25).

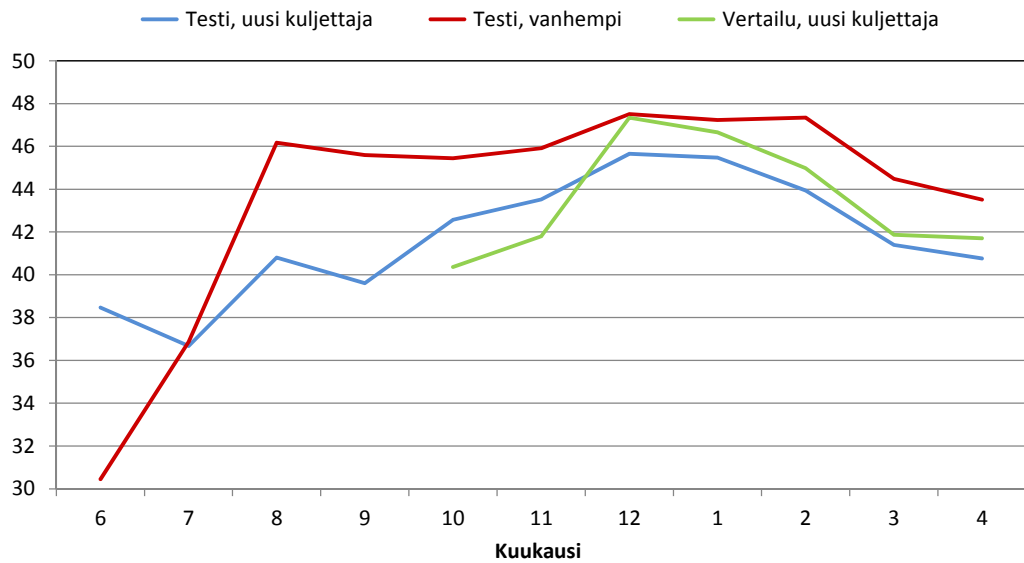




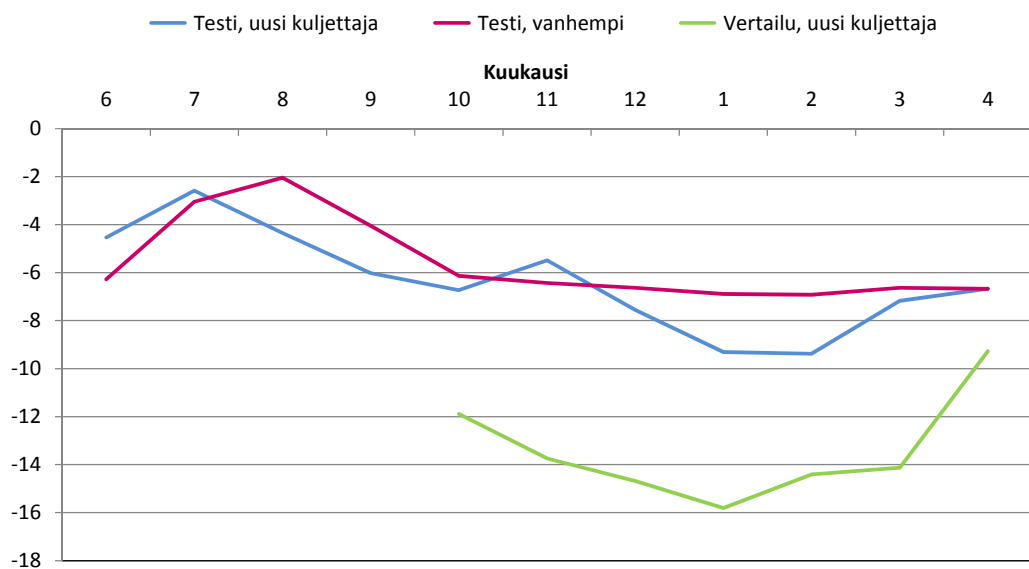
Kuva 15. Nopeuskäyttäytymistä kuvaavan tunnusluvun keskimääräiset arvot eri vuodenaikoina kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

Kuvista 15–17 voidaan tehdä mm. seuraavanlaisia päätelmiä:

- **Nopeuskäyttäytymisen tunnusluvut** ovat lähes poikkeuksetta huonoimpia vertailuryhmän uusilla kuljettajilla. Nopeuskäyttäytymisen tunnusluvut alenevat kaikilla kuljettajaryhmillä loppupalvesta. Tämä lienee yhteydessä kuvan 21 yhteydessä esitettyyn ilmiöön talviajaksi alennettujen nopeusrajoitusten keskimääräistä huonompaan noudattamiseen.
- **Ennakoivan ajotavan tunnusluvut** ovat parhaimmillaan talvikuukausina. Tämä on sikäli loogista, että liukkauden lisääntymisen myötä suuret kaarrenopeat sekä nopeat kiihdytykset ja jarrutukset vähenevät. Toisin kuin nopeuskäyttäytymisen tunnusluvut, ennakoivan ajotavan tunnusluvut ovat talvikuukausina parempia vertailuryhmän kuin testiryhmän uusilla kuljettajilla. Tämä ilmiö saattaa liittyä esimerkiksi vertailuryhmän testiryhmää hieman suurempaan ajokokemukseen (luku 2.2.2)
- **Riskitilanteita** kuvaavat tunnusluvut käyttäytyvät samaan tapaan kuin nopeuskäyttäytymistä kuvaavat tunnusluvut, ja ne ovat kaikkina kuukausina selvästi huonoimpia vertailuryhmän uusilla kuljettajilla.

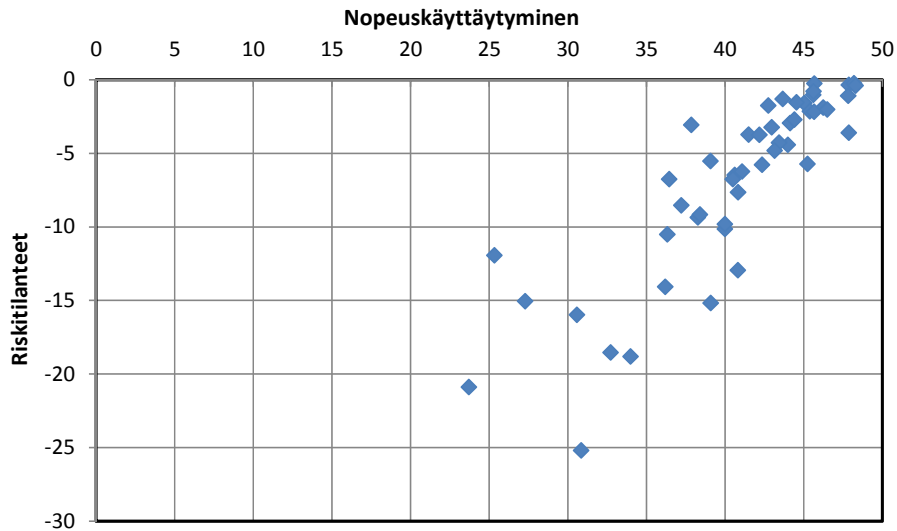


Kuva 16. Ennakoivaa ajamista kuvaavan tunnusluvun keskimääräiset arvot eri vuodenaikoina kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.



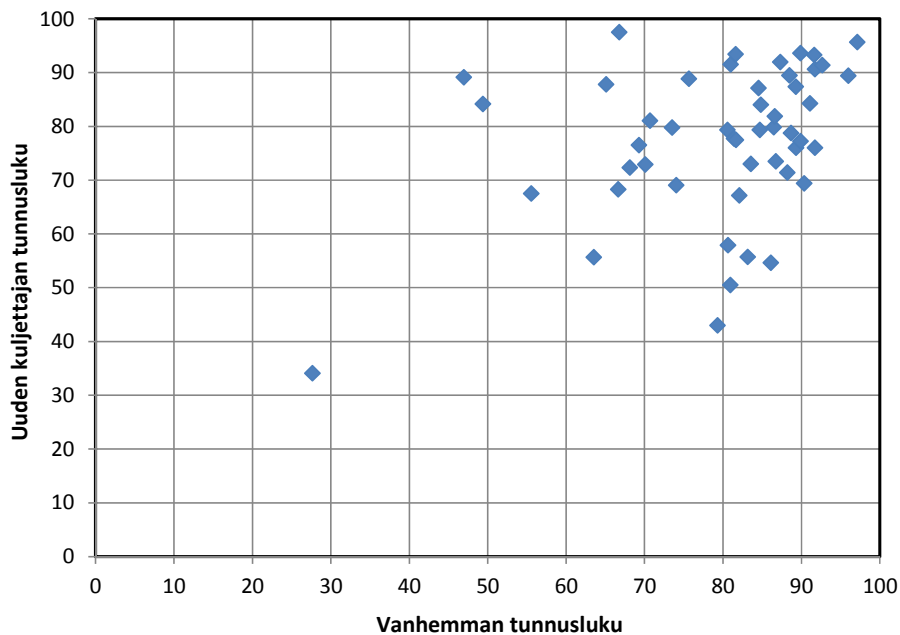
Kuva 17. Riskitilanteita kuvaavan tunnusluvun keskimääräiset arvot eri vuodenaikoina kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

Yksittäisten uusien kuljettajien tuloksia tarkasteltaessa havaitaan, että nopeuskäyttäytymisen ja riskitilanteiden välillä on selvä korrelaatio, mikä näkyy mm. kuvassa 18. Huonot turvallisuuspisteet nopeuskäyttäytymisestä saaneet kuljettajat joutuvat myös usein riskitilanteisiin.



Kuva 18. Nopeuskäyttäytymisestä ja riskitilanteista saadut tunnusluvut uusilla kuljettajilla kuljettajakohtaisina keskiarvoina kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

Uusien kuljettajien ja heidän vanhempiansa turvallisuuspalautteita vertailtaessa voidaan todeta, että joissakin tapauksissa uudet kuljettajat ja heidän vanhempansa ajoivat turvallisuusnäkökulmasta samankaltaisesti, mutta mukana oli myös muutama uusi kuljettaja–vanhempi-pari, joiden ajotavat poikkeavat toisistaan selvästi (kuva 19).

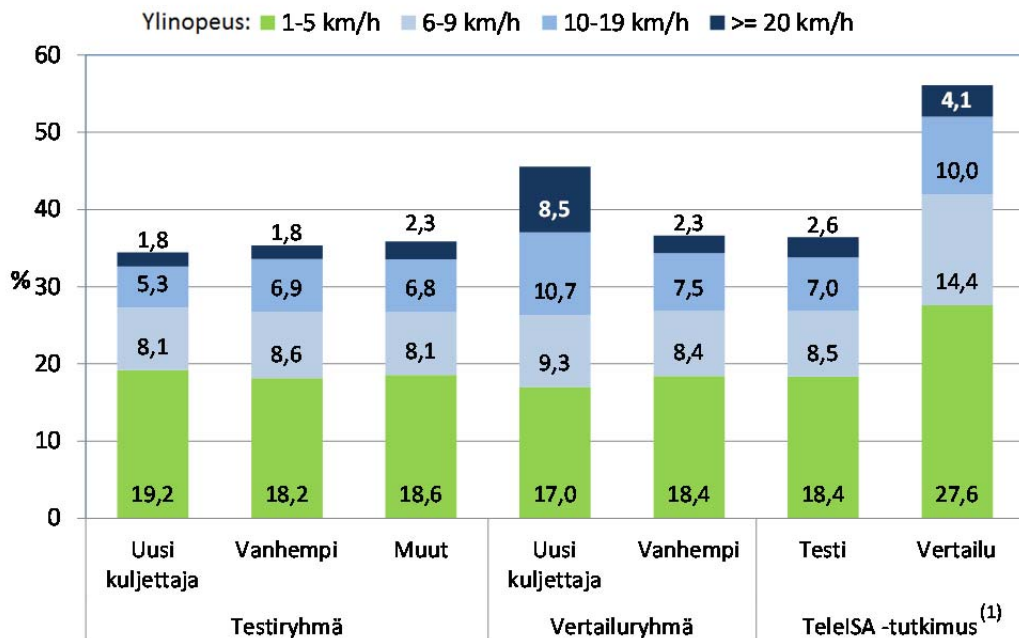


Kuva 19. Turvallisuudesta kokonaisuutena saadut tunnusluvut uusilla kuljettajilla ja heidän vanhemmillaan kuljettajakohtaisina keskiarvoina kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

## Ajonopeudet

Yksi keskeisimpiä turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä on ajonopeus, joskin sen ohella palautetta annettiin muistakin asioista, kuten voimakkaista kiihdytyksistä ja jarrutuksista, sivuttaiskiihtyvyyksistä ja havaituista riskitilanteista, kuten pimeällä tai sateella ajetuista ylinopeuksista sekä huomattavista ylinopeuksista (luku 2.4.4). Koska ajonopeudella on vaikutuksia myös muihin tekijöihin, tässä tarkastellaan vielä tarkemmin ajonopeuksia.

Palautetesteissä mukana olleet kuljettajat (nuoret sekä vanhemmat) näyttäsivät noudattaneen nopeusrajoituksia selvästi paremmin kuin vertailuryhmän uudet kuljettajat ja selvästi paremmin kuin aiemmassa tutkimuksessa mukana olleet uudet kuljettajat, jotka eivät saaneet mitään ajotapapalautetta. Vähintään 10 km/h -ylinopeuksien osuus oli testiryhmässä (uudet kuljettajat ja vanhemmat yhteensä) 8 %, kun se vertailuryhmässä oli 19 % ja aiemmassa vertailuryhmässä 14 %. (kuva 20). Saatu tulos on yhdenmukainen sen kanssa, mitä testikuljettajat itse kertovat testiryhmässä olemisen vaikutuksista heidän ajotapaansa (luku 3.2).

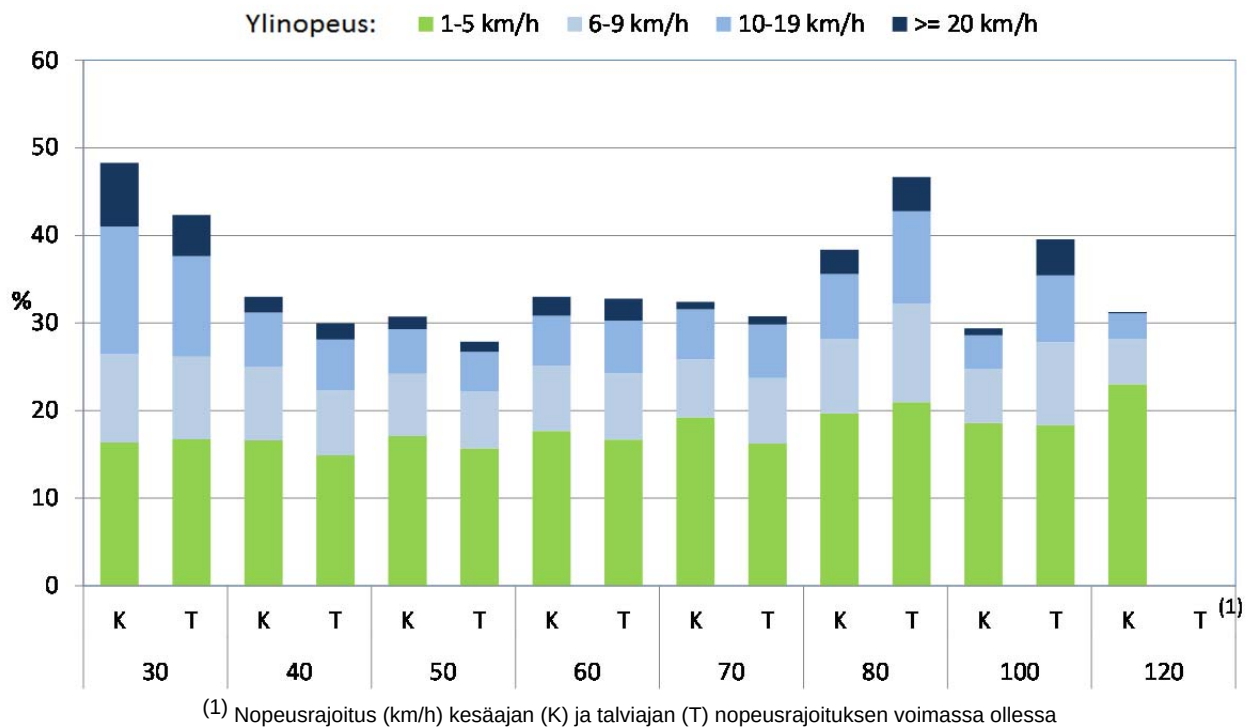


(1) Tele-ISA -tutkimuksen palautetta saaneet uudet kuljettajat ja vertailuryhmä (Peltola ym. 2012).

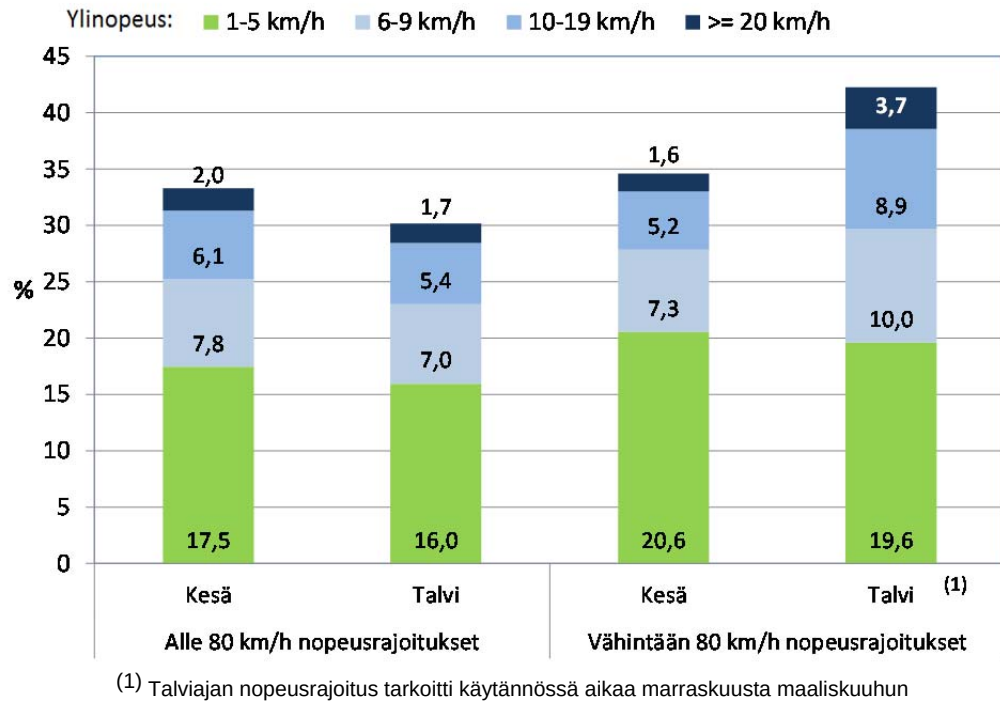
Kuva 20. Ajokilometrien jakautuminen (%) nopeusrajoituksen ylittämisen suhteen testi- ja vertailuryhmässä kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014 sekä aiemmassa uusin kuljettajien seurannassa.

Koska palautetta annettiin kuljettajille sekä kesä- että talvikuukausina, voitiin tarkastella myös sitä, miten erilaisia nopeusrajoituksia noudatettiin eri vuodenaikoina. Kun tarkastellaan tutkimuksen testi- ja vertailuryhmiä yhdessä, havaitaan, että nopeusrajoitusten ylittäminen oli yleisintä 30 ja 80 km/h -rajoituksilla (kuva 21). Myös talviajan nopeusrajoituksen voimassa ollessa 100 km/h -rajoituksella olevilla tienkohdilla oli ajettu suhteellisen usein ylinopeutta – käytännössä nämä tienkohdat ovat pääosin moottoriteitä, joiden rajoitus oli talvikuukausiksi alennettu arvoon 100 km/h.

Näyttäisi siltä, että alle 80 km/h -nopeusrajoituksilla ajetaan talvikuukausina ylinopeuksia saman verran tai vähemmän kuin kesäkuukausina, mutta 80 ja 100 km/h -rajoituksilla ylinopeudet ovat talvikuukausina kesäkuukausia yleisempiä (kuva 21). Tämä ilmiö johtunee siitä, että Suomessa ovat käytössä talviajaksi alennettavat nopeusrajoitukset: talviajaksi (vuonna 2013–2014 käytännössä marrasmaaliskuu) kaikki 120 km/h -rajoitukset alennetaan rajoitukseksi 100 km/h ja valtaosa 100 km/h -rajoituksista alennetaan rajoitukseksi 80 km/h. Tutkimuksissa on todettu, että nopeusrajoituksen alentamisen seurauksena kuljettajat eivät alenna nopeuksiaan niin paljon, kuin nopeusrajoitus alenee (Peltola 2000), joten käytännössä talviajan nopeusrajoitusten aikana ajonopeudet alenevat, mutta ylinopeuksien osuudet kohoavat 80 km/h ja 100 km/h -nopeusrajoituksilla (kuva 22).



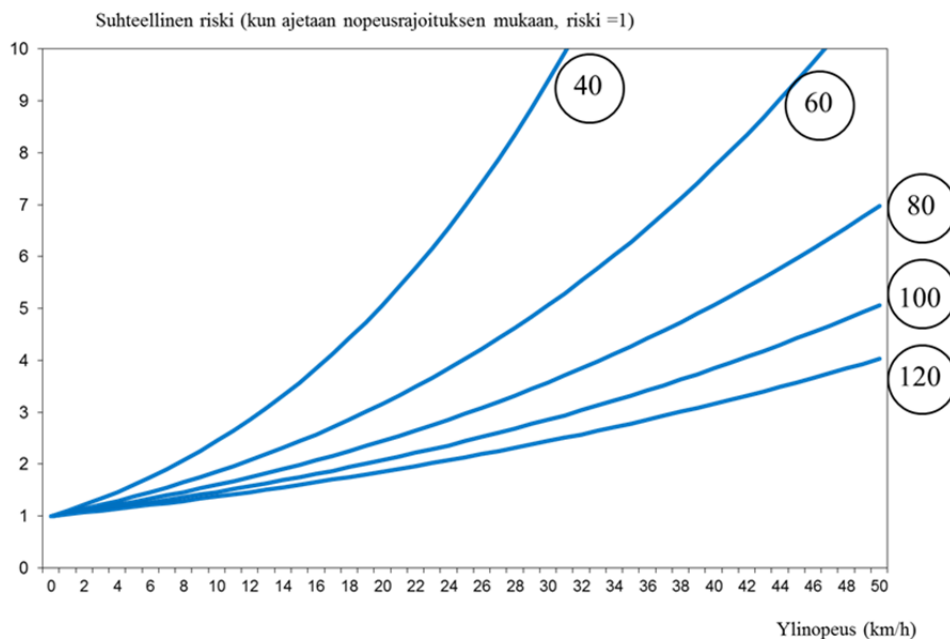
Kuva 21. Ylinopeudella ajettujen kilometrien osuus (%) kesä- ja talviajan nopeusrajoitusten voimassaolon mukaan eri nopeusrajoituksilla testi- ja vertailuryhmässä yhteensä kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.



Kuva 22. Erisuuruisilla ylinopeuksilla ajettujen kilometrien osuus (%) kesä- ja talviajan nopeusrajoitusten voimassaolon mukaan testi- ja vertailuryhmässä yhteensä kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

### Ylinopeuden aiheuttama riski

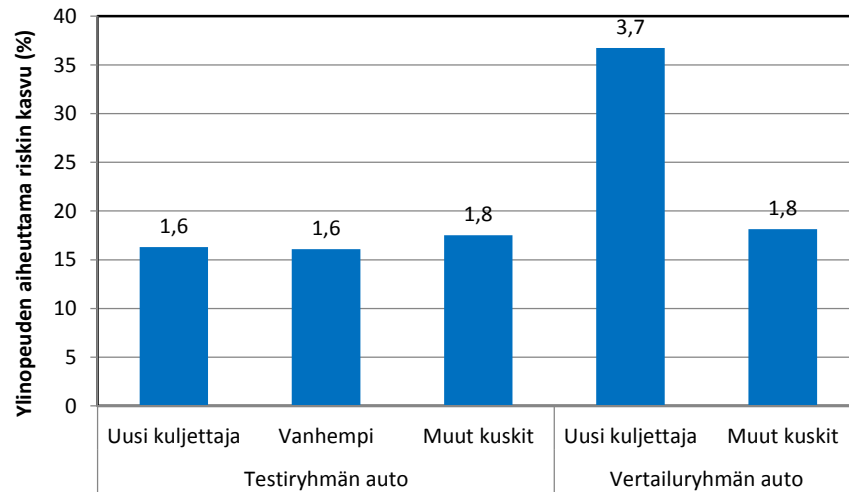
Kuolemaan johtaneeseen liikenneonnettomuuteen joutumisen todennäköisyyden on todettu olevan riippuvainen ylinopeuden neljänteen potenssiin (kuva 23). Tämän tiedon perusteella voidaan arvioida erilaisten ylinopeuksien vaikutusta kuoleman-riskiin seurannassa olevilla autoilla.



Kuva 23. Kuolemaan johtaneeseen onnettomuuteen joutumisen suhteellinen riski ylinopeuden mukaan Göran Nilssonin kehittämän ns. potenssimallin mukaan.

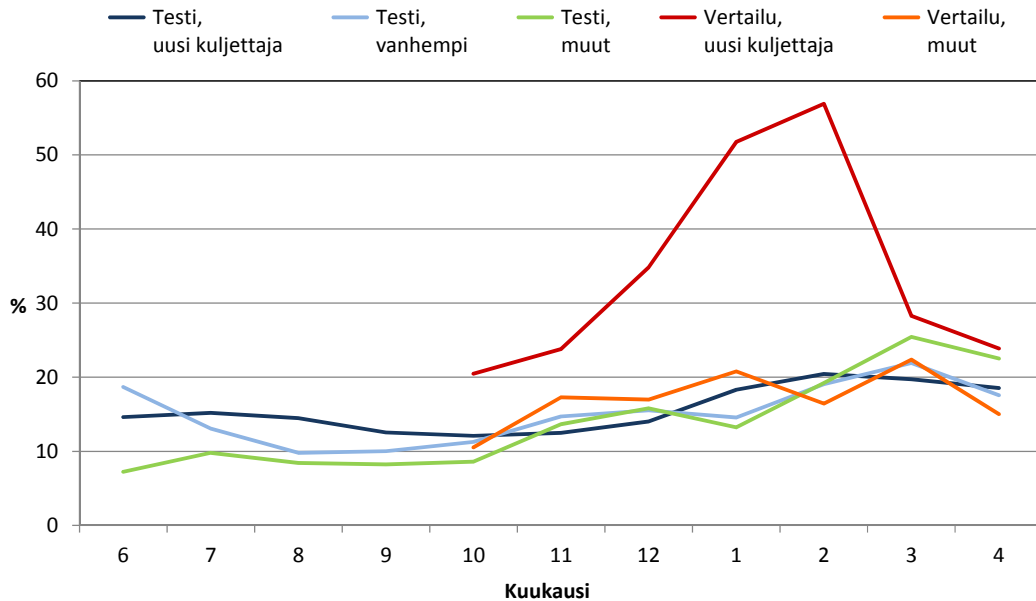
Potenssimallin käyttämisen hyvänä puolena on, että sen avulla erisuuruiset ylinopeudet erilaisilla nopeusrajoituksilla voidaan tiivistää yhdeksi riskin kasvua kuvaavaksi luvuksi.

Kokonaisuutena ajotapapalautetta saaneet kuljettajat – sekä uudet kuljettajat että heidän vanhempansa – noudattivat nopeusrajoituksia parhaiten. Vertailuryhmän uudet kuljettajat ajoivat selvästi eniten ylinopeuksia (kuva 24).



Kuva 24. Ylinopeudesta johtuva kuolemaan johtaneen onnettomuuden riskin laskennallisen kasvu (%) eri kuljettajaryhmillä potenssimallin perusteella arvioituna.

Kuvasta 25 nähdään, että vuoden 2013 kesällä aloittaneet uudet kuljettajat sekä etenkin heidän palautetta saaneet vanhempansa noudattivat loppukesää kohti nopeusrajoituksia hieman entistä paremmin. Talviajan nopeusrajoitusten käyttöönoton jälkeen ylinopeudet lisääntyivät, mikä johtunee talviajan nopeusrajoitusten keskimääräistä huonommasta noudattamisesta (kuva 21). Ylinopeuksien lisääntyminen talvikuukausina näkyy kaikilla kuljettajaryhmillä, samoin kuin kevään innoittamat huhtikuun keskimääräistä suuremmat ylinopeudet.



Kuva 25. Ylinopeudesta johtuva kuolemaan johtaneen onnettomuuden riskin laskennallisen kasvun (%) kehitys eri kuljettajaryhmillä ns. potenssimallin perusteella arvioituna kesäkuusta 2013 huhtikuuhun 2014.

Testiryhmän kuljettajat näyttäisivät noudattaneen nopeusrajoituksia vertailuryhmän kuljettajia paremmin myös talvikuukausien kelivaroitusten aikana (taulukko 9).

Taulukko 9. Ylinopeudesta johtuva kuolemaan johtaneen onnettomuuden riskin laskennallinen kasvu (%) kelivaroituksen mukaan eri kuljettajaryhmillä (sarakkeiden alhaisimmat arvot on merkitty vihreällä värillä).

| Ryhmä                     | Lokakuu – huhtikuu |       |                |
|---------------------------|--------------------|-------|----------------|
|                           | Normaali talvikeli | Huono | Erittäin huono |
| Testi, uusi kuljettaja    | 17,4               | 16,3  | 11,8           |
| Testi, vanhempi           | 17,8               | 16,3  | 13,7           |
| Testi, muut               | 18,9               | 17,7  | 10,9           |
| Vertailu, uusi kuljettaja | 42,2               | 35,0  | 41,4           |
| Vertailu, muut            | 19,5               | 18,6  | 12,4           |
| Yhteensä                  | 20,9               | 19,1  | 15,9           |

Sekä testi- että vertailuryhmän sisällä havaittiin huomattavia eroja yksittäisten kuljettajien välillä. Vertailtaessa eniten ja vähiten ylinopeutta ajaneiden uusien kuljettajien (testi- ja vertailuryhmä yhdessä) riskiä joutua kuolemaan johtaneeseen onnettomuuteen, voitiin todeta, että eniten ylinopeuksia ajanut kymmenes kasvatti ylinopeutta ajamalla riskiään 45 %, kun vastaava riskin kasvu tunnollisimmin rajoituksia noudattaneilla oli vain 4 %.



### 3.1.2 Ekologisuus

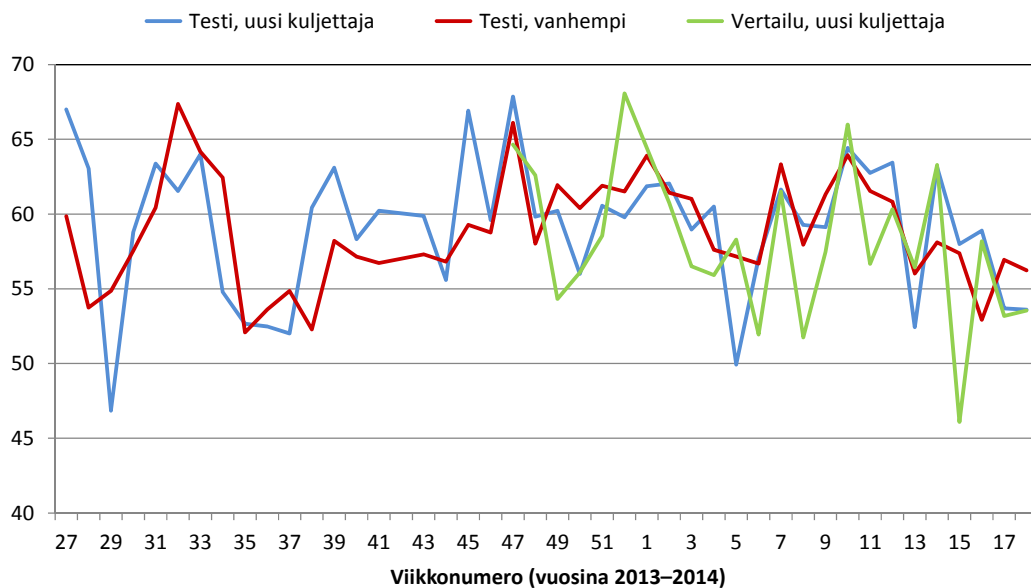
#### Eco-ajon kokonaisindeksi

Ekologisen ajamisen keskeisin tunnusluku oli Eco-ajon kokonaisindeksi. Eco-ajon kokonaisindeksi laskettiin kolmen osa-alueen pisteiden (kulutus ja CO<sub>2</sub>-päästöt, ennakoiva ja taloudellinen ajo ja tyhjäkäynnin välttäminen) keskiarvona. Eco-ajoindeksin ja osa-alueiden pisteiden arvot ovat väliltä 0–100.

Kulutus ja CO<sub>2</sub>-päästöt -indeksiin (index\_consumption) vaikuttavat keskipulutus eri nopeuksilla ja hiilidioksidipäästöt. Tämä luku painotettiin ryhmän autojen EU-keskipulutuksella, jotta testikäyttäjien käyttämien ajoneuvojen vaikutus ei näkyisi. Käytännössä vertailuryhmän nuorten luvut jaettiin EU-keskipulutusten suhteella, joka oli noin 1,08.

Ennakoiva ja taloudellinen ajo -osiossa huomioidaan moottorijarrutusaika suhteessa kokonaisaikaan, tyhjäkäyntiaika suhteessa ryömintänopeuksiin ja keskimääräinen moottorin kierrosluku (RPM) taajamanopeuksilla (30–50 km/h). Tyhjäkäynnin välttäminen määräytyy tyhjäkäynnin suhteessa kokonaisaikaan.

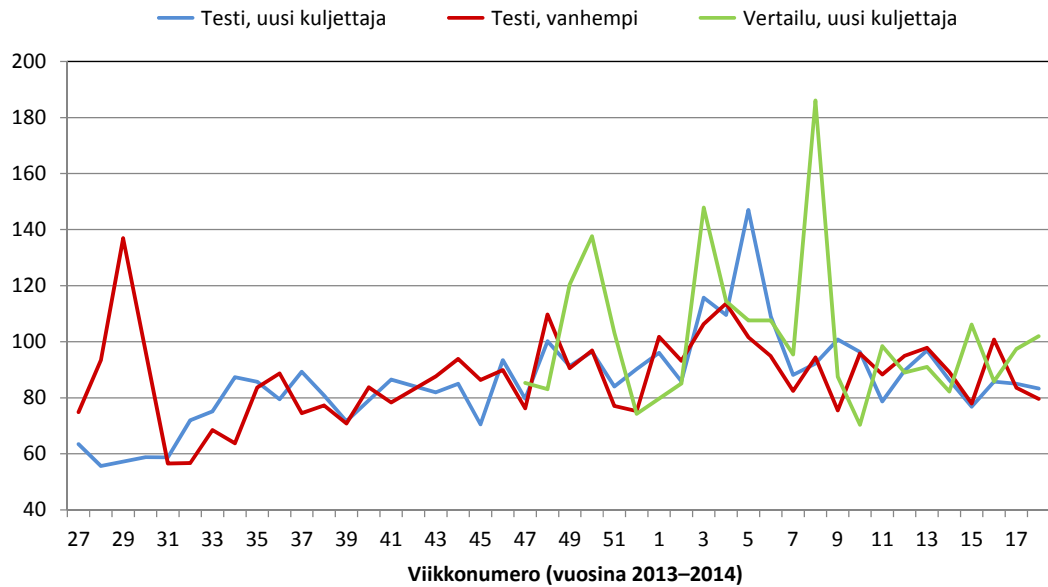
Kaikki ekologisen ajamisen indeksit muodostettiin vertaamalla kuljettajan tunnuslukuja Driveco-palvelun samankaltaisten autojen vertailuryhmän lukuihin. Kuvassa 26 on kuvattu eco-ajon kokonaisindeksit viikkoraporteissa tutkimuksen aikana eri tutkimusryhmissä.



Kuva 26. Eco-ajon kokonaisindeksi eri tutkimusryhmissä.

#### Ennakoiva ja taloudellinen ajo

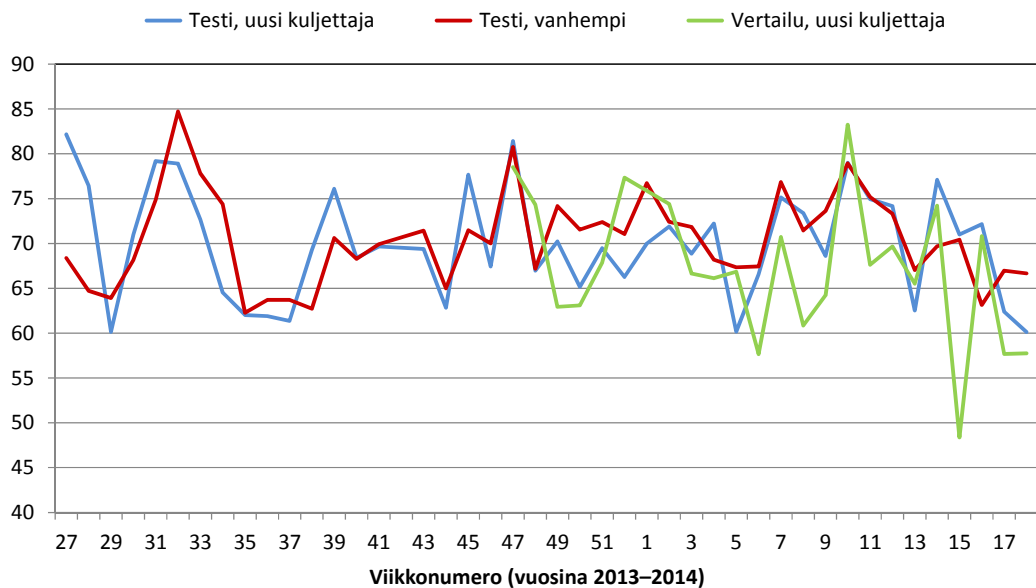
Ennakoivan ja taloudellisen ajon osalta valittiin tarkasteltavaksi tunnusluvuksi tyhjäkäyntiaika suhteessa ryömintänopeuksiin. Tämä tunnusluku kertoo kuljettajan kyvystä ennakoita liikennetilanteita ja välttää turhia pysähdyksiä sekä niitä seuraavia paljon kuluttavia liikkeellelähtöjä – tässä kuvaajassa pienempi luku on parempi kuin suuri. Kuvassa 27 on esitetty tyhjäkäyntiaika suhteessa ryömintänopeuksiin viikkoraporteilta eri tutkimusryhmittäin. Tämä arvo laskettiin jakamalla tyhjäkäyntiaika (vaihte ei päällä) ryömintänopeuksilla (1–20 km/h) ajatulla ajalla.



Kuva 27. Tyhjäkäyntiaika suhteessa ryömintänopeuksiin eri tutkimusryhmissä..

### Tyhjäkäynnin välttäminen

Tyhjäkäynnin välttäminen -osa-alueesta tarkastellaan auton tyhjäkäyntiaikaa suhteessa auton käytön kokonaisaikaan. Tulos ei kuvaa tätä lukua suoraan, vaan on muodostettu suhteessa toisiin kuljettajiin. Kuvassa 28 on esitetty tyhjäkäynnin välttämisen tulokset viikkoraporteilta tutkimusryhmittäin.



Kuva 28. Tyhjäkäynnin välttäminen -osa-alueen pisteet eri tutkimusryhmissä.

Ekologisen ajamisen edellä esitetyistä tuloksista voidaan tehdä mm. seuraavanlaisia päätelmiä:

- Kaikissa tuloksissa havaitaan vuodenajan vaikutus. Talvella ekologisen ajamisen arvot hieman nousevat ja keväällä havaitaan laskua eco-ajon kokonaisindeksin ja tyhjäkäynnin välttämisen tuloksissa. Tämä pätee kaikkiin käyttäjäryhmiin.
- Kaikissa tuloksissa havaitaan, että kokeneet kuljettajat (vanhemmat) suoriutuivat kokonaisuudessa tasaisemmin. Suurin viikoittainen vaihtelu oli vertailuryhmässä, minkä voi osittain selittää ryhmän pienemmällä koolla.
- Eco-ajon indikaattoreiden erot eri ryhmien välillä olivat melko pieniä. Kuitenkin kaikilla mittareilla testiryhmät (nuoret ja vanhemmat) saivat hieman parempia tuloksia kuin vertailuryhmä. Suurin ero testiryhmien ja vertailuryhmän välillä oli tyhjäkäyntiajassa suhteessa ryömintänopeuksiin, jossa vertailuryhmä sai selvästi huonomman tuloksen. Tämä kuvastaa tietynlaista liikenteen lukemiseen liittyvää kykyä välttää turhia pysähdyksiä esimerkiksi risteyksissä ja jonotustilanteissa.

## 3.2 Käyttäjäkokeemukset

Testi- ja vertailuryhmälle tehtiin tutkimuksen kuluessa kyselyitä (luku 2.3), joiden tulokset esitellään luvuissa 3.2.1 (käyttäjäkysely) ja 3.2.2 (loppukysely).

### 3.2.1 Käyttäjäkyselyn tuloksia

Palautepalvelun käyttäjäkysely tehtiin testiryhmälle (uudet kuljettajat sekä heidän vanhempansa), kun he olivat käyttäneet palautejärjestelmää muutaman kuukauden ajan. Taulukkoon 10 on koottu keskiarvot ja vastaajien määrät palautejärjestelmää koskevista kysymyksistä, jotka pyydettiin arvioimaan kouluarvosanalla 4–10. Kaikkien palautejärjestelmää koskevien kysymysten arviot olivat kokonaisuutena melko myönteisiä, joskin lähes kaikkiin kysymyksiin saatiin myös joitakin kriittisiä arvioita.

*Taulukko 10. Palautejärjestelmän eri osista annettujen kouluarvosanojen keskiarvo (ka.) ja vastaajien lukumäärä (N) kolmen kuukauden kuluttua kokeilun aloittamisesta tehdyssä kyselyssä (suurimmat ja pienimmät arvosanat korostettu väreillä).*

| Minkä kouluarvosanan antaisit                           | Vastaaja on: |     |          |     | Yhteensä |       |
|---------------------------------------------------------|--------------|-----|----------|-----|----------|-------|
|                                                         | Nuori        |     | Vanhempi |     |          |       |
|                                                         | Ka.          | N   | Ka.      | N   | Ka.      | N     |
| laitteen mukana tulleille ohjeille?                     | 8,3          | 48  | 8,0      | 49  | 8,1      | 97    |
| laitteen autoon asentamisen helppoudelle?               | 8,0          | 43  | 8,2      | 48  | 8,1      | 91    |
| tunnisteavaimen käytön helppoudelle?                    | 8,9          | 50  | 8,6      | 50  | 8,8      | 100   |
| yleisarvosanan laite+palvelun tekniselle toimivuudelle? | 8,1          | 50  | 8,1      | 49  | 8,1      | 99    |
| tutkimustiimin vastaamisesta mahdollisiin ongelmiin?    | 8,4          | 30  | 8,2      | 30  | 8,3      | 60    |
| ajotapapalautepalvelun tietojen paikkansapitävyydestä?  | 8,1          | 47  | 8,2      | 44  | 8,2      | 91    |
| Pikapalaute (mobiililaitteella / web-palvelussa)        | 8,0          | 27  | 7,8      | 27  | 7,9      | 54    |
| Turvallisuus viikkopalaute                              | 8,4          | 45  | 8,7      | 39  | 8,5      | 84    |
| Eco-ajo viikkopalaute                                   | 8,2          | 45  | 8,6      | 39  | 8,4      | 84    |
| Riskitilanteet kartalla                                 | 8,2          | 47  | 8,8      | 40  | 8,5      | 87    |
| Sijoituksesi vertailuryhmässä                           | 8,2          | 42  | 8,6      | 37  | 8,4      | 79    |
| Reittihistoria                                          | 8,4          | 49  | 8,8      | 43  | 8,6      | 92    |
| Tunnuslukujen kehittyminen                              | 8,2          | 41  | 8,3      | 36  | 8,2      | 77    |
| Kuukausiraportti                                        | 8,5          | 46  | 8,7      | 38  | 8,6      | 84    |
| Ajotapavinkit web-palvelussa                            | 7,7          | 20  | 8,3      | 11  | 7,9      | 31    |
| palautepalvelu kokonaisuutena                           | 8,4          | 50  | 8,7      | 44  | 8,5      | 94    |
| ajatus nuoren ja vanhemman palutteen saamisesta?        | 8,7          | 46  | 9,0      | 48  | 8,8      | 94    |
| Painotettu keskiarvo                                    | 8,3          | 726 | 8,5      | 672 | 8,4      | 1 398 |

Taulukon 10 kouluarvosanoista ja niistä saaduista sanallisista tarkennuksista voidaan poimia seuraavanlaisia huomioita:

- Koska testiryhmäläiset asensivat itse autoihinsa palautetta keräävät laitteet, heiltä kysyttiin kommentteja laitteita koskevien ohjeiden ja asennuksen helppoudesta. Laitteen asentaja (uusi kuljettaja/vanhempi) ja niitä koskevat ohjeet vaihtelivat, mutta vain muutaman laitteen asennuksessa oli esimerkiksi johtojen vaihtamista koskevia tai asentajan apua tarvitsevia ongelmia.
- Useimmat pitivät kuljettajan tunnistamisesta käytettyä avainta helppokäyttöisenä, mutta kommentteja tuli myös sen hitaudesta tai muista ongelmista joissakin tilanteissa.
- Laitteen teknisessä toimivuudessa oli muutamalla käyttäjällä selviä ongelmia, jotka liittyivät pääosin auton ja laitteen yhteensopivuuteen. Joidenkin ongelmien ratkaisunopeuteen oltiin selvästi tyytymättömiä, mutta lähes kaikki ongelmat saatiin nopeasti ratkaistua.
- Muutama käyttäjä epäili palautetietojen paikkansapitävyyttä. Näyttäisi siltä, että nämä ongelmat liittyivät yleensä teknisiin vaikeuksiin tai paikannuksen epätarkkuuksiin.
- Viikkopalauteiden välillä saatua pikapalautetta eivät läheskään kaikki kokeilleet ja kokeilleiden arviot olivat melko kriittisiä – viikoittain saatua palautetta pidettiin riittävänä ja joissakin kommentteissa myös viikkoa pidettiin turhan lyhyenä palautejaksona.

- Eri palautetavoista parhaina pidettiin kuukausiraporttia ja reittihistoriaa sekä turvallisuuden viikkopalautetta ja etenkin vanhempien arvostamaa riskitilanteita kartalla.
- Palautepalvelu sai kokonaisarvosanaksi 8,5, mitä voidaan pitää erittäin hyvänä, kun ottaa huomioon joidenkin testiautojen kohdalla esiintyneet tekniset ongelmat. Pääosa vastaajista oli kokonaisuuteen jo nyt hyvin tyytyväisiä, vaikka sen edelleen kehittämiseksi esitettiin joitakin selkeitä toiveita, kuten paikannuksen virheiden eliminointi, luotettavuuden edelleen kehittäminen ja pienenkin virran kulutuksen eliminointi, kun talviaikana ajaa vähän.
- Ajatus, että uudet kuljettajat ja vanhemmat saavat palautetta toistensa ajamisesta sai sekä uusien kuljettajien että vanhempien ryhmässä useimpien kannatuksen ja kokonaisuutena yhden parhaista keskimääräisistä kouluarvosanoista (8,8). Vastaava keskiarvo kysyttäessä vertailuryhmältä oli 8,1 eli järjestelmää kokeilleet näyttäisivät suhtautuvat siihen myönteisemmin kuin ne, jotka eivät ole sitä kokeilleet.
- Vanhempien antamat kouluarvosanat olivat pääosin hieman uusien kuljettajien arvosanoja parempia, suurin ero oli kartan riskitilanteiden ja ajotapavinkkien osalta.

Käyttäjäkyselyssä selvitettiin myös perheen sisäisiä keskusteluja ajotavasta sekä seurantalaitteen ja palautepalvelun vaikutuksia ajotapoihin (taulukot 11–13). Lähes kaikissa perheissä on keskusteltu ajotavoista ja etenkin vanhempien mielestä useammin kuin muutaman kerran (taulukko 11). Lähes puolet uusista kuljettajista ja runsas puolet vanhemmista on sitä mieltä, että saatu palaute tai siitä keskustelu on vaikuttanut jonkun ajotapaan tai auton käyttöön. Vain runsaat 10 % vastasi, ettei vaikutusta ole ollut (taulukko 12). Ne, jotka kertoivat vaikutusta olevan, kertovat yleisimmin ekologisesta, rauhallisemmasta ja tarkkaavaisemmasta ajotavasta ja nopeusrajoitusten paremmasta noudattamisesta. Runsas 30 % uusista kuljettajista ja 40 % vanhemmista kertoi samankaltaisista vaikutuksista omaan ajotapaansa jo pelkällä tiedolla laitteen olemassaolosta (taulukko 13).

*Taulukko 11. Vastausten jakautuminen kysymykseen: ”Oletteko perheen sisällä keskustelleet palautteen perusteella ajotavoista?”.*

| Vastausten<br>jakautuma (%) | Vastaaja on:    |          | Yhteensä |
|-----------------------------|-----------------|----------|----------|
|                             | Uusi kuljettaja | Vanhempi |          |
| Kyllä, useamman kerran      | 48,0            | 56,5     | 52,1     |
| Kyllä, muutaman kerran      | 44,0            | 37,0     | 40,6     |
| Ei                          | 8,0             | 6,5      | 7,3      |
| Yhteensä N (=100%)          | 50              | 46       | 96       |

*Taulukko 12. Vastausten jakautuminen kysymykseen: ”Onko saatu ajotapapalaute tai palautteesta keskustelu vaikuttanut sinun tai muiden auton käyttäjien ajotapaan tai auton käyttöön?”*

| Vastausten jakautuma (%) | Vastaaja on:    |          | Yhteensä |
|--------------------------|-----------------|----------|----------|
|                          | Uusi kuljettaja | Vanhempi |          |
| Ei                       | 14,0            | 13,0     | 13,5     |
| En osaa sanoa            | 40,0            | 26,1     | 33,3     |
| Kyllä, kuinka?           | 46,0            | 60,9     | 53,1     |
| Yhteensä N (=100%)       | 50              | 46       | 96       |

*Taulukko 13. Vastausten jakautuminen kysymykseen: ”Vaikuttaako tieto autossa olevasta seurantalaitteesta ajotapaasi tai auton käyttöön?”*

| Vastausten jakautuma (%) | Vastaaja on:    |          | Yhteensä |
|--------------------------|-----------------|----------|----------|
|                          | Uusi kuljettaja | Vanhempi |          |
| Ei                       | 49,0            | 42,3     | 45,6     |
| En osaa sanoa            | 19,6            | 15,4     | 17,5     |
| Kyllä, kuinka?           | 31,4            | 42,3     | 36,9     |
| Yhteensä N (=100%)       | 51              | 52       | 103      |

### 3.2.2 Loppukyselyn tuloksia

Tutkimuksen lopussa tehtiin vielä kaikille tutkimuksessa oleville uusille kuljettajille (testi- ja vertailuryhmä) sekä testiryhmän vanhemmille loppukysely. Loppukyselyllä haluttiin selvittää testikokemusten lisäksi osallistujien ajatuksia järjestelmän vaikutuksista ja kehittämisestä.

Loppukyselyssä selvitettiin palautejärjestelmää ja sen osia koskevia arvioita. Yleisesti ottaen arviot eivät olleet muuttuneet merkittävästi aiemmin tehdyn palautepalvelun käyttäjäkyselyn tilanteesta (luku 3.2.1). Kartalla esitettyjen riskitilanteiden, tunnuslukujen kehittymistä kuvaavien raporttien ja ajotapavinkkien saamat kouluarvosanat olivat hieman parantuneet ja muut arvosanat hieman laskeneet käyttäjäkyselyn arvioista.

Kun loppukyselyssä kysyttiin kysymys ”Kuinka hyvänä tällä hetkellä pidät ajatusta, että uudet kuljettajat ja vanhemmat saavat palautetta toistensa ajamisesta”, vastaukset olivat hyvin samankaltaisia kuin vastaavaan kysymykseen ensimmäisessä käyttäjäkyselyssä. Uusien kuljettajien antama arvio oli aavistuksen verran laskenut, mutta vanhempien noussut niin, että kokonaisarvosana nousi arvosanaksi 8,9, kun se käyttäjäkyselyssä oli 8,8.

Kun käyttäjäkyselyssä kysyttiin, onko saatu ajotapapalaute tai palautteesta keskustelu vaikuttanut auton käyttäjien ajotapaan tai auton käyttöön, niin loppukyselyssä kysyttiin, arvioiko ajotapapalautteen vaikuttavan tutkimuksen jälkeen (taulukko 14). Selvä enemmistö sekä uusista kuljettajista, että vanhemmista arvioi palautteen vaikuttavan jatkossakin, kun palautetta ei enää anneta.

*Taulukko 14. Vastausten jakautuminen (%) kysymykseen: ”Kuinka arvioit palautejärjestelmästä saamasi palautteen vaikuttavan ajotapaasi jatkossa” (vaihtoehdot olivat ennalta annettuja).*

| Vaikutus jatkossa                                                                     | Vastaaja on:    |          | Yhteensä |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|
|                                                                                       | Uusi kuljettaja | Vanhempi |          |
| <i>Ei ole vaikuttanut, ei siis vaikuta jatkossakaan</i>                               | 13,6            | 12,5     | 13,0     |
| <i>Saamani palaute vaikuttaa jatkossakin ajamiseen</i>                                | 59,1            | 62,5     | 60,9     |
| <i>Saamani palautteen vaikutus todennäköisesti lakkaa, kun en enää saa palautetta</i> | 4,5             | 12,5     | 8,7      |
| <i>En osaa sanoa</i>                                                                  | 22,7            | 12,5     | 17,4     |
| <i>Yhteensä N (=100%)</i>                                                             | 44              | 48       | 92       |

Vastaajista selvä enemmistö oli sitä mieltä, että kokeillun kaltainen järjestelmä voitaisiin sallia kokeneemman kuljettajan läsnäolon vaihtoehtona, jos tällainen vaatimus otettaisiin Suomessa käyttöön, mutta noin neljäsosa vastaajista vastusti sitä (taulukko 15).

*Taulukko 15. Vastausten jakautuminen (%) kysymykseen: ”Joissakin maissa on kokeiltu järjestelmää, jossa uuden kuljettajan ajaminen ensimmäisinä kuukausina sallitaan vain kokeneemman kuljettajan seurassa. Mikäli tällaista järjestelmää kokeiltaisikin Suomessa, haluaisitko sallia testaamasi kaltaisen palautejärjestelmän kokeneemman kuljettajan läsnäolon vaihtoehtona:” (vaihtoehdot olivat ennalta annettuja).*

| Haluaisitko sallia palautejärjestelmän kokeneemman kuljettajan läsnäolon vaihtoehtona | Vastaaja on:    |          | Yhteensä |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------|
|                                                                                       | Uusi kuljettaja | Vanhempi |          |
| <i>Kyllä</i>                                                                          | 68,2            | 70,8     | 69,6     |
| <i>Ei</i>                                                                             | 22,7            | 25,0     | 23,9     |
| <i>En osaa sanoa</i>                                                                  | 9,1             | 4,2      | 6,5      |
| <i>Yhteensä N (=100%)</i>                                                             | 44              | 48       | 92       |

Vastaajista runsas 40 % ei haluaisi lisäkustannuksia ajo-opetukseen palautejärjestelmän käyttöönoton vuoksi, mutta kolmasosa hyväksyisi lisäkustannuksia, keskimäärin joitakin kymmeniä euroja kuukaudessa (taulukko 16).

*Taulukko 16. Vastausten jakautuminen kysymykseen: ”Kuinka paljon teknisesti hyvin toimiva palautejärjestelmä saisi enintään maksaa, jotta se voitaisiin mielestäsi ottaa osaksi kuljettajaopetusta tai uuden kuljettajan oppimisen tueksi:” (kysymyksen alkuosan vaihtoehdot olivat ennalta annettuja, vaihtoehdon 3 valinneet saivat kirjoittaa haluamansa summan).*

| Lisäkustannukset                          | Vastaaja on:    |          | Yhteensä |
|-------------------------------------------|-----------------|----------|----------|
|                                           | Uusi kuljettaja | Vanhempi |          |
| En osaa sanoa                             | 29,5            | 10,4     | 19,6     |
| Ei lisäkustannuksia                       | 38,6            | 45,8     | 42,4     |
| Lisäkustannukset kuukaudessa enintään (€) | 31,8            | 43,8     | 38,0     |
| Yhteensä N (=100%)                        | 44              | 48       | 92       |

| Lisäkustannukset (henkilöiden määrä, jotka ilmoittivat kyseisen summan, €/kk) | Vastaaja on: |          | Yhteensä |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|
|                                                                               | Nuori        | Vanhempi |          |
| 5                                                                             | 1            | 0        | 1        |
| 5...10                                                                        | 0            | 1        | 1        |
| 9                                                                             | 0            | 1        | 1        |
| 10                                                                            | 2            | 6        | 8        |
| 10...20                                                                       | 1            | 0        | 1        |
| 15                                                                            | 1            | 1        | 2        |
| 20                                                                            | 3            | 8        | 11       |
| 20...40                                                                       | 1            | 0        | 1        |
| 30                                                                            | 2            | 1        | 3        |
| 50                                                                            | 1            | 3        | 4        |
| 100                                                                           | 2            | 0        | 2        |
| Yhteensä                                                                      | 14           | 21       | 35       |

Vastaajista joka kymmenes ei haluaisi palautejärjestelmää kuljettajaopetukseen tai uusille kuljettajille, mutta lähes 80 % haluaisi tätä ja arvioi sopivan jakson pituudeksi keskimäärin puoli vuotta (taulukko 17).



*Taulukko 17. Vastausten jakautuminen kysymykseen: ” Kuinka pitkä olisi ihanteellinen seuranta/palautejakson pituus kuljettajaopetuksessa tai uusilla kuljettajilla: ” (kysymyksen alkuosan vaihtoehdot olivat ennalta annettuja, vaihtoehdon 3 valinneet saivat kirjoittaa haluamansa jakson pituuden).*

| Ihanteellinen seurantajakson pituus                    | Vastaaja on: |          | Yhteensä |
|--------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|
|                                                        | Nuori        | Vanhempi |          |
| En haluaisi kuljettajaopetukseen/uusille kuljettajille | 9,1          | 10,4     | 9,8      |
| En osaa sanoa                                          | 20,5         | 4,2      | 12,0     |
| Sopiva jakson pituus (kuukautta)                       | 70,5         | 85,4     | 78,3     |
| Yhteensä N (=100%)                                     | 44           | 48       | 92       |

| Ihanteellinen jakson pituus (henkilöiden määrä, jotka ilmoittivat kyseisen ajan, kk) | Vastaaja on: |          | Yhteensä |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|
|                                                                                      | Nuori        | Vanhempi |          |
| 1                                                                                    | 1            | 0        | 1        |
| 2                                                                                    | 4            | 0        | 4        |
| 2...3                                                                                | 1            | 0        | 1        |
| 2...4                                                                                | 1            | 0        | 1        |
| 3                                                                                    | 4            | 2        | 6        |
| 3...4                                                                                | 0            | 1        | 1        |
| 3...5                                                                                | 0            | 1        | 1        |
| 4                                                                                    | 3            | 2        | 5        |
| 6                                                                                    | 12           | 18       | 30       |
| 6...8                                                                                | 1            | 0        | 1        |
| 6...12                                                                               | 2            | 1        | 3        |
| 8                                                                                    | 0            | 2        | 2        |
| 10                                                                                   | 0            | 1        | 1        |
| 12                                                                                   | 2            | 10       | 12       |
| 12...24                                                                              | 0            | 1        | 1        |
| 20                                                                                   | 0            | 1        | 1        |
| 24                                                                                   | 0            | 1        | 1        |
| Yhteensä                                                                             | 31           | 41       | 72       |

Seurannan aikana kokeilussa käytetyillä autoilla ajettiin muutama kolari, mutta uudet kuljettajat ja vanhemmat ilmoittivat erilaisen määrän onnettomuuksia – uusien kuljettajien tietojen mukaan seurannan autoilla ajettiin 4 ja vanhempien tietojen mukaan 7 kolaria (taulukko 18). Kaikki nämä kolarit näyttäisivät olleen lieviä, ja niiden aiheuttajissa oli sekä uusia kuljettajia, muita kyseisen auton kuljettajia sekä ulkopuolisia. Yhdellä vertailuryhmän autolla ajettiin auton lunastukseen johtanut kolari. Käytettävissä olevat epävarmat ja puutteelliset tiedot eivät mahdollista eri kuljettajaryhmien onnettomuusriskien luotettavaa vertailuja.

*Taulukko 18. Vastausten jakautuminen kysymykseen: ”Ajettiinko seurannassa olleella autolla seurannan aikana kolaria:” (kysymyksen vaihtoehdot olivat ennalta annettuja).*

| Ajettiinko seurannassa olleella autolla kolaria | Vastaja on: |          | Yhteensä |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|----------|
|                                                 | Nuori       | Vanhempi |          |
| Ei                                              | 86,4        | 85,4     | 85,9     |
| Kyllä, testiryhmän nuori ajoi                   | 6,8         | 6,3      | 6,5      |
| Kyllä, testiryhmän vanhempi ajoi                | 2,3         | 6,3      | 4,3      |
| Kyllä, joku muu kuljettaja ajoi                 | 0,0         | 2,1      | 1,1      |
| En osaa sanoa                                   | 4,5         | 0,0      | 2,2      |
| Yhteensä N (=100%)                              | 44          | 48       | 92       |

## 4 Yhteenveto ja suositukset

### 4.1 Palautejärjestelmä ja sen käyttäjäkokemukset

Tutkimuksen ideana oli luoda palautejärjestelmä, jonka tukemana erityisesti uusi kuljettaja voi yhdessä kokeneemman kuljettajan (vanhemman) kanssa keskustella saamastaan palautteesta ja kehittyä turvallisesti ja ympäristöä ajattelevaksi kuljettajaksi. Projektissa käytettiin tiedonkeruulaitetta, joka keräsi tietoa ajoneuvon diagnostiikkaväylästä, satelliittipaikannuksesta sekä tiedonkeruulaitteen sisäisistä antureista. Tiedot välitettiin matkapuhelinverkon yli taustajärjestelmään, jossa ajotapa-palaute tuotettiin automaattisesti. Palautetta tuotettiin ja lähetettiin käyttäjille viikoittain, mutta sitä oli myös jatkuvasti katsottavissa nettipalvelussa.

Testikäytön aikana palvelua kehitettiin saadun palautteen perusteella – ja joitakin kehitysideoita kirjattiin jatkossa toteutettavaksi (luku 4.5). Havaituista pienehköistä puutteista huolimatta testattu palautepalvelu sai pääosin erittäin myönteisen vastaanoton. Joistakin kriittisistä kommentteista huolimatta palautepalvelu kokonaisuutena sai keskiarvoksi kouluarvosanan 8,5 – vanhemmilta hieman paremman arvion kuin uusilta kuljettajilta.

Noin puolet testikäyttäjistä kertoi perheen sisällä keskustellun palautteen perusteella ajotavoista useamman kerran – lisäksi vaihtoehdon keskusteltu muutaman kerran valitsi noin 40 % vastaajista. Vain 7 % kertoi, ettei keskusteluja oltu käyty.

Vastaajista joka kymmenes ei haluaisi palautejärjestelmää kuljettajaopetukseen tai uusille kuljettajille, mutta lähes 80 % esitti arvion sopivan jakson pituudeksi - yleisin vastaus oli keskimäärin puoli vuotta, seuraavaksi yleisimmät vastaukset 12 kuukautta ja kolme kuukautta. Palautejärjestelmän testikäyttäjiltä kysyttiin myös, paljonko kustannukset saisivat nousta hyvin toimivan palautejärjestelmän käyttöönoton vuoksi. Vastaajista runsas 40 % ei haluaisi lisäkustannuksia ajo-opetukseen edes hyvin toimivan palautejärjestelmän käyttöönoton vuoksi, mutta kolmasosa hyväksyisi lisäkustannuksia, keskimäärin joitakin kymmeniä euroja kuukaudessa.

Kaikilta tutkimukseen osallistuneilta kysyttiin, kuinka hyvänä he pitävät ajatusta, että uudet kuljettajat ja vanhemmat saavat palautetta toistensa ajamisesta. Testiryhmän uudet kuljettajat sekä heidän vanhempansa antoivat ajatukselle kouluarvosanaksi keskimäärin lähes 9. Palautejärjestelmää testanneiden keksimääräinen ar-

vosana oli hieman vertailuryhmään suurempi, ja testiryhmän arvosana hieman kohosi testin loppua kohden.

Joissakin maissa on kokeiltu järjestelmää, jossa uuden kuljettajan ajaminen ensimmäisinä kuukausina sallitaan vain kokeneemman kuljettajan seurassa. Mikäli tällaista järjestelmää kokeiltaisiin Suomessa, runsaat kaksi kolmasosaa järjestelmää testanneista ja puolet vertailuryhmän uusista kuljettajista haluaisit sallia palautejärjestelmän kokeneemman kuljettajan läsnäolon vaihtoehtona.

Yleisesti arvioitiin, että palautepalvelulla ja jo pelkällä tiedolla autossa olevasta seurantalaitteesta oli vaikutusta ajotapaan. Yli puolet (61 %) palvelua testanneista vastaajista arvioi palautepalvelun vaikuttavan heidän ajotapaansa myös sen jälkeen, kun palautetta ei enää saada – tätä voidaan pitää erittäin rohkaisevana tuloksena järjestelmän kehittämisen kannalta.

## 4.2 Ajotapapalaute ja sen vaikutukset

Testiryhmän kuljettajat saivat viikoittain palautetta ajotavastaan, turvallisuudesta sekä ekologisesta ajotavasta.

**Turvallisuutta** kokonaisuutena kuvaava tunnusluku laskettiin kolmen osatekijän summana - nopeuskäyttäytymisen, ennakoivan ajon ja riskitilanteiden. Nopeuskäyttäytymisen ja etenkin riskitilanteiden osalta testiryhmän uudet kuljettajat saivat selvästi vertailuryhmän uusia kuljettajia paremmat turvallisuusarviot. Vaikka testiryhmä sai ennakoivasta ajosta hieman vertailuryhmää huonommat tunnusluvut, palautetta saaneiden uusien kuljettajien turvallisuuden tunnusluvut olivat kokonaisuutena selvästi vertailuryhmän lukuja parempia.

**Ekologisen ajon** tunnuslukujen erot eri tutkimusryhmien välillä olivat melko pieniä. Kuitenkin kaikilla mittareilla testiryhmä (nuoret ja vanhemmat) ovat saaneet hieman parempia tuloksia verrattuna vertailuryhmään. Suurin ero tutkimusryhmien ja vertailuryhmän välillä oli tyhjäkäyntiaika suhteessa ryömintänopeuksiin, jossa vertailuryhmä sai selvästi huonomman tuloksen.

Testiryhmässä mukana olevat kuljettajat (nuoret sekä vanhemmat) näyttäisivät noudattavan nopeusrajoituksia selvästi paremmin kuin vertailuryhmän uudet kuljettajat ja aiemmassa tutkimuksessa mukana olleet uudet kuljettajat, jotka eivät myöskään saaneet ajotapapalautetta. Esimerkiksi vähintään 10 km/h -ylinopeuksien osuus oli testiryhmässä (uudet kuljettajat ja vanhemmat yhteensä) 8 %, kun se vertailuryhmässä oli 19 % ja aiemmassa vertailuryhmässä 14 %. Saatu tulos on yhdenmukainen sen kanssa, mitä testikuljettajat itse kertovat testiryhmässä olemisen vaikutuksista heidän ajotapaansa.

Kesällä 2013 testiryhmässä aloittaneet uudet kuljettajat sekä etenkin heidän palautetta saaneet vanhempansa noudattivat loppukesää kohti nopeusrajoituksia hieman entistä paremmin. Talviajan nopeusrajoitusten käyttöönoton jälkeen ylinopeudet lisääntyivät, mikä johtunee talviajan nopeusrajoitusten keskimääräistä huonommasta noudattamisesta. Käytännössä talviajan nopeusrajoitusten voimassaolon aikana ajonopeudet alenevat, mutta ylinopeuksien osuudet kohoavat 80 km/h ja 100 km/h -nopeusrajoituksilla nopeusrajoitusten alentamisen vuoksi.

Myös ylinopeuksien suuruuden huomioon ottavan riski-indeksin perusteella ajotapapalautetta saaneet kuljettajat kokonaisuudessa – sekä uudet kuljettajat että heidän vanhempansa – noudattivat nopeusrajoituksia parhaiten. Vertailuryhmän uudet kul-

jettajat ajoivat selvästi eniten ylinopeuksia. Kuolemaan johtavaan onnettomuuteen joutumisen riskin arvioitiin kohonneen ylinopeuksien vuoksi vertailuryhmän uusilla kuljettajilla 37 %, kun vastaava prosenttiluku oli testiryhmän uusilla kuljettajilla sekä vanhemmilla 16 %.

### 4.3 Tiedonjako

Projekti keräsi merkittävän data-aineiston nuorten kuljettajien sekä heidän huoltajiensa ajamisesta. Sen käyttö jatkohankkeissa toivottavasti mahdollistaa myös joidenkin muiden tutkimuskysymysten tarkastelun, kuin mitä tämän hankkeen oli mahdollista kattaa.

Tutkimuskäyttöön kerätystä tietoaaineistosta poistettiin testien päätyttyä kuljettajien yhteystiedot ja muut tunnistetiedot. Aineistoa ei voida kuitenkaan katsoa julkiseksi, koska siitä on näkyvissä koordinaatteja ja kellonaikoja, joissa esimerkiksi auto ”numero 21” on käynyt. Tutkimuksen testihenkilöiltä saatiin kuitenkin lupa aineiston käyttöön tieteellisissä tutkimuksissa, joissa ajoja ja kuljettajia analysoidaan anonyymisti ryhmien jäsenenä.

Tietoaaineiston uudelleenkäytöstä on käyty neuvotteluja Leedsin yliopiston erään jatko-opiskelijan ja hänen ohjaajiensa kanssa. Työn tavoitteet tukisivat tämän hankkeen tavoitteita. Tässä yhteydessä aineiston luovuttamisesta on laadittu salassapitosopimus, jossa on määrätty myös aineiston tuhoamisesta sopimuksen päätyttyä.

### 4.4 Palautepalvelun käyttöönotto

Kuljettajan ajotapaa mittaavia palautejärjestelmiä ja -palveluja on markkinoilla jo useita. Pääpaino niissä on ollut taloudellisessa ajamisessa (polttoaineen kulutus), ja ne on usein suunnattu yrityskäyttöön. Viimeaikoina autojen diagnostiikkaporttiin (OBD-portti) kiinnitettävät ”tiedonkeruumokkulat” ovat lisääntyneet, ja ne usein mittaavat satelliittipaikannuksen ja polttoaineenkulutuksen lisäksi myös kiihtyvyyksiä. Ajotapapalautejärjestelmiin ollaankin sisällyttämässä yhä useammin myös palautetta ajamisen turvallisuudesta. Ylinopeuksien tunnistaminen on vielä melko harvinaista, sillä ajantasaisten nopeusrajoitustietokantojen taso vaihtelee vielä melko paljon eri maissa. Suomessa Digiroadin tilanne on kansainvälisesti verrattuna melko hyvä, mutta jonkin verran virheitä ja päivitystiheydestä johtuvia ongelmia sekin sisältää.

Hankkeessa kehitetyn palautepalvelun käyttäjäkyselyissä testikäyttäjät antoivat muutamia palautteita ja kommentteja, jotka tulee ottaa huomioon palvelun tuoteistusvaiheessa. Pikapalautetta mobiililaitteella ei käytetty kovin paljon - sitä tulisi edelleen kehittää ja ehkä yksinkertaistaa sisältämään vain oleellista tietoa. Lisäksi pikapalaute tulisi saada esille helposti ja sen toiminta kaikilla mobiililaitteilla tulee varmistaa. Suuresta kirjosta erilaisia ja eri-ikäisiä ajoneuvoja aiheutui tiedonkeruulaitteen teknisessä toimivuudessa tiettyjä ongelmia, jotka liittyivät tiedonkeruulaitteen ja OBD-portin väliseen kommunikointiin. Nämä ongelmat tulee ottaa huomioon ja toiminta varmistaa etukäteen. Myös tiedonkeruulaitteen virrankulutukseen tulee kiinnittää huomiota etenkin talvella, ja jos autolla ajetaan vain vähän.

Tutkimus käynnistettiin aluksi vain pääkaupunkiseudulla ja Tampereella, mutta vaikean rekrytoinnin vuoksi tutkimukseen osallistui testikäyttäjää lopulta ympäri Suomea. Tämä maantieteellinen laajennus aiheutti myös lisätyötä, sillä virheellisesti raportoituja riskitilanteita ja niiden syitä jouduttiin selvittämään laajalta alueelta.

Paikannusvirheistä johtuvien väärin ylinopeushavaintojen suodatus on tärkeää, kun havaintoja halutaan näyttää kartalla. Suodatuksen jatkokehitys sekä dataloggerin ohjelmistopäivitys siten, että se tallentaisi myös tietoja paikannuksen laadusta, edesauttaisivat käyttäjämäärän kasvattamista ja palvelun tarjontaa koko Suomen kattavaksi. Muussa tapauksessa virhekyseleyiden ja korjauspyyntöjen määrä muuttuu työlääksi. Todellisten karttavirheiden korjaaminen edellyttää joka tapauksessa käyttäjätukea.

Käyttäjä- ja loppukyselyissä selvitettiin, mitä mieltä uudet kuljettajat ja vanhemmat olivat siitä, että saivat palautetta toistensa ajamisesta. Tämä tutkimuksen keskeinen ajatus sai erittäin hyvän vastaanoton sekä nuorten että vanhempien puolelta. Näin ollen tällaiselle yhteiselle ajotapapalautepalvelulle voisi olla markkinoita. Kyselyjen tulosten mukaan vanhemmat ja nuoret kuljettajat kokevat tarpeelliseksi sen, että vanhemmat (tai kokeneemmat) kuljettajat ovat jollain tavalla mukana nuoren kuljettajan itsenäisen ajamisen opetteluun ensimmäisinä kuukausina. Koska fyysisesti aina ei voi olla läsnä, tällainen palautejärjestelmä voisi toimia vaihtoehtona ja tämän mahdollistajana. Hyvin monen testikäyttäjän mielestä tällainen palautejärjestelmä voitaisiin ottaa myös osaksi kuljettajaopetusta, esimerkiksi 6 kuukauden ajan. Palvelun käytöstä aiheutuvat lisäkustannukset voisi olla noin 10–20 euroa kuukaudessa.

Tutkimukseen muokattua Driveco-palvelua esiteltiin ITS Europe -konferenssissa Helsingissä kesäkuussa 2014. Palvelun demonstraatio sai hyvän vastaanoton kansainvälisiltä konferenssivierailta. Palvelun tuotteistaminen nuorten kuljettajien ja vanhempien tueksi voidaan siis aloittaa. Palautepalvelu-konseptia voidaan kehittää ja hyödyntää myös eri käyttäjäryhmille. Esimerkiksi iäkkäiden autoilijoiden ajotavan ja -kyvyn mittaaminen, ajotapapalaute sekä iäkkäiden autoilijoiden läheisten mukaan ottaminen ajokyvyn seurantaan voitaisiin toteuttaa melko pienillä muutoksilla. Muita mielenkiintoisia käyttäjäryhmiä voisivat olla esimerkiksi nuoret mopautoilijat sekä moottoripyöräilijät. Hankkeen kuluessa on keskusteltu ja testikäyttäjiltä kysytty myös siitä, miten tällainen palautepalvelu sopisi kuljettajaopetuksen tueksi. Myös tämä vaatii vielä jatkokehitystä.

Testatun kaltaiselle palautejärjestelmälle voidaan nähdä useita erilaisia käyttäjäryhmiä ja käyttötarkoituksia. Esimerkiksi autokoulut ja tutkinnon vastaanottajat hyötyisivät siitä, että käytettävissä olisi objektiivista ja vertailukelpoista tietoa ajokorttia haluavien ja vertailuryhmien ajoista. Myös vakuutusyhtiöt voisivat hyödyntää tietoja ajomäärästä ja -tavoista monin eri tavoin. Ja uusien kuljettajien lisäksi potentiaalisia järjestelmästä hyötyjiä olisivat esimerkiksi ikäautoilijat ja kuljetusalan yritykset sekä eri tienkäyttäjäryhmät, kuten mopautojen kuljettajat.

#### **4.5 Järjestelmän kehittäminen jatkossa**

Markkinoilla olevat ajotavan palautepalvelut perustuvat etupäässä mittauksiin ajoneuvon liiketilasta, paikasta ja polttoaineenkulutuksesta. Mittausten tuloksin hyödynnetään digitaalisia karttoja. Ajotapapalautetta annetaan esimerkiksi vaihteiden käytöstä eri ajonopeuksissa.

Parina viime vuonna digitaalisten karttojen hyödyntäminen on tullut entistä monipuolisemmaksi: palautteessa saatetaan jaotella tapahtumia nopeusrajoitusalueittain tai seurata polttoaineenkulutusta työreitillä.

GPS-satelliittipaikannus on palautteen laskennassa tärkein yksittäinen tietolähde. Koordinaatit antavat kontekstin muille mitatuille tiedoille kuten kiihtyvyyksille tai nopeuksille. Tavalliset markkinoilla olevat GPS-laitteet tarjoavat useimpiin analyysihin riittävää tarkkuutta mutta eivät esimerkiksi kykene varmuudella kertomaan, millä kaistalla kuski ajaa. Tunneleissa signaali hukkuu kokonaan, ja joskus myös tiheään rakennetuissa kaupunkikeskustoissa tulee ongelmia paikannustarkkuuden kanssa. Koordinaatit saattavat hetkellisesti viitata eri katuun, kuin millä ajoneuvo kulkee. Näitä ongelmia oli myös tässä tutkimuksessa ja niistä aiheutui, että välillä ylinopeus tunnistettiin väärin. Dataloggerin ohjelmistopäivityksellä voitaisiin tallentaa lokeihin enemmän tietoa paikannuksen laadusta, etenkin paikannukseen käytössä olleiden satelliittien määrästä. Tämä auttaisi edelleen virheiden suodattamisessa, mutta tässä hankkeessa ohjelmistopäivitys ei ollut enää mahdollinen tutkimuksen ollessa käynnissä.

On nähtävissä, että analyyseissä paikannuksen ja tarkkojen karttojen hyödyntäminen yhä lisääntyy: tarkastellaan mahdollisuuksien mukaan kuljettajan toimintaa esimerkiksi liittymissä, liikennevaloissa, rampeissa ja kaupunkikeskustoissa. Karttojen sisältämät tiedot esimerkiksi liikennevalojen sijainnista vaihtelevat kuitenkin laadultaan alueittain, ja esimerkiksi punaisia valoja päin ajamisen havaitsemiseen tarvittaisiin myös valojen tilatiedot – liikennevalojen tietoja on saatavissa lähinnä kaupunkikohtaisesti erikseen ja huomattavalla lisätyöllä.

Säätilan hyödyntäminen on myös tuloillaan: projektissa raportoitiin esimerkiksi ylinopeuksista sadekeleillä. Sekä sääasemien että tiekelin mittausasemien tietoja on kansainvälisesti hyvin saatavilla ja maailmanlaajuisestikin on mahdollista hakea automaattisesti lähimmän sääaseman tiedot lämpötilasta, sateesta ja näkyvyydestä.

Teiden liikennemäärien käyttöön analyyseissä on hyviä mahdollisuuksia. Tietoja on saatavissa lukuisista kaupungeista ja pääteiltä. Kuitenkin, arvot ovat keskimääräisiä eivätkä varmuudella kerro esimerkiksi sitä, ajettiin tietyllä hetkellä toisen auton perässä, joka hidasti matkantekoa. Yksityiskohtaisissa liikennekäyttäytymisen tutkimuksissa esimerkiksi parin tunnin testiajojen aikana autoista tavallisesti videoidaan kuvaa eteenpäin tai käytetään tutkatietoja etäisyyksistä edellä ajaviin, jotta esimerkiksi ylinopeuksia tai jarrutuksia voidaan tarkastella oikeassa kontekstissa.

Puhuttaessa uusista tietolähteistä nousee esiin uusiin ajoneuvoihin ADAS-järjestelmien (Advanced Driver Assistance Systems, kuljettajan tukijärjestelmät) toimintaa varten asennettavat videokamerat sekä tutkat. Koska näiden tietojen saaminen ajoneuvoväylältä on tiukkojen sopimusten varassa ja merkki- sekä mallikohdasta, jälkiasenteisissa palautejärjestelmissä saatetaan harkita myös jälkiasenteista videointia, josta tiedot saadaan varmasti ja vakiomuodossa. Esimerkkinä tällaisesta videokuvan analyysiin perustuvasta jälkiasenteisesta järjestelmästä on hollantilainen/israelilainen Mobileye-tuote. Esimerkiksi UDRIVE EU-hankkeessa tullaan käyttämään Mobileye-tuotetta osana ajotavan seuranta. Tämän tyyppiset videotitoiminnot kuitenkin moninkertaistavat käytettävän tiedonkeruulaitteiston hinnan. Suomessa Mobileye laitteita myydään n.1 100–1 250 € hintaan mallista riippuen ja lisäksi tulee vielä asennuskustannukset n. 250–400 € (<http://www.mobileye-suomi.fi/fi/Tuotetiedot.html>).

Myös edullisia jälkiasennettavia ja tuulilasiin kiinnitettäviä autokameroita on viime vuosina tullut markkinoille useita. Laajakulmalinssillä varustettu kamera kuvaa automaattisesti näkymää auton edessä ja tallentaa videopätkiä muistikortille. Näissä on usein satelliittipaikannus ja kiihtyvyyssanturit ja kamera tallentaa muistiin tilan-

teita, joissa on tietyn rajan ylittävä kiihtyvyys. Siten nämä tilanteet voisivat olla analysoitavissa jälkikäteen tallenteista. Analysointi vaatisi kuitenkin vielä runsaasti käsityötä.

Tietolähteiden ja dataloggerien kehittymisen lisäksi palautepalvelut kehittyvät myös muuten. Voidaan esimerkiksi ennustaa, että pelilliset elementit tulevat voimistumaan. Nykyäänkin käyttäjät voivat kilpailla keskenään yritysten sisällä, vaikkapa taloudellisesta ajamisesta, mutta koko ajan etsitään lisää ideoita ja palkintojärjestelmiä. Esimerkkinä pelillisyydestä palvelun käyttäjät voisivat vaikka jakaa sosiaalisessa mediassa ajotavan tunnuslukujaan kuukausittaisista raporteista tai kenties jakaa kulutuslukemansa jonkin tietyn kilpailureitin osalta. On kuitenkin huomattava, että kilpailu liikenteessä, vaikkakin lähtökohtaisesti parempaa ajamista tavoitellen, voi kuitenkin johtaa myös epätoivottuihin tilanteisiin: esimerkiksi siihen, että ajetaan risteyksessä jopa turvallisuuden kannalta epäedullisella tavalla tavoiteltaessa ennätyksellisen alhaista polttoaineenkulutusta tietyllä reitillä.

## 5 Lähdeluettelo

Lotan, T. (2012) *Evaluating the Benefits of an In-Vehicle Data Recorder to Young Drivers' Safety, The first year study.*

[http://www.oryarok.org.il/webfiles/audio\\_files/First\\_Year\\_Study\\_2012.pdf](http://www.oryarok.org.il/webfiles/audio_files/First_Year_Study_2012.pdf)

- viitattu 10.7.2014.

Marita Löytty (2014) *18–20-vuotiaat nuoret henkilöauton kuljettajana.* Trafin julkaisuja 3/2014. [http://www.trafi.fi/filebank/a/1401164957/d76a308b8693917227e7e443ef12c719/14799-Trafin\\_julkaisuja\\_3-2014.pdf](http://www.trafi.fi/filebank/a/1401164957/d76a308b8693917227e7e443ef12c719/14799-Trafin_julkaisuja_3-2014.pdf)

- viitattu 10.7.2014.

OECD/ECMT (2006) *Young drivers. The road to safety.*

<http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/06YoungDrivers.pdf>

- viitattu 10.7.2014.

Peltola, H., Tarkiainen, M., Koskinen, S., Salenius, S & Wuolijoki A. (2012) *Ajotapapalaute turvallisuuden parantamiseksi. Testit ja kehitystyö vuosina 2010—2011.* LINTU-julkaisuja 6/2012. <http://www.lintu.info/TeleISA.pdf> - viitattu 2.9.2014.

Peltola, H. (2000) *Effects of seasonally changing speed limits on speeds and accidents.* Paper No. 001482 Preprint. Transportation Research Board, 79<sup>th</sup> Annual Meeting. Washington, DC, 9 - 13 Jan. 2000.

Tarkiainen, M., Peltola, H. & Koskinen, S. (2013) *Trafisafe – Supporting learning in novice drivers.* Proceedings of the 20<sup>th</sup> ITS World Congress. Tokyo, Japan.

Tarkiainen, M., Peltola, H., Koskinen, S. & Schirokoff, A. (2014) *TRAFISAFE – Feedback for novice drivers.* Proceedings of the 10<sup>th</sup> ITS European Congress. Helsinki, Finland.

Tilastokeskus (2014). *Tieliikenneonnettomuudet 1991–2013.* Suomen virallinen tilasto. Helsinki: Tekijät.

Trafi (2013). Trafisafe: älykäs, helppo ja kiinnostava väline kehittää ajotapaa - osallistu tutkimukseen. Trafi – ajankohtaista (5.4.2013).

[http://www.trafi.fi/tietoa\\_trafista/ajankohtaista/2142/trafisafe\\_alykas\\_helppo\\_ja\\_kiinnostava\\_valine\\_kehittaa\\_ajotapaa\\_-\\_osallistu\\_tutkimukseen](http://www.trafi.fi/tietoa_trafista/ajankohtaista/2142/trafisafe_alykas_helppo_ja_kiinnostava_valine_kehittaa_ajotapaa_-_osallistu_tutkimukseen)



## **6 Liitteet**

1. Käyttäjäkysely testiryhmälle
2. Loppukysely testiryhmälle
3. Loppukysely vertailuryhmälle