

NOPEUSVALVONNAN LIIKENNETURVALLISUUSVAIKUTUKSET

Kirjallisuuskatsaus

Antti Lasaroff

3/2017

Tiivistelmä

Tekijä Antti Lasaroff	Tutkinto/kurssi ja opinnäytetyö/nimike Poliisi (AMK) 2014 2	
Julkaisun nimi Nopeusvalvonnan liikenneturvallisuusvaikutukset	Julkisuusaste Julkinen	
Ohjaajat ja opintoaine/opetustiimi Petri Tuominen/ Liikenne	Opinnäytetyön muoto Kirjallisuuskatsaus	
Tiivistelmä		
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin kirjallisuuskatsaus menetelmällä nopeusvalvontaa ja sen yhteyttä liikenneturvallisuuteen. Aineistoon rajautui seitsemän automaattista nopeusvalvontaa ja yksi poliisin alentunutta puuttumiskynnystä koskevaa tutkimusta.</p> <p>Liikenteenvalvontaa Suomessa suorittavat poliisi, tulli ja rajavartiolaitos. Liikenteenvalvontatehtäviä ovat mm. nopeusvalvonta, rattijuopumusvalvonta ja turvalaitteiden käytön valvonta. Edellä mainittujen valvontatehtävien on todettu vaikuttavan liikenneturvallisuuteen positiivisesti. Esimerkiksi ylinopeuksien vähenemisen ja liikenteen keskinopeuden alenemisen on aiemmissa tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä vakavien liikenneonnettomuuksien vähenemiseen.</p> <p>Liikenneturvallisuuden tasoa on määritelty erilaisilla indikaattoreilla, joista monessa tarkastellaan liikenteessä kuolleiden määrää. Ylinopeus on indikaattoreissa riskitekijä, joka voi johtaa liikenneonnettomuuksiin ja liikennekuolemiin.</p> <p>Opinnäytetyössä selvitettiin, että Suomessa on tehty 2000-luvulla useita nopeusvalvontatutkimuksia, jotka koskevat automaattista nopeusvalvontaa. Tutkimuksissa on seurattu LAM-pisteiden tietoja ennen ja jälkeen valvontalaitteiston asentamista. Nopeusvalvontatutkimuksia on tehty eri puolella Suomea, kuitenkin painottuen Etelä- ja Itä-Suomeen.</p> <p>Tarkastelussa olleiden tutkimusten mukaan nopeusvalvonta vaikuttaa liikenteen keskinopeutta alentavasti sekä ylinopeuksia ja vakavia onnettomuuksia vähentävästi. Tästä voitaisiin vetää johtopäätöksiä parantuneeseen liikenneturvallisuuteen ainakain liikenneturvallisuus indikaattori -tasolla.</p>		
Sivumäärä 36	Tarkastuskuukausi ja vuosi Maaliskuu 2017	Opinnäytetyökoodi (OPS) AMK/2014ONT
Avainsanat Liikenteenvalvonta, ylinopeus, liikenneturvallisuus, automaattinen liikennevalvonta		

Sisällys

1. JOHDANTO	2
2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS	4
3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS	5
3.1 Liikenteen valvojat	7
3.2 Liikenteenvalvontatehtävät	9
3.3 Liikenneturvallisuus	10
4 MÄÄRITELMIÄ	13
5 TARKASTELUSSA OLEVAT TUTKIMUKSET	14
5.1 Seuranta- ja aikasarjatutkimus vuodelta 2005	14
5.2 Piste- ja matkanopeuksien mittauksia vuosilta 2003-2004	17
5.3 Tehostetun kameravalvonnan ja alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutuksia	20
5.4 Alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutus ylinopeuteen ja liikenneturvallisuuteen	21
5.5 Nopeusvalvonnan vaikutusten tarkastelua eri puolella Suomea 2000-2002	23
5.6 Nopeusvalvonnan vaikutus matkanopeuteen	24
5.7 Nopeusvalvonnan vaikutuksia Savo-Karjalassa 1997-2005	25
5.8 Helsingin nopeuksien tarkastelua vuonna 2017	26
6 YHTEENVETO	27
6.1 Tutkimusten toteuttamisesta	27
6.2 Tutkimusten tuloksista	29
LÄHTEET	34

1. JOHDANTO

Poliisilaissa on määritelty yhdeksi poliisin tehtäväksi yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpito, jonka alle myös liikenteenvalvonta kuuluu. Kyseessä on yksi poliisin päivittäisistä perustehtävistä, jota toteutetaan monella tapaa, kuten rattijuopumus- tai ylinopeusvalvontana. (Jari Pajunen, 2005, 23; Poliisi, luettu 22.2.2017.) Useissa eri tutkimuksissa on selvitetty, että tehokkaimmin liikenneturvallisuuteen vaikutetaan kohdentamalla valvontaa ylinopeuksiin, rattijuopumuksiin ja turvalaitteiden käyttöön. (Liikenne ja viestintäministeriö, 2004, 16; Poliisi, luettu 22.2.2017) Ylinopeus on useasti syynä onnettomuuksiin ja ylinopeudesta aiheutuvat onnettomuudet ovat usein myös kohtalokkaita aiheuttamaan henkilövahinkoja, koska ylinopeus lisää kolarista aiheutuvien vammojen tai kuoleman riskiä. (Euroopan komissio, luettu 16.3.2017.) Ylinopeutta ajaessa kuljettajan reagointiaika vaaratilanteisiin lyhenee, ajoneuvon hallintakyky heikkenee ja mahdollisuudet törmäyksen välttämiseen jarrutustilanteessa pienenevät (VTT, 2014, 35-40).

Liikenneturvallisuutta on määritelty erilaisilla indikaattoreilla. Melko monessa yhteydessä liikenneturvallisuuden tason indikaattorina on käytetty liikenteessä kuolleiden lukumäärää. (Trafi 2016; Ihalainen ym. 2005, 11). Valtakunnallisen tieliikenteen turvallisuussuunnitelman tavoitteena on puolittaa vuoden 2010 liikennekuolemien määrä vuoteen 2020 mennessä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010, 5; Liikenne- ja viestintäministeriö ym. 2017). Tavoitteeseen pääsyyn vaaditaan liikenneturvallisuuden paranemista monella tasolla. Yksi tapa parantaa liikenneturvallisuutta on liikenteenvalvonnan lisääminen. Useissa aiemmissa tutkimuksissa on todettu liikenteenvalvonnan parantavan liikenneturvallisuutta etenkin lyhyellä aikavälillä. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2013, 47-48; Ihalainen ym. 2005, 19.) Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että liikenteen keskinopeus on yhteydessä liikenneonnettomuuksien määrään. Mitä suurempi liikenteen keskinopeus on, sitä enemmän tapahtuu liikenneonnettomuuksia. (VTT 2014, 24-25.) Laskukaavoja keskinopeuden ja liikenneonnettomuuksien suhteesta on useita, mutta erot niissä ovat jokseenkin pieniä. Yhteistä laskukaavoille on se, että niistä on osoitettavissa keskinopeuden vaikutus liikenneonnettomuuksien määrään. (VTT 2014, 7.)

Liikenteen keskinopeuden aleneman on todettu vähentävän liikenneonnettomuuksia ja yksi tapa alentaa liikenteen keskinopeutta on nopeusvalvonta (Liikenne- ja viestintäministeriö 2004, 18; VTT 2014, 24-25.) Nopeusvalvonta voisi näin ollen parantaa liikenneturvallisuutta alentamalla liikenteen keskinopeutta ja tätä kautta vähentää liikenneonnettomuuksia. Tulee myös huomioida, että liikenneturvallisuuteen ja liikenneonnettomuuksiin vaikuttavat muutkin tekijät kuin liikenteen keskinopeus (Trafi 2016). Muita liikenneturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi liikenneympäristö ja olosuhteet (Poliisi, luettu 12.3.2017). Nopeusvalvonnan vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen on tehty useita aiempia tutkimuksia ja näistä tutkimuksista voisi olla selvitetävissä millaisia liikenneturvallisuushyötyjä nopeusvalvonta tuo ja miten pelkkä nopeusvalvonta vaikuttaa liikenneturvallisuuteen.

Tässä opinnäytetyössä tehtiin kirjallisuuskatsaus aiemmin tehtyihin tutkimuksiin, joissa tutkittiin nopeusvalvonnan liikenneturvallisuusvaikutuksia. Kirjallisuuskatsauksella haettiin vastausta tutkimusongelmiin miten nopeusvalvontaa on Suomessa tutkittu ja miten nopeusvalvonta vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Tieto siitä, että miten nopeusvalvontaa on tutkittu voi avata uusia tutkimusmahdollisuuksia ja vaihtoehtoja toteuttaa nopeusvalvontaa käsittelevä tutkimus. Kirjallisuuskatsauksesta voisi ilmetä mitä on ja mitä ei ole tutkittu.

Tarkasteluun valittiin Suomessa 2000-luvulla tehtyjä tutkimuksia. Tarkastelussa olevista tutkimuksista seitsemässä tutkittiin automaattisen nopeusvalvonnan ja yhdessä alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Näiden tutkimusten tuloksista koottiin yhteenveto, jossa vertailtiin tuloksia ja esitettiin omaa pohdintaa.

2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tutkimuksessa on tarkoitus arvioida miten automaattisen nopeusvalvonnan vaikutuksia on Suomessa tutkittu ja mitä vaikutuksia nopeusvalvonnalla on liikenneturvallisuuteen. Nopeusvalvonnasta on tehty useita aiempia tutkimuksia ja selvityksiä, sekä Suomessa, että ulkomailla. Kirjallisuuskatsauksella haetaan vastausta mitä tutkimusongelmasta tiedetään. Ari Salminen toteaa Vaasan Yliopiston oppaassa, että kirjallisuuskatsauksessa tehdään tutkimusta tutkimuksesta ja näin kootaan tietoa, tuloksia tutkimuksista, joka toimii perustana uusille tutkimuksille (Salminen 2011, 1.)

Opinnäytetyössä tutkimus toteutetaan kirjallisuuskatsaus menetelmällä. Aiemmistä tutkimuksista kerätään tietoa ja tiedosta kasataan kooste, joka vastaisi tutkimusongelmaan. Koosteesta olisi selvitettävissä miten paljon asiaa on tutkittu ja missä laajuudessa, sekä mahdollisesti valvonnan liikenneturvallisuusvaikutuksia. Kirjallisuuskatsaustyyppisessä opinnäytetyössä aineistona ovat aiemmat tutkimukset, jotka käsittelevät nopeusvalvontaa. Aineistoon valittiin Suomessa 2000-luvulla tehtyjä tutkimuksia. Hakutermeinä on käytetty sanoja nopeusvalvonta, liikenneturvallisuus. Kriteereinä oli siis Suomessa 2000-luvulla tehty nopeusvalvontaa käsittelevä tutkimus. Aineistoon valikoitui automaattista nopeusvalvontaa koskevia tutkimuksia, koska näitä oli tehty useita ja kirjallisuuskatsausta ajatellen tutkimuksia on hyvä olla useampi. Aineistohaun jälkeen opinnäytetyöhön valittiin tarkasteluun kahdeksan tutkimusta. Seitsemän tutkimusta käsittelee automaattista nopeusvalvontaa ja yksi tutkimus poliisin alentaman puuttumiskynnyksen vaikutuksia. Automaattinen nopeusvalvonta on yksi nopeusvalvonnan tavoista, joten sen tarkastelu sopii opinnäytetyön tutkimusongelmaan.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa tiedosta kooste miten nopeusvalvontaa on tutkittu ja mitä nopeusvalvonnan ja liikenneturvallisuuden yhteydestä tiedetään tällä hetkellä. Tämän lisäksi voi avautua uusia tutkimusideoita nopeusvalvonnasta ja toisaalta tutkimuksen jälkeen tiedetään mitä on jo tutkittu. Tutkimuskysymyksenä on miten nopeusvalvonnan vaikutuksia on Suomessa tutkittu, miten nopeusvalvonta vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Koosteen perusteella voidaan arvioida nopeusvalvonnan vaikuttavuutta ja vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Voidaan myös arvioida Suomessa

aiheesta tehtyjä tutkimuksia ja niiden laajuutta. Aiemmin tehtyjä tutkimuksia arvioimalla ja vertailemalla on mahdollisesti selvitettävissä, että mitä on tutkittu eniten ja mitä olisi hyvä vielä tutkia.

Teoriaperustana käytettiin Liikenne- ja viestintäministeriön 2004 tekemää selvitystä koskien liikennevalvontaa. Selvityksessä on esitetty arvioita eri liikenteenvalvontatoimenpiteiden vaikutuksista teoriassa. Selvitys esittelee miksi ja millaisia vaikutuksia nopeusvalvonnalla on liikenneturvallisuuteen. Tämän takia se toimii teoriaperustana opinnäytetyössäni ja siitä voi vertailla tutkimusosioon vertaillen käytännössä toteutuneita tutkimuksia.

3 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 49/2004 “Liikennevalvonnan kehittäminen” - tutkimus tarkastelee liikennevalvonnalla saatuja turvallisuushyötyjä. Tutkimuksella oli tarkoitus selvittää miten “liikennevalvonnan määrää, kohdentamista, menetelmiä ja teknologiaa tulisi tällä vuosituhanella Suomessa kehittää, jotta valvonta edistäisi tehokkaasti vuoden 2010 liikenneturvallisuustavoitteen, korkeintaan 250 kuolemaa vuodessa, saavuttamista”. Tutkimuksessa tarkasteltavat liikenteenvalvontatehtävät olivat rattijuopumus-, nopeus-, turvalaitteiden käytön ja liikennevalojen noudattamisen valvonta. Tutkimustuloksena, johtopäätöksenä saatiin, että näiden valvontamuotojen lisäämisellä ja tehostamisella vältettäisiin yhteensä 57-84 liikennekuolemaa vuodessa. Tutkimuksen mukaan valvontamuodoista eniten liikennekuolemia vähentäisi nopeuksien kameravalvonnan lisääminen ja tehostaminen. Tämän valvontamuodon lisäämisen arvioitiin vähentävän 37-64 liikennekuolemaa vuodessa.

Tutkimuksessa on esitetty miten ylinopeudet vaikuttavat liikennekuolemien määrään. Tutkimuksessa viitattiin muun muassa Ranta & Kallbergin 1995 ja Andersson & Nilssonin 1997 tekemiin tutkimuksiin, joissa oli todettu liikenteen keskinopeuden alentamisen yhdellä kilometrillä tunnissa vähentävän liikennekuolemia noin kuusi prosenttia. Näissä tutkimuksissa liikenteen keskinopeutta oli alennettu nopeusrajoituksilla. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisussa tästä laskukaavasta käytettiin nimitystä nyrkkisääntö.

Tiehallinnon ylläpitämällä teillä nopeusrajoituksen ylittää vähintään kymmenellä kilometrillä 3-32 prosenttia autoista. Taajamissa taas 50km/h rajoituksen ylittää samalla ylinopeudella ainakin 10-30 prosenttia liikenteestä. Mikäli nopeusrajoitus on 40 km/h ylittäjien määrä on jopa 40-70 prosenttia. Tutkimuksessa asetettiin tavoitteeksi kaksi työhypoteesia: Tiehallinnon pääteillä ylinopeutta vähintään 10km/h ajavien vähentäminen 50 tai 75 prosenttia. Jotta tavoitteisiin pääsisi käytännössä, ehdotettiin ratkaisuna kameroihin perustuvan nopeusvalvonnan lisäämistä ja valvonnan tehostamista. Tällä tavalla alennettaisiin liikenteen keskinopeutta. Keskinopeutta alentamalla vähennettäisiin liikennekuolemia ja näiden yhteyttä perusteltiin aiemmin mainitulla nyrkkisäännöllä.

Mikäli yli 10 km/h ylinopeutta ajavia vähennettäisiin 50 prosenttia, liikenteen keskinopeus alenisi 0,7-2,8 km/h. Jos taas vähennys olisi 75 prosenttia, tämä alentaisi keskinopeuksia 1,1–4.3 km/h. Näillä keskinopeuden alenemisilla vähennettäisiin laskentakaavaa, nyrkkisääntöä käyttäen 37–64 liikennekuolemaa vuodessa. Tutkimuksessa mainitaan, että liikennekuolemien ja ylinopeuden yhteys on uskottava, koska ylinopeus lisää onnettomuusriskiä ja täten onnettomuusmääriä ja onnettomuudet ovat vakavampia.

Tutkimuksessa todetaan, että nopeusvalvonnalla vaikutetaan tehokkaammin korkeiden ylinopeuksien poistamiseen, kun taas nopeusrajoitusta alentamalla alennetaan kaikkien liikenteessä ajavien keskinopeutta karkeasti ottaen saman verran. Tutkimuksessa todetaan, että tämä korkeiden ylinopeuksien väheneminen on tehokkaampi tapa ennalta estää liikennekuolemia, kuin pelkkä keskinopeuden alenema, joka saavutetaan nopeusrajoitusta alentamalla.

Tutkimuksessa on teoreettisia laskukaavoja käyttäen laskettu nopeusvalvonnan vaikutuksista liikennekuolemiin. Aiemmin on selvitetty ajonopeuksien alenemisen ja liikennekuolemien yhteyttä. Aiemmin on käynyt ilmi, että liikenteen keskinopeutta alentamalla yhdellä kilometrillä vähennetään liikennekuolemia noin kuudella prosentilla. Tuon tutkimuksen keskinopeuden alenema oli perustunut nopeusrajoituksen alentamiseen. Nopeusvalvonnan vaikutus vähentää liikennekuolemia oli arvioitu vähintään samaksi. Tästä tutkimuksesta ei selviä kuinka paljon nopeusvalvonta alentaa liikenteen keskinopeutta käytännössä.

Myös muiden liikenteenvalvontatehtävien vaikutuksia liikennekuolemien määrään arvioitiin. Rattijuopumusten ja turvavyön käytön valvonnan tehostamisen arvioitiin vähentävän yhteensä runsaat 20 kuolemaa vuodessa. Arvio turvavyön käytön valvonnan vaikutuksista perustuivat myös teoreettiseen laskentakaavaan. Mikäli valvonnalla lisättäisiin turvavyötä käyttävien määrää tiettyyn prosenttiin, vuotuiset kuolemat vähenevät laskentakaavan mukaan. Tutkimuksessa todettiin, että rattijuopumusvalvontaa paremmin kohdentamalla voitaisiin vähentää 10-15 prosenttia rattijuopumustapauksissa kuolleiden määrää.

3.1 Liikenteen valvojat

Tieliikennelain (3.4.1981/267) 7 luvussa on määritelty liikenteenvalvontaa suorittavat tahot ja toimivalta liikenteenvalvontaan. Liikenteenvalvontaa Suomessa suorittavat poliisi, tulli ja rajavartiolaitos. Liikenteenvalvonta on määritelty yhdeksi poliisin tehtävistä, mutta myös tulli ja rajavartiolaitos suorittavat liikenteenvalvontaa samalla toimivallalla kuin poliisi. Myös liikenneviraston liikenteenvalvontatehtävään määrätty virkamies voi suorittaa liikenteenvalvontaa samalla toimivallalla kuin poliisi. (Kulmala 2008, 17-18.)

Vastuu liikenteenvalvonnasta on pääasiassa poliisilla. Poliisissa liikennettä valvovat paikallispoliisin valvonta- ja hälytyssektorit sekä liikennepoliisisektorit. Liikennettä valvotaan sekä taajamissa että pääteillä. Liikenteenvalvonnalla valvotaan muun muassa liikennesääntöjen noudattamista, ajoneuvojen liikennekelpoisuutta ja kuljettajan ajokuntoa ja -kelpoisuutta. (Poliisi, luettu 22.2.2017.)

Poliisin suorittama liikenteenvalvonta pitää sisällään muun muassa nopeusvalvontaa, päihneiden käytön valvontaa, turvalaitteiden käytön valvontaa ja raskaan liikenteen valvontaa. Valtioneuvoston periaatepäätöksessä tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta vuodelta 2012 kerrotaan, että liikenteenvalvonnalla tavoitellaan liikenneturvallisuuden parantumista.

Tullin suorittama liikenteenvalvonta pitää sisällään samoja liikenteenvalvontatehtäviä kuin poliisillakin. Tulli valvoo muun muassa ajoneuvojen kuntoa ja liikennekelpoisuutta, kuormauksia ja sidontoja, kuljettajan ajokuntoa ja pätevyyttä sekä ajo- ja lepoaikoja. Tullin

liikenteenvalvontatehtävät painottuvat useasti raskaan liikenteen valvontaan, koska tulli valvoo maahan saapuvaa ja maasta lähtevää tavaraa. Tullin suorittama liikenteenvalvonta tapahtuu käytännössä rajanylityspaikoilla ja satamissa. Tullilla on kuitenkin toimivalta valvoa liikennettä koko maassa, eikä toimivalta ole sidottu rajanylityspaikkoihin tai satamiin, joissa tullin tyypilliset työtehtävät tapahtuvat. Tulli valvoo myös liikenneturvallisuutta estämällä huonokuntoisten ajoneuvojen tai liikenteeseen sopimattoman kuljettajan maahan pääsyn. Tullin toimivaltaa liikenteen valvontaan on tieliikennelain lisäksi määritelty tullilaissa (304/2016). (Kulmala 2008, 17-18; Tulli, luettu 22.2.2017.)

Rajavartiolaitos suorittaa rajatarkastusten yhteydessä myös liikenteenvalvontaa. (Rajavartiolaki (578/2005) 4:19§) Rajavartiolaitoksen tyypillinen toiminta-alue liikenteenvalvonnassa on rajavyöhykkeet, mutta rajavartiolaitoksella on virkatehtävän yhteydessä toimivalta liikenteenvalvontaan koko maassa. Myös rajavartiolaitoksen suorittamat liikenteenvalvontatehtävät ovat samoja tehtäviä kuin poliisilla; esimerkiksi rattijuopumusvalvonta, ajoneuvon kunnan ja kuormauksen valvonta ja turvalaitteiden käytön valvonta. (Rajavartiolaitos, luettu 27.1.2017.)

Liikkuva poliisi oli vuoteen 2014 saakka toiminut poliisin liikenteenvalvontayksikkö, joka sulautettiin 1.1.2014 osaksi paikallispoliisia poliisin hallintorakennemuutoksen (PORA III) myötä. Liikkuvan poliisin tehtäviksi oli määritelty laissa poliisin hallinnosta 11 §:ssä (14.2.1992/110) yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitäminen, liikenteen ohjaaminen ja valvominen liikenneturvallisuuden edistämiseksi, toimiminen rikollisuuden ennalta estämiseksi ja tutkia rikoksia ja muita yleistä järjestystä ja turvallisuutta vaarantavia tapahtumia sekä toimia poliisireservinä. Käytännössä liikenteenvalvonta oli liikkuvan poliisin merkittävin toimenkuva. Liikenteenvalvontaa suoritti myös paikallispoliisi ja liikenteenvalvonnasta jakautui puolet liikkuvalla poliisille ja puolet paikallispoliisille työajassa mitattuna (HE 15/2013).

Poliisin hallinnosta annetun asetuksen 9 §:ssä on määritelty liikkuvan poliisin tehtäviä. Asetuksen mukaan liikkuvan poliisin tuli lisäksi seurata liikenneturvallisuuskehitystä ja kehittää liikenteenvalvontamenetelmiä yhdessä poliisin tekniikkakeskuksen kanssa. Asetuksessa oli myös säädetty erityisluontoiset liikenteen valvontatehtävät kuten esimerkiksi raskaan liikenteen valvonta, ajo- ja lepoaikojen valvonta ja vaarallisten aineiden kuljetusten valvonta nimenomaan liikkuvan poliisin tehtäviksi. (LiVL 8/2013 vp

— HE 15/2013 vp). Asetuksen sisällön myötä liikkuvaa poliisia lienee voitu pitää liikenteenvalvonnan erityisyksikkönä.

3.2 Liikenteenvalvontatehtävät

Aiemmillä tutkimuksilla on osoitettu, että liikenneturvallisuutta parannetaan kun liikenteenvalvonnassa valvontaa kohdistetaan ajonopeuksiin, rattijuopumuksiin ja turvavyön käyttöön. (Liikenne ja viestintäministeriö, 2004, 16) Tieliikenteen turvallisuussuunnitelmassa on huomioitu samat lähtökohdat liikenneturvallisuustyöhön. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010, 6, 51, 60) Liikenneturvallisuusindikaattoreissa, jotka toimivat mittareina liikenneturvallisuuden tasosta, on arvioitu esimerkiksi seuraavien liikenteenvalvontatehtävien vaikuttavan myönteisesti liikenneturvallisuuteen: rattijuopumusvalvonta, nopeusvalvonta ja turvalaitteiden käytön valvonta. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2004, 16; Trafi 2016, luettu 22.2.2017.)

Nopeusvalvonnalla tarkoitetaan ylinopeuden valvontaa ja siihen puuttumista. Nopeusvalvontaa voidaan suorittaa usealla tavalla. Ajonopeus voidaan todeta tutkalla, laser-mittauslaitteella, keskinopeusmittarilla tai automaattisilla liikenteenvalvontalaitteilla. Ylinopeutta ajava kuljettaja pysäytetään liikenteessä ja asiassa annetaan huomautus, rikesakko, sakko tai käynnistetään esitutkinta riippuen nopeuden ylityksestä. (Poliisi, luettu 22.2.2017; Poliisihallitus 2016 (POL-2016-8939); Poliisihallitus 2012, 155) Automaattisia liikenteenvalvontalaitteita ovat ylinopeuteen reagoivat kamerat. Automaattisen valvontalaitte voi olla kiinteä tienvarressa oleva tai auton mukana siirrettävä. Automaattiset valvontalaitteet sijoitetaan liikenteen vaaran paikkoihin, joissa perinteistä liikenteenvalvontaa on hankala suorittaa. (Poliisi, luettu 22.2.2017).

Päihteiden käytön valvonnalla liikennevalvonnan yhteydessä on tarkoituksena saada kiinni päihtyneenä moottorikäyttöistä ajoneuvoa kuljettavat henkilöt eli rattijuopumukseen syyllistyvät. Rikoslain (19.12.1889/39) luvussa 23 määritellään, että moottorikäyttöisen ajoneuvon kuljettaja syyllistyy rattijuopumukseen nautittuaan alkoholia niin, että hänen veressään on alkoholia vähintään 0,5 promillea tai ollessaan huumaavien aineiden vaikutuksen alaisena. Päihteiden käytön valvonnassa poliisi käyttää seulonta-alkometrejä,

jotka osoittavat alkoholin käytön. Seulonta-alkometriin puhalletaan, ja alkometri ilmaisee uloshengitysilmaasta alkoholin nauttimisen. Mikäli kuljettaja on muutoin tunnistettavissa päihteiden vaikutuksen alaiseksi vaikka alkometri näyttää nollaa, kuljettajalle voidaan suorittaa huumeepikatesteri tai kuljettaja viedään verikokeeseen. Huumeepikatesteri osoittaa syljestä yleisimpien huumeiden käytön. Rattijuopumukseen tai törkeään rattijuopumukseen syyllistynyt määrätään väliaikaiseen ajokieltoon ja asiassa toimitetaan esitutkinta. Joissakin rattijuopumistapauksissa esitutkinta voidaan toimittaa suppeana. (Marita Löytty 2015, 24-25; Esitutkintalaki (22.7.2011/805); Matti Tolvanen 2015, 140-145; Ajokorttilaki (29.4.2011/386); Poliisi, luettu 22.2.2017)

Turvalaitteiden käytön valvonta on yksi liikenneturvallisuutta parantava tekijä (Liikenne ja viestintäministeriö, 2004, 16). Kyseiset liikenne rikkomukset, turvavyön tai turvalaitteen käyttämättä jättäminen käsitellään lähtökohtaisesti rikesakkomääräyksellä. (Poliisihallitus 2012; Poliisi, luettu 22.2.2017.) Liikenteenvalvonnassa voidaan keskittyä myös muihin tieliikennelaissa rangaistavaksi määriteltyihin tekoihin, kuten matkapuhelimen käyttöön ajon aikana.

Raskaan liikenteen valvonta on kokonaisuus, joka pitää sisällään monta valvonnan osa-alueita. Osa-alueita ovat muun muassa ajo- ja lepoaikojen tarkastaminen, kuormauksien tarkastaminen, ajoneuvon kunnan tarkastaminen, asiakirjojen tarkastaminen ja kuljettajan kunnan ja kelpoisuuden tarkastaminen. (Kulmala 2008.)

3.3 Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuuteen vaikuttavat monet tekijät ja käsitteenä liikenneturvallisuus on monen tekijän summa. (Ahlroth & Pöllänen 2011.) Simo Alanko toteaa Pro gradu -tutkielmassaan, että liikenneturvallisuuden määrittelemine lyhyesti ei ole helppoa. Tutkielmassaan Alanko on määritellyt liikenneturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä, joita ovat esimerkiksi ajonopeus ja ajonopeuksien vaikutukset vaaratilanteisiin, ajoneuvon kunto, tie- ja sääolosuhteet ja kuljettajan ominaisuudet. (Alanko 2005, 15-17.)

Liikenneturvallisuutta ja sen tasoa voidaan tarkastella esimerkiksi turvallisten liikennejärjestelyjen kautta, jossa liikenneympäristö on rakennettu onnettomuuksia ennalta ehkäiseväksi. Tarkastelua voidaan tehdä myös valvonnan näkökulmasta, jossa liikenteessä

tapahtuu mahdollisimman vähän rikoksia tai koulutusnäkökulmasta, jossa liikenteessä olevat ihmiset ovat tietoisia liikennesäännöistä ja turvallisesti liikkumisesta. (Ahlroth & Pöllänen 2011, 69-70.)

Myös vuonna 2000 määritelty Suomen liikenneturvallisuusvisio määrittelee liikenneturvallisuuden usean tekijän kokonaisuudeksi. Liikenneturvallisuusvisiosta käytetään myös nimitystä “nollavisio” sen periaatteen takia: kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua liikenteessä. Visiossa on määritelty, että liikennejärjestelmän tulee olla niin turvallinen, että vakavia loukkaantumisia tai kuolemia ei tapahdu edes yksittäisen tienkäyttäjän liikennesääntöjen rikkomisesta. (Valtonen, 2014, 1.) Visio perustuu ajatukselle, että liikennettä on kehitettävä siten, että vakavia onnettomuuksia ei pääse syntymään (Ahlroth & Pöllänen 2011, 128.) Liikenneturvallisuus onkin käsitteenä liitetty usein myös onnettomuustilastointiin (Alanko 2005, 17). Perinteisesti liikenneturvallisuuden tason mittarina on käytetty onnettomuustilastojen tarkastelua (Ahlroth & Pöllänen 2011, 54).

Eri näkökulmien lisäksi liikenneturvallisuus -käsite on kokonaisuutena hyvinkin laaja. Liikenneturvallisuus mielletään helposti käsittämään vain tieliikennettä. (Ahlroth & Pöllänen 2011, 9.) Liikenneturvallisuus pitää kuitenkin sisällään tieliikenteen turvallisuuden lisäksi myös muita liikennemuotoja, joita ovat rautatie-, meri- ja lentoliikenne (Ahlroth & Pöllänen 2011). Poliisin suorittama liikenteenvalvonta keskittyy pääasiassa tieliikenteeseen. (Poliisi, luettu 22.2.2017.) Tässä opinnäytetyössä liikenneturvallisuudesta puhuttaessa tarkoitetaan jatkossa tieliikenteen turvallisuutta.

Poliisilla on keskeinen rooli liikenneturvallisuustyössä liikennettä valvovana viranomaisena (Poliisi, luettu 22.2.2017). Liikenteenvalvonnan vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen on tehty selvityksiä ja tutkimuksia, sekä Suomessa, että ulkomailla (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2013, 47). Poliisihallituksen mukaan liikenteenvalvonta on tehokas tapa lisätä liikenneturvallisuutta varsinkin lyhyellä aikavälillä (eml. 48).

Liikenneturvallisuuden tasoa voidaankin tarkastella myös toteutuneen liikenteenvalvonnan ja kansalaisten liikennekäyttäytymisen mukaan (Ahlroth & Pöllänen 2011, 69-70). Liikennekäyttäytymistä tarkastellessa kiinnitetään huomiota muun muassa liikenne rikkomusten määrään (Liikenneturva 2016, luettu 14.3.2017). Poliisin liikennevalvonta- ja turvallisuusstrategian mukaan tavoitteena oli kehittää ja tehostaa

liikenteenvalvontaa liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Poliisin liikenneturvallisuusstrategiassa mainittuja liikennevalvonta kohteita olivat rattijuopot, ajonopeudet, turvalaitteiden käyttäminen ja liikennevalojen noudattaminen.

Liikenneturvallisuuden tasoa on määritelty erilaisilla indikaattoreilla. Liikenteen turvallisuusvirasto eli Trafi on määritellyt kolme eri tason indikaattoria kuvaamaan liikenneturvallisuuden tasoa. Ensimmäisen tason indikaattorina toimivat tieliikenteessä kuolleet, vakavasti loukkaantuneet, loukkaantuneet ja onnettomuuksien määrä. Tason kaksi indikaattorina ovat tapaukset joissa henkilövahinkoja on aiheutunut tieliikenteen riskitekijöistä. Trafi on määritellyt tieliikenteen riskitekijöinä esimerkiksi alkoholin, turvalaitteiden käyttämättömyyden, ylinopeuden, tekniset viat ja puutteet liikenneympäristössä. Kolmannen tason indikaattorina toimii Trafín määrittelemien riskitekijöiden määrä tieliikenteessä. (Trafi 2016, luettu 22.2.2017.) Aiemmin opinnäytetyössä on määritelty poliisin suorittamia liikennevalvontatehtäviä. Poliisin suorittama liikennevalvonta keskittyykin näihin Trafín määrittämiin riskitekijöihin (esim. rattijuopumus- ja turvalaitevalvonta). Näin ollen liikenneturvallisuutta, ainakin Trafín määrittämään liikenneturvallisuusindeksiin poliisi pystyisi vaikuttamaan valvonnalla (tilastollisesti). Valvonnan todellista vaikutusta liikenneturvallisuuteen on kuitenkin vaikea mitata, koska liikenneturvallisuus on monen tekijän summa.

Poliisin seuranta liikenneturvallisuuden tasosta painottuu suoritteisiin, eikä niinkään vaikutuksiin. Ei ole tarkkoja mittareita liikennevalvonnan tilan kehittymisestä. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2013, 48). Poliisin käyttämiä mittareita liikennevalvonnan tasosta on ollut liikenteenvalvontaan käytetty työaika ja toteutuneet suoritteet, jotka voivat olla esimerkiksi poliisin tietoon tulleita onnettomuuksia tai rattijuopumustapauksia (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2013, 48). Yksi tapa, jolla poliisi seuraa liikennevalvonnan vaikuttavuutta on poliisibarometrit. Poliisibarometrissä on myös kysytty kansalaisilta miten he näkevät poliisin työn (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2013, 48). Poliisibarometreissä kansalaiset ovat vastanneet, että parhaat tavat vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ovat rattijuopumusvalvonta, nopeusvalvonta ja raskaan liikenteenvalvonta (Sisäministeriö 2016, 30). Poliisi seuraa myös liikenneturvallisuusindeksin kehittymistä. Liikenneturvallisuusindeksi tarkastelee rekisteröityjen autojen ja moottoripyörien suhdetta liikenteessä kuolleisiin ja loukkaantuneisiin painotetulla lukuarvolla. Liikenneturvallisuusindeksille otetaan

vuosittain tavoitearvo, jonka poliisi pyrkii toiminnallaan saavuttamaan. (Sisäasianministeriö 2013, 2.)

4 MÄÄRITELMIÄ

Tässä opinnäytetyössä **automaattisella liikennevalvonnalla** tarkoitetaan tienvarteen sijoitettua kiinteää kameravalvontaa, joka mittaa ajonopeuksia. Poliin suorittamassa automaattisessa kameravalvonnassa kamera ottaa valokuvan ylinopeutta ajaneesta ajoneuvosta ja kuljettajasta.

Liikenteen automaattinen mittaus eli **LAM** -asemalla pystytään selvittämään ajoneuvon nopeus. Tien varsiin sijoitetut LAM -asemat ovat teknisiä laitteita, jotka keräävät ja tallentavat tietoa tiellä ajavista ajoneuvoista. LAM- asema tunnistaa ajoneuvon nopeuden, ajoneuvoluokan, ohituksen kellonajan ja peräkkäisten ajoneuvojen aikaeron.

Liikenteen nopeutta tarkastellessa käytetään termejä **keskinopeus**, **pistenopeus** ja **matkanopeus**. Keskinopeus on ajoneuvon keskimääräinen nopeus. Keskinopeus ilmoitetaan km/h. Keskinopeus selvitetään laskemalla kaikkien ajoneuvojen nopeus yhteensä ja jaetaan ajoneuvojen määrällä. Keskinopeutta voidaan mitata tietyssä pisteessä tai tietyllä matkaosuudella.

Pistenopeudella tarkoitetaan ajoneuvon nopeutta km/h tietyssä mittauspisteessä. Mittauspiste voi olla esimerkiksi LAM -asema tai valvontakamera. Ajoneuvojen keskimääräinen pistenopeus lasketaan samalla tavalla kuin keskinopeus.

Matkanopeudella tarkoitetaan yhden ajoneuvon keskinopeutta tietyn osuuden ajalta. Matkanopeus lasketaan jakamalla tieosuuden pituus osuuteen käytetyllä ajalla. Myös matkanopeuksista voidaan laskea kaikkien ajoneuvojen keskimääräinen matkanopeus.

Kenguruefekti on ilmiö, jossa ajoneuvon kuljettaja jarruttaa valvontakameran kohdalla ja kiihdyttää tämän jälkeen. Jonossa ajaessa jarrutuksen ja kiihdytyksen vaikutus ulottuu myös takana ajaviin.

5 TARKASTELUSSA OLEVAT TUTKIMUKSET

5.1 Seuranta- ja aikasarjatutkimus vuodelta 2005

Simo Alanko teki Tampereen yliopistossa Pro gradu -tutkielman vuonna 2005 automaattisen nopeusvalvonnan vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen. Tutkimuskysymyksenä oli miten automaattinen nopeusvalvonta vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Alanko toteutti tutkimuksen kaksiosaisena seuranta- ja aikasarjatutkimuksena. Ensimmäisessä osassa Alanko tarkasteli automaattisen nopeusvalvonnan vaikutusta nopeus- ja onnettomuustietoihin kahdessa nopeusvalvonta kohteessa vuosina 1995-2003. Näiden kahden nopeusvalvontakohteen tuloksia vertailtiin neljän muun paikan nopeus- ja onnettomuustietoihin, joissa ei ollut nopeusvalvontaa. Toisessa osassa tarkasteltiin kaikkia Suomen automaattisen nopeusvalvontakohteiden kuolemaan johtaneita liikenneonnettomuuksia vuosina 1995-2003. Vertailussa olleet automaattiset nopeusvalvontakohteet sijaitsivat Limingassa ja Leppävirralla.

Alanko toteaa, että näissä kahdessa tarkasteluun otetussa nopeusvalvontakohteessa keskinopeus aleni selvästi automaattisenvalvonnan käyttöönoton jälkeen. Alanko mainitsee, että "kevyen ajoneuvoliikenteen osalta keskinopeudet ovat laskeneet 1,5-4 km/h automaattialueiden LAM-pisteissä". Alanko toteaa tämän keskinopeuden alenemisen vaikutuksen liikenneturvallisuuteen suureksi viitaten Savilammen 2000 tekemään tutkimukseen, jonka selvityksen mukaan keskinopeuden putoaminen 2km/h vähentää liikenteessä kuolleiden määrää jopa 15 prosentilla. Tutkimuksessa kerrotaan, että raskaan liikenteen keskinopeudet ovat olleet tutkimuksen tarkasteluajan lähes samat.

Tutkimuksessa liikenneturvallisuuteen positiivisesti vaikuttava tekijä on Alangon mukaan nopeuksien keskihajonnan lasku automaattisilla nopeusvalvontakohteilla. Alanko kertoo, että aiempien tutkimusten mukaan muuta liikennettä nopeammin ajavat syyllistyvät useammin myös muihin liikenne rikkomuksiin, jotka vaarantavat liikenneturvallisuutta. Reilusti nopeusrajoituksen ylittävät ajoneuvot nostavat keskihajontaa. Toisin sanoen isoja ylityksiä esiintyi vähemmän. Keskihajonnan todettiin alenneen 5-13 prosenttia.

Automaattisen nopeusvalvonnan ennalta estävää vaikutusta kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin ei Alangon mukaan voida tutkimuksella vahvistaa. Alanko toteaa seuranta-ajan liian lyhyeksi. Henkilövahinkojen Alanko toteaa vähentyneen automaattivalvonta alueilla yhtä vuotta (2001) lukuun ottamatta, kun taas vertailu-alueella ne pysyivät lähes samana.

Liikenneturvallisuutta parantavina vaikutuksina Alangon tutkimus osoitti, että automaattisen nopeusvalvonnan käyttöönoton jälkeen tutkimuskohteissa kevyiden ajoneuvojen keskinopeus aleni 1,5-4 km/h. Raskaan liikenteen osalta keskinopeus aleni toisessa tutkimuspisteessä 1,5-2,5km/h kun taas toisessa ei ollut havaittavaa muutosta. Vertailupisteissä, joissa ei ollut automaattista nopeusvalvontaa, keskinopeudet pysyivät lähes samana sekä kevyen, että raskaan liikenteen osalta. Ero oli 0-1 km/h keskinopeudessa.

Toinen liikenneturvallisuutta parantava tekijä on Alangon mainitsema nopeuksien keskihajonnan lasku. Keskihajonnan lasku oli Alangon tutkimuksessa 5-13 prosenttia, kun automaattinen nopeusvalvonta otettiin käyttöön. Alangon tutkimuksessa osoitettiin myös, että automaattinen nopeusvalvonta vähentää tehokkaimmin juuri suurimpia nopeuden ylityksiä.

Liikenneonnettomuuksien määrään vähenemistä ei tutkimuksessa voitu osoittaa. Alanko toteaa, että "automaattinen nopeusvalvonta ei ole vähentänyt onnettomuuksien lukumäärää, mutta lisääntynyt liikennemäärä huomioiden pientä kehitystä parempaan on havaittavissa etenkin vakavien onnettomuuksien suhteen." Tutkimuksessa todettiin, että automaattisen nopeusvalvonta alueiden onnettomuudet olivat lievempiä, kun nopeusvalvonta otettiin käyttöön.

Alangon tutkimuksessa Liikenne- ja viestintäministeriön päätelmät saivat vahvistusta. Alangon tutkimuksessa oli todettavissa keskinopeuden lasku nopeusvalvontakohteissa. Liikenne- ja viestintäministeriön tutkielmassa arvioitiin, että nopeusvalvonta alentaisi liikennekuolemia vähintään saman verran kuin nopeusrajoitusten alentaminen, eli nopeutta 1 km/h alentamalla liikennekuolemat vähenisivät 6 prosenttia. Alangon tutkimuksessa nopeusvalvonnan todettiin laskevan liikenteen keskinopeutta 1,5-4,0 km/h. Nopeusvalvontakohteissa saavutettiin siis keskinopeuden alenemaa, ja teoriassa

nyrkkisääntöä käyttämällä 1,5-4,0 km/h keskinopeuden alenemalla liikennekuolemien pitäisi vähentyä 9-24 prosenttia.

Tutkimuksesta ilmeni, että nopeusvalvonnalla näyttäisi olevan teoriassa liikenneturvallisuutta parantava vaikutus tarkasteltaessa asiaa keskinopeuden kautta. Vuoden 2015 tieliikennekuolemista (240) tällä laskukaavalla olisi vähentynyt noin 22–58 kuolemaa, mikäli valvonta toteutuisi joka paikassa (Liikenneturva, luettu 20.2.2017.) Tämä päätelmä on hyvin teoreettinen, koska valvontaa ei voi olla kaikkialla, eivätkä tieliikennekuolemat aiheudu pelkästään ylinopeuden takia.

Alangon toteama liikenneonnettomuuksien vakavuusasteen lasku nopeusvalvontakohteissa voidaan myös katsoa olevan linjassa Liikenne- ja viestintäministeriön esittelemän vähintään 1 km/h 6 prosenttia kaavan kanssa, koska vakavat onnettomuudet vähenivät. Liikennekuolemien määrän alenemista voitaisiin vetää päätöksiä myös parantuneesta liikenneturvallisuudesta. Tämä onnettomuusasteen lieveneminen on ilmeisesti seurausta juuri kovien ylinopeuksien vähenemisestä. Alangon tutkimuksessa näyttäisi olevan vahvistettavissa, että suurien ylinopeuksien vähentyessä vähenevät myös vakavat onnettomuudet. Onkin tärkeää, että nopeusvalvonta kohdistetaan liikenteen vaaran paikkoihin. Niin sanottu vaaran paikka yhdistettynä kovaan ylinopeuteen lisää teoreettisesti henkilövahinkojen riskiä. Näin ollen Alangon tutkimuksessa löydettiin yhteys nopeusvalvonnan positiivisista vaikutuksista liikenneturvallisuuteen.

Alangon tutkimuksessa esitettiin määrät tietyille nopeusrajoituksen ylittäneille ajoneuvoille. 10 km/h ylinopeutta ajavat vähenivät 46-74 prosenttia, 20 km/h 43-81 prosenttia ja 30 km/h 45-77 km/h. Liikenne- ja viestintäministeriön tutkimuksessaan asettama tavoite vähentää yli 10 km/h ylinopeutta ajavia 50 tai 75 prosenttia näyttäisi toteutuvan melko hyvin nopeusvalvonnalla. Nopeusvalvonta on siis käytännössäkin toimiva keino vähentää ylinopeuksien määriä, juuri Liikenne- ja viestintäministeriön tutkimuksessaan tekemien työhypoteesien mukaisesti. Alangon tutkimus näyttäisi osoittavan käytännössä, että Liikenne- ja viestintäministeriön laskelmat voisivat toteutua automaattisella nopeusvalvonnalla.

5.2 Piste- ja matkanopeuksien mittauksia vuosilta 2003-2004

Räsänen ym. selvittivät vuonna 2003-2004 automaattisen nopeusvalvonnan vaikutuksia ajonopeuksiin. Tutkimus toteutettiin kantatie 51:llä 42,5 kilometrin pituisella tieosuudella välillä Karjaa-Kirkkonummi. Alueen nopeusrajoitus oli talvella 80 km/h ja kesällä 100 km/h.

Koe suoritettiin niin, että mitattiin ajoneuvojen nopeuksia tietyissä pisteissä ja matkanopeutta tietyllä tieosuudella. Mittauksissa huomioitiin molemmat suunnat ja koealueella oli 13 nopeusvalvontakameraa.

Ajoneuvojen pistenopeudet mitattiin eri etäisyyksiltä nopeusvalvontakameroista. Nopeusvalvontakameroiden läheisyydessä olevien mittauspisteiden lisäksi nopeutta mitattiin valvonta-alueen ulkopuolella. Mittauksia tehtiin sekä kesällä, että talvella.

Ajoneuvojen matkanopeutta mitattiin kantatie 51:llä molempiin suuntiin. Mitattavien osuuksien pituus oli 19,44 km ja 19,48 km. Matkanopeuden mittaus suoritettiin niin, että mitattavien osuuksien molempiin päihin asennettiin videokamera. Videokamerasta seurattiin missä ajassa tietty ajoneuvo ajaa tuon 19,44 tai 19,48 km osuuden ja tästä saatiin laskettua väliin käytetty ajonopeus kilometreinä tunnissa. Matkanopeuden mittausvälillä selvitettiin myös tapahtuuko nopeusvalvonta alueella ohituksia. Videolta tarkastettiin koko mittausvälin ajaneiden ajoneuvon saapumisjärjestys. Mittauksia tehtiin neljänä päivänä, jolloin kuvattiin sekä aamu, että iltapäivällä kolme tuntia. Matkanopeusmittaukset tehtiin kesällä.

Nopeusvalvonnasta tiedotettiin tienvarsikylteillä ennen koealueen alkua ja sen aikana. Kokeessa ilmenneitä nopeuksia verrattiin nopeuksiin ennen valvontaa. Tutkimuksessa selvitettiin myös, onko nopeusvalvonnalla vaikutuksia myös valvonta-alueen ulkopuolelle vertailemalla toiselta tieltä saatuja pistenopeustuloksia.

Kokeessa arvioitiin valvonnan välittömiä vaikutuksia ja pitempiaikaisia vaikutuksia. Välittömät vaikutukset arvioitiin vertailemalla kaksi viikkoa nopeusvalvonnan alkamisesta saatuja tuloksia vastaaviin tuloksiin, jotka oli mitattu vuosi sitten samalla ajanjaksolla ennen nopeusvalvontaa. Välittömät vaikutukset mitattiin kesänopeuksien aikana. Pitempiaikaisten vaikutusten arvioinnissa vertailtiin vuosi nopeusvalvonnan aloittamisesta

saatuja tuloksia vastaaviin tuloksiin vuosi ennen nopeusvalvontaa. Pitempiaikaisia vaikutuksia mitattiin sekä kesällä, että talvella. Pitempiaikaisissa vaikutuksissa vertailuaikaväli oli noin kuukauden pituinen.

Kokeessa ilmeni, että välittömästi nopeusvalvonnan alettua liikenteen keskinopeus aleni 1,5-4,4 km/h. Pitempiaikaisena vaikutuksena kesärajoituksen aikana keskinopeus aleni 1,1-3,5 km/h. Talvella keskinopeuden alenema oli 1,5-4,9 km/h. Nopeusvalvonta-alueen ulkopuolella olevissa vertauspisteissä ei havaittu nopeuden alenemaa. Tutkimuksessa todetaan, että valvonta-alueen nopeusvalvonnan heijastava vaikutus ei ulottunut valvonta-alueen ulkopuolelle.

Tässä tutkimuksessa päädyttiin keskinopeuden aleneman suhteen samoihin tuloksiin kuin Alangon tutkimuksessa. Alangon tutkimuksessa todettiin nopeusvalvonnan alentavan liikenteen keskinopeutta 1,5-4km/h. Nopeusvalvonnan keskinopeutta alentava vaikutus näyttäisi olevan samaa luokkaa valvontapaikasta riippumatta. Useammalla tutkimuksella voitaisiin mahdollisesti yleistää, että nopeusvalvonta alentaa aina 1,5-4km/h liikenteen keskinopeutta. Tästä keskinopeuden alenemasta päästään yhä liikenteessä kuolleiden määrien vähenemiseen ja liikenneturvallisuuden paranemisen, ainakin teoreettisella tasolla. Tämän tutkimuksen osalta liikenneturvallisuus näyttäisi paranevan nopeuksien osalta vain siellä missä on valvontaa, koska valvonta-alueen ulkopuolelle ulottuvaa heijastevaikutusta ei havaittu. Tähän ilmeisesti vaikuttaa ihmisten tieto valvonnasta ja tunne kiinnijäämisriskistä. Kiinnijäämisriski loppuu kamera-alueen ulkopuolella. Toinen mielestäni merkittävä seikka oli se, että liikenteen keskinopeuden alenema välittömästi kokeen alettua oli suurempi kuin pitempiaikaisena vaikutuksena. Tämä voisi kertoa siitä, että ihmiset oppivat hidastamaan juuri ennen nopeusvalvontakohdetta niin, että kamera ei vielä reagoisi.

Tarkastelussa olevassa tutkimuksessa todetaan liikenneturvallisuutta parantavana seikkana: Ylinopeudet putosivat pysyvästi valvonta-alueella. Vuoden päästä kameroiden asentamisesta kesärajoitusaikana 11-20 km/h ylinopeutta ajavien määrä vähentyi 25-50 prosenttia. Saman verran väheni myös yli 20 km/h ylinopeutta ajavat mittauspaikasta riippuen. Välittömänä vaikutuksena saatiin suurempi vaikutus yli 20 km/h ylinopeuksiin, koska alenema oli tällöin kaikissa mittauspisteissä vähintään 50 prosenttia. Myös 1-10 km/h ylinopeuksien todettiin vähentyneen pysyvästi, mutta ei niin suuria prosenttiosuuksia.

Alangon tutkimuksessa todettiin myös valvonnan vaikuttavan etenkin suuriin ylinopeuksiin.

Kantatie 51:llä matkanopeusmittauksissa havaittiin myös keskinopeuden alenemaa. Välittömästi nopeusvalvonta kokeilun alettua keskinopeudet alenivat toiseen suuntaan 3,1 km/h ja toiseen 2,2 km/h. Pitempiaikaisena vaikutuksena toiseen suuntaan alenema oli 2,1 km/h, kun taas toiseen se olikin vain 0,4 km/h. Tämän tutkimuksen perusteella näyttäisi siltä, että nopeusvalvonta saa ihmiset ajamaan hiljempaa myös kameroiden jälkeen, mutta valvonta-alueella. Tämä nopeuden alenema ei siis ulottunut heijastevaikutuksena valvonta-alueen ulkopuolelle. Keskinopeuden alenema oli toisaalta suurempi kameroiden läheisyydessä tehdyissä pistemittauksissa esimerkiksi kesällä 1,1-3,5 verrattuna matkanopeuden alenemaan 2,1 ja 0,4km/h. Voisi ajatella, että ihmiset jossain määrin oppivat hidastamaan kameralle ajaessa, jonka takia keskinopeuden alenema näkyy suurempana pistemittauksissa kuin matkanopeusmittauksissa. Joka tapauksessa nopeusvalvonnalla oli keskinopeutta alentava vaikutus molemmissa mittaustyypeissä. Tutkimuksessa todetaan, että matkanopeuden alenema toiseen suuntaan pysyvänä vaikutuksena oli vain 0,4 km/h, mikä saattaisi viitata kenguruefektiin, jossa kameroiden väli ajetaan reippaasti ja kameroille jarrutetaan. Tutkimuksessa todetaan myös, että nopeusvalvonta vähentää voimakkaasti ohituksia.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta nopeusvalvonnan liikenneturvallisuutta parantavia vaikutuksia. Liikenteen keskinopeus aleni, jonka lisäksi kameroilla todettiin olevan ohituksia vähentävä vaikutus. Hypoteettisesti ajoneuvon ohittaessa toinen onnettomuusriski kasvaa mahdollisen nopeuden nousun myötä. Ohitustilanteessa käydään myös toisella kaistalla, joka tuo omat "riskinsä" liikenneturvallisuudelle. Esimerkiksi ohituspaikan valinta, tien pinnan olosuhteet, keli ja ajoneuvon kunnan merkitys korostuvat ohitustilanteissa. Nopeusvalvontakamerat mahdollisesti hillitsevät ohittamista ns. riskitilanteissa ja saavat kuljettajan miettimään riskialtista ohitusta uudelleen ja tätä kautta liikenneturvallisuus paranee. Tutkimuksessa todettiin myös keskinopeuden ja liikenteessä kuolleiden yhteys, mutta tässä tutkimuksessa ei selvitetty liikenneonnettomuuksien määriä valvontajaksojen aikana.

5.3 Tehostetun kameravalvonnan ja alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutuksia

Mikko Malmivuo, Riikka Rajamäki ja Teknologian tutkimuskeskus VTT tekivät vuonna 2007 tutkimuksen "Tehostetun kameravalvonnan ja puuttumiskynnyksen alentamisen vaikutus turvallisuuteen". Tutkimus on Lintu -tutkimusohjelman julkaisuja 1/2008. Tutkimuksessa selvitettiin muun muassa kuinka automaattinen nopeusvalvonta vaikuttaa kuljettajien liikennekäyttäytymiseen ja liikenneonnettomuuksiin. Tutkimus toteutettiin syyskuussa 2007 kantatie 51:llä noin 43 kilometrin pituisella tieosuudella. Alueen nopeusrajoitus vaihteli 60-100 km/h välillä. Tutkimusalue oli sama kuin Räsäsen ym. tutkimuksessa 2003-2004. Alueelle oli tullut nyt myös 60 km/h rajoituksia. Vuonna 2003 asennettujen kameroiden liikenteen keskinopeutta hidastava, pysyvä vaikutus on ollut noin 2 km/h.

Tähän uuteen tutkimukseen lisättiin poliisin tiedottamista valvonnasta ja poliisi puuttui aktiivisesti kaikkiin ylinopeuksiin. Tutkimus toteutettiin syyskuussa 2007 ja vertailukohteena oli elokuu 2007 ennen tiedottamisen ja alentuneen puuttumisen aloittamista. Valvonnassa puututtiin kaikkiin 1 km/h ylöspäin alkaen oleviin ylinopeuksiin varmuusvähennys 3km/h huomioiden. Poliisin tiedottaminen valvonnasta alkoi ennen koetta ja kokeen aikana poliisi tiedotti asiasta useita kertoja radioissa, televisiossa ja lehdissä.

Myös tässä tutkimuksessa käytettiin piste- ja matkanopeusmittauksia. Matkanopeus mitattiin tällä kertaa 6515 metrin pituisella alueella, jolla on sekä 80 km/h, että 60 km/h nopeusrajoitus -osuudet. Matkanopeusmittauksessa käytettiin kameralaitteistoa, joka tunnistaa auton rekisterinumeron ohi ajaessaan. Tästä laskettiin matkanopeus kaavalla matka jaettuna siihen käytetyllä ajalla.

Kokeen tuloksena aktiivisella tiedottamisella ja alentuneella puuttumiskynnyksellä keskinopeus aleni pistemittauskohteissa 3-4 km/h ja matkanopeusmittauksissa 3,5 km/h. Tutkimuksessa havaittiin, että kameran kohdalla ajettiin noin 5 km/h hitaammin kuin kameroiden välillä. Tämä kertoo siitä, että kameroille tullessa jarrutetaan. Aiemmassakin tutkimuksessa oli havaittavissa suurempaa keskinopeuden laskua pistemittauksissa, jotka mitattiin kameroiden läheisyydessä kuin matkanopeusmittauksessa.

Yli 20 km/h ylinopeutta ajavien määrä todettiin edelleen laskeneen puoleen. Tiedottamisella ja kiinnijäämisriskillä näyttäisi olevan merkittävä vaikutus alentamaan suuria ylinopeuksia. Näyttäisi siis siltä, että kameravalvonta ei yksistään poista suuria ylinopeuksia tarpeeksi tehokkaasti, koska saatiin melko suuri ”lisäalenema” kun lisättiin tiedotusta ja puuttumista.

Matkanopeusmittausten yhteydessä havaittiin, että peräkkäin ajavien ajoneuvojen etäisyys toisiinsa, turvaväli, pidentyi koejakson aikana. Ajoneuvojen turvavälin kasvaessa ohitukset vähenivät. Nopeusvalvonnan, alentuneen keskinopeuden ja kasvaneiden turvavälien seurauksena ohituksia tapahtui vähemmän. Tässä uudessa kantatie 51:n tutkimuksessa havaittiin samoja vaikutuksia kuin aiemmassa tutkimuksessa. Vaikutukset olivat tehostuneita ja alensivat liikenteen keskinopeutta entisestään. Tästä voidaan päätellä, että valvonnalla päästään tehokkaimpaan tulokseen, kun siitä tiedotetaan ja pidetään puuttumiskynnys alhaisena.

Tässäkin tutkimuksessa perusteltiin liikenneturvallisuuden paranemista ”teoreettisesti” keskinopeuden putoamisella. Tässä tutkimuksessa oli käytetty toista, uudempaa laskukaavaa keskinopeuden putoamisen ja liikenteessä kuolleiden yhteydestä. Tätä uudempaa laskukaavaa käyttäen tutkimuksessa todetaan, että valvontajakson uskotaan vähentävän henkilövahinko-onnettomuuksia noin seitsemän prosenttia. Käytännössä onnettomuustietoja tarkastelemalla ei pystytty selvittämään turvallisuusvaikutuksia, koska kuukauden valvontajakso oli siihen liian lyhyt. Tämän tutkimuksen liikenneturvallisuutta parantavia vaikutuksia olivat jälleen keskinopeuden lasku, turvavälin pidentyminen ja ohitusten vähentyminen.

5.4 Alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutus ylinopeuteen ja liikenneturvallisuuteen

Kuten edellisessäkin tutkimuksessa, myös vuonna 2010 tehtiin tutkimus poliisin alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutuksesta ylinopeuksiin ja liikenneturvallisuuteen. Kansalaisten tulisi tiedostaa poliisin valvonta ja se, että poliisi puuttuu ylinopeuksiin huomautuksella, rikesakolla tai sakolla, jotta valvonta olisi tehokasta. Tämä tutkimus otetaan tarkasteluun, koska näen että nopeusvalvontaa käytännössä on juuri pieniinkin ylinopeuksiin puuttuminen. Kansalaisella voi olla mielikuva, että pieni ylinopeus ns. ”alle sakkorajan ajaminen” ei haittaa ja mikäli poliisi ei koskaan tähän puutu, mielikuva saa vahvistusta.

“Nopeusvalvonnan puuttumisrajan muutos ja sen vaikutukset” tutkimuksen toteutti Mikko Malmivuo Innomikko Oy:stä. Tutkimuksen lähtökohtana oli poliisin vuonna 2009 alentama puuttumiskynnys. Uuden puuttumiskynnyksen myötä rikesakko annettiin 8 km/h ylityksestä ja huomautus 3 km/h ylityksestä, varmuusvähennys -3km/h huomioituna. Tavoitteena tutkimuksella oli muun muassa selvittää miten tämä 2009 käyttöön otettu alentunut puuttumiskynnys vaikutti liikenteen nopeuksiin ja tätä kautta liikenneturvallisuuteen. Tutkimuksen vertailuajaväli oli kesä 2009 - kesä 2010 (kesä-elokuu).

Tutkimuksessa vertailtiin LAM -mittauspisteiden nopeustietoja, sekä matkanopeuksia tarkasteltiin eripituisilta osuuksilta. LAM -mittauspisteitä oli yhteensä 76 kappaletta ja matkanopeusosuuksia 19. Matkanopeus osuudet vaihtelivat pituudeltaan neljästä 47:ään kilometriin. Kesän 2010 tuloksia vertailtiin kesän 2009 tuloksiin.

Poliisin antamat huomautukset olivat kasvaneet ajanjaksolla selvästi. Kirjallisten huomautusten määrä oli noussut 40 prosenttia. Kameravalvonnan havaitsemista pienehköistä ylinopeuksista (8-10 km/h) kirjoitettiin neljä kertaa enemmän rikesakkoja kuin vertailuvuonna 2009. Tutkimuksen mukaan sakotettujen ylinopeuksien kokonaismäärä ei kuitenkaan noussut. Tutkimuksessa pohditaan, että tämä johtuisi siitä, ettei poliisi pystynyt lisäämään resurssejaan samalla kuin puuttumiskynnystä laskettiin.

Alentunut puuttumiskynnys vaikutti liikenteen keskinopeutta laskevasti. LAM -mittauspisteissä havaittiin keskimäärin 0,3 km/h alenema keskinopeudessa. Keskimääräisten matkanopeuksien todettiin laskeneen 1,6 km/h. LAM -mittauspisteiltä saatujen ylinopeustietojen mukaan pienet ylinopeudet (0-5 km/h) eivät juuri vähentyneet, kun taas suuremmat (yli 10 km/h) ylinopeudet vähentyivät tutkimuksen mukaan selvästi. 80 km/h rajoitetuilla teillä ylinopeudet laskivat 1,7 prosenttia ja 100 km/h 0,8 prosenttia. Aiempien tutkimusten perusteella tiedettiin valvonnan ja tiedottamisen laskevan keskinopeutta ja vähentävän ylinopeuksia selvästi. Tällä tutkimuksella saatiin samoja vaikutuksia, kun tarkasteltiin poliisin alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutuksia. Vaikutukset eivät olleet niin suuria, kuin tehostetulla valvonnalla, jossa puututtiin kaikkiin ylityksiin ja asiasta tiedotettiin paljon.

Voisi ajatella, että poliisin aktiivisella puuttumisella myös alle rikesakkorajan oleviin nopeuksiin edistäisi liikenneturvallisuutta. Poliisin perustoiminnallakin edistetään liikenneturvallisuutta esimerkiksi poliisipartion havaitessa pieniäkin ylinopeuksia, (jotka jäisivätkin alle rikesakkorajan) kansalaiselle on hyvä mainita nopeuden ylityksestä, sekä huomautus- ja sakkorajasta. Tämä aktiivinen puuttuminen voisi alentaa liikenteen keskinopeutta tutkimuksen tulosten mukaisesti. Aiemmin Suomessa oli liikenteenvalvontaan erikoistunut yksikkö liikkuva poliisi. Käsitykseni mukaan liikkuva poliisi oli ansioitunut liikenneturvallisuuden edistäjä tämän kaltaisella toiminnalla keskittyen pääasiassa liikenteenvalvontaan.

5.5 Nopeusvalvonnan vaikutusten tarkastelua eri puolella Suomea 2000-2002

Riikka Rajamäki ja Leif Beilinson tekivät vuosina 2000-2002 Suomessa tutkimuksen automaattisen nopeusvalvonnan vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen. Tarkastelussa oli viisi eri nopeusvalvontakohdetta eri puolilla Suomea ja kohteiden pistenopeuksia verrattiin vuosi ennen automaattisen valvonnan aloittamista saatuihin tuloksiin. Automaattisten valvontakameroiden sijainnit olivat Turku-Lieto, Kotka-Kouvola, Juva-Varkaus, Varkaus-Leppävirta ja Ilmajoki-Nurmo väleillä.

Nopeusvalvonta kohteiden onnettomuustietoja vertailtiin aikavälillä 1997-2003. Nopeuksia mitattiin kameroiden kohdalla sekä välillä. Keskinopeudet kesärajoituksen aikaan alenivat kameroiden välillä 0,5-2,0 km/h ja kameroiden kohdalla 4-5 km/h. Talvirajoituksen aikaan keskinopeus kameroiden välillä aleni 0,3-0,7, mutta kameroiden kohdalla nousi 2-4 km/h.

Muutokset ylinopeuksissa olivat myös selviä. Kameroiden välillä olevissa mittauspisteissä ylinopeutta ajavien määrä väheni 10-30 prosenttia. Kameroiden kohdalla vähenemä oli 50 prosenttia. Yli 20 km/h ylinopeutta ajavien määrä väheni kameroiden välillä 30-50 prosenttia, kun taas kameroiden kohdalla ne olivat lähes täysin vähentyneet.

Liikenneonnettomuuksien määrä oli pysynyt samana automaattisen valvonnan käyttöönoton jälkeen. Liikenneonnettomuudet olivat kuitenkin olleet lievempiä kuin ennen valvontaa. Liikennekuolemat olivat vähentyneet 56 prosenttia ja henkilövahinkoonnettomuudet 30 prosenttia. Tutkimuksessa todetaan, että liikennekuolemien

vähenneminen ei ole pelkästään nopeusvalvonnan ansiota, koska osassa tutkimuskohteita oli tehty myös muita liikenneturvallisuutta parantavia toimia.

Tutkimuksessa todetaan, että mikäli tarkastellaan kohteita, joihin eivät muut liikenneturvallisuustoimet vaikuttaneet, henkilövahinkojen vähenemä oli 25 prosenttia. Tästä tutkimuksesta olisi ollut hyvä saada selville kuinka paljon nopeusvalvonnalla oli vaikutusta liikennekuolemien vähentämiseen. Aiemmin mainituissa laskukaavoissa se olisi ollut keskinopeuteen perustuen 3-12 prosenttia. Tähän verrattuna 25 tai 56 prosenttia on molemmat huima parannus. Muutoin tutkimustulokset näyttävät samankaltaisilta kuin aiemmin esittelemissäni tutkimuksissa: keskinopeus alentui, liikenneonnettomuusmäärät eivät, mutta olivat lievempiä. Tässä tutkimuksessa on hyvin tuotu esille se, kuinka hankala on osoittaa yhden toimenpiteen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Liikenneturvallisuutta pyritään kehittämään kokoajan erilaisilla toimenpiteillä (esimerkiksi parempikuntoiset tiet, hidasteet, keskikaiteet, valvonta jne.) Liikenneturvallisuus paranee näiden yhteistuloksesta. Tässä tutkimuksessa oli kuitenkin arvioitu, että mikäli huomioidaan pelkästään automaattisen nopeusvalvonnan turvallisuushyöty, henkilövahingoissa alenema olisi 25 prosenttia kun kaikki toimet huomioiden se oli 30 prosenttia. Tästä päätellen suurin osa henkilövahingoista vähennetään valvonnalla.

5.6 Nopeusvalvonnan vaikutus matkanopeuteen

Riikka Rajamäki teki Heinolassa valtatie viidellä vuonna 2010 tutkimuksen nopeusvalvonnan vaikutuksista matkanopeuksiin. Matkanopeutta mitattiin noin kuuden kilometrin pituiselta tieosuudelta, jolle oli asennettu valvontakamerat touko-kesäkuussa 2010 ja koe suoritettiin saman vuoden elo-syyskuussa. Mittauksia tehtiin molempiin suuntiin. Ennen koetta nopeusvalvonnasta tiedotettiin. Valvontakohteessa kerättiin tuloksia keväällä ennen valvontaa ja syksyllä valvonnan jälkeen. Valvontakohteessa suoritettiin piste- ja matkanopeusmittauksia, joita vertailtiin muiden vastaavien teiden nopeusmuutoksiin. Matkanopeudet laskettiin samalla tavalla kameralaitteiston avulla kuin Kantatie 51:llä vuonna 2007.

Tuloksena saatiin, että matka- ja pistemittauksissa keskinopeus aleni noin 2 km/h. Ylinopeuksissa havaittiin myös selvä väheneminen. Rajamäen mukaan ylinopeudet vähenivät 24 prosenttia. Yli 10 km/h ylinopeutta ajavien määrä väheni 30 ja 49 prosenttia

suunnasta riippuen. Tässä tutkimuksessa havaittiin matkanopeuden alenemaa myös valvonta-alueen ulkopuolella. Autojen aikaväleissä tai ohitusmäärissä ei havaittu muutosta. Liikenneonnettomuuksien määriä ei tarkasteltu. Näyttäisi, että nopeusvalvonnan vaikutuksena liikenteen keskinopeus alenee aina. Mikko Malmivuon ym. 2007 tekemässä tutkimuksessa taas havaittiin vaikutuksia ohitusmäärissä, sekä suurempi matkanopeuden alenema 3,5 km/h. Malmivuon tutkimuksessa oli toisaalta lisäksi myös poliisin alentunut puuttumiskyky mikä voisi selittää ohitusten vähenemistä.

Aiemmin tarkastelussa olleissa tutkimuksissa on saatu vaikutuksia esille lähes välittömästi nopeusvalvonnan alettua. Kantatie 51:llä 2003-2004 todettiin kaksi viikkoa kokeen aloittamisesta keskinopeuksien alentuneen, samoin tässä Rajamäenkin tutkimuksessa vaikutuksia oli nähtävissä viiden viikon mittaisella koejaksolla.

5.7 Nopeusvalvonnan vaikutuksia Savo-Karjalassa 1997-2005

Noora Airaksinen, Jutta-Leea Kärki ja Marko Tikkanen julkaisivat vuonna 2008 tutkimuksen, jossa selvitettiin automaattisen nopeusvalvonnan turvallisuusvaikutuksia. Tutkimus toteutettiin tarkastelemalla vuosien 1997-2005 nopeus- ja onnettomuustietoja Savo-Karjalan tiealueella ennen ja jälkeen kameravalvonnan asentamista. Nopeustietoja kerättiin 11 eri LAM-pisteeltä.

Tutkimuksessa ilmeni 2,1-2,5 km/h keskinopeuden alenema kameravalvonnan vaikutuksena. Ylinopeudet vähenivät keskimäärin 8,3 prosenttia, kun taas suuret ylinopeudet (yli 20 km/h) vähenivät 33,4 prosenttia. Henkilövahinko-onnettomuuksien arvioitiin vähentyneen 11,3 vahinkoa vuodessa ja kuolleiden lukumäärän arvioitiin vähentyneen 4,7:llä. Ohitusonnettomuudet vähenivät 79 prosenttia. Prosentteina kaikkien onnettomuuksien arvioitiin vähentyneen 12 prosenttia, henkilövahingot 22 prosenttia, kuolleiden 42 prosenttia. Onnettomuusluokat pysyivät jokseenkin samana.

Tässä tutkimuksessa voisi ajatella olevan selvemmin esillä valvonnan pidempiaikaiset vaikutukset. Keskinopeuden alenema 2,1-2,5 on jokseenkin pienempi kuin tutkimuksissa, joissa keskinopeuden alenemaa on selvitetty lyhemmällä aikavälillä (esimerkiksi Kantie 51 2003-2004 välittömät vaikutukset 1,5-4,4 km/h). Voisi siis vetää johtopäätöksiä, että välittömät vaikutukset eroavat pitempiaikaisista vaikutuksista. Tätä selittänee se, että

ihmiset tottuvat kameraan, eivät jarruta enää niin voimakkaasti siihen tullessa ja toisaalta suuret ylinopeudet häviävät kamera-alueelta, jos kuljettaja tietää kamerasta.

5.8 Helsingin nopeuksien tarkastelua vuonna 2017

Harri Peltola ym. tekivät vuonna 2017 selvityksen automaattisen liikennevalvonnan vaikutuksista Kehä 1:llä Helsingissä. Kehä 1:lle oli asennettu valvontakamerat vuonna 2016, joten tutkimuksella saadaan melko tuoretta tietoa kameroiden vaikutuksesta. Tutkimuksessa selvitettiin muun muassa pistenopeuksia, matkanopeuksia, ylinopeuksien osuutta ja liikenneonnettomuuksien määrää. Tutkimuksessa todettiin liikenteen keskinopeuden laskeneen Kehä 1:llä pistenopeusmittauksissa 2-5 km/h ja matkanopeusmittauksissa 1-3 km/h. Yli 10 km/h ylinopeudet vähenivät 9 prosenttia.

Liikenneonnettomuuksien todettiin vähentyneen ja minkään onnettomuusluokan onnettomuuksien ei todettu lisääntyneen. Peräänajojen todettiin jopa vähentyneen.

Tässäkin tutkimuksessa ilmeni myös, että keskinopeus alenee enemmän pistenopeusmittauksissa. Ainakaan merkittävästi äkillisiä jarrutuksia kamerat eivät ilmeisesti aiheuta, koska peräänajot eivät olleet lisääntyneet vaikka keskinopeudet ovat alhaisempia pistenopeuksissa. Tutkimuksessa todettiin, että kenguruefektiiä, kameroille jarruttamista ja liikenteen edestakaisin kiihdytystä ei näyttäisi tapahtuvan ainakaan merkittävästi. Onnettomuuksia tarkastellessa arvioita tehtiin poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien perusteella.

Tässä tutkimuksessa on huomioitavaa, että se toteutettiin vilkkaalla tiellä. Vilkas tie tuo omat haasteensa liikenneturvallisuudelle. Esimerkiksi liikenteen sujuvuuden ja turvavälien merkitys korostuu vilkkaasti liikennöidyllä tiellä. Keskinopeuden alenema on kuitenkin samaa luokkaa kuin muillakin teillä, joten näyttäisi siltä, että automaattisen valvonnan sijainnilla ei ole itsessään merkitystä keskinopeuden alenemaan. Keskinopeus alenee samalla tavalla vilkkaalla kuin vähemmän vilkkaalla tiellä. Tässä tutkimuksessa oli mielenkiintoista, että myös mahdollisia liikenneturvallisuusongelmia tai epäkohtia oli selvitetty kenguruefektin osalta.

6 YHTEENVETO

6.1 Tutkimusten toteuttamisesta

Automaattista liikenteenvalvontaa on tutkittu Suomessa paljon. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin kahdeksaa eri tutkimusta. Tutkimukset ovat valmistuneet vuosina 2002-2017. Tutkimuksia on valittu vuosirajauksen (2000-2017) alkupäästä sekä loppupäästä. Tutkimusten valitseminen rajauksen molemmista päistä antaa kattavamman kuvan liikennevalvonnan vaikutuksista eri aikoina. Tutkimustulokset olivat melko samanlaisia valmistumisajankohdasta riippumatta.

Tutkimuksissa on ollut toteutustapana LAM-tietojen tarkastelu erimittaisilta aikaväleiltä ennen ja jälkeen kameravalvonnan asentamista. Kaikissa tarkastelussa olleissa tutkimuksissa vertailtiin pistenopeuksia, mutta matkanopeuksia vertailtiin viidessä tutkimuksessa kahdeksasta. Tämä kertonee siitä, että matkanopeuksia olisi mahdollista tutkia myös enemmän. Tarkasteluun otettujen tutkimusten varhaisimmissa vuoden 2003-2004 tutkimuksessa matkanopeusmittauksissa käytettiin erilaista autojen tunnistustekniikkaa kuin uudemmissa tutkimuksissa. Vuosina 2003-2004 Kantatie 51:llä toteutetussa tutkimuksessa matkanopeuksia laskettiin videokameroiden avulla. Uudemmissa tutkimuksissa, kuten Malmivuon ja Rajamäen 2007 ja Rajamäen 2010 tekemissä tutkimuksissa käytettiin kameralaitteistoa, joka tunnistaa auton rekisterinumeron perusteella. Tekniikka on siis kehittynyt ja tämä ilmeisesti mahdollistaisi matkanopeuden tutkimisen entistä helpommin.

Onnettomuustietoja tarkasteltiin neljässä tutkimuksessa kahdeksasta. Tutkimukset, joissa ei tarkasteltu onnettomuustietoja, aikaväli todettiin liian lyhyeksi tai ei ollut selvitetty liikenneonnettomuuksia ollenkaan. Tutkimusten tarkastelujaksoilla tutkimuspaikoissa on tehty muitakin liikenneturvallisuutta parantavia hankkeita, joten niistä voi olla vaikea osoittaa kuinka paljon nimenomaan automaattinen nopeusvalvonta vaikutti onnettomuuksiin. Rajamäen ja Beilinsonin 2000-2002 tekemässä tutkimuksessa huomioitiin myös pelkästään automaattisen nopeusvalvonnan vaikutus henkilövahinkoihin, joiden todettiin vähentyneen 25 prosenttia. Näkisin, että tutkimuksista on kuitenkin hankala osoittaa suoraan, kuinka paljon nopeusvalvonta vaikuttaa esimerkiksi näihin

henkilövahinkoihin, koska luulen, että taustalla henkilövahinkojen vähenemiseen on myös turvallisemmaksi kehittyneet ajoneuvot.

Tutkimuksissa on käytetty vaihtelevia tarkasteluaikavälejä. Kantatie 51:llä 2003-2004 tehdyssä tutkimuksessa välittömiä vaikutuksia tarkasteltiin jo kaksi viikkoa kokeen alkamisesta. Alangon 2005 valmistuneessa tutkimuksessa taas oli otettu tarkasteluun vuosien 1995-2003 automaattisen nopeusvalvonnan tuloksia. Tarkasteluaikaväli voi siis olla tulosten saamiseksi hyvinkin erimittainen. Lyhyellä tarkasteluvälillä muiden liikenneturvallisuuksien vaikutus ei välttämättä näy niin suurena kuin pitkällä tarkasteluvälillä. Tämä voisi mahdollistaa sen, että pelkästään automaattisen nopeusvalvonnan turvallisuusvaikutuksia saataisiin helpommin esille, kun tarkastelua tehdään lyhyellä aikavälillä. Pitkän tarkasteluvälin aikana autot saattavat kehittyä turvallisemmiksi ja tiet paremmiksi, jotka osaltaan voivat vähentää liikenneonnettomuuksia ja parantaa liikenneturvallisuutta.

Tutkimuksia on toteutettu eri puolella Suomea, mutta tutkimukset ovat jokseenkin painottuneet Etelä- ja Itä-Suomeen. Tutkimuspaikkojen valvontakohteiden sijainnit olivat Liminka, Leppävirta, Karjaa-Kirkkonummi, Turku-Lieto, Kotka-Kouvola, Juva-Varkaus, Varkaus-Leppävirta ja Ilmajoki-Nurmo, Heinola ja Helsinki. Airaksinen ym. julkaisivat 2008 tutkimuksen, jossa valvontakohteiden sijainnit olivat Itä-Suomen läänissä. Mikäli Pohjois- ja Länsi-Suomessa on käytössä automaattisia valvonta ja LAM -pisteitä, olisi se mahdollinen vähän tutkittu sijainti.

Vanhin vertailussa oleva tutkimus oli Rajamäen ja Beilinsonin 2000–2002 tekemä tutkimus. Tuorein oli Peltolan ym. tekemä tutkimus automaattisen nopeusvalvonnan vaikutuksista kehä 1:llä vuodelta 2017. Vuoden 2010 jälkeen tehtyjä tutkimuksia oli vain Rajamäen Heinolassa tekemä tutkimus ja kehä 1:n tutkimus. Automaattiset valvontakohteet ovat mahdollisesti lisääntyneet viime vuosina, joten tuoreempia tutkimuksia voisi saada uusista paikoista.

6.2 Tutkimusten tuloksista

Tarkastelussa olleet kahdeksan tutkimusta sisälsivät melko samanlaisia tutkimustuloksia. Kaikissa tutkimuksissa todettiin automaattisen liikennevalvonnan alentavan liikenteen keskinopeutta. Keskinopeuden alenema oli kaikissa tutkimuksissa suurin piirtein samaa luokkaa. Keskinopeuksien lisäksi tutkimuksissa todettiin ylinopeuksien väheneminen. Ylinopeuksien vähenemisprosentteissa oli joitakin eroja, mutta valtaosassa tutkimuksia suuret yli 20 km/h nopeuksien todettiin alentuneen eniten. Liikenneturvallisuusvaikutuksia, kuten onnettomuusmäärien tarkastelua ei kaikissa tutkimuksissa huomioitu. Osassa tutkimuksissa liikenneonnettomuuksien todettiin pysyneen määrältään samassa, mutta vakavuusasteiltaan lieventyneen.

Keskinopeuksien vertailu ei ole aivan yksiselitteistä, koska osassa tutkimuksia keskinopeus on laskettu kameran kohdalla, osassa ennen ja osassa välillä. Jotta tulosten vertailu olisi täysin luotettavaa, täytyisi vertailukohteiden olla mitattuna samanlaisissa tilanteissa. On eri asia vertailla nopeuksia kameran kohdalla kuin 100 metriä ennen kameraa.

Suurin keskinopeuden alenema pistemittauksissa saatiin tuoreessa 2016 Kehä 1:llä tehdyssä tutkimuksessa. Tuloksena keskinopeus aleni 2-5 km/h. Pienin keskinopeuden alenema oli 2010 tehdyssä sakotuskynnyksen alentumista koskeneessa tutkimuksessa. Näissä kahdessa tutkimuksessa valvontaa tarkastellaan hieman eri näkökulmista. Toisessa tarkastellaan automaattisen liikennevalvonnan vaikutuksia ja toisessa alentuneen puuttumiskynnyksen vaikutuksia. Vaikka tutkimukset tarkastelevat valvonnan vaikutuksia eri näkökulmista, voisi niistä vertailuna todeta, että toteutunut valvonta on huomattavasti tehokkaampi tapa alentaa liikenteen keskinopeuksia kuin sakotus- ja puuttumiskynnyksen alentaminen. Toisaalta sakotus- ja puuttumiskynnyksen alentaminen toi pienen lisän keskinopeuden alenemaan. Samoin alensi keskinopeutta 3-4 km/h myös Kantatie 51:llä 2007 tehty tutkimus, jossa valvontaan lisättiin tiedottamista ja alentunutta puuttumista. Tiedottamisen ja alentuneen puuttumisen lisä oli huomattava tässä tutkimuksessa keskinopeuksien alenemaa tarkastellessa.

Tutkimustuloksista päätellen automaattisella liikennevalvonnalla on suuria ylinopeuksia reilusti vähentävä vaikutus. Tutkimusten mukaan yli 20 km/h ylinopeudet vähenivät 30 prosentista ylöspäin.

Liikenneonnettomuustiedoista todettiin tutkimuksissa, että onnettomuusmääriä automaattinen kameravalvonta ei vähennä, mutta onnettomuudet ovat lievempiä. Tutkimuksessa tässä näkyi automaattisen liikennevalvonnan liikenneturvallisuutta parantava vaikutus.

Liikenneturvallisuusindikaattoreihin katsottuna automaattisen nopeusvalvonnan vaikutus näkyisi Trafin tason 1 indikaattorissa, koska liikenteessä kuolisi ja loukkaantuisi vähemmän ihmisiä. Toisaalta tason 1 indikaattoreihin kuului myös onnettomuuksien määrä, johon automaattinen nopeusvalvonta ei nähtävästi vaikuttanut kahden tutkimuksen perusteella. Tuore kehä 1:n tutkimus taas antoi toisenlaista tietoa, jossa onnettomuusmäärien todettiin jopa vähentyneen. Vaikutus näkyisi myös poliisin liikenneturvallisuusindeksissä, mikäli vakavat onnettomuudet vähenevät automaattisen valvonnan vaikutuksesta. Indikaattoreilla mitattuna automaattinen kameravalvonta parantaa liikenneturvallisuutta. Toisaalta liikenneturvallisuus ja sen parantuminen on monen tekijän summa, josta voi olla vaikea osoittaa, kuinka paljon yhdellä toimenpiteellä oli vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Osassa tutkimuksia, joita tarkastelin, oli melko pitkä aika väli (esimerkiksi Alangon tutkimus) jolta tarkastelua tehtiin. Pitkän aikavälin takia liikenneturvallisuus on saattanut parantua muidenkin tekijöiden kuin valvonnan takia. Nopeusvalvonnan vaikutus liikenneturvallisuuteen ja sen osoittaminen täsmällisesti esimerkiksi luvuin on hankalaa. Tutkimuksista, joissa onnettomuuksia tarkasteltiin, olisi myös selvitettävä onnettomuuksien syitä tarkemmin, koska kaikki onnettomuudet eivät johdu ylinopeudesta.

Teoriassa liikenneturvallisuutta parantava seikkana todettiin myös keskinopeuksien aleneminen. Nopeuden ja liikenneonnettomuuksien yhteyttä on selvitetty aiemmissa tutkimuksissa muun muassa VTT:n selvityksessä ajonopeuksien liikenneturvallisuus ja ympäristövaikutukset. Tarkastelussa olleissa tutkimuksissa vedettiin johtopäätöksiä teorian tasolla keskinopeuden alenemasta liikenneonnettomuuksien vähenemiseen näiden aiempien tutkimusten perusteella. Liikenneonnettomuuksia onkin hankala tarkastella tietyllä paikalla tietyllä aikavälillä kattavasti, koska onnettomuuksiin vaikuttaa moni tekijä. Lisäksi tullaan edelleen ongelmaan, että onnettomuuksista tulisi olla eroteltavista ne onnettomuudet, jotka johtuivat ylinopeudesta.

Keskihajonnan lasku ja ylinopeuksien, varsinkin suurien ylinopeuksien lasku on myös indikaattoreissa liikenneturvallisuuden parantumisesta kertovia vaikutuksia. Ylinopeudet

näkyvät Trafín tason 1 ja 2 indikaattoreissa. Tason 1 indikaattoreissa oli lueteltu liikenteen riskitekijöitä, joista yksi oli ylinopeus. Tason 2 indikaattoreina oli riskitekijöiden määrä liikenteessä. Automaattinen liikenteenvalvonta vähensi ylinopeuksia tehokkaasti, joten tason 1 ja 2 indikaattoreihin tällä on positiivisia vaikutuksia. Sitä kuinka paljon ylinopeuksien väheneminen vaikuttaa indikaattoreihin positiivisesti, on hankala selvittää. Indikaattoreiden riskitekijöitä oli muitakin kuin pelkkä ylinopeus, kuten turvalaitteiden käyttö ja alkoholi liikenteessä. Jokaisella on varmaan tietty painoarvo, jota kautta voisi mahdollisesti selvittää täsmällisemmin kuinka paljon pelkkä ylinopeuksien määrä vaikuttaa indikaattoreihin. Toisaalta automaattinen liikennevalvonta voisi lisätä myös muiden riskitekijöiden vähenemistä. Esimerkiksi mahdollisesti huolimattomasti liikenteeseen lähtenyt ihminen muistaa kameran kohdalla kiinnittää turvavyön.

Tutkimukseni kautta näkisin, että automaattinen liikenteenvalvonta parantaa liikenneturvallisuutta keskinopeuden ja ylinopeuksien alenemisen osalta ja tätä kautta onnettomuuksien vähenemisellä ja turvallisemmalla ajotavalla. Turvallisemmalla ajotavalla tarkoitan, sitä kun osassa tutkimuksia havaittiin valvonnalla olevan ohituksia vähentävä ja turvavälejä pidentävä vaikutus. Pääasiassa tarkastelussa olleet turvallisuusvaikutukset jäivät teoriatasolle perustuen aiempien tutkimusten tuloksiin liikenteen keskinopeuden ja onnettomuuksien yhteyteen.

Kantie 51:llä vuosina 2003-2004 tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että liikenteen keskinopeus aleni enemmän välittömästi kuin pitempiaikaisena vaikutuksena. Tämä viittaisi siihen, että tiellä liikkujat oppivat kameroiden sijainnit ja hidastavat kameralle tultaessa. Mikäli valvonta olisi automaattisen valvonnan sijasta poliisimiehen partiassa tekemää valvontaa satunnaisesti, voisivat pitempiaikaiset vaikutukset olla suurempia. Poliisimiehen tutkapaikkaa tai ajankohtaa ei tietäisi. Mikäli kansalaisella olisi tunne siitä, että poliisi valvoo tietyllä alueella säännöllisesti, keskinopeuden alenema voisi pysyä suurempana myös pitempiaikaisena vaikutuksena. Tällöin kansalaisella tulisi olla tieto siitä, että poliisi voi olla tien varressa valvomassa liikennettä. Tieto valvonnasta olisi voinut tulla tiedottamisen kautta tai kansalaisten omista havainnoista nähdessään poliisin suorittamassa säännöllisesti liikenteen valvontaa.

Mikäli liikenneturvallisuutta halutaan parantaa tietyllä ajanjaksolla tietyllä paikalla, olisi asiasta hyvä tiedottaa mahdollisimman paljon. Tähän ilmeisesti poliisin tiedottaminen liikenneturvallisuuden parantamiseksi perustuukin. Kansalaisilla tuntuu olevan usein

mielipide tiedottamisesta, että “miksi poliisi tiedottaa valvonnasta, koska kukaan ei tällöin aja ratsiaan?” Liikenneturvallisuutta ajatellen ei ole tärkeää saada sakkomääriä, niin sanottuja poliisin suoritteita, vaan tosiasiallisia vaikutuksia. Tosiasiallisia vaikutuksia voi olla tiedotuksen kuulleen kansalaisen huomion kiinnittäminen esimerkiksi ajonopeuteen tietyssä paikassa tietyinä aikana ja tätä kautta maltillisemmin ajaminen. Tutkimuksessani todettiin, että aiempien tutkimusten perusteella poliisin aktiivinen tiedottaminen on vaikuttanut ainakin liikenteen keskinopeuksiin, kuten vuonna 2007 tehdyssä Kantatien tutkimuksessa. Näkisin, että tiedottaminen valvonnasta on hyväksi silloin kun se on poliisin tekemää. Nykypäivänä tietoa on helppo jakaa ja levittää nopeasti ja esimerkiksi kansalaisen on helppo kertoa sosiaalisessa mediassa poliisin valvonnasta. Tämän kaltaisen, ei poliisilta tulleen tiedottamisen näen ongelmalliseksi. Esimerkiksi ongelmallisiksi nousevat puhallusratsia- tai raskaan liikenteen valvontapaikkojen paljastuminen. Tällaisessa tapauksessa tiedottaminen ei välttämättä poista itse ongelmaa vaan saa sen siirtymään muualle: rattijuoppo ajaa toista reittiä tai raskaan kaluston kuljettaja pysähtyy huoltoasemalla odottamaan ratsian päättymistä. Toisaalta myös nopeusvalvonnasta tiedottamisen voisi ajatella johtavan ongelman siirtymiseen muualle, mutta kyseessä onkin tietyn paikan tietyn ajankohdan turvallisuuden parantumiseen tähtäävä tiedotus.

Tutkimuksissa ilmennyt kameroille jarruttaminen voisi jossain määrin myös vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Äkkijarrutukset saattaisivat lisätä peräänajonriskiä varsinkin, jos turvaväli on pieni. Huonokuntoisella ajoneuvolla ja renkailla liukkaalla ajettaessa tieltä suistuminenkin on mahdollista äkkijarrutuksen seurauksena. Olisi mielenkiintoista selvittää tapahtuuko miten voimakasta jarruttamista kameroiden läheisyydessä ja kuinka yleisesti, koska keskinopeudet ovat pienempiä pistemittauksissa kuin matkanopeusmittauksissa. Äkkijarrutuksia tapahtuu silloin kun kuljettaja ei tiedä valvonnasta ja havaitsee kameran liian myöhään.

Syyskuussa 2007 Kantatie 51:llä toteutetussa tutkimuksessa havaittiin, että automaattisen nopeusvalvonnan myötä ajoneuvojen turvavälit pidentyivät. Liikenneturvallisuutta ajatellen turvavälillä on mielestäni merkittävä vaikutus. Ajoneuvon ajaessa liian lähellä toisen ajoneuvon perää reagointiaika yllättävissä tilanteissa on lyhyempi ja edessä oleva ajoneuvo voi olla näkymäesteenä. Näistä syistä “yllättävä tilanne” tulee todellakin yllättäen ja onnettomuusriski kasvaa, koska takana ajava ajoneuvo ei välttämättä sitä havaitse, tai ehdi reagoida edessä ajavan liikkeisiin. Kelillä on myös merkittävä vaikutus lyhyen turvavälin vaarallisuuteen. Liukkaalla tai huonolla näkyvyydellä peräänajon riski kasvaa

vaikka näkisikin hyvin edessä ajavan takaa tai ehtisi jarruttaa. Ajoneuvon törmätessä toiseen, etenkin maantiellä seuraukset ovat usein suurien nopeuksien takia vakavia, jopa henkilövahinkoja. Lyhyellä turvavälillä ajava vaarantaa oman turvallisuutensa lisäksi myös edellä ajavan turvallisuuden.

Tien varressa oleva kamera tai nopeusvalvontaa tekevä poliisipartio ovat näkyvyyttä, joka saa ihmiset kiinnittämään huomiota ajotapoihin. Automaattisen nopeusvalvontakameroiden vaikutuksesta tutkimuksissa todettiin liikenneturvallisuuden parantuneen ennen kaikkea ylinopeuksien vähenemisen ja liikenteen keskinopeuden alenemisen kautta. Näkisin, että suurempia liikenneturvallisuusvaikutuksia saisi aikaan poliisipartion tekemällä nopeus- ja liikennevalvonnalla. Kansalaisen ajaessa nopeusvalvontakameran ohi huomio keskittyy lähinnä nopeuteen. Poliisin valvoessa liikennettä näkisin, että kansalainen kiinnittää huomiota useampaan asiaan kuin pelkkään nopeuteen. Mieleen saattaa tulla muun muassa seuraavia asioita: turvavyö, ajovalot, renkaiden kunto, ajoneuvon katsastus. Esimerkiksi, jos kansalainen tietää, että poliisi on tien varressa valvomassa liikennettä, en usko että kansalainen lähtee liikkeelle katsastamattomalla ajoneuvolla tai ilman turvavyötä. Valvontakameran ohi tällaisissa tilanteissa voisi ajaa, koska valvontakamera ei tule pysäyttämään. Näitä kaikkia asioita pystyy poliisimies valvomaan nopeuden lisäksi tien päällä toisin kuin automaattinen valvontakamera. Tämän takia näkisin, että poliisimiehen suorittamalla liikenteenvalvonnalla voitaisiin saada aikaan suurempia liikenneturvallisuusvaikutuksia kuin automaattisella nopeusvalvonnalla. Arvioni perustuu siihen, että poliisimiehen läsnäolo ja valvonta saisi kiinnittämään huomiota useampaan liikenneturvallisuuteen vaikuttavaan asiaan kuin pelkästään ylinopeuteen. Tässä voisi olla yksi mahdollisuus tehdä vaikuttavuus- ja vertailututkimusta.

LÄHTEET

Ahlroth, Jenni & Pöllänen, Markus 2011: Liikenneturvallisuus. Opetusmoniste. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne.

Airaksinen, Noora & Kärki, Jutta-Leea & Tikkanen, Marko 2008: Automaattisen nopeudenvälvönnän vaikutustutkimus. Valtatiet 5, 6 ja 9 Savo-Karjalan ja Kaakkois-Suomen tiepiireissä. Tiehallinto.

Alanko, Simo 2005: Automaattisen nopeusvälvönnän vaikutus liikenneturvallisuuteen. Tampereen yliopisto. Johtamistieteiden laitos. Pro gradu –tutkielma.

Euroopan komissio 2017: Ylinopeus. Luettavissa: http://ec.europa.eu/transport/road_safety/topics/behaviour/speeding_fi, luettu 16.3.2017.

HE 15/2013 vp: Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi poliisin hallinnosta annetun lain muuttamisesta ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi.

Ihalainen, Heikki & Kujanpää, Olavi & Piipponen, Seppo & Väinölä, Markku 2005: Näkökulmia poliisin liikenneturvallisuustyöhön. Helsinki, Edita Prima Oy.

Kulmala, Kari 2008: Käsikirja raskaan liikenteen valvojille. Maarianhamina, Mariehamns Tryckeri Ab.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2004. Liikennevälvönnän kehittäminen. Lähtökohdat, mahdollisuudet ja edellytykset.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2010: Tieliikenteen turvallisuus. Liikenneturvallisuus suunnitelman 2011-2014 taustaraportti. Luettavissa <https://www.lvm.fi/documents/20181/812548/Julkaisu+35-2010.pdf/dd55a84b-03d6-4f18-b2f6-196539354afb?version=1.0>

Liikenne- ja viestintäministeriö 2012: Tavoitteet todeksi ja liikenne turvalliseksi. Luettavissa: <https://www.lvm.fi/-/tavoitteet-todeksi-ja-liikenne-turvalliseksi-787944>

Liikenne- ja viestintäministeriö & Liikennevirasto & Trafi & Ilmatieteenlaitos 2017: Tieliikenteessä kuolleet ja loukkaantuneet. Luettavissa <http://liikennejarjestelma.fi/turvallisuus/tieliikenteen-turvallisuus/kuolleet-ja-loukkaantuneet/>, Luettu 12.3.2017

LiVL 8/2013 vp — HE 15/2013 vp: Liikenne- ja viestintävaliokunnan lausunto 8/2013 vp.

Liikenneturva 2016: Ajankohtaiset tilastot. Luettavissa: <https://www.liikenneturva.fi/fi/tutkittua/tilastot/ajankohtaiset-tilastot>, luettu 20.2.2017.

Liikenneturva 2016: Liikenteen seurannat. Luettavissa: <https://www.liikenneturva.fi/fi/tutkittua/tutkimukset/liikenteen-seurannat>, luettu 14.3.2017.

Liikennevirasto 2015: Autojen nopeudet maanteillä vuonna 2014. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2015.

Löytty, Marita 2015: Alkoholi rattijuopumus tieliikenteessä. Trafi. Luettavissa: https://www.trafi.fi/filebank/a/1425477584/7ed9b48f7b2b359f3c2a45a73fc00f0e/17025-Trafin_julkaisu_1-2015.pdf

Malmivuo, Mikko & Rajamäki, Riikka & VTT 2008: Tehostetun kameravalvonnan ja alennetun puuttumiskynnyksen vaikutus turvallisuuteen. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma.

Malmivuo, Mikko & Innomikko Oy 2011: Nopeusvalvonnan puuttumisrajan muutos ja sen vaikutukset. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma.

Pajunen, Jari 2005: Poliisihallinnon sisäisen ohjauksen merkitys liikennevalvonnassa ja ajo-oikeuspäätöksissä. Turun Yliopisto. Oikeustieteellinen tiedekunta. Tutkielma.

Peltola, Harri & Malin, Fanny & Silla, Anne & Kallio, Mikko & Innanmaa, Merja & Penttinen, Salla & Penttinen, Kuisma 2017: Kehä I:n automaattinen nopeusvalvonta. Ennen-jälkeen-tutkimus. Trafi.

Poliisi 2012: Käsikirja seuraamusten määrittämiseksi rangaistusvaatimus- ja rikesakkoasioissa.

Poliisi 2016: Poliisihallituksen ohje. Nopeusvalvonnan puuttumisraja. POL-2016-8939.

Poliisi 2017: Liikenneturvallisuus ja valvonta. Luettavissa: <https://poliisi.fi/liikenneturvallisuus>, luettu 22.2.2017

Poliisi 2017: Liikenneturvallisuus ja valvonta. Nopeusvalvonta. Luettavissa: <https://www.poliisi.fi/liikenneturvallisuus/nopeusvalvonta>, luettu 22.2.2017

Poliisi 2017: Liikenneturvallisuus ja valvonta. Nopeusvalvonta. Automaattinen liikennevalvonta. Luettavissa: https://www.poliisi.fi/liikenneturvallisuus/automaattinen_liikennevalvonta, luettu 22.2.2017

Poliisi 2017: Liikenneturvallisuus ja valvonta. Päihteiden käytön valvonta. Luettavissa: https://www.poliisi.fi/liikenneturvallisuus/paihteiden_kayton_valvonta, luettu 22.2.2017

Poliisi 2017: Liikenneturvallisuus ja valvonta. Turvalaitteiden käytön valvonta. Luettavissa: https://www.poliisi.fi/liikenneturvallisuus/turvalaitteiden_kayton_valvonta, luettu 22.2.2017

Rajamäki, Riikka & Beilinson, Leif 2005: Automaattisen nopeusvalvonnan turvallisuusvaikutukset. Vuosina 2000 - 2002 rakennetut automaattivalvontakohteet.

Rajamäki, Riikka 2010: Matka-aikaan perustuvan automaattisen nopeus-valvonnan kokeilu. Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma.

Rajavartiolaitos 2013: Tehovalvontaa Poliisin-, Tullin- ja rajaviranomaisten yhteistoimintana Pohjois-Karjalassa. Luettavissa http://www.raja.fi/p-kr/tiedotteet_ja_tilastot/1/0/tehovalvontaa_poliisin-tullin-ja_rajaviranomaisten_yhteistoimintana_pohjois-karjalassa_47053?language=fi, luettu 27.1.2017

Räsänen, Mikko & Beilinson, Leif & Kallberg, Veli-Pekka 2004: Automaattisen kameravalvonnan vaikutukset kantatiellä 51. Tiehallinnon selvityksiä 53/2004. Luettavissa: <http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200903-vautomkamvalvvaik.pdf>

Salminen, Ari 2011: Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Luettavissa: http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf

Sisäasianministeriö 2012: Poliisin hallintorakenneuudistus Pora 3 –päälinjaukset hanketyöryhmän esitys.

Sisäministeriö 2016: Poliisibarometri 2016. Kansalaisten käsitykset poliisin toiminnasta ja sisäisen turvallisuuden tilasta.

Sisäasianministeriö 2013: Talousarvioesitys 2013. Pääluokka 26. Sisäasianministeriön hallinnonala.

Tolvanen, Matti 2015: Tieliikenteen käsikirja 2015. Porvoo, Edita Publishing Oy.

Trafi 2016: Tieliikenteen turvallisuusindikaattorit.

Luettavissa:

https://www.trafi.fi/tietopalvelut/arviointipalvelut/indikaattorit/tieliikenteen_turvallisuusindikaattorit, luettu 22.2.2017.

Tulli 2016: Tulli valvoo liikennettä. Luettavissa: <http://tulli.fi/henkiloasiakkaat/matkailijalle/liikennevalvonta#>, luettu 22.2.2017

Valtioneuvosto 2012: Valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta 5.12.2012.

Valtiontalouden tarkastusvirasto 2013: Tuloksellisuustarkastuskertomus. Liikenneturvallisuus.

Valtonen, Juha 2014: Vuonna 2010 tapahtuneet kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet ja nollavisio. Liikenneturva. Luettavissa: http://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tutkimukset/2014_nollavisio2010.pdf

VTT 2014: Ajonopeuden liikenneturvallisuus- ja ympäristövaikutukset. Luettavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T197.pdf>