
**Leveiden keskimerkintöjen
liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki, kevät 2016

Eino Lahtinen

Eino Lahtinen



RIIHIMÄKI

Liikennealan koulutusohjelma
Liikennesuunnittelu

Tekijä	Eino Lahtinen	Vuosi 2016
Työn nimi	Leveiden keskimerkintöjen liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi	

TIIVISTELMÄ


Tämän raportin tavoitteena oli käsitellä leveiden keskimerkintöjen liikenneturvallisuusvaikutuksia, toteuttaa mielipidekysely kantatie 54 kokeiluosuuden vaikutusalueella sekä esitellä aiemmin tehdyt tutkimukset ja leveiden keskimerkintöjen taustaa. Raportin on laatinut Eino Lahtinen Hämeen ammattikorkeakoulusta opinnäytetyönään. Työn taustateoriaksi syvennyttiin leveiden keskimerkintöjen historiaan Suomessa ja ulkomailla sekä Suomessa tehtyihin tutkimuksiin aiheesta.

Suomessa ja ulkomailla on havaittu jo vuosikymmenten ajan korkealuokkaisen teiden liikenneturvallisuuden heikentyneen liikenteen lisääntyessä. Kohtamis- ja ohitusonnettomuuksien jäljet ovat usein raakaa katseltavaa ja luettavaa. Huoli kohtamis- ja ohitus-onnettomuuksien määristä ja niiden vakavuuksista painostaa etsimään ratkaisuja tämän kaltaisten onnettomuuksien vähentämiseksi. Tästä syystä on 1980-luvulta lähtien aktiivisesti etsitty liikenneturvallisuutta parantavia kustannustehokkaita ratkaisuja. Visuaalisia vaikutuksia arvioidessa havaittiin jo varhain kaistan leveyden visuaalisen kaventamisen johtavan ajonopeuksien laskuun, joka vähentää onnettomuuksia ja niiden vakavuuksia.

Työn tuloksena voidaan esittää, että leveiden keskimerkintöjen vaikutukset ajokäyttäytymiseen ovat melko vähäiset, sillä lähes puolet kyselyyn vastanneista ei havainnut muutosta omassa tai muiden ajokäyttäytymisessä. Liikenneturvallisuusvaikutukset henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa olivat 17 – 21 % vähemmän onnettomuuksia kohtamis-, ohitus- ja vasemmalle suistumis-onnettomuuksissa. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että leveitä keskimerkintöjä käytettäessä on varmistuttava riittävästä piennarleveydestä (vähintään 1 m).

Avainsanat Ajoratamerkinnt, liikennekuolemat, liikenneonnettomuudet, liikenneturvallisuus, turvallisuustutkimukset, tieliikenne

Sivut 45 s. + liitteet 7 s.



RIIHIMÄKI

Degree Programme in Traffic and Transport Management
Traffic Planning

Author	Eino Lahtinen	Year 2016
Subject of Bachelor's thesis	Evaluation of traffic safety effects of Wide centrelines	

ABSTRACT

The objective of this report was to examine traffic safety effects with wide centrelines, to conduct a survey in the target area of highway 54 and to summarize earlier research results and to give some background to wide centrelines in general. This report was made by Eino Lahtinen as a Bachelor's thesis from Häme University of Applied Sciences. The theory part of this thesis included the history of wide centrelines in Finland and in other countries and earlier research made in Finland.

The traffic volume has been growing up in the past few decades on highways. At the same time traffic safety has been decreasing. Encounter and overtaking accidents are often brutal to see or read about. Our concern because of the number and severity of encounter and overtaking accidents has tumbled give us pressure to find solutions for improving traffic safety better. That is why since the 1980's we have actively been looking for cost-effective solutions. When estimating the visual influences it was noticed that shortening the width of the lane caused lower driving speeds. Lower driving speed again led to a lower number of accidents and severity of accidents went down. One of the suggested solutions was introducing wide centrelines.

As a conclusion of this research, project it can be stated that the influences of introducing wide centrelines affected driving behavior is just slightly. In the survey almost half of the respondents did not notice any change in their own or other people's driving behavior. Traffic safety effects in bodily injury or fatal accidents was 17 – 19 % less accidents in the fatal accidents. When using wide centrelines you have to be assured that there is a wide enough shoulder (at least 1 m).

Keywords Roadway markings, road deaths, road traffic, traffic accidents, Safety examination, traffic safety

Pages 45 p. + appendices 7 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LEVEIDEN KESKIMERKINTÖJEN HISTORIA.....	2
2.1	Leveät keskimerkinnät Euroopassa.....	4
2.2	Leveät keskimerkinnät Suomessa.....	8
3	LEVEIDEN KESKIMERKINTÖJEN TOTEUTUS.....	15
3.1	Talvikunnossapito.....	17
3.2	Tiemerkintöjen ohjeet ja määräykset.....	19
4	KYSELY.....	21
4.1	Kyselyn sisältö.....	21
4.2	Kyselyn toteutus.....	21
4.3	Kohderyhmän rajaaminen.....	21
4.4	Kyselyn tulokset ja yhteenveto.....	22
4.4.1	Vastaajien perustiedot.....	22
4.4.2	Vaikutukset käyttäytymiseen.....	24
4.4.3	Hyödyllisyys ja haitallisuus.....	26
4.4.4	Kyselyssä esitetyt väittämät.....	27
4.4.5	Avoin palaute.....	29
4.4.6	Ammattiliikenteen mielipiteet.....	30
4.4.7	Yhteenveto.....	30
5	LIIKENNETURVALLISUUSVAIKUTUKSET.....	31
5.1	Liikennemäärien kehitys ja yleinen liikenneturvallisuus.....	31
5.2	Onnettomuustilastojen analysointi ja tulokset.....	32
5.2.1	Valtatie 3.....	32
5.2.2	Valtatie 8.....	33
5.2.3	Valtatie 9.....	34
5.2.4	Valtatie 23.....	34
5.2.5	Kantatie 54.....	35
5.2.6	Valtatiet 4 ja 18.....	36
5.3	Yhteenveto liikenneturvallisuusvaikutuksista.....	37
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET.....	40
	LÄHTEET.....	43

Liite 1	Liikenne- ja viestintäministeriön kokeilulupapäätös
Liite 2	Leveän keskimerkinnän mitoitus (Liikennevirasto)
Liite 3	Leveän keskimerkinnän tiedotustaulu (Liikennevirasto)
Liite 4	Joulukuussa 2015 kantatien 54 vaikutusalueella teetetty kysely
Liite 5	Onnettomuustyypikuvasto (Tielaitos, nyk. Liikennevirasto)

1 JOHDANTO

Tämä selvitys on tehty Uudenmaan ELY-keskuksen aloitteesta. Työn tavoitteena oli tutkia leveiden keskimerkintöjen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, käydä lävitse merkintöjen historia Suomessa ja ulkomailla sekä selvittää kyselytutkimuksella kokemuksia kantatien 54 leveän keskimerkinnän kokeilusta. Selvityksen lähtökohtana on Suomessa vuosien 2009 – 2015 aloitetut kokeilut ja niistä saadut tutkimustulokset. Raportin on laatinut Eino Lahtinen opinnäytetyönään Hämeen ammattikorkeakoulun (HAMK) liikennealan koulutusohjelmasta. Opinnäytetyön ohjauksesta vastasi Uudenmaan ELY:stä Marko Kelkka ja Tuomas Vasama sekä HAMK:ista opettaja Janne Rautio. Kieliasun on tarkistanut viestinnän lehtori Pirjo Puukko HAMK:ista.

Työhön apua saatiin lähdeaineiston ja haastattelujen muodossa Jorma Saarelaiselta (Liikennevirasto), Kjell Lindiltä (Etelä-Pohjanmaan ELY), Tarja Jääskeläiseltä (Pohjois-Pohjanmaan ELY) ja Terje Giæveriltä (Statens vegvesen, Norja). Opinnäytetyön tavoitteena oli vastata seuraaviin kysymyksiin:

- *Onko leveillä keskimerkinnöillä parantavaa vaikutusta liikenneturvallisuuteen?*
- *Onko ajokäyttäytyminen muuttunut leveiden keskimerkintöjen myötä?*
- *Onko ajonopeuksissa muutosta (poliisin automaattinen kamera-valvonta)?*
- *Miten onnettomuustyyppit ja -määrät ovat kehittyneet?*
- *Kuinka polkupyöräilijät kokevat leveät keskimerkinnät ja niiden mukanaan tuomat kapeat pientareet?*

Suomessa ja ulkomailla on havaittu jo vuosikymmenten ajan yksiajorataisten pääteiden liikenneturvallisuuden heikentyneen liikenteen lisääntyessä. Kohtaa- mis- ja ohitusonnettomuuksien jäljet ovat usein raakaa katseltavaa ja luettavaa. Huoli kohtaa- mis- ja ohitus-onnettomuuksien määrästä ja niiden vakavuuksista painostaa etsimään ratkaisuja tämän kaltaisten onnettomuuksien vähentämiseksi. Tästä syystä on 1980-luvulta lähtien aktiivisesti etsitty liikenneturval- lisuutta parantavia kustannustehokkaita ratkaisuja.

Kun tiedettiin mitkä seikat vaikuttavat liikenneturvallisuuden parantamiseen (esim. ajo-nopeuden vähentäminen), alettiin miettiä kustannustehokkaita rat- kaisuja halutun ilmiön aikaansaamiseksi. Visuaalisia vaikutuksia arvioidessa havaittiin jo varhain kaistan leveyden visuaalisen kaventamisen johtavan ajo-

nopeuksien laskuun, joka vähentää onnettomuuksia ja niiden vakavuuksia. Yhdeksi ratkaisuksi esitettiin leveää keskimerkintää, josta on ollut erilaisia kokeiluja ulkomailla 1996 ja Suomessa 2009 lähtien.

Leveä keskimerkintä on edullisempi vaihtoehto keskikaiteelle, toimien keski-kaiteen tavoin vastakkaiset ajosuunnat erottavana ja liikenneturvallisuutta edistävänä ratkaisuna. Keskikaiteesta poiketen leveä keskimerkintä antaa mahdollisuuden ohituksille ja täristävät jyrsinät kiinnittävät kuljettajan huomion lähestyessä kaistan reunoja. Leveiden keskimerkintöjen vaikutuksia on tutkittu laajasti, mutta yksiselitteistä ko. teosuuksien liikenneturvallisuuden vaikutusten arviointia ei ole tehty. Liikenneturvallisuusvaikutusten arviointia ei ole voitu tehdä aiemmin, koska arvioitiin, ettei todellisia vaikutuksia nähdä kuin vasta vuosien kuluttua.

Nyt ensimmäiset kokeilut ovat olleet yli 5 vuotta toiminnassa, joten liikenneturvallisuutta voidaan arvioida onnettomuustilastojen avulla.

2 LEVEIDEN KESKIMERKINTÖJEN HISTORIA

Leveiden keskimerkintöjen käytännöt hieman poikkeavat eri valtioissa, mutta niille yhteisiä piirteitä ovat käyttö pääteillä ja halu hillitä ajonopeuksia sekä parantaa liikenneturvallisuutta. Leveiden keskimerkintöjen taustat ulottuvat 1980-luvulle, jolloin havaittiin ajokaistojen kaventamisen alentavan ajonopeuksia n. 6 km/h (Gruzdaitis, Keränen, Luoma & Raja-mäki 2009). Ohitus- ja kohtaamisonnettomuuksien vähentämiseksi kokeiluja ja tutkimuksia on tehty monissa maissa ja käytännöt ovat nykyisin hyvinkin erilaisia.

Suomalaisten leveiden keskimerkintöjen kaltaisia järjestelyjä on Norjassa, Australiassa ja Uudessa Seelannissa. Pohjois-Amerikan Yhdysvalloissa ja Kanadassa on osavaltioittain hieman toisistaan poikkeavia järjestelyjä, joista jotkin ovat samankaltaisia kuin Euroopassa ja Australiassa.

Pohjoisamerikkalaiset käyttävät termiä ”täristävät raidoitukset” (engl. rumble strips), joiden on arvioitu vähentävän ohitus- ja kohtaamisonnettomuuksia valtateilla (engl. highway) n. 14 %. Heillä tutkimukset ja käyttöohjeet perustuvatkin juuri jyrshintöihin, joita tehdään erilaisin menetelmin ja määrein. Kanadassa käytetään kuvan 1 mukaista mene-telmää, jossa tiemerkinät ovat perinteiset, mutta jyrshintä on toteutettu suhteellisen leveänä. Kanadan Liikenneministeriön (2010) mukaan jyrsinät ovat vähentäneet onnettomuuksia pohjois-Kanadassa merkittävästi ja jyrshintöjen toteuttamisen jälkeen joillakin kokeiluosuuksilla ei ole sattunut vakavia liikenneonnettomuuksia lainkaan. (Rumble strips save lives on northern roads, CBC News 2012; Best Practices for the Implementation of Shoulder and Centreline Rumble Strips 2001; Briese 2008.)

Kanadassa on käytetty jyrshintöjä 1992 lähtien ja ne ovat vähentäneet liikenneonnettomuuksia 14 – 16 % (Kenny 2011)



Kuva 1 Kanadalainen jyrssitty keskimerkintä

Yhdysvalloissa tuorein tutkimus (FHWA 2015) arvioi keskimerkinnän jyrssintöjen vaikutuksia useissa osavaltioissa. Kokeiluosuuksilla Yhdysvalloissa oli paljon eroavaisuuksia, sillä mm. Delawaren osavaltiossa onnettomuuksissa loukkaantumiset ja omaisuus-vahingot olivat lisääntyneet vaikka onnettomuusmäärät olivat vähentyneet huomattavasti. Esimerkiksi kohtaamisonnettomuudet olivat vähentyneet 95 % ja vasemmalle suistumisonnettomuudet 60 %. Yhdysvalloissa tehtyjen useiden kokeilujen lopputuloksena todettiin, että leveät keskimerkinnät vähensivät 14 % onnettomuuksia ja 15 % loukkaantuneita.

Yhdysvalloissa on käytetty jyrssintöjä ainakin vuodesta 1996 lähtien (Centerline Rumble Strips, Colorado Department of Transportation 2001). Nykyään Yhdysvalloissa on käytössä keskimerkinnän jyrssintä (engl. Center Line Rumble Strips) ja keskialueen jyrssintä (engl. Center Line Rumble Strips). Kuvassa 2 on Highwayn 550 toteutettu keskialueen jyrssintä, joka muistuttaa hieman Euroopassa, Australiassa ja Uudessa Seelannissa käytössä olevaa leveää keskimerkintää. Kuvan mukaista leveämpää merkintätapaa käytetään kun nopeusrajoitus on 80km/h tai enemmän. (U.S. Department of Transportation 2011.)



Kuva 2 Highway 550 Amerikan Yhdysvalloissa, jossa leveän keskimerkinnän kokeilu toteutettiin 2008

2.1 Leveät keskimerkinnät Euroopassa

Hollantilainen Van der Horst (1996) tutki erilaisia merkintätapoja ja kaistojen kaventamisen vaikutuksia. Tutkimuksen ja kenttäkokeiden (kuva 3) perusteella havaittiin, että kokeiltu merkintä tapa vähensi keskimääräistä ajonopeutta 2,1 km/h ja vähensi poliisin tietoon tulleita onnettomuuksia n. 20 %. Henkilövahingot vähentyivät jopa 36 % kun vertailukohteessa ne kasvoivat 17 %. Kenttäkokeessa käytettiin yhtä leveää merkintää ja leveitä, katkonaisia, reunaviivoja täristävin sirotepinnoin.



Kuva 3 Van der Horstin kenttäkokeilu

Godley, Triggs ja Fields (2004) esittivät, että kaistojen visuaalisella kaventamisella voidaan saavuttaa samankaltaisia tuloksia ilman kapeiden teiden korkeaa onnettomuusriskiä. Leveän keskimerkinnän tehoa on perusteltu niin, että se kaventaa ajokaistaa muutenkin kuin visuaalisesti, merkintä tuottaa voimakkaan ärsyksen ääreisnäkökenttään ja estevaikutuksia voidaan korostaa tärinäraidoilla tai sirotepinnoitteilla.

Vuonna 2005 Tanskassa Lene Herrstedt tutki kahden toisistaan poikkeavan merkintätavan vaikutuksia. Kuvassa 4 vasemmalla oleva merkintätapa koettiin selkeämmäksi ja turvallisemmaksi, sillä oikealla olevasta merkintätavasta ei suuri osa kuljettajista ymmärtänyt ohittamisen olevan sallittua. Tutkimuksen yhteydessä teetetyssä kyselyyn mukaan yli 80 % vastaajista piti vasenta merkintätapaa parempana.



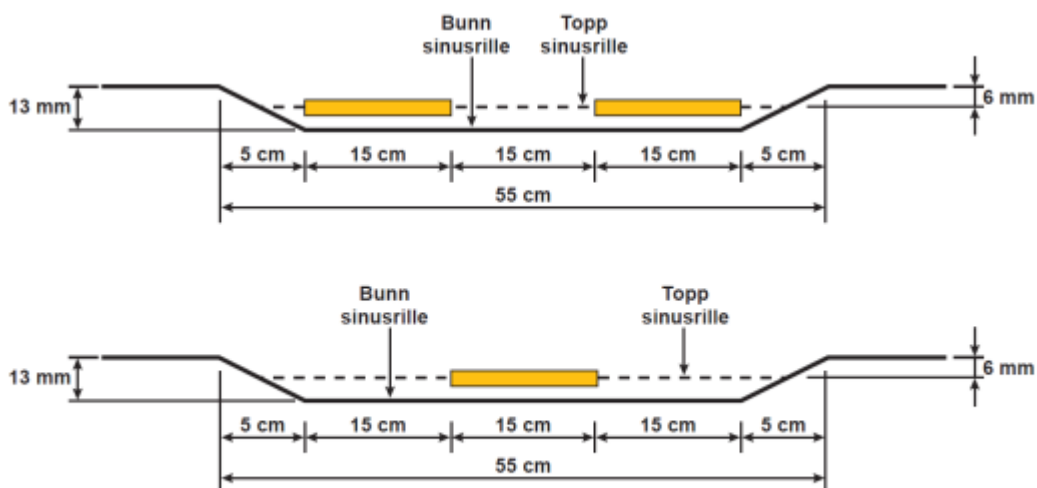
Kuva 4 Tanskassa 2005 tehdyt kenttäkokeet

Norjassa on vuodesta 2007 tutkittu vaikutuksia kuljettajien käyttäytymiseen metrin levyisellä keskialueella. Ensimmäiset kohteet olivat tiellä E6 ja kokeilujen perusteella ajonopeudet vähentyivät keskimäärin n. 2,7 km/h ajoneuvojen sivuttaissijainnin muuttuessa vain vähän (2 – 5 cm). Kohtaavien ajoneuvojen sivuttaisetäisyys kasvoi 60 – 72 cm, mikä lisäsi huomattavasti turvallisuusmarginaalia. Norjan kokeilussa ei kuljettajille informoitu kokeilusta tai kerrottu suositeltavaa ajotapaa. Kuvassa 5 on esitelty vuoden 2007 kokeilujen mukaiset keskimerkinnät, joista vasemmalla on kuva ohituskielto-osuudelta ja oikealla osuudelta, jossa ohittaminen on sallittu. Norjassa käytetään ajosuunnat erottavissa merkinnöissä vain keltaista väriä, jolloin ohitusosuuksia haluttiin korostaa. (Gruzdaitis, Keränen, Luoma & Rajamäki 2009.)

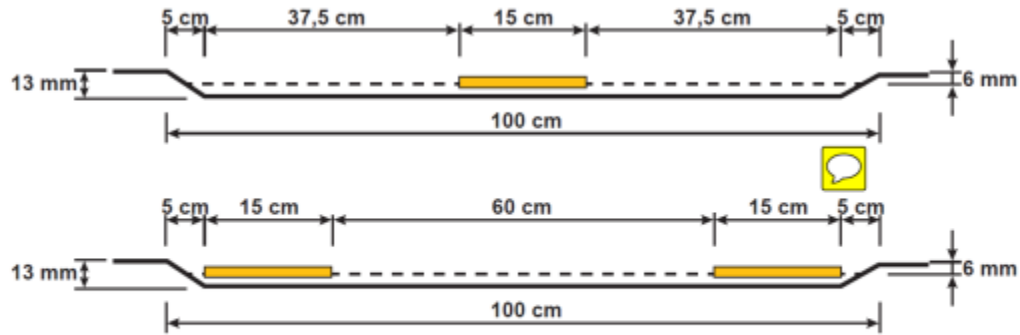


Kuva 5 Ohituskieltomerkintä Opplandissa Norjassa ja Östfoldin kokeilun ohitusosuus.

Profiloituja keski- ja reunaviivoja on Norjassa käytetty jo 1990-luvulta lähtien ja 1999 tehdyn tutkimuksen mukaan profilointi vähentää 14 % kohtaamis- ja ohitusonnettomuuksia. Jyrsitty raita tuo enemmän vaikutuksia, varsinkin leveän keskimerkinnän kanssa, mutta tarkkaa tutkimustietoa ei näistä löytynyt. Leveää keskimerkintää käytetään Norjassa vain teillä, joissa on vähintään 70 km/h nopeusrajoitus ja tien leveys on vähintään 7,7 m. Norjassa on Suomen tapaan kokeiltu erilaisia jyrsintätapoja, joista pysyvään käyttöön on jäänyt siniaaltojyrsintä. Merkintäleveyyksiä Norjassa on kahdenlaisia riippuen tien leveydestä. Kapeammalla tiellä voidaan käyttää kokonaisleveydeltään 0,55 m:n levyistä merkintää. Myös Norjassa leveään keskimerkintään liitetään aina täristävät raidat (Giæver, sähköpostiviesti 18.12.2015). Kuvissa 6 ja 7 esitetään Norjalaista mitoitusta leveälle keskimerkinnälle.



Kuva 6 Norjalainen leveä keskimerkintä, kapea tie



Kuva 7 Norjalainen leveä keskimerkintä, leveä tie

Tässä vaiheessa kokeiluja oli tehty Euroopassa jo useita ja Herrstedt antoi suosituksen kaistaleveyksistä nopeusrajoitusten mukaisesti.

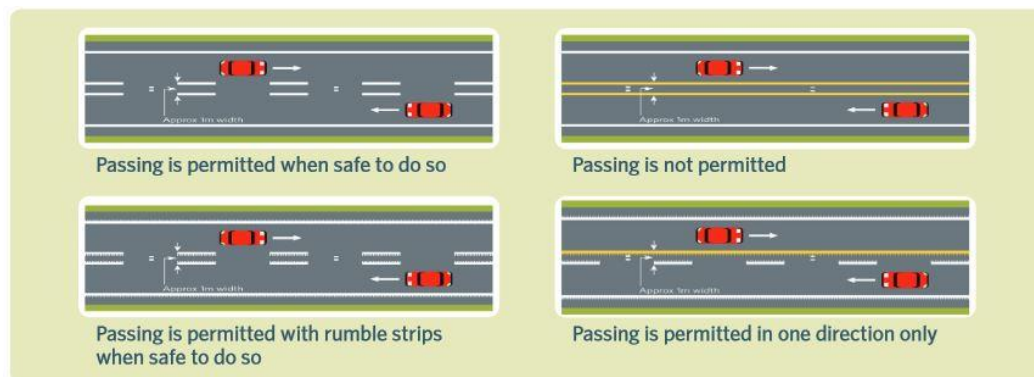
Suosituksessa määriteltiin 40 km/h nopeusrajoitusalueelle vähimmäiskaistaleveydeksi 2,5 m, 50 km/h alueelle 2,75 m, 60 km/h alueelle 3,0 m ja 70 km/h alueelle 3,25 m.

Kaventavien merkintöjen yhteyteen suositellaan käytettävän täristävää jyrsin-tää sekä keskimerkinnöissä että reunaviivoissa. (Gruzdaitis, Keränen, Luoma & Rajamäki 2008, 21–28.)

Etelä-Australian ja Queenslandin osavaltiot Australiassa sekä Uusi Seelanti ovat aloittaneet vuonna 2010 ja 2012 leveiden keskimerkintöjen kokeiluja. Australiassa on Etelä-Australian osavaltion suunnitteluohjeissa määritelty leveän keskimerkinnän käytölle seuraavat määreet:

- Vähimmäispituus 300 m. Voidaan sallia 200 m, jos on korkea onnettomuusriski tai korkeat onnettomuustilastot
- Voidaan käyttää vain suorilla tieosuuksilla, jossa ei ole risteyskiä, huoltoasemia tai taukolevikkeitä.

Lisäksi voidaan asettaa lisäehtoja nopeusrajoituksen mukaan, mm. ohitusnäkyvä, ohituskieltoalueen pituus, ajoradan leveys tai ohituskieltojen minimiväli. Uudessa Seelannissa on laadittu esite (kuva 8), jossa esitellään leveän keskimerkinnän toimintaa ja mitä merkinnät tarkoittavat.



Kuva 8 Uusiseelantilainen tapa opastaa kuljettajia

Samassa esitteessä on kerrottu neljän kokeilujakson vaikutuksia ajoneuvon sivuttaissuunnan sijaintiin ja ajonopeuteen. (Pascale 2004, 14–15, 44,143,148; Wide Centreline Treatment Strategy n.d; Waka Kotahi 2012)

2.2 Leveät keskimerkinnät Suomessa

Suomessa leveiden keskimerkintöjen historia alkaa vuodesta 2007, jolloin helmikuussa valmistui Tiehallinnon esiselvitys ”Tiemerkintöjen vaikutus kuljettajien käyttäytymiseen”. Esiselvityksessä mainitaan aikaisempien tutkimusten ja asiantuntija-arvioiden perusteella, että kuljettajat siirtyvät kauemmaksi keskimerkinnästä, jos sitä levennetään viisi senttimetriä. Kuitenkaan pelkästään tiemerkintöjä leventämällä ei saada aikaiseksi turvallisuusvaikutuksia. Raportissa arvioidaan, että jyrkimällä ja merkitsemällä yhden metrin levyinen keskialue nopeudet alentuvat 1 – 3 km/h ja ajolinjat siirtyvät kauemmaksi tien keskilinjasta. (Luoma, Peltola, Rajamäki, Räsänen & Unhola, 2007.)

Tammikuussa 2009 valmistui Tiehallinnon selvitys ”Visuaaliset keinot vaikuttaa nopeuksiin ja liikenneturvallisuuteen”, jossa esitettiin tärkeitä keskialueet ja niiden vaikutukset ihmisen käyttäytymiseen. Tiivistettynä raportissa todettiin leveiden keskimerkintöjen vaikuttavan kuljettajan ajokäyttäytymiseen äärensäön kautta vähentäen hieman ajonopeutta ja ajolinjan siirtyessä kauemmaksi keskilinjasta. (Gruzdaitis, Keränen, Luoma & Rajamäki, 2009.)

Kesällä 2009 toteutettiin ensimmäiset kokeilut Suomessa kahdessa kohteessa, valtatiellä 3 Laihian ja Helsingbyn välisellä tieosuudella (12 km) ja valtatiellä 23 Söörmarkun ja Noormarkun välisellä tieosuudella (5 km). Kuvassa 9 on karttapalvelun kuva tiestä 2011.



Kuva 9 Valtatie 3 Laihia–Helsingby

Ensimmäisissä kokeiluissa käytettiin sylinterijyrsintää, reunaviivat 100 mm:n levyisinä ja keskimerkinnät 200 mm:n levyisinä. Keskiyivojen väliin jätettiin 1000 mm:n levyinen merkitsemätön alue. Täristävää jyrsintää kokeiltiin valtiella 3 sekä keskiyivojen että reunaviivojen yhteydessä ja valtatiellä 23 vain keskiyivojen yhteydessä. (Räsänen 2012.)

Aiemmin ulkomailla tehtyjen tutkimusten perusteella Suomessa ei kokeiltu leveitä keskiyivoja ilman täristäviä jyrsintöjä, sillä täristävillä jyrsinnöillä oli havaittu enemmän vaikutuksia liikenneturvallisuuteen kuin pelkillä tiemerkinnoillä (Gruzdaitis, Keränen, Luoma & Rajamäki 2009; Giæver, sähköpostiviesti 18.12.2015).

Vuoden lopuksi 2009 valmistui Tiehallinnon (nyk. Liikennevirasto) selvitys ”Leveän keskialueen tiemerkinnojen vaikutukset kuljettajien käyttäytymiseen ja mielipiteisiin”, jossa tutkittiin väitetyjä vaikutuksia ajonopeuksista, ajolinjoista ja ohitusten määrään. Lisäksi teetettiin kuljettajilla mielipidekysely leveistä keskimerkinnöistä. Tehtyjen havaintojen perusteella ajoneuvojen keskinopeuksien muutokset olivat alle 0,5 km/h ja kuljettajat ajoivat kauempana keskilinjasta keskimäärin n. metrin verran. Ohitustiheydessä ei havaittu muutoksia. Arvioidut turvallisuusvaikutukset perustuvat selvityksen mukaan vastakaisten liikennevirtojen etäisyyksien kasvuun.

Kokeiluosuudella tehtiin kysely, johon vastasi 124 kuljettajaa. Haastatelluista 9 % vastasi ajavansa lähempänä reunaviivaa ja 4 % ohittavansa harvemmin. Yli 80 % piti kokeiltua tiemerkinnoita hyödyllisenä liikenneturvallisuuden kannalta ja n. 75 % vastaajista oli merkintöjen lisäämisen kannalla. Suurin osa (valtiella 3, 76 % ja valtatiellä 23, 89 %) vastaajista oli sitä mieltä, ettei uusilla merkinnöillä ollut vaikutusta heidän ajokäyttäytymiseensä. (Gruzdaitis & Rajamäki, 2009.)

Kesällä 2011 toteutettiin kokeilujaksot valtatiellä 8 välillä Laitiala–Untamala (11 km) ja valtatiellä 9 välillä Alasjärvi–Aitovuori (4 km). Jyrsinnöissä käytettiin siniaaltojyrsintää ja jyrsinnät tehtiin sekä reuna- että keskiviivoille. Keski- viivojen väliin jätettiin 700 mm:n levyinen alue, varsinaisten merkintöjen ollessa 150 mm leveitä. (Räsänen 2012; Laine, Nyberg & Rajamäki 2011.) Kuvassa 10 on valtatie 8 pian kokeilun aloittamisen jälkeen. Kokeilun aikana erityisesti moottoripyöräilijät antoivat palautetta, että jyrsinnän ylittäminen tuntui turvattomalta. Tämän vuoksi myöhemmissä kokeiluissa siniaaltojyrsintöjen reunat täytyi viistää. (Vasama, sähköpostiviesti 13.4.2016)



Kuva 10 Valtatie 8 pian kokeilun aloittamisen jälkeen

2011 loppuvuodesta valmistui Liikenneviraston tutkimus ”Leveän keskialueen tiemerkinnän liikenneturvallisuusvaikutukset”. Tutkimuksessa tutkittiin uusilla kokeiluosuuksilla tapahtuneet muutokset ajonopeuksissa, ohituksissa ja sivuttaissijainneissa sekä vasemmalle kääntymisten sujuvuutta ja annettiin arvio liikenneturvallisuusvaikutuksista.

Päiväsaikaan keskinopeuksissa ei tapahtunut suurta muutosta sen ollessa n. 0,7 km/h hitaampi kuin aiemmin.. Pimeän aikaan keskinopeuksissa tapahtui 1,0 – 3,4 km/h alenema. Ohitusten määrät pysyivät ennallaan ja sivuttaissijainneissa ei tapahtunut muutosta kuin yhdessä mittauspisteessä. Kolmessa muussa mittauspisteessä ajoneuvojen etäisyydet toisistaan olivat jo ennen leveän keskimerkinnän kokeilua tavallista suuremmat. Vasemmalle kääntymisten osalta tapahtui suurimmat muutokset, sillä ajoneuvon sijainti suhteessa keskimerkintään muuttui merkittävästi. Ennen leveää keskimerkintää henkilöautoista 29 % oli kaukana keskimerkinnästä vasemmalle kääntymisen yhteydessä, ja kokeilun aloittamisen jälkeen vain 14 % kääntyvistä oli kaukana keskimerkinnästä. Henkilöautoja vasemmalle kääntymisistä oli n. 76 %. Tutkimuksessa arvioitiin leveiden keskimerkintöjen yhdessä täristävien jyrsintöjen kanssa vähentävän

kohtaamisonnettomuuksien ja vasemmalle suistumisonnettomuuksien määrää n. 10 %. (Laine, Nyberg & Rajamäki 2011.) Kuvassa 11 on VT 9, jossa koko neljän kilometrin matkalle merkittiin ohituskielto.



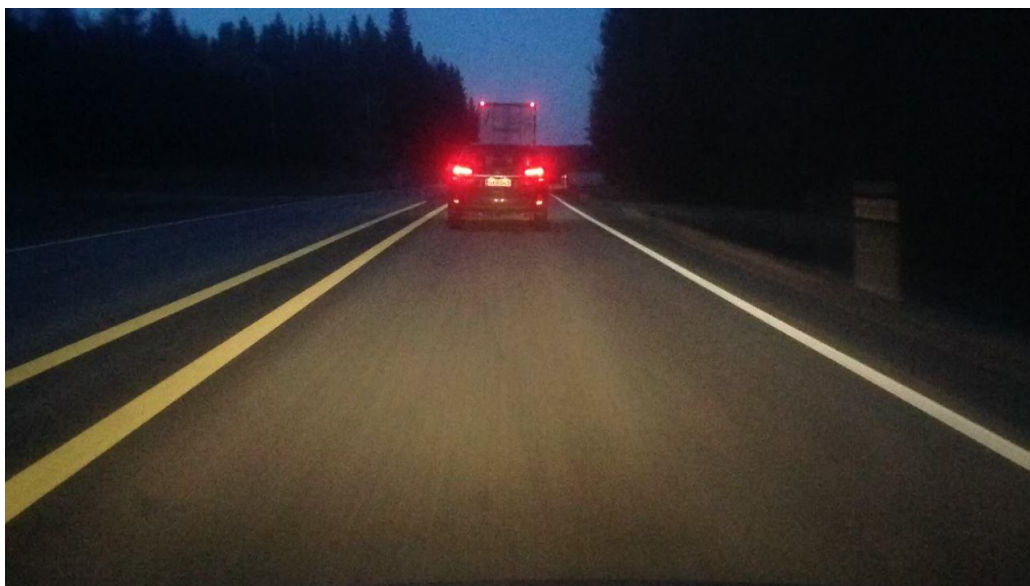
Kuva 11 Valtatie 9, jossa merkittiin ohituskielto koko kokeiluosuuden pituudelle

Samaisessa tutkimuksessa teetettiin vaikutusalueella myös kysely, jonka tulokset mukailivat hyvin 2009 tehdyn kyselyn tuloksia. Haastatelluista 128 kuljettajasta 16 % vastasi ohittavansa vähemmän, 10 % ajoi lähempänä reunaviivaa ja 6 % ajoi hiljempaa kuin ennen merkintöjä. Samankaltaisesti kuin 2009 tehdyssä kyselyssä, tässäkin haastattelussa suurin osa kuljettajista (VT 9, 89 % ja VT 8, 62 %) ei kokenut merkinnöillä olevan vaikutusta heidän ajokäyttäytymiseensä. Noin 75 % vastaajista piti leveitä keskimerkintöjä hyödyllisinä liikenneturvallisuuden kannalta ja noin 65 % oli niiden lisäämisen kannalla. (Laine, Nyberg & Rajamäki 2011.)

Kantatiellä 54 toteutettiin leveän keskimerkinnän kokeilu kesällä 2013 välillä Oitti–Hollola, josta tuli pisin yhtäjaksoinen kokeiluosuus Suomessa (29 km). Tieosuus on mainittu leveän keskimerkinnän kohteena 2012 ”Keskikaide- ja leveän keskimerkinnän kohteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella” -raportissa. Alueella on poliisin automaattinen nopeudenvälvonta, päällysteen leveys on 9,9 m ja alueelta puuttuu kevyenliikenteen väylä. Keskialueen jyrseinät toteutettiin sylinterijyrseinällä ja reunaviivat toteutettiin siniaaltojyrseinällä. KVL vaihtelee 3600 – 5000 ajon/vrk. Lisäksi kokeilun aloittamista puolsi vuoden 2013 päällystysohjelma, johon se sisältyi. (Kelkka, Reihe, Roselius & Svenns 2012; Saarelainen, sähköpostiviesti 20.1.2016.) Kuvissa 12 ja 13 on kantatie 54 syksyllä 2015 hyvässä ajokelissä päivällä ja yöllä. Erityisesti pimeällä otetusta kuvasta ilmenee erinomaisesti merkintöjen näkyvyys ja selkeys.



Kuva 12 Kantatie 54 Päivällä



Kuva 13 Kantatie 54 Pimeällä

Valtatiellä 18 toteutettiin leveän keskimerkinnän kokeilu kesällä 2014 välillä Tervajoki-Ylistaro, n. 20 km pituisena. Alueen KVL vaihtelee kokeiluosuudella 5500 – 6000 ajon/vrk, päällysteen leveys on 10 m koko matkalla ja alueella on poliisin automaattinen nopeudenvalvonta.

Ennen kokeilun aloittamista alueella on ollut tärstäviä tiemerkeitä ja liittymätiheys arvioitiin korkeahkaksi. Leveän keskimerkinnän jrsinnät toteutettiin sylinterijrsinnällä ja reunaviivoilla siniaaltojrsinnällä. (Lind, sähköpostiviesti 4.2.2016.) Kuva 14 on kesältä 2014, joka esittää keskialueen jrsintää valtatiellä 18.



Kuva 14 Keskialueen jrsintää kesällä 2014 valtatiellä 18.

”Keskikaide- ja leveän keskimerkinnän kohteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella” -raportissa (2012) mainittiin yhtenä mahdollisena kohteena VT 4 välillä Lusi–Hartola pois lukien keskikaiteelliset ohituskaistaosuudet (kuva 15). Osa kokeiluosuudesta mainittiin soveltuvan keskikaiteelliseksi tieosuudeksi, mutta ko. osuudella on hyvät ohitusmahdollisuudet, jolloin sen hyväksyttävyyden olisi ollut kyseenalaista. Kokeiluosuudella ei ollut tärstäviä jrsintöjä ennen leveitä keskimerkeitä. (Kelkka, Reihe, Roselius & Svens 2012.)

3 LEVEIDEN KESKIMERKINTÖJEN TOTEUTUS

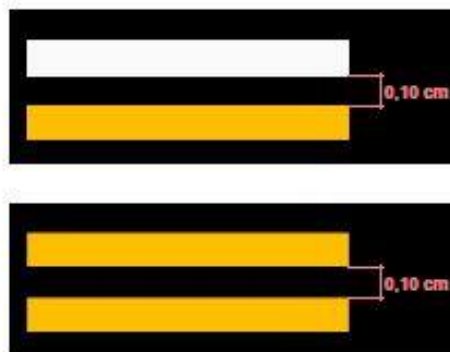
Ennen leveiden keskimerkintöjen kokeiluja, ja vielä 2015 valmistuneessa Liikenneviraston tiemerkintäohjeessa, Suomessa on käytössä 0,1 m:n levyiset keskimerkinnät 0,1 m:n etäisyydellä toisistaan kuvan 16 mukaisesti.

Keskitien viivayhdistelmät

Keskillä tietä voidaan käyttää seuraavia keski-
viivan, sulkuviivan ja varoitusviivan yhdistelmiä.



Keskitien merkintöjen väli on 0,10 cm.

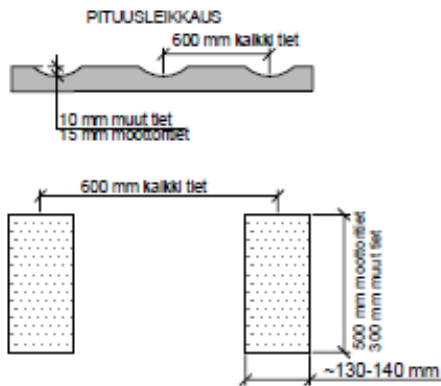


Kuva 16 Liikenneviraston tiemerkintäohjeen mukainen merkintätapa (2015)

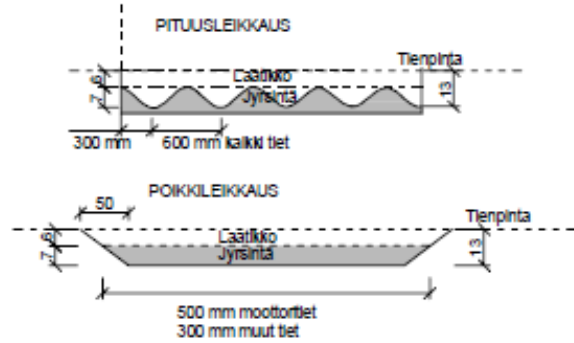
Reunaviivojen leveys on sidottu käytettävään nopeusrajoitukseen, vaihdellen taajamien 0,1 m moottoriväylien reunaviivan jatkeen 0,4 m leveyteen (Liikenneviraston ohjeita, tiemerkintöjen suunnittelu 2015). Leveä keskimerkintä poikkeaa tiemerkintäohjeen mukaisesta merkinnästä niin, että merkintöjen leveys on keskimerkinnöissä 0,2 m leveä ja reunaviivoissa 0,15 m leveä (ks. liite 2). Leveää keskimerkintää käytetään aina yhdessä täristävien jyrstöjen kanssa. Myös reunaviivojen jyrstä katsottiin tärkeäksi liikenneturvallisuuden kannalta.

Jyrsintätapoja on kahdenlaisia, sylinteri- ja siniaaltojyrsintä. Lähtökohtaisesti jyrsintöjä voidaan käyttää nopeusrajoituksen ollessa yli 60 km/h. Jyrsintää ei käytetä alueilla, joissa jyrsinnöistä aiheutuu meluhaittaa asutukselle. Kuvassa 17 on esitetty jyrsintätapojen eroavaisuudet teknisine tietoineen.

Sylinterijyrsintä



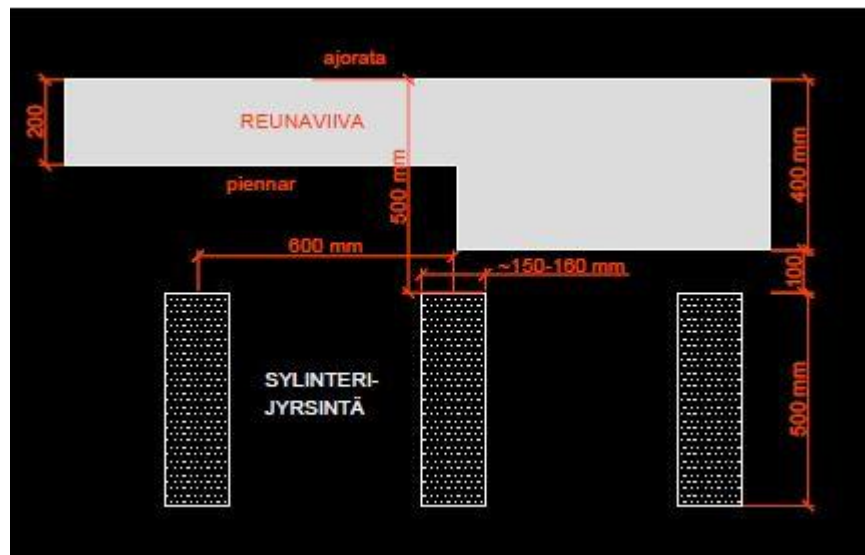
Siniaaltojyrsintä



Kuva 17 Jyrsintätavat

Pääosin leveille keskimerkinnöille käytetään siniaaltojyrsintää, mutta sitä käytettäessä on varmistettava sivukaltevuuden riittävydestä vesikertymän vuoksi (Liikennevirasto 2015). Sylinterijyrsintä tuottaa hieman enemmän melua kuin siniaaltojyrsintä ja tästä syystä esim. Norjassa ei sylinterijyrsintää enää käytetä lainkaan (Giæver, sähköpostiviesti 18.12.2015).

Suomessa tärstäviä jyrsintöjä käytetään liikennemäärän ylittäessä 2000 ajon/vrk. Jyrsiminen tapahtuu 300 mm:n leveydeltä kaista- tai keskimerkinnän kohdalla. Keskimerkintöjen jyrsiminen edellyttää vähintään 7,5 m päällystelevyyttä kun keski- ja reunaviivojen jyrsiminen yhdessä vaatii vähintään 9,5 m jyrsintälevyyttä (Liikennevirasto 2015). Kuvassa 18 on esitetty sylinterijyrsinnan mitoitusohje ja puolestaan kuvassa 19 siniaaltojyrsinnan mitoitusohje.



Kuva 18 Sylinterijyrsinnän mitoitusohje



Kuva 19 Siniaaltojyrsinnän mitoitusohje

3.1 Talvikunnossapito

2012 tutkittiin kertyykö keskialueelle talvella lunta, jätää tai sohjoa vaarallisen paljon. Tutkimuksen lähtökohtana pelättiin, että lumettoman ajan suotuisat vaikutukset mitätöityvät talviolosuhteissa. Tutkimuksessa erityisenä mielenkiinnon kohteena oli selvittää kasaantuuko lumi kaistojen väliin. Kelikameraseurannasta voitiin todeta, ettei lunta kasaannu normaalia enemmän, kuten kuvasta 20 voidaan todeta. Kuva on otettu helmikuussa 2016 sankan lumisateen jälkeen, jolloin keskimerkinnät oli selkeästi havaittavissa. Tutkimuksessa käytettiin kelikameraseurannan lisäksi mittavaa pistokoejärjestelyä. Johtopäätökseksi saatiin, ettei leveämpi keskialue ole lumiaikana merkittävästi totuttua liukkaampi ja leveä keskimerkintä sopii hyvin Suomen talviolosuhteisiin. Samaisessa tutkimuksessa teetettiin kysely kokeiluosuuksien talvikunnossapidosta

vastanneille urakoitsijoille. Kommenteissa korostui jyrstöjen tärstävä vaikutus auroihin, jotka vaurioituivat nopeammin kuin tieosuuksilla ilman tärstäviä jyrstöjä. (Malmivuo 2012.)



Kuva 20 Kantatie 54 talvella

3.2 Tiemerkitöjen ohjeet ja määräykset

Tutkimuskohteiden valintaan johtaneet perustelut muuttuivat hieman eri kokeiluosuuksille. Vuonna 2009 aloitetut kokeilut määriteltiin niin, että kokeiluosuuden tuli olla kesän 2009 päällysteohjelmassa, päällysteen leveys vähintään 9,5m, KVL yli 1500ajon/vrk, nopeusrajoitus yli 80km/h, tiejakson pituus yli 10km ja alueella ei saanut olla poliisin automaattista nopeudenvilvontaa tai vaihtuvia nopeusrajoituksia. Lopullisia kohteita valittaessa jouduttiin kuitenkin tinkimään vaatimuksista.

Valtatiellä 3 Laihia–Helsingby kokeilujakso täytti muutoin edellä mainitut kriteerit, paitsi alueella oli poliisin automaattinen nopeudenvilvonta ja lisäksi nopeusrajoitus vaihteli kesällä 80 km/h 100 km/h.

Valtatiellä 23 Söörmarkku–Noormarkku osuuden pituudeksi jäi 5 km, nopeusrajoitus vaihteli välillä 60 – 80 km/h ja kokeilujaksolla oli poliisin automaattinen nopeudenvilvonta. Vuoden 2011 kokeiluosuudet valtatiellä 8 Laitiala–Untamala ja valtatiellä 9 Alasjärvi–Aitovuori määräytyivät samankaltaisesti kuin 2009 aloitetut kokeilut. Valtatiellä 8 on poliisin automaattinen nopeudenvilvonta, mutta muutoin valintaperuste on alkuperäisen määrittelyn mukainen. Valtatiellä 9 kokeiluosuuden pituus on noin 3,9 km ja alueella on 70–100 km/h välillä vaihtuva nopeusrajoitusalue. Valtatie 9 kokeiluosuuden KVL oli selvästi suurempi kuin muiden, sen ollessa noin 20 000 ajon/vrk kun muilla kokeiluosuuksilla KVL oli 7000–8500 ajon/vrk.

Kantatiellä 54 aloitettiin kesällä 2013 29 km pituinen kokeilujakso, joka on pisin yhtäjaksoinen leveän keskimerkinnän osuus Suomessa. KT 54 merkinnät toteutettiin siten, että keskimerkinnät ovat sylinterijyrsittyjä ja reunaviivojen kohdalla on siniaaltojyrsintä (Saarelainen, sähköpostiviesti 20.1.2016). Nopeusrajoitus on kokeiluosuudella 80 km/h, kesäisin osittain 100 km/h. Alueella on poliisin automaattinen kameravilvonta. KVL kantatiellä 54 on noin 4500 ajon/vrk.

2014 aloitettiin kokeilu valtatiellä 18 välillä Tervajoki–Ylistaro ja 2015 valtatiellä 4 välillä Lusi–Hartola sekä kantatiellä 43 välillä Uusikaupunki–Laitila. Valtatiellä 4 kokeilu on toteutettu keskikaiteiden välisuuksilla (Saarelainen, sähköpostiviesti 20.1.2016).

Liikennevirasto haki maaliskuun lopussa 2012 toistaiseksi voimassa olevaa lupaa (liite 1.) leveiden keskimerkintöjen kokeiluille Liikenne- ja viestintäministeriöltä (LVM). Tätä aiemmin kokeilut valtateilla 3, 8, 9 ja 23 on toteutettu poikkeusluvilla 8611/12/2009 ja 501/02/2011. LVM katsoi, että tehokkain tapa vähentää kohtaamisonnettomuuksia on erottaa vastakkaiset ajosuunnat toisistaan, mutta ”on kuitenkin tarpeen etsiä myös kevyempiä ratkaisuja, joilla voidaan vaikuttaa tähän onnettomuustyyppiin”.

31.5.2012 annetun päätöksen mukaan ELY-keskukset voivat alueellaan toteuttaa leveän keskimerkinnän kokeiluita Liikenneviraston hakemuksessa esitetyin

kriteerein. ELY-keskukset ja Liikennevirasto sopivat kriteerien puitteissa toteutettavat kohteet.

Liikennevirasto on määritellyt edellä esitettyssä kokeilulupapäätöksessä seuraavat kriteerit leveän keskimerkinnän kokeilulle:

- Päällystetyn pientareen on oltava vähintään 0,75 m leveä, jotta kevyelle liikenteelle jää tilaa ja etteivät oikealle suistumiset lisäänty.
- Päällysteen leveys on oltava vähintään 9,5 m ja nopeusrajoitus pääosin 80 km/h tai 100 km/h.
- Leveää keskimerkintää käytetään vilkasliikenteisillä kaksikais-
taisilla päätteillä
 - välivaiheena ennen keskikaiteen rakentamista
 - tieosuuksilla, joille keskikaidetta ei voida tai ei ole kannattavaa toteuttaa
 - täydentämään keskikaiteellisten ohituskaistaosuuksien välisiä kaiteettomia yksiajorataisia tieosuuksia.

Leveän keskimerkinnän kokeilusta on ko. tieosuuden alkaessa ilmoitettava erillisellä tiedotustaululla (liite 3.), josta käy ilmi tiemerkintäkokeilun pituus. Taulun pohjaväri on oltava keltainen ja tekstin väri musta.

4 KYSELY

4.1 Kyselyn sisältö

Tutkimusta aloittaessa havaittiin, että kantatie 54 vuonna 2013 aloitetun leveiden keskimerkintöjen kokeilusta ei ole tehty asukaskyselyä muiden kokeiluosuuksien tapaan. Kyselyn avulla haluttiin saada selville, kuinka kantatien 54 kokeiluosuuden leveät keskimerkinnät koetaan vaikutusalueen asukkaiden kesken. Kysymyksiä esitettiin asukkaiden koetuista ja arvioiduista turvallisuus-työhyödyistä ja -haitoista sekä haluttiin saada selville onko liikennekäyttäytymisen vaikutusalueella muuttunut. Aiemmista kyselyistä poiketen haluttiin selvittää kuinka pyöräily koetaan muuttuneen uusien tiemerkintöjen jälkeen. Lopuksi kyselyssä oli avoin palaute.

Ammattiliikenteelle suunnattu kysely oli osa tutkimusta, jossa selvitettiin kuljettajanäkökulmia liikennesuunnittelun perusteeksi. Kyselyssä kysyttiin vain avoin kysymys leveistä keskimerkinnöistä, johon saatiin 53 vastausta.

4.2 Kyselyn toteutus

Kysely toteutettiin joulukuussa 2015 postittamalla kyselylomakkeet palautuskuorineen (Liite 4). Paperisen kyselyn ohella annettiin mahdollisuus vastata sähköisesti samaan kyselyyn Webropol -kyselytyökalun avulla. Palautettujen kyselylomakkeiden vastaukset syötettiin Webropoliin, joka sisältää myös analysointityökalun.

HAMK:n liikennealan Suvi Sourannon raskaan kaluston tarpeiden huomioon ottamista liikennesuunnittelussa selvittäneessä opinnäytetyössä (2016) sivuttiin aihetta hänen teettämässään kyselyssä, josta saatiin raskaan kaluston ammattiliikenteen näkökulmia leveiden keskimerkintöjen soveltuvuuteen.

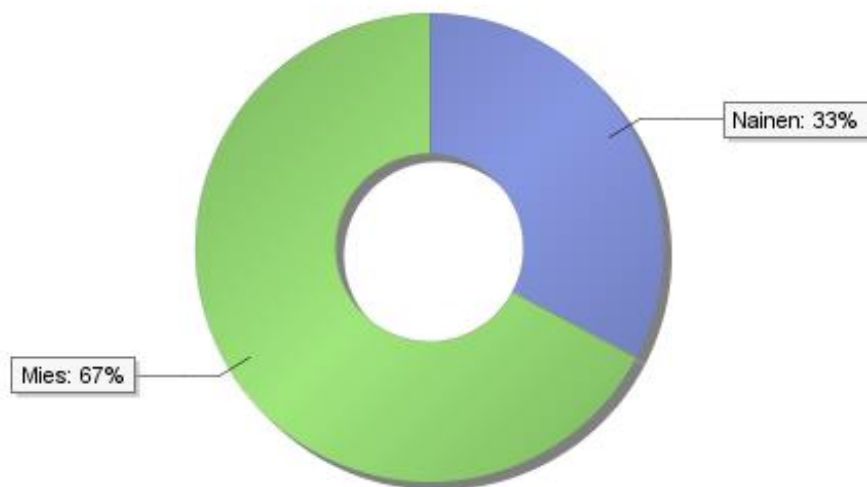
4.3 Kohderyhmän rajaaminen

Otannan laajuudeksi määriteltiin riittävän 700 kyselyä, joista saatiin 214 vastausta eli 30,6 %. Nämä 700 asukasta on rajattu sattumanvaraisesti ajokortillista työkäisistä auton haltijoista postinumeroalueilla 12100, 12130, 16670, 16600, 16630. Postinumeroalueiden katsottiin kattavan riittävän osan kantatie 54 kokeiluosuuden vaikutuspiiristä.

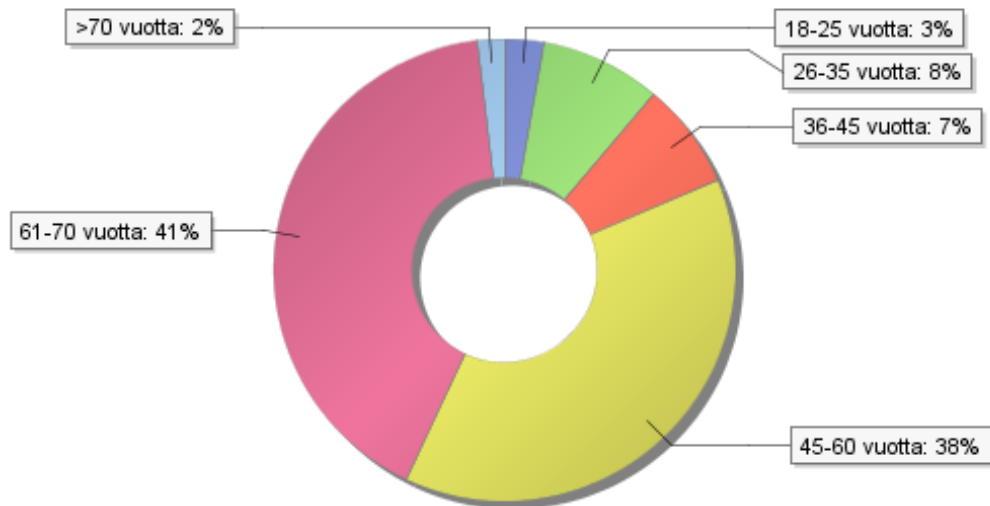
4.4 Kyselyn tulokset ja yhteenveto

4.4.1 Vastaajien perustiedot

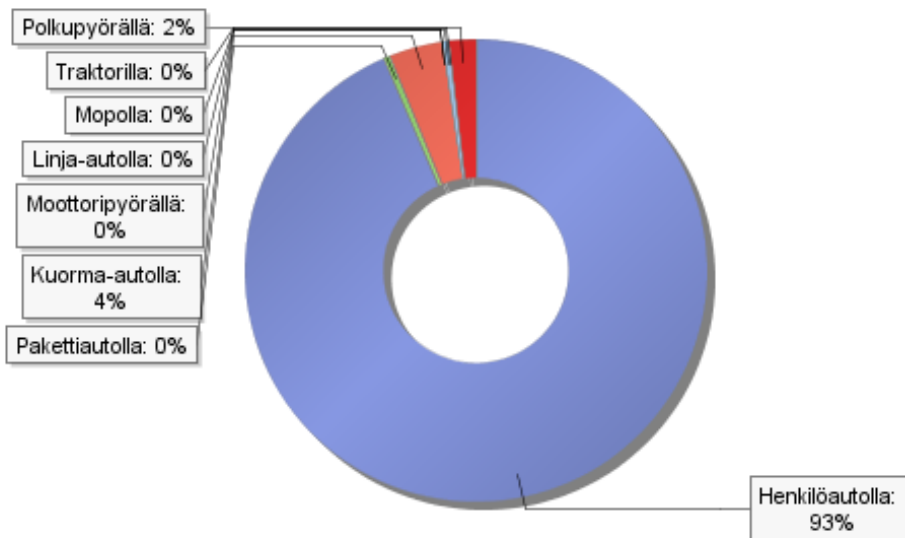
Kyselyyn vastanneista 32,7 % oli naisia ja 67,3 % miehiä (kuva 21). Vastajista n. 80 % oli yli 45-vuotiaita ja henkilöautolla kulki 93,5 % (kuvat 22 ja 23). 64 % vastaajista ajoi useammin kuin kerran viikossa (kuva 24). Keskiarvovastaajaksi muodostui henkilöautolla useammin kuin kerran viikossa ajava yli 60-vuotias mieshenkilö.



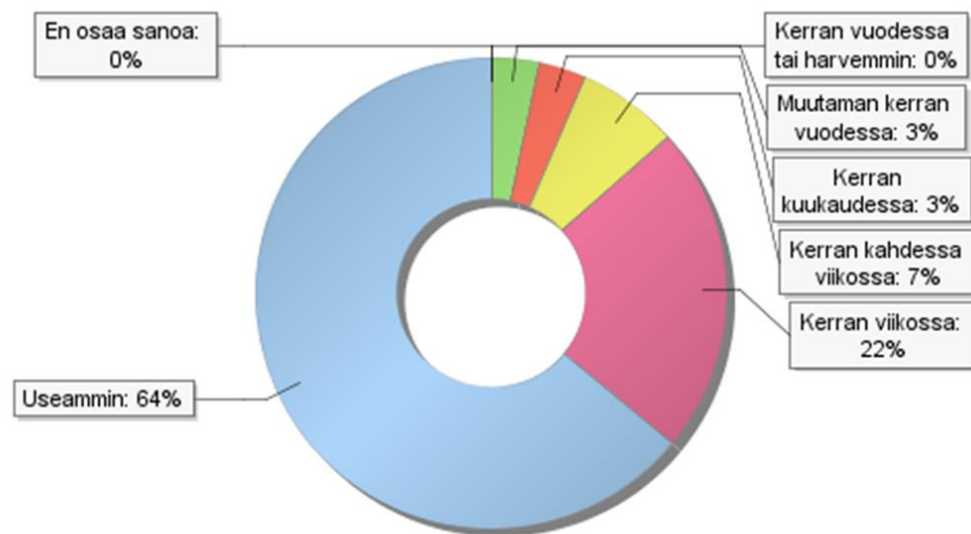
Kuva 21 Sukupuolijakauma



Kuva 22 Ikäjakauma



Kuva 23 Kuljetapajakauma

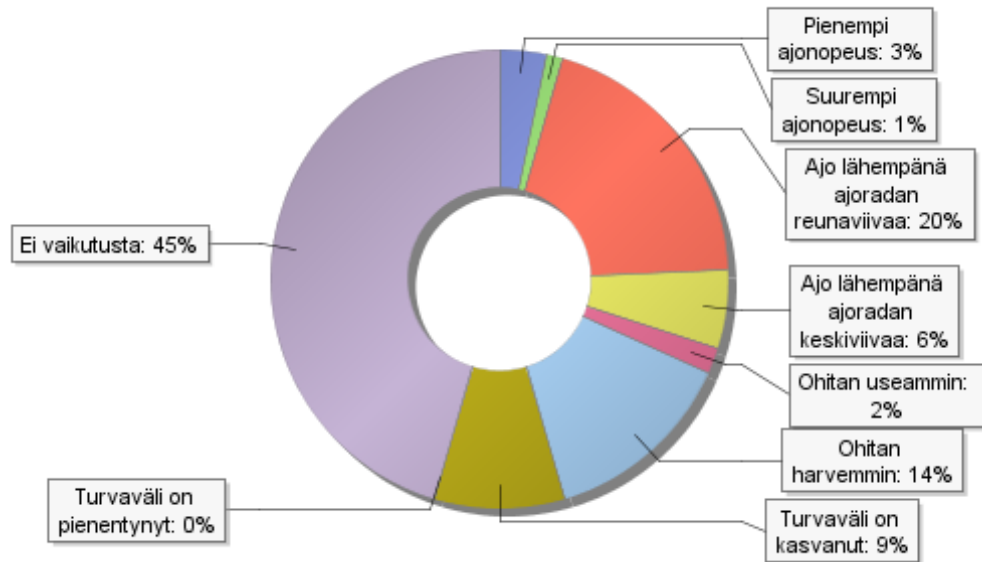


Kuva 24 Kulkutiheys

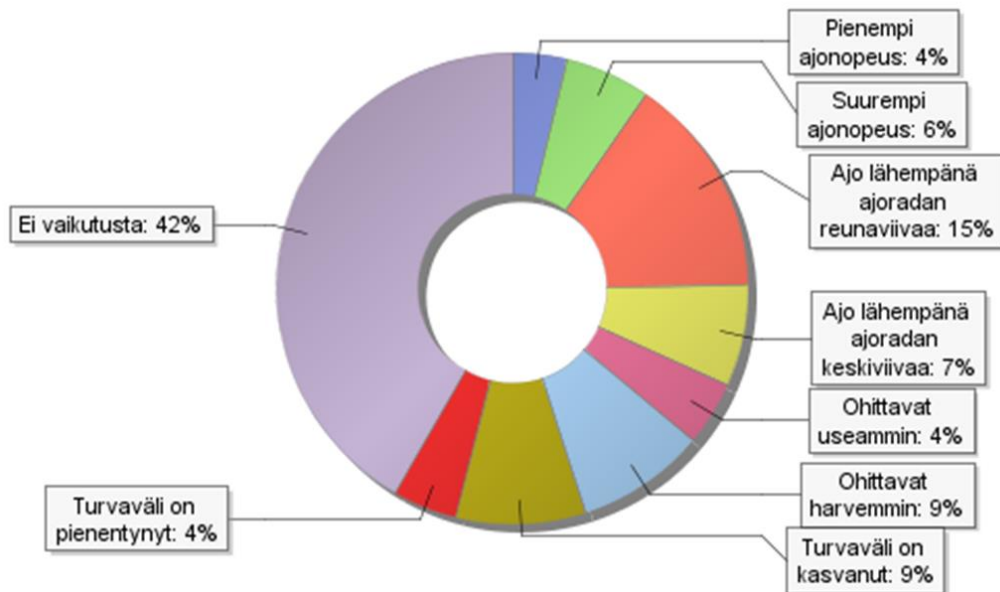
4.4.2 Vaikutukset käyttäytymiseen

Kyselyssä pyydettiin arvioimaan, kuinka oma tai muiden kuljettajien ajokäyttäytyminen on muuttunut leveiden keskimerkintöjen myötä. Vastaajista 45 % ei kokenut vaikutusta omaan käyttäytymiseen ja 42 % muiden käyttäytymiseen. Suurimmat vaikutukset omassa ajokäyttäytymisessä olivat ajo lähempänä ajoradan reunaviivaa (20 %), harventunut ohittaminen tai ohittamisen tarve (14 %) ja kasvanut turvaväli. Toisia kuljettajia arvioidessa vastaajat näkivät heidän käyttäytyvän lähes samoin kuin itse, jolloin samat arvot toistuivat. Vastaajien mielestä 15 % muista autoilijoista ajoi lähempänä reunaviivaa, 9 % ohitti harvemmin ja 9 % oli kasvanut turvaväli.

Yleisesti negatiiviseksi koettuja muutoksia omassa ajokäyttäytymisessä ei huomattu, sillä pienentynyttä turvaväliä ei maininnut kukaan, 1 % oli kasvanut ajonopeus ja useammin ohittavia oli 2 %. Vastaavat luvut muita kuljettajia arvioidessa oli 4 %, 6 % ja 4 %. Kuvissa 25 ja 26 on esitetty vastausten jakaumat.



Kuva 25 Kuljettajien arviot muutoksista omassa ajokäyttäytymisessä

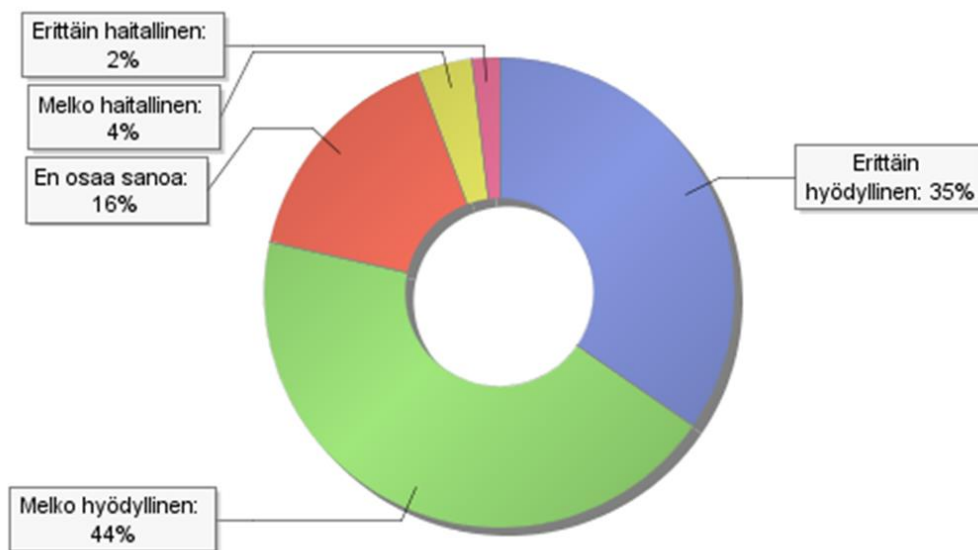


Kuva 26 Kuljettajien arviot muutoksista toisten kuljettajien ajokäyttäytymisessä

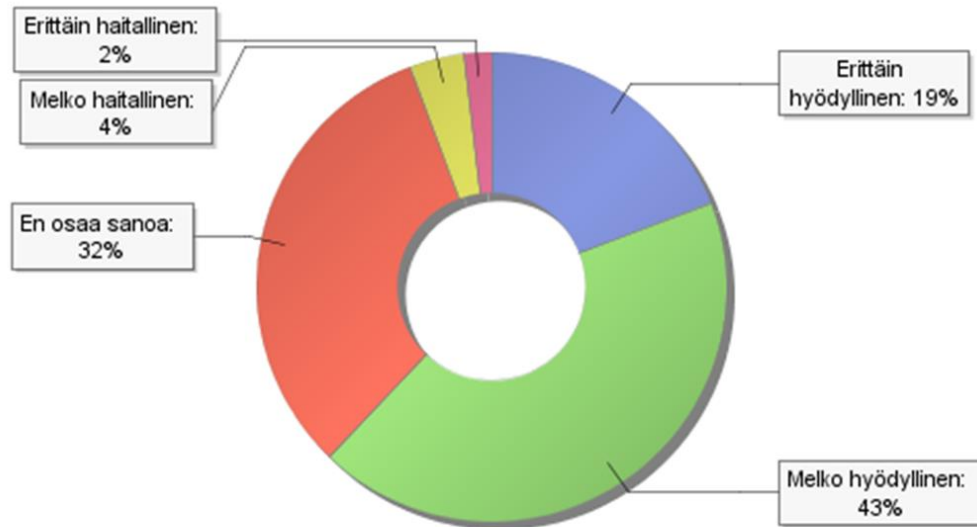
4.4.3 Hyödyllisyys ja haitallisuus

Vastaajilta kysyttiin myös leveiden keskimerkintöjen hyödyllisyyttä tai haitallisuutta liikenneturvallisuuden, liikenteen sujuvuuden, ajomukavuuden ja polkupyöräilyn kannalta.

Liikenneturvallisuuden, ajomukavuuden ja liikenteen sujuvuuden kannalta merkinnät koettiin hyvinkin hyödylliseksi. Pyöräilyyn suhtautuminen oli odotetusti tasaista, kääntyen vain hieman hyödyllisen puolelle. Lähes puolet (48 %) vastaajista ei osannut sanoa tai ottaa kantaa merkintöjen vaikutuksiin pyöräilyn kannalta. Kuvissa 27–30 näytetään mielipidevastauksien jakaumat.



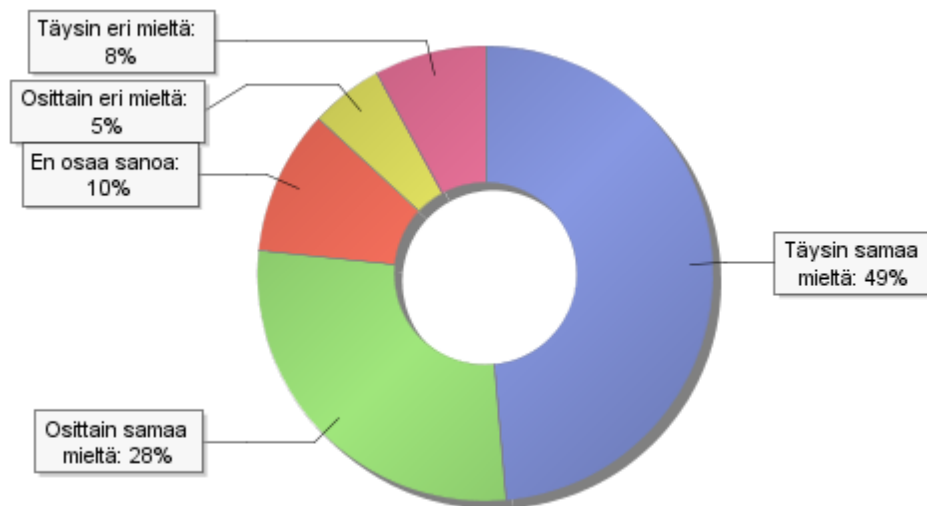
Kuva 27 Merkintöjen hyödyllisyys liikenneturvallisuuden kannalta



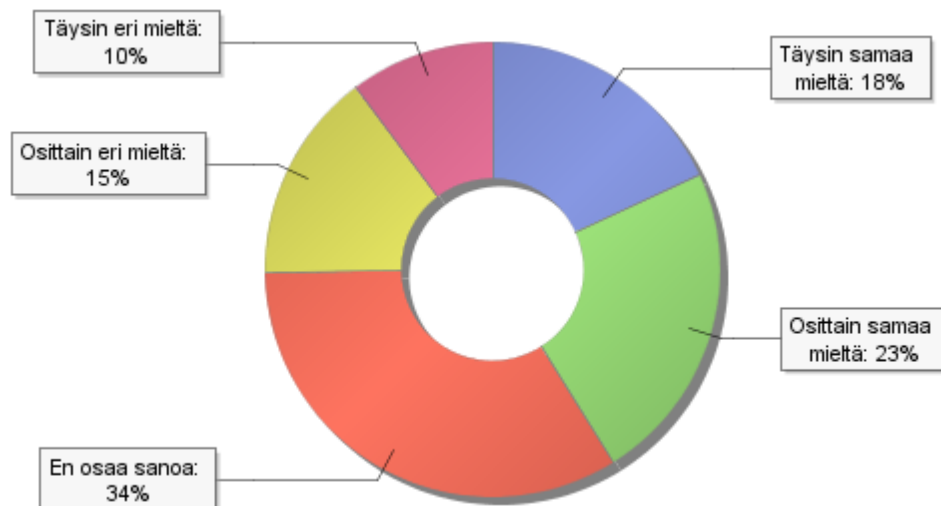
Kuva 28 Merkintöjen hyödyllisyys liikenteen sujuvuuden kannalta

4.4.4 Kyselyssä esitetyt väittämät

Lopuksi kyselyssä esitettiin kolme väittämää, joiden vastaukset peilaavat todella hyvin hyödyllisyysmielipiteitä. Väittämillä haluttiin selvittää, kuinka selkeät ja helposti ymmärrettävät leveät keskimerkinnät ovat, halutaanko niitä lisää ja ovatko leveät keskimerkinnät muuttaneet kuljettajien käyttäytymistä pyöräilijöiden väistämisen suhteen, kun pientareen leveys on kaventunut. Ensimmäisen väittämän perusteella leveä keskimerkintä koettiin selkeäksi ja helposti ymmärrettäväksi, sillä täysin samaa mieltä oli 73 % vastaajista ja osittain samaa mieltä 19 % (kuva 31). Leveitä keskimerkintöjä haluaa lisää 77 % vastaajista (kuva 32). Eniten hajontaa aiheutti väittämä ”Leveiden keskimerkintöjen kohdalla autot antavat paremmin tilaa pyöräillä”. Vastaajista 34 % ei ottanut kantaa asiaan lainkaan, osittain tai täysin samaa mieltä oli 41 % ja eri mieltä 25 % (kuva 33)



Kuva 32 Leveitä keskimerkintöjä tulisi tehdä lisää

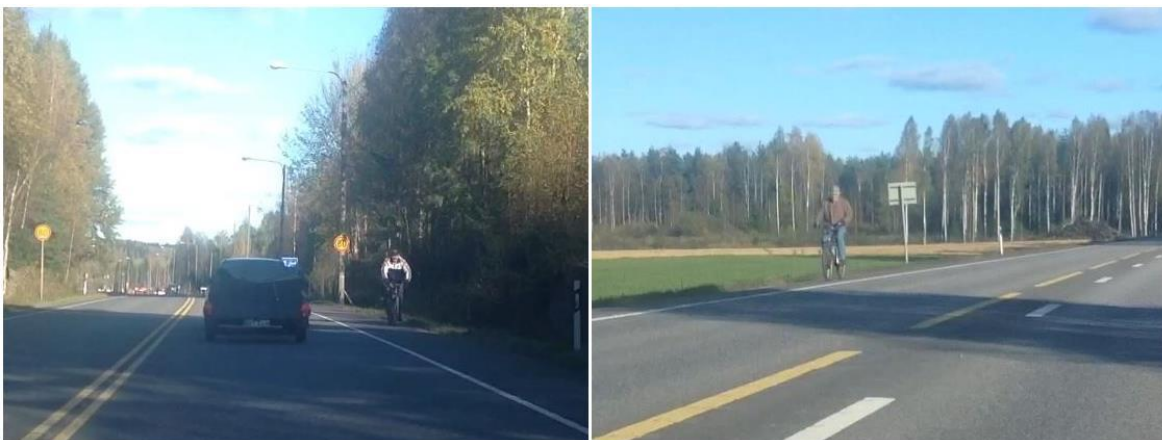


Kuva 33 Leveiden keskimerkintöjen kohdalla autot antavat paremmin tilaa pyöräillä

4.4.5 Avoin palaute

Avoimessa palautteessa korostui leveän keskimerkinnän tärisevä jyrshintä ja pyöräily. Avointa palautetta antoi 86 vastaajaa eli n. 40 % vastaajista. Negatiivista palautetta annettiin lähinnä pientareen kapeudesta ja reunaviivan tärisevästä jyrshinnästä, jotka koettiin vaikeuttavan polkupyöräilyä tai mopoilua. 39 negatiivisesta palautteesta 26 koski pientareen kapeutta ja kuudessa palautteesta koettiin keskijyrshintä huonoksi tai epämiellyttäväksi. Kuvassa 34 havainnollistetaan kuinka paljon pyöräilijän tila on käytännössä kaventunut.

”Polkupyöräilijät ovat käärmeissään, kun päällystetty piennar on kaventunut” – eräs miesvastaaja



Kuva 34 Polkupyöräilijöiden tila on kaventunut tuntuvasti. KT 54

Keskijyrshinnän negatiivinen palaute liittyi lähes kaikissa tapauksissa moottoripyöräilyyn. Positiivista palautetta annettiin 34 kpl, joista neljässä pidettiin jyrshintää erityisen hyvänä ja neljässä pyöräilijöiden/mopoilijöiden ohittamista helpompana

”Himskatin hyvä, lisää näitä. =)” – n. 50 -vuotias nainen

Yleisesti koettiin, että on enemmän tilaa, joka helpottaa muiden ajoneuvojen kuin kevyenliikenteenkin ohittamista.

”Ajan nykyisin paljon mieluummin Riihimäentietä kuin ennen uusia merkintöjä. Varsinkin pimeällä/talviaikaan” – mies 32v.

4.4.6 Ammattiliikenteen mielipiteet

Suvi Sourannon raskaan kaluston tarpeiden huomioon ottamista liikennesuunnittelussa selvittäneessä opinnäytetyössä (2016) teetettiin kysely, johon sisällytettiin kysymys leveistä keskimerkinnöistä. Tästä saatiin 53 raskaankaluston ammattilaisen mielipidettä, jotka pääosin oli myönteisiä (33 kpl). Useasta vastauksesta kävi ilmi, että talvella leveän keskimerkinnän jyrshintä kerää lunta melko paksusti kaistan keskelle. Myös riskiohitukset ja muut väärinkäytökset nousivat esille. Kohtaaminen ja hitaiden ajoneuvojen ohittaminen koettiin kuitenkin helpottuneen ja turvallisuuden tunteen kasvaneen.

4.4.7 Yhteenveto

Kyselyä itsessään voidaan pitää hyvin onnistuneena, sillä kyselyyn vastasi yli 30 % kohderyhmästä. Kyselyn tavoite vastausprosentiksi oli 10–15 %.

Vastausten pohjalta leveä keskimerkintä ei vaikuta kovinkaan monen ajokäyttäytymiseen. Jonkin verran enemmän ajetaan lähempänä ajoradan reunaviiavaa kuin aiemmin, ajonopeudet hiukan ovat vähentyneet, turvaväli on kasvanut ja ohittamiset vähentyneet. Kuitenkin aiemmat tutkimukset osoittavat, että muutosta olisi tapahtunut enemmän. Todennäköisempää on, että muutos on tapahtunut huomaamatta kuin ettei leveä merkintä vaikuttaisi mitenkään ajokäyttäytymiseen.

Leveä keskimerkintä koettiin myönteiseksi liikenneturvallisuuden, liikenteen sujuvuuden ja ajomukavuuden kannalta. Pyöräilylkin kannalta se koettiin hyväksi, kunhan piennar olisi leveämpi. Kaikkiaan levät keskimerkinnät ovat saaneet hyvän vastaanoton niin ammattiliikenteen kuin yksityisautoilijoidenkin parissa.

5 LIIKENNETURVALLISUUSVAIKUTUKSET

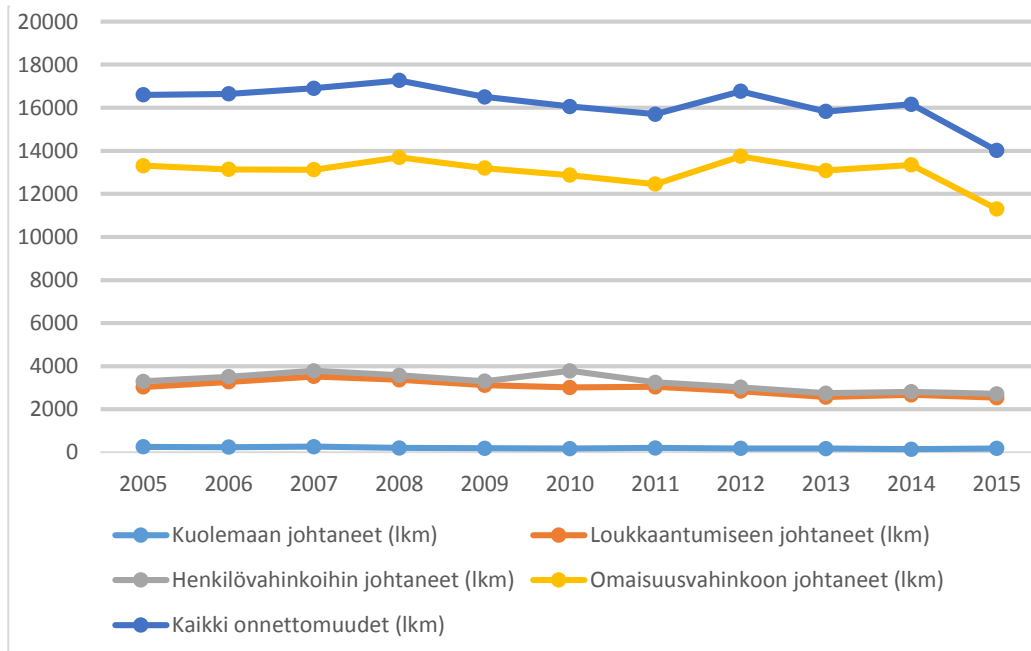
5.1 Liikennemäärien kehitys ja yleinen liikenneturvallisuus

Yleinen liikennemäärien kasvu vuodesta 2008 vuoteen 2014 on ollut keskimäärin 6,3 % vuodessa. Luku on laskettu Liikenneviraston tuottamasta ”Maantielikenteen suoritteet liikennevastualueittain” (2015) -liikennemäärä tietojen luvuista. Tutkittavien vuosien keskimääräinen maanteiden liikennemäärät on 36 357 ajon/vrk.

Vaikka maanteiden liikennemäärät kasvavat hieman joka vuosi, on silti havaittavissa liikenneturvallisuuden pientä parannusta. Yhtä loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta kohtaan tehdään n. 12 ajosuoritetta ja yhtä kuollutta kohden n. 181 ajosuoritetta.

Tutkittaessa tilastoituja onnettomuuksia tarkasteltiin myös yleistä maanteiden liikenneturvallisuuden kehitystä vuosien 2005 ja 2015 välillä (taulukko 1). Vuosittaisten poliisin ilmoittamien maantieonnettomuuksien määrä vaihtelee hieman, tarkasteluajanjakson keskiarvon ollessa 16221 onnettomuutta/vuosi. Henkilövahinkoihin johtaa n. 20 % onnettomuuksista, joista kuolemaan 6,3 %. Kaikista maantieonnettomuuksista kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osuus oli 2005–2015 1,2 % (2207 kpl). Keskimäärin maanteilla tapahtuneita liikennekuolemia oli tutkittavana ajankohtana 201 kuollutta/vuosi.

Taulukko 1 Liikenneonnettomuudet Suomessa 2005 – 2015



Yleisen liikenneturvallisuuden voidaan todeta pysyvän vuosi vuoden jälkeen suunnilleen samalla tasolla, vuoden 2015 ollessa poikkeus tilastoissa. Vuonna 2015 muutosta edellisvuoteen oli jopa 15 % vähemmän onnettomuuksia, kun 10 vuoden (2005 – 2014) keskiarvoksi tulee 0,4 % liikenneonnettomuuksien vähenemä.

Loukkaantumiseen ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien lukumäärissä oli hieman parempaa muutosta viimeisen 10 vuoden ajalla. Loukkaantuneiden määrä keskimäärin laski 1,6 % vuodessa ja kuolleiden määrä 7,5 % vuodessa eli 15 ihmishenkeä vuosittain.

5.2 Onnettomuustilastojen analysointi ja tulokset

Onnettomuustilastojen tarkastelua varten määriteltiin kuinka tilastoja tulee tarkkailla luotettavan tutkimustuloksen takaamiseksi. Luotettavan vaikutusarvion saamiseksi päätettiin, että onnettomuustilastojen tarkastelu ja analysointi viisi vuotta ennen ja jälkeen leveiden keskimerkintöjen kokeilujen on riittävä. Jälkeen -tilannetta viideltä vuodelta ei kaikista kokeiluosuuksista saatu, vaan jouduttiin tyytymään 2011 aloitetuissa kokeiluissa neljään ja puoleen vuoteen ja kantatie 54 osalta kahden ja puolen vuoden otantaan. Pitkän kokeiluosuuden ja melko suurten liikennemäärien vuoksi se katsottiin riittävän tämän tutkimuksen tekemiseen. Onnettomuuksista tarkasteltiin kohtaamis-, ohitus- ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia, sillä arvoitiin ettei muihin onnettomuustyyppiin leveillä keskimerkinnöillä ole vaikutusta. Onnettomuustyyppit ovat esiteltä onnettomuustyyppikuvastossa liitteessä 5. Onnettomuustilastot on saatu Liikenneviraston tietopalvelujärjestelmästä, Tiirasta.

Liikenne- ja viestintäministeriön kokeilulupapäätöksessä mainittiin, että päällystetyn pientareen tulee olla vähintään 0,75 m leveä kevyenliikenteen turvallisuuden takaamiseksi ja oikealle suistumisen lisääntymisen estämiseksi. Onnettomuustilastoja tarkastellessa kiinnitettiin huomiota myös oikealle suistumisiin, jotka ovat käyty lävitse tieosuuskohtaisesti myöhemmin tässä tutkimuksessa.

5.2.1 Valtatie 3

Valtatiellä 3 aloitettiin 2009 leveän keskimerkinnän kokeilu välillä Laihia–Helsingby. Kokeiluosuudella käytettiin vain sylinterijyrsintää, myös reunaviivojen kohdalla. Kokeiluosuus on n. 12 km pitkä, tieosoitteiden 3/246/430 – 3/248/5920 välillä. Nopeusrajoitus on läpi vuoden kokeiluosuudella 80 km/h. Valtatiellä 3 on LAM-piste, Helsingbyn kohdalla. LAM-pisteiden KVL tilastoja tarkastellessa havaittiin, että valtatiellä 3 keskimääräinen KVL muutos on + 1,6 % /vuosi.

Ennen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 47 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli kaksi, ohitusonnettomuuksia yksi ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia seitsemän kappaletta. Heva -onnettomuuksia oli 6 kpl.

Jälkeen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 34 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli yksi ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia kaksi kappaletta. Ohitusonnettomuuksia ei ollut lainkaan. Heva -onnettomuuksia oli 1 kpl.

Valtatiellä 3 henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet olivat vähentyneet 83 %.

Valtatiellä 3 oli viiden vuoden aikajaksolla ennen kokeilun aloittamista sattunut 11 kpl oikealle suistumisia ja kokeilun aloittamisen jälkeen 4 kpl. Oikealle suistuminen on vähentynyt merkintöjen vaikutuksesta jopa 64 %. Vähentymisen voidaan arvioida johtuvan reunaviivojen jyrksinnöistä. Päälystetyn pientareen leveydeksi jäi kokeilun aloittamisen jälkeen n. 0,75 m (Gruzdaitis & Rajamäki, 2009).

5.2.2 Valtatie 8

Kokeiluosuus on Laitilasta Untamalaan, 11 km:n matkalla tieosoitteiden 8/112/300 – 8/114/0 välillä. Kokeilu aloitettiin 2011 ja jyrksintämenetelmänä käytettiin siniaaltojyrksintää. Nopeusrajoitus on 80 km/h, joskin kesärajoitus on osittain 100 km/h. Valtatiellä 8 on LAM-piste pyhärannassa, hieman Untamalaasta pohjoiseen. LAM-pisteen liikennemäärä muutoksen keskiarvo on + 0,59 % /vuosi.

Ennen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 62 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli kolme, ohitusonnettomuuksia neljä ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia neljä kappaletta. Heva -onnettomuuksia oli 4 kpl.

Jälkeen -tilanteessa neljän ja puolen vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 64 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli kaksi ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia kolme kappaletta. Ohitusonnettomuuksia ei ollut lainkaan. Heva -onnettomuuksia oli 3kpl.

Valtatiellä 8 henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet olivat vähentyneet 25 %.

Valtatiellä 8 oli ennen leveitä keskimerkintöjä 11 kpl oikealle suistumisia ja 1 kpl kokeilun aloittamisen jälkeen. Oikealle suistumiset ovat vähentyneet jopa 91 %, minkä voidaan arvioida johtuvan reunaviivojen jyrksinnöistä. Päälystetyn pientareen leveys ennen -tilanteessa oli 1,75 m ja jälkeen -tilanteessa n. 1,5 m (Laine, Nyberg & Rajamäki 2011).

5.2.3 Valtatie 9

Tampereella aloitettiin 2011 Alasjärven ja Aitovuoren välillä (tieosoitteet 9/206/1100 – 9/206/5000) n. 4 km:n pituinen kokeilu. Kokeiluosuudella käytettiin siniaaltojyrsintää ja nopeusrajoitus vaihtelee 70 – 100 km/h.

Ennen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 21 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli neljä, ohitusonnettomuuksia yksi ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia yksi kappale. Heva -onnettomuuksia oli 4 kpl.

Jälkeen -tilanteessa neljän ja puolen vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 17 kpl, joista kohtaamis-, ohitus- tai vasemmalle suistumisonnettomuuksia ei ollut lainkaan.

Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet olivat poistuneet kokonaan.

Oikealle suistumisia oli ennen kokeilun aloittamista 5 kpl ja leveiden keskimerkintöjen jälkeen 4 kpl. Onnettomuudet vähenivät 20 %, mikä voidaan arvioida normaalivaihteluksi kun tarkasteltavien onnettomuuksien määrä on näin pieni. Ennen ja jälkeen kokeilun pientareen leveys oli yli 2 m (Laine, Nyberg & Rajamäki 2011).

5.2.4 Valtatie 23

Leveän keskimerkinnän kokeilu aloitettiin 2009 Söörmarkun ja Noormarkun välillä (tieosoitteet 23/101/220 – 23/101/4770). Kokeiluosuus on n. 5 km pitkä ja tässä kokeilussa kokeiltiin sylinterijyrsintää ilman reunaviivojen jyrsimistä.

Ennen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 28 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli yksi ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia yksi kappale. Ohitusonnettomuuksia ei tieosuudella ollut lainkaan. Heva -onnettomuuksia oli vain 1 kpl.

Jälkeen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 27 kpl, joista kohtaamis- ja ohitusonnettomuuksia oli yksi kutakin ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia kaksi kappaletta. Heva -onnettomuuksia oli vain 1 kpl.

Valtatiellä 23 henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä ei muuttunut.

Valtatiellä 23 oikealle suistumisia oli ennen leveitä keskimerkintöjä 5 kpl ja leveiden keskimerkintöjen jälkeen 4 kpl. Onnettomuudet vähenivät 20 %, mikä voi olla myös normaalivaihtelua kun tarkasteltavien onnettomuuksien määrä on näin pieni. Kokeiluosuudella ei käytetty reunaviivojen jyrsintää, jolloin ei ollut odotettavissa suurta muutosta oikealle suistumisiin.

Pientareen leveys oli kokeilun aloittamisen jälkeen n. 1 m:n leveä (Gruzdaitis & Rajamäki, 2009).

5.2.5 Kantatie 54

Kantatiellä 54 aloitettiin kesällä 2013 pisin yhtäjaksoinen kokeiluosuus Oitin ja Hollolan välillä (tieosoitteet 54/14/0 – 54/19/0). Kokeiluosuuden pituus on n. 29 km, keskialueella käytettiin sylinterijyrsintää ja reunaviivoilla siniaaltojyrsintää. Osuudella on 80 km/h nopeusrajoitusalue, jossa on kesällä osittain 100 km/h.

Ennen -tilanteessa viiden vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 68 kpl, joista kohtaamisonnettomuuksia oli kolme, ohitusonnettomuuksia viisi ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia kahdeksan kappaletta. Heva -onnettomuuksia oli 4 kpl.

Jälkeen -tilanteessa kahden ja puolen vuoden tarkastelujaksolla liikenneonnettomuuksia oli 39 kpl, joista kohtaamis-, ohitus- ja vasemmalle suistumisonnettomuuksia oli yksi kappale kutakin. Heva -onnettomuuksia oli vain 1 kpl.

Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähenivät 75 %.

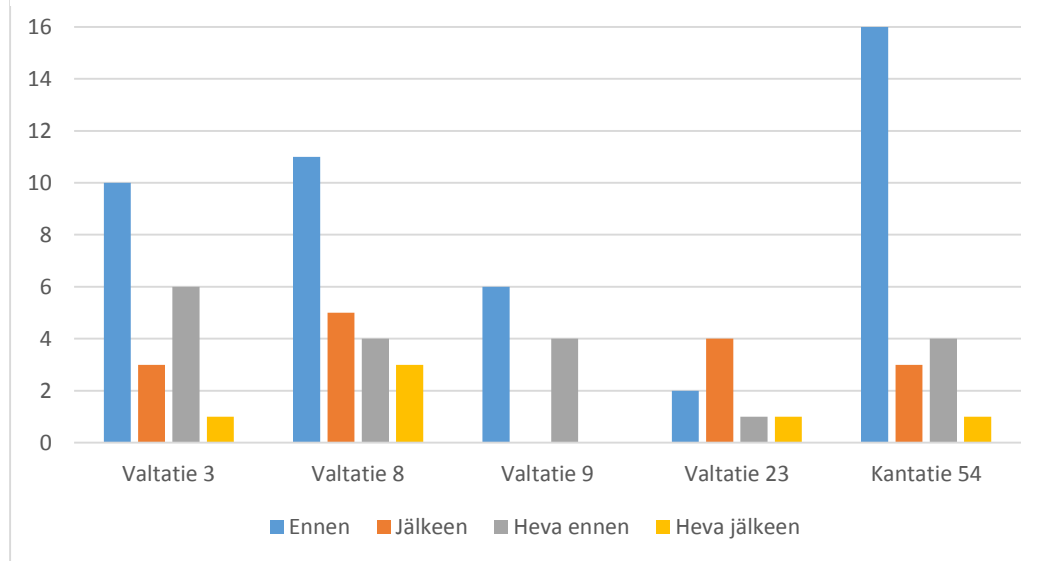
Onnettomuustilastoja tarkastellessa huomattiin, että kantatie 54 oikealle suistumisia oli tapahtunut ennen kokeilun aloittamista 8 kpl ja kokeilun aloittamisen jälkeen 5 kpl. Oikealle suistumiset olivat vähentyneet 37,5 %. Kantatiellä 54 pientareen leveys kapeni 1,5 metristä 0,75 metriin.

5.2.6 Valtatiet 4 ja 18

Valtateitä 4 ja 18 ei otettu mukaan tähän tarkasteluun, sillä niiden osalta leveiden keskimerkintöjen kokeilut ovat liian tuoreita saadaksemme luotettavaa tutkimustietoa jälkeen -tilanteesta.

Taulukossa 2 on havainnollistettu pylväsdiagrammin avulla kuinka onnettomuudet ovat kehittyneet kokeiluosuuksilla. Valtateiden 9 ja 23 vähäisen onnettomuusmäärät ja valtatie 23 lisääntyneet onnettomuudet arvioidaan johtuvan kokeiluosuuden pituudesta. Tätä puoltaa myös se, että kantatiellä 54 onnettomuudet ovat suhteessa muihin vähentyneet eniten. Lisäksi valtatiellä 9 on ohiuskielto koko kokeilujakson pituudelta.

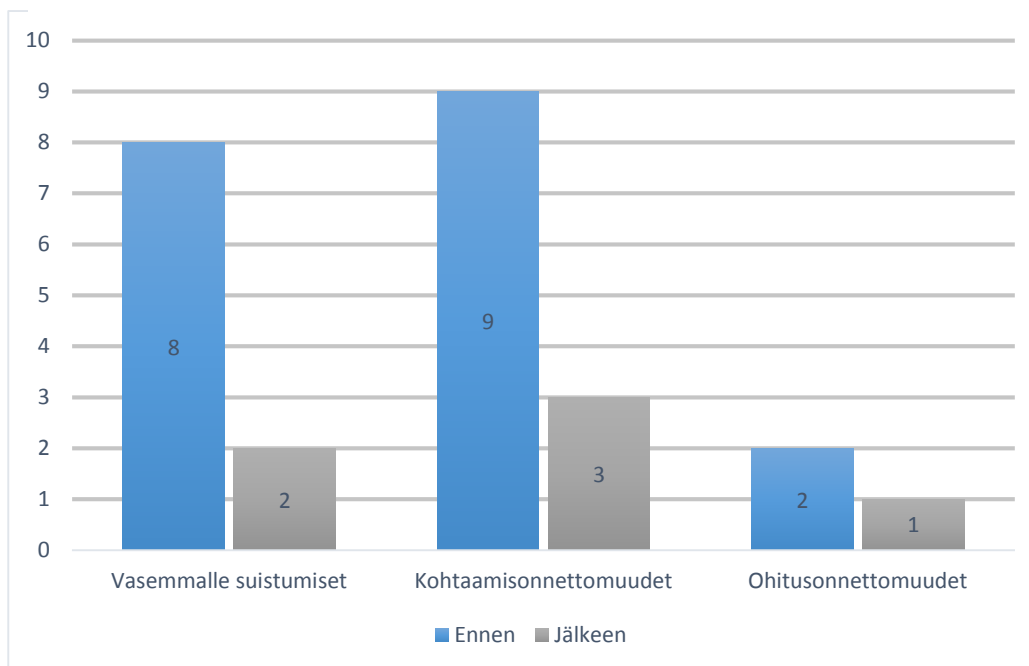
Taulukko 2 Kokeilujaksojen onnettomuudet ennen ja jälkeen leveitä keskimerkintöjä



5.3 Yhteenveto liikenneturvallisuusvaikutuksista

Koska vain henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet tulevat jonkinlaisella varmuudella poliisin tietoon ja näin ollen tilastoihin, jätettiin omaisuusvahinkoon johtaneet onnettomuudet pois tarkastelusta. Henkilövahinkoon tai kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tarkastelualueilla valittuina ajankohtina oli 19 kpl ennen -tilanteessa ja 6 kpl jälkeen -tilanteessa. Taulukossa 3 esitetään henkilövahinkoon tai kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien, heva -onnettomuuksien, lukumäärät ennen ja jälkeen -tilanteissa. Vasemmalle suistumisonnettomuudet olivat vähentyneet 75 %, kohtaamisonnettomuudet 67 % ja ohitusonnettomuudet 50 %. Yhteensä onnettomuudet olivat vähentyneet n. 68 %. Kun tästä vähennetään yleinen liikenneturvallisuuden vuosittainen parantuminen 0,4 %, saadaan kokeilujaksojen valittujen liikenneonnettomuustyyppien vähenemäksi 66 %.

Taulukko 3 Heva -onnettomuudet kokeiluosuuksilla



Leveiden keskimerkintöjen arvioidaan voivan mahdollisesti vaikuttavaa onnettomuuksiin, joiden syntyyn pääasiassa vaikuttaa kuljettajan huono keskittyminen, huomioinnin puute, väsymys, virhearviointi ohittamisen yhteydessä tai ajautuminen ajokaistan vasempaan reunaan. Sivuttaissiirtymän kasvaminen ja tärisevät jyrinnät antavat hieman lisää reagointiaikaa ja toimivat herätteenä kuljettajalle.

Ennen -tilanteessa oli henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia 5 kpl, johon merkinnät yhdessä tärisevien jyrinöiden kanssa olisi mahdollisesti voinut vaikuttaa. Jälkeen -tilanteessa leveän keskimerkinnän tai tärisevän jyrinnän

olisi pitänyt vaikuttaa vain yhteen kuudesta henkilövahinkoon johtaneesta onnettomuudesta. Leveät keskimerkinnät ovat vähentäneet 80 % sellaisia henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia, joihin se voi vaikuttaa. Kun otetaan huomioon, että tällaisia onnettomuuksia oli ennen -tilanteessa 26 % henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista, saadaan leveiden keskimerkintöjen liikenneturvallisuusvaikutukseksi arvioitua 21 %. Toisin sanoen leveän keskimerkinnän alueella tapahtuu viidenneksen vähemmän henkilövahinkoon johtaneita ohitus-, kohtaamis- tai vasemmalle suistumisonnettomuuksia, joihin tiemerkinnöillä mahdollisesti voi olla vaikutusta.

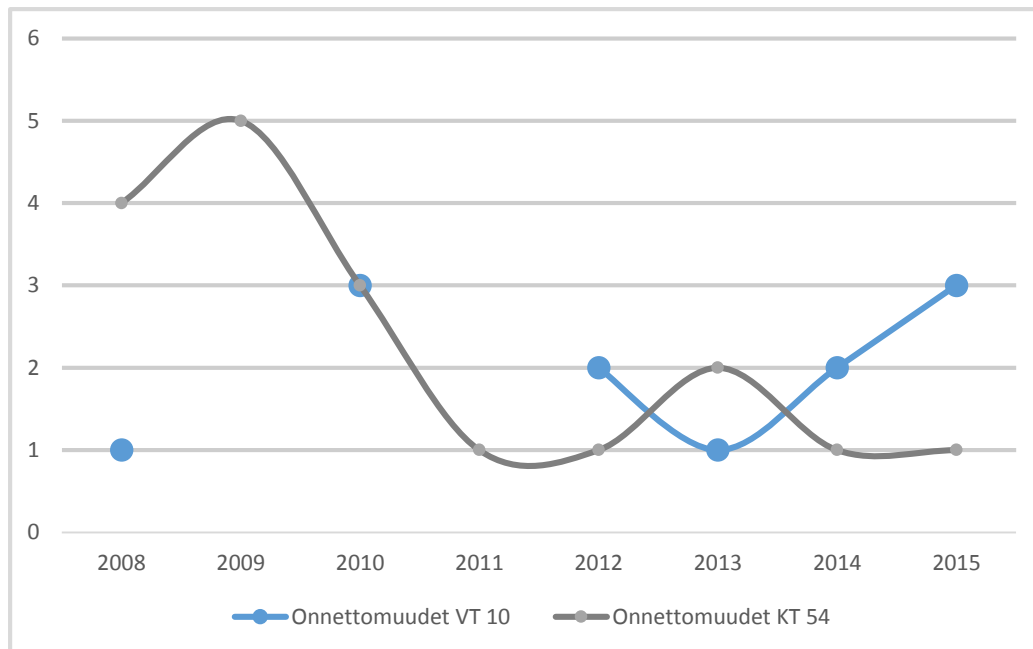
Maanteillä tapahtuu vuosittain n. 16 200 onnettomuutta. Näistä henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia on n. 3250 onnettomuutta/vuosi, joista n. kolmannes on kohtaamis-, ohitus- tai vasemmalle suistumisonnettomuuksia. Vallittujen onnettomuustyyppien heva -onnettomuuksien joukossa on n. 240 onnettomuutta, joihin leveät keskimerkinnät mahdollisesti voisi vaikuttaa. Näin laskien voidaan arvioida, että leveät keskimerkinnät voi vähentää jopa 180 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vuosittain. Laskelmassa on otettu huomioon vain maantiet, sillä se on ympäristö, jossa voidaan toteuttaa leveää keskimerkintää. Todelliset vaikutukset tulee olemaan vähäisemmät kuin lasketut, sillä soveltuvia kohteita on vähemmän kuin onnettomuuspaikkoja. Laskelman perusteella voidaan arvioida, että leveät keskimerkinnät vähentävät kymmeniä henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia ja säästää useita ihmishenkiä vuodessa, mutta tarkkaa lukua ei voida antaa.

Lopuksi verrattiin valtatie 10 liikenneonnettomuuksien määriä kantatien 54 liikenneonnettomuuksien määriin 2008 – 2015. Vertailun kohteeksi otettiin valtatie 10, koska se vastaa tierakenteiltaan, nopeusrajoituksiltaan ja liikennemääriltään kantatietä 54, jossa on pisin yhtäjaksoinen leveän keskimerkinnän kokeiluosuus. Keskivuorokausiliikennemäärä valtatiellä 10 on n. 3800 ajon/vrk ja kantatiellä 54 se on n. 4500 ajon/vrk.

VT 10 liikenneonnettomuuksista tarkasteltiin ohitus- ja kohtaamisonnettomuuksia sekä vasemmalle suistumisia, kuten leveiden keskimerkintöjen kokeiluosuuksillakin. Tarkastelujakson aikana VT 10 oli tapahtunut 13 kpl onnettomuuksia, joissa oli loukkaantunut 13 ihmistä ja menehtynyt 3 ihmistä.

Kuolemaan johtaneet onnettomuudet olivat tapahtuneet 2012 ja 2015, loukkaantumisien jakaantuessa melko tasaisesti tarkastelujakson ajalle (taulukko 4).

Taulukko 4 Heva -onnettomuuksien kehitys VT 10 ja KT 54 2008 – 2015



Kantatiellä 54 on aloitettu leveän keskimerkinnän kokeilu 2013 kesällä, jonka jälkeen heva -onnettomuuksia on tapahtunut kerran vuodessa. Vastaavasti 2013 valtatiellä 10 tapahtui yksi heva -onnettomuus, mutta sen jälkeen henkilövahinkoon tai kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä on ollut kasvussa. Hieman korkeammat liikennemäärät KT 54 myös puoltavat myönteisiä liikenneturvallisuusvaikutuksia.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Suomessa on tehty vuosien 2009 ja 2015 välillä yhteensä n. 100 km leveiden keskimerkintöjen kokeiluja erilaisin merkintäleveyksin ja jyrinämenetelmin. Tehtyjen arvioiden ja kokeilujen perusteella voidaan suositella, että leveän keskimerkinnän tulisi olla:

- vähintään 10 km pitkä
- 1 m:n levyinen keskialue
- Vähintään 150 mm:n levyiset merkintäleveydet
- Päällysteen leveys vähintään 10 m
- Pientareen leveys vähintään 1 m
- KVL >1500 ajon/vrk
- Nopeusrajoitus yli 70 km/h

Leveän keskimerkinnän turvallisuusvaikutuksien arvioidaan tulevan parhaiten esiin kun käytetään vähintään 1 m:n levyistä keskialuetta. Myös muiden tehtyjen tutkimusten ja arvioiden perusteella 0,7 m:n levyinen keskialue ei aiheuta riittävän suurta sivuttaissiirtymää.

Liikenne- ja viestintäministeriön kokeilulupapäätöksessä mainitaan 0,75 m päällystetyn pientareen leveys kevyenliikenteen turvallisuuden säilyttämiseksi ja oikealle suistumisen lisääntymisen välttämiseksi. Kantatien 54 kokeilussa käytettiin kokeilulupapäätöksessä mainittua pientareen päällysteleveyttä, mikä aiheutti paljon negatiivista palautetta erityisesti pyöräilijöiden osalta. Onnettomuustilastojen tarkastelun perusteella yli 10 km pitkällä tiejaksolla leveän keskimerkinnän kokeilulla oli onnettomuuksia hillitsevää vaikutusta myös oikealle suistumisissa. Reunaviivojen jyrinätojen arvioidaan aiheuttaneen oikealle suistumisten vähentymisen. Tämä vahvistaa suositusta reunaviivojen tärisevistä jyrinästä leveiden keskimerkintöjen käytön yhteydessä.

Jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuuden kannalta paras tulos syntyy käyttämällä yli metrin levyistä pientareen päällystettä. Kuitenkin niillä kokeilujaksoilla, joissa on tarpeeksi leveä piennar, oikealle suistumiset eivät olleet vähentyneet merkittävästi. Suositellaan käytettävän 0,75 – 1,5 m levyistä piennarleveyttä.

Alueilla, joissa jyrinätoista aiheutuu meluhaittaa, on suositeltavaa käyttää sini-aaltojyrinätoja. Sini-aaltojyrinätoja tuntuu ajoneuvon sisällä, mutta aiheuttaa vähemmän ääntä ajoneuvon ulkopuolella. Sini-aaltojyrinätoja tulee käyttää myös alueilla, joille on suunniteltu tulevaa maankäyttöä niin, että voidaan arvioida sylinterijyrinätojen aiheuttavan meluhaittaa.

Laine, Nyberg ja Rajamäki (2011) totesivat, että leveän keskimerkinnän aiheuttama sivuttaisetäisyyksien kasvu lisää n. 0,7 s enemmän toiminta-aikaa suistumistapauksissa kuin 1–2 % nopeuden vähentäminen. Leveän keskimerkinnän aiheuttaman toiminta-ajan kasvun arvioitiin aiheuttavan yhtä suuren toiminta-ajan kasvun kuin 20 km/h nopeuden alentaminen. Edellisen perusteella voidaan esittää, että leveän keskimerkinnän aiheuttama sivuttaisetäisyyden kasvu parantaa yhdessä tärisevien jyrskintöjen kanssa liikenneturvallisuutta enemmän kuin nopeusrajoituksen alentaminen.

Kyselyn tulosten, aiempien tutkimusten ja onnettomuustilastojen perusteella voidaan myös olettaa yleisen tarkkaavaisuuden ja ajokäyttäytymisen parantuneen, mikä voi myös olla vaikuttava tekijä onnettomuuksien vähentymiselle. Kokeilujaksoilla kaiken tyyppiset onnettomuudet vähenivät enemmän kuin Suomessa yleisesti.

Leveät keskimerkinnät voivat vaikuttaa kohtaamis-, ohitus- ja vasemmalle suistumisonnettomuuksien syntyyn ja vakavuuteen. Tarkasteltaessa viisi vuotta ennen merkintöjä ja viisi vuotta jälkeen merkintöjen, ovat edellä mainittujen onnettomuustyyppien heva -onnettomuudet vähentyneet kokeilujaksoilla yli kaksi kolmasosaa (68 %). Leveiden keskimerkintöjen arvioidaan vaikuttavan onnettomuuksiin, joiden syntyyn pääasiassa vaikuttaa kuljettajan keskittymisen herpaantuminen, huomioinnin puute, väsymys, virhearviointi ohittamisen yhteydessä tai ajautuminen ajokaistan vasempaan reunaan. Leveiden keskimerkintöjen voidaan katsoa alentavan edellä mainituissa olosuhteissa onnettomuuksien vakavuusastetta niin, että henkilövahinkoon tai kuolemaan johtaneet onnettomuudet voivat poistua jopa kokonaan.

Tämä ei koske kuitenkaan onnettomuuksia, joiden syntymiseen on pääasiassa vaikuttanut:

- hallinnan menetys
- kuljettajan riskikäyttäytyminen
- ajoterveys
- eläinonnettomuudet

Tarkastelluilla tieosuuksilla on tapahtunut leveiden keskimerkintöjen kokeilun alun jälkeen 6 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta, joista ainoastaan yhdessä leveällä keskimerkinnällä tai jyrseinnällä olisi mahdollisesti voinut olla vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Muihin onnettomuuksiin pääasiallisena onnettomuuteen johtavana syynä oli hallinnan menetys huonolla kelillä, kuljettajan tietoinen riskinotto tai äkillisesti heikentynyt ajokyky. Ennen leveitä keskimerkintöjä vastaavia onnettomuuksia, joihin merkintä olisi mahdollisesti voinut vaikuttaa, oli 5 onnettomuutta 19:sta.

Johtopäätöksenä esitetään, että leveiden keskimerkintöjen liikenneturvallisuusvaikutus on onnettomuuksia alentava. Leveät keskimerkinnät arvioidaan vaikuttavan 26 % ohitus-, kohtaamis- tai vasemmalle suistumisonnettomuuksista, jotka ovat johtaneet henkilövahinkoon. Tällöin voidaan arvioida, että leveiden

keskimerkintöjen liikenneturvallisuusvaikutus kokeilujaksoilla on 17 – 21 %. Vaikutus on heva -onnettomuuksia vähentävä valituissa onnettomuustyyeissä. Tutkittu liikenneturvallisuusvaikutus tukee aiemmin tehtyjä asiantuntija-arvioita.

LÄHTEET

Briese M. 2008: Safety Effects of Centerline Rumble Strips in Minnesota. Viitattu 1.2.2016
<http://www.lrrb.org/media/reports/200844.pdf>

Colorado Department of Transportation 2001: Centerline Rumble Strips

Giæver T. 18.12.2015. Midtoppmerking - wide centerline. Vastaanottaja Eino Lahtinen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 14.1.2016.

Gruzdaitis L., Keränen M., Luoma J., Rajamäki R. 2009: Visuaaliset keinot vaikuttaa nopeuksiin ja liikenneturvallisuuteen, tiehallinnon selvityksiä 35/2008. 21 – 28s.

Gruzdaitis L., Rajamäki R. 2009: Leveän keskialueen tiemerkinän vaikutukset kuljettajien käyttäytymiseen ja mielipiteisiin, Tiehallinnon selvityksiä 39/2009.

Kelkka M., Reihe H., Roselius E., Svenns T. 2012: Keskikaide- ja leveän keskimerkinnän kohteet Uudenmaan ELY-keskuksen alueella, ELY:n raportteja 132/2012, 12 – 14, 32 – 33s.

Kenny B.P. 2011: Alberta Transportation Rumble Strips – C-Tep Lunch and Learn.

Kotahi W 2012: Wide centerline trial -information sheet. 1 – 2s. [esite]

Laine M., Nyberg J., Rajamäki R. 2011: Leveän keskialueen tiemerkinän liikenneturvallisuusvaikutukset, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 60/2011

Liikennevirasto 2015: Tiemerkinöjen suunnittelu, liikenneviraston ohjeita 25/2015, 22 – 23, 67s, liite 5.

Liikennevirasto 2015: Maantieliikenteen suoritteet liikennevastuualueittain. Viitattu 15.2.2016

<http://www.liikennevirasto.fi/tilastot/tietilastot/tieliikenteen-kehitys#.VsGoW0bkWAM>

Lind K. 4.2.2016: KT 18. Vastaanottaja Eino Lahtinen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 4.2.2016

Luoma J., Peltola H., Rajamäki R., Räsänen M., Unhola T. 2007: Tiemerkinöjen vaikutus kuljettajien käyttäytymiseen, Tiehallinnon esiselvitys, Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 26/2007, 4 – 5, 24 – 26s.

Malmivuo Mikko 2012: Leveän keskimerkinnän tiet talviolosuhteissa.

Pascale S (toim.) 2004: Pavement marking manual – Department of Planning, Transport and Infrastructure. 14 – 15, 44,143,148s.

Rumble strips save lives on northern roads, OPP say. No fatal crashes in areas where rumble strips have installed, CBC News. Viitattu 1.2.2016
<http://www.cbc.ca/news/canada/sudbury/rumble-strips-save-lives-on-northern-roads-opp-say-1.1283724>

Räsänen M 2012: Leveän keskimerkinnän kokeilusta, 4s.

Saarelainen J. 20.1.2016: Leveä keskimerkintä. Vastaanottaja Eino Lahtinen, [Sähköpostiviesti]. Viitattu 4.2.2016

Souranto S. 2016: Raskaan kaluston huomioiminen liikennesuunnittelussa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Liikennealan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Vasama T. 13.4.2016: Opinnäytetyön loppuun saattaminen. Vastaanottaja Eino Lahtinen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 13.4.2016

Transportation Association of Canada 2001: Best Practices for the Implementation of Shoulder and Centreline Rumble Strips.

U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration 2011: Rumble Strips and Rumble Stripes. Viitattu 11.2.2016
http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/pavement/rumble_strips/t504040/

U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration 2015: Safety Evaluation of Centerline Plus Shoulder Rumble Strips. Viitattu 1.2.2016
<http://permanent.access.gpo.gov/gpo59349/15048.pdf>

Wide Centreline Treatment Strategy n.d. Government of South Australia – Department of Planning, Transport and Infrastructure. Viitattu 14.12.2015
http://www.infrastructure.sa.gov.au/road_projects/adelaide_to_melbourne_road_corridor/dukes_highway/cross_centre_line_treatment_strategy

Kuvat:

Kuva 1	Rumble strips save lives on northern roads, CBC News 2012
Kuva 2	Janne Rautio
Kuvat 3-5	Visuaaliset keinot vaikuttaa nopeuksiin ja liikenneturvallisuuteen, tiehallinnon selvityksiä 35/2008. 21-28s.
Kuvat 6-7	Terje Giæver
Kuva 8	Wide centreline trial -information sheet, 2s
Kuvat 9-11	maps.google.com
Kuvat 12–13, 20, 34	Eino Lahtinen
Kuva 14	Kjell Lind
Kuva 16 – 19	Tiemerkintöjen suunnittelu, liikenneviraston ohjeita 25/2015.

Liikenne- ja viestintäministeriön kokeilulupapäätös



Liikenne- ja viestintäministeriö

Päätös

31.5.2012

LVM/885/02/2012

Liikennevirasto
PL 33
00521 Helsinki

Leveän keskialueen tiemerkintöjen kokeilun jatkaminen ja laajentaminen

Liikenne- ja viestintäministeriön päätös Liikenneviraston hakemukseen

Liikennevirasto esittää kirjeellään 30.3.2012, että liikenne- ja viestintäministeriö myöntäisi luvan leveän keskialueen tiemerkintöjen käyttöön toistaiseksi.

Leveää keskimerkintää voitaisiin käyttää tieosuuksilla, jotka täyttävät seuraavat kriteerit:

- Päällystetyn pientareen on oltava vähintään 0,75 m leveä, jotta kevyelle liikenteelle jää tilaa ja etteivät oikealle suistumiset lisäänty.
- Päällysteen leveys on oltava vähintään 9,5 m ja nopeusrajoitus pääosin 80 tai 100 km/h.
- Leveää keskimerkintää käytetään vilkasliikenteisillä kaksikaistaisilla pääteillä
 - o välivaiheena ennen keskikalteen rakentamista
 - o tieosuuksilla, jolle keskikalteetta ei voida tai ei ole kannattavaa toteuttaa
 - o täydentämään keskikalteellisten ohituskaistaosuuksien välisiä kalteettomia yksiajorataisia tieosuuksia.

Leveän keski-alueen tiemerkintöjä on kokeiltu LVM myöntämien poikkeuslupien 8611/12/2009 ja 501/02/2011 nojalla neljällä eri tiejaksolla. Kokeilukohteissa on tutkittu merkinnän vaikutuksia kuljettajien käyttäytymiseen, mielipiteisiin ja liikenneturvallisuuteen. Kuljettajien toiminta-ajan arvioitiin lisääntyvän kriittisessä kohtaamistilanteessa 0,4-0,8 sekuntia (80-90 km/h nopeudella), koska vastakkaisten ajosuuntien etäisyys kasvaa leveän keskimerkinnän (1 m) ansiosta. Pimeän aikaan, jolloin tiemerkintöjen vaikutus kuljettajien käyttäytymiseen on suurin, keskinopeudet alenivat 0,5- 3.4 km/h. Kuljettajista noin 75 % piti leveää keskimerkintää hyödyllisenä liikenneturvallisuuden kannalta ja oli sitä mieltä, että niitä tulisi tehdä lisää. Tulosten perusteella leveän keskimerkinnän arvioitiin vähentävän kohtaamisnettomuuksia ja vasemmalle suistumisia 10 % ja mikäli tiejaksolla ei ole aiemmin ollut tärisevää keskiviivan merkintää, yhteensä 19 %. Myönteiset tulokset tukevat leveän keskimerkinnän käytön laajentamista.

Esityksen mukainen järjestely poikkeaisi tieliikennesäännöksistä seuraavissa kohdissa.

- Tieliikenneasetuksen 32 §:n mukaan vastakkaiset liikennesuunnat samalla ajoradalla erotetaan toisistaan keskiviivalla. Kokeilussa

- vastakkaiset liikennesuunnat erotettaisiin toisistaan kahdella rinnakkaisella valkoisella katkoviivalla, joiden väli on 80 cm.
- Liikenneministeriön liikenteen ohjauslaittelsta antaman päätöksen 26, 28, 28a ja 29 §:n mukaan keskiviivan, sulkuviivan, varoitusviivan ja reunaviivan leveys on 10 cm, kun kokeilussa keskiviivan, sulkuviivan ja varoitusviivan leveys olisi 20 cm ja reunaviivan leveys 15 cm.
 - Tien keskialueen pituussuuntaisten tiemerkintöjen väliä toisistaan ei säädellä tieliikennesäädöksissä, mutta Wienin liikennemerkkisopimuksessa väliksi suositellaan 10...18 cm ja Liikenneviraston ohjeen mukaan väli on 10 cm. Kokeilussa tien tiemerkintöjen väli olisi 80 cm.

Liikenne- ja viestintäministeriö toteaa, että tehokkain tapa kohtaamisonnettomuuksien vähentämiseen on vastakkaitten ajosuuntien rakenteellinen erottelu. On kuitenkin tarpeen etsiä myös kevyempiä ratkaisuja, joilla voidaan vaikuttaa tähän onnettomuustyyppiin. Kokeiluissa ei kuitenkaan voi olla sellaisia ratkaisuja, joihin liittyy uusia liikennesäätöjä.

Liikenne ja viestintäministeriö on tieliikennelain 50 §:n 2 momentin nojalla päättänyt, että leveltä keskialueita voidaan merkitä Ely-keskusten alueilla Liikenneviraston hakemuksessa esitetyin kriteerein. Liikennevirasto ja Ely-keskukset sopivat toteutettavat kohteet kriteerien puitteissa.

Tieliikenneasetuksesta poikkeavana tiemerkintätyyppinä kokeilussa on kahden rinnakkaisen katkoviivan käyttö keskiviivan sijasta. Tienkäyttäjän kannalta merkintä vastaa toiminnallisesti keskiviivaa. Merkintä mitoitetaan tien pituussuunnassa kuten keskiviiva. Muut kokeilussa käytettävät tiemerkinnät vastaavat tarkoitukseltaan nykyisiä tiemerkintöjä, vain niiden mitoitus muuttuu. Keskialueen merkintöjen yhteydessä käytetään tärkeitä rakennerratkaisuja. Liikennevirasto seuraa edelleen merkintöjen vaikutuksia ajokäyttäytymiseen.

Tämä kokeilulupa on voimassa toistaiseksi, ellei asiasta toisin päätetä. Kokeilusta saaduista kokemuksista tulee raportoida liikenne- ja viestintäministeriölle vuosittain.

Osastopäällikkö
Ylijohtaja



Minna Kivimäki

Yli-insinööri



Mikko Karhunen

Maksu 100 euroa

Litteet

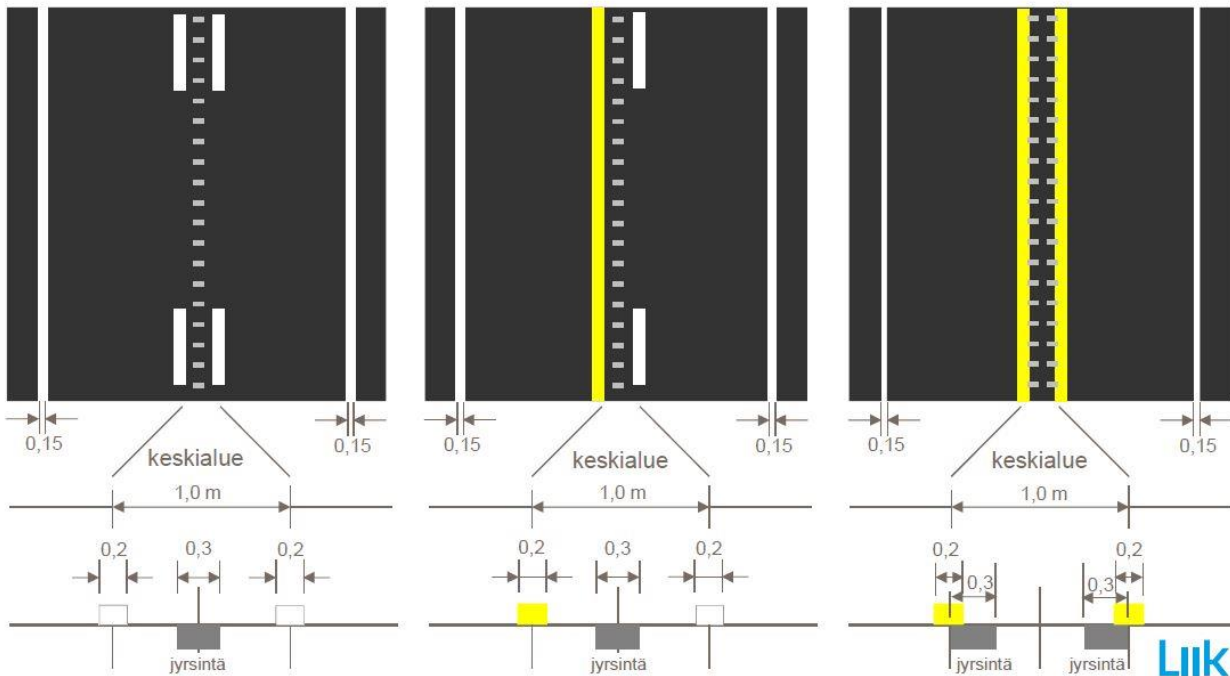
Valitusosoitus
Maksua koskeva muutoksenhaku

Tiedoksi

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Liikkuva poliisi, Poliisihallitus

Leveän keskimerkinnän mitoitus (Liikennevirasto)

Leveän keskimerkinnän mitoitus



Leveän keskimerkinnän tiedotustaulu (Liikennevirasto)

TIEDOTUSTAULU

Tiemerkintäkokeilu, tekstikoko 200 mm



Värit:

Taulun taustaväri on keltainen heijastava.

Tekstit ja reunanauha ovat mustat.

Joulukuussa 2015 kantatien 54 vaikutusalueella teetetty kysely



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Leveiden keskimerkintöjen haastattelulomake

Kantatiellä 54 on vajaan kolmen vuoden ajan ollut leveän keskimerkinnän kokeilu, jonka liikenneturvallisuusvaikutusten arviointia nyt tehdään. Arvioidessa kokeilun onnistumista on tärkeää, että saadaan vaikutusalueen asukkaiden mielipide kokeilun onnistumisesta. Pyydämme Teitä palauttamaan 31.12.2015 mennessä tämän kyselyn täytettynä oheisessa palautuskuoressa tai voitte tehdä saman kyselyn verkossa osoitteessa <https://www.webropol-surveys.com/S/1FA3CC894121F3EC.par>

Sukupuoli

- Nainen
- Mies

Teidän ikänne

- 18 – 25 vuotta
- 26 – 35 vuotta
- 36 – 45 vuotta
- 46 – 60 vuotta
- 61 – 70 vuotta

Millä ajoneuvolla pääasiassa kuljette

- Henkilöautolla/Pakettiautolla
- Mopolla/Traktorilla
- Kuorma-autolla
- Linja-autolla
- Moottoripyörällä
- Polkupyörällä

Kuinka usein ajatte kantatiellä 54?

- Kerran vuodessa tai harvemmin
- Kerran kuukaudessa
- Kerran viikossa
- Muutaman kerran vuodessa
- Kerran kahdessa viikossa
- Useammin

Onko uudenlainen tiemerkintä vaikuttanut omaan ajokäyttäytymiseen?

Voitte valita useita vaihtoehtoja

- Pienempi ajonopeus
- Turvaväli on kasvanut
- Ajo lähempänä ajoradan reunaviivaa
- Suurempi ajonopeus
- Turvaväli on pienentynyt
- Ajo lähempänä ajoradan keskiviivaa
- Ohitan useammin
- Ohitan harvemmin
- Ei vaikutusta

Onko uudenlainen tiemerkintä vaikuttanut muiden kuljettajien ajokäyttäytymiseen?

Voitte valita useita vaihtoehtoja

- Pienempi ajonopeus
- Turvaväli on kasvanut
- Ajo lähempänä ajoradan reunaviivaa
- Suurempi ajonopeus
- Turvaväli on pienentynyt
- Ajo lähempänä ajoradan keskiviivaa
- Ohitan useammin
- Ohitan harvemmin
- Ei vaikutusta



Kuinka hyödyllinen tai haitallinen leveä keskimerkintä mielestänne on...

..liikenneturvallisuuden kannalta?

- Erittäin hyödyllinen
- Melko hyödyllinen
- En osaa sanoa
- Melko haitallinen
- Erittäin haitallinen

..liikenteen sujuvuuden kannalta?

- Erittäin hyödyllinen
- Melko hyödyllinen
- En osaa sanoa
- Melko haitallinen
- Erittäin haitallinen

..ajomukavuuden kannalta?

- Erittäin hyödyllinen
- Melko hyödyllinen
- En osaa sanoa
- Melko haitallinen
- Erittäin haitallinen

..polkupyöräilyn kannalta?

- Erittäin hyödyllinen
- Melko hyödyllinen
- En osaa sanoa
- Melko haitallinen
- Erittäin haitallinen

Leveä keskimerkintä on selvä ja helposti ymmärrettävä

- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Leveitä keskimerkintöjä tulisi tehdä lisää

- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Leveiden keskimerkintöjen kohdalla autot antavat paremmin tilaa pyöräillä kuin perinteisen tiemerkin kohdalla.

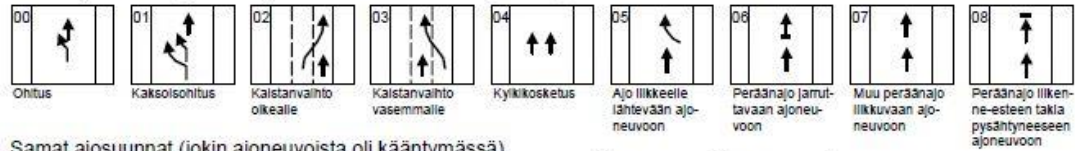
- Täysin samaa mieltä
- Osittain samaa mieltä
- En osaa sanoa
- Osittain eri mieltä
- Täysin eri mieltä

Avoim palaute

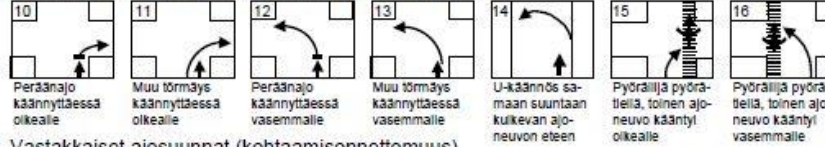
Onnettomuustyyppikuvasto (Tielaitos, nyk. Liikennevirasto)

Liikenneonnettomuustyyppikuvasto

0 Samat ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)



1 Samat ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)



2 Vastakkaiset ajosuunnat (kohtaamislonnettomuus)



HUOM:
Kuvastossa olevia koodeja 00, 10, 20 jne. voidaan käyttää, jos tyyppikuvastosta ei löydy suoraan onnettomuutta kuvaavaa tyyppiä, mutta se kuuluu selvästi johonkin ryhmään. Yrittäkää välttää tyyppiä 00.

3 Vastakkaiset ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

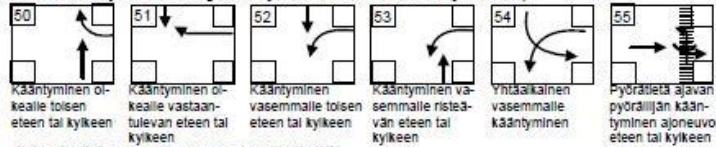


4 Risteävät ajosuunnat



Ajoneuvo: Kuvastossa tarkoitetaan ajoneuvolla TLA 2 §:ssä määriteltujen kulkuneuvojen lisäksi myös rativaunua.

5 Risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)



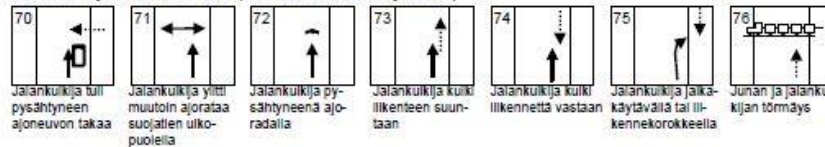
Polkupyörä (mopo): Kuvastossa on kuviin 15, 16, 34, 35, 41, 42 ja 55 merkitty pyörätietä ajava pyöräilijä. Muissa kuvissa voi pyöräilijä olla mikä tahansa ajoneuvo.

6 Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)



Jalankulkija

7 Jalankulkijaonnettomuus (muualla kuin suojatiellä)



8 Tietä sulistuminen



9 Muu onnettomuus

