

Mikko Aaltonen & Miialila Virtanen

Yli- ja keskinopeudet rikesakkojen korotuksen jälkeen

Helmikuu 2017

Valtioneuvoston selvitys-
ja tutkimustoiminnan
julkaisusarja 20/2017

KUVAILULEHTI

| | | | |
|--------------------------------------|---|------------------|--------------------|
| Julkaisija ja julkaisuaika | Valtioneuvoston kanslia, 6.2.2017 | | |
| Tekijät | Mikko Aaltonen & Miialila Virtanen | | |
| Julkaisun nimi | Yli- ja keskinopeudet rikesakkojen korotuksen jälkeen. Osaraportti 1. | | |
| Julkaisusarjan nimi ja numero | Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 20/2017 | | |
| Asiasanat | Rikesakko, ylinopeus, liikenneturvallisuus | | |
| Julkaisuaika | Helmikuu, 2017 | Sivuja 25 | Kieli Suomi |

Tiivistelmä

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan yli- ja keskinopeuksien muutosta 1.9.2015 voimaantulleen rikesakkojen korotuksen jälkeen, jonka seurauksena sakkotaso pääsääntöisesti kaksinkertaistettiin. Tutkimuksen ensimmäisessä osaraportissa tarkastellaan 1) annettujen rikesakkojen määrää, 2) poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastoja, sekä 3) liikenteen automaattisten mittausasemien (LAM) tietoja yli- ja keskinopeuksista.

Verrattaessa ajanjaksoa syyskuu 2015-elokuu 2016 edelliseen vastaavaan 12 kuukauden jaksoon, havaitaan yli 10 km/h ylinopeuksien vähentyneen noin yhdeksän prosenttia, ja keskinopeuksien laskeutuneen noin 0,4 kilometrillä tunnissa LAM-aineistossa. Ylinopeuksien osuus automaattisessa liikennevalvonnassa laski vastaavasti lähes kolmanneksella.

Tulokset viittaavat kokonaisuudessaan siihen, että rikesakkojen korotus on vähentänyt ylinopeuksia, ja havaittu muutos on samaa suuruusluokkaa kuin aikaisemmissa kansainvälisissä tutkimuksissa. Automaattisen liikennevalvonnan lisääntyminen samalla ajanjaksolla saattaa kuitenkin osin selittää havaittua muutosta.

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2016 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa (tietokayttoon.fi).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

PRESENTATIONSBLAD

| | | | |
|--|--|--------------------|---------------------|
| Utgivare & utgivningsdatum | Statsrådets kansli, 6.2.2017 | | |
| Författare | Mikko Aaltonen & Miialila Virtanen | | |
| Publikationens namn | Över- och medelhastigheterna efter höjning av ordningsböterna. Delrapport 1. | | |
| Publikationsseriens namn och nummer | Publikationsserie för statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet 20/2017 | | |
| Nyckelord | Ordningsbot, överhastigheter, trafiksäkerhet | | |
| Utgivningsdatum | Februari, 2017 | Sidantal 25 | Språk finska |

Sammandrag

I den här studien har man undersökt över- och medelhastigheternas förändring efter att de höjda ordningsböterna trädde i kraft den 1.9.2015, där böterna i regel fördubblades. I studiens första delrapport undersöktes 1) antal ordningsböter, 2) statistik över polisens automatiska hastighetsövervakning och 3) uppgifter från permanenta automatiska mätstationer (LAM) gällande över- och medelhastighet.

Då man jämför perioden september 2015–augusti 2016 med föregående samma period, kan man urskilja från LAM-punkterna att fortkörningar på över 10 km/h har minskat med nio procent och medelhastigheteten har sjunkit med 0,4 km/h. Fortkörningarnas andel i den automatiska hastighetsövervakningen minskade motsvarandevis t.o.m. med en tredjedel.

I sin helhet indikerar studiens resultat till att höjningen av ordningsböterna har minskat på fortkörningen och den uppdagade skillnaden är av motsvarande omfattning som tidigare internationell forskning påvisat. Samtidigt har under samma period den automatiska hastighetsövervakningen ökat vilket kan i sin tur vara en orsak till förändringen.

Den här publikation är en del i genomförandet av statsrådets utrednings- och forskningsplan för 2016 (tietokayttoon.fi).

De som producerar informationen ansvarar för innehållet i publikationen. Textinnehållet återspeglar inte nödvändigtvis statsrådets ståndpunkt

DESCRIPTION

| | | | |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| Publisher and release date | Prime Minister's Office, 6.2.2017 | | |
| Authors | Mikko Aaltonen & Miialilila Virtanen | | |
| Title of publication | Speeding and average speeds after the increase of summary penal fees. Part 1. | | |
| Name of series and number of publication | Publications of the Government's analysis, assessment and research activities 20/2017 | | |
| Keywords | Summary penal fee, speeding, traffic safety | | |
| Release date | February, 2017 | Pages 25 | Language Finnish |

Abstract

This study examines changes in average speeds and speeding on Finnish roads after the amounts of summary penal fees—used mainly as penalties for exceeding the speed limit by less than 20 km/h—were increased on September 1st, 2015. These fixed fines were generally doubled. This first part of the research project examines changes in 1) monthly counts of summary penal fees, 2) data from automatic traffic surveillance by police and 3) data on proportions speeding and average speeds from traffic counting stations (LAM).

When comparing the period September 2015–August 2016 to the preceding 12-month period, data from LAM-stations indicates that the proportion of cars speeding by over 10 km/h has decreased by 9 per cent, and average speeds have decreased by 0,4 km/h. Data from police's automatic traffic surveillance indicates that the proportion of cars that were speeding while bypassing visible traffic surveillance cameras decreased by almost a third.

Taken together, the results indicate that the doubling of summary penal fee amounts has had a negative effect on proportion of cars speeding, a finding that corresponds with existing international research. However, the simultaneous increase in automatic traffic surveillance might partly explain the observed decrease.

This publication is part of the implementation of the Government Plan for Analysis, Assessment and Research for 2016 (tietokayttoon.fi).

The content is the responsibility of the producers of the information and does not necessarily represent the view of the Government.



SISÄLLYS

| | |
|---|-----------|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 1.1 Rikesakkojen korotus 1.9.2015 | 7 |
| 1.2 Aikaisempi tutkimus..... | 8 |
| 2 TUTKIMUSASETELMA | 10 |
| 2.1 Aineistot | 11 |
| 2.1.1 Rikesakkojen määrä | 11 |
| 2.1.2 Poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastot | 11 |
| 2.1.3 Liikenteen automaattiset mittausasemat (LAM) | 12 |
| 3 TULOKSET | 14 |
| 3.1 Rikesakkojen määrän kehitys | 14 |
| 3.2 Poliisin automaattinen liikennevalvonta..... | 15 |
| 3.3 LAM-aineisto | 17 |
| 4 POHDINTA | 21 |
| 4.1 Tutkimuksen rajoituksista..... | 22 |
| 4.2 Tutkimuksen jatko..... | 23 |
| LÄHTEET | 24 |

1 JOHDANTO

Pääministeri Juha Sipilän hallituksen ohjelman kirjauksen ("Sakkotulot ja tulot hallinnollisista maksuseuraamuksista (12.39.01)") mukaisesti rikesakkojen rahamääriä korotettiin 1. syyskuuta 2015 (Valtioneuvoston asetus rikesakkorikkomuksista 1081/2015). Pääsääntöisesti rikesakot kaksinkertaistettiin, poikkeuksena aikaisemmin 115 euron suuruinen maksimisakko, jonka suuruus korotuksen jälkeen on 200 euroa. Samalla korotettiin päiväsakon minimimäärää, jottei se voisi olla edellä mainittua suurinta rikesakkoa pienempi.

Suurin osa noin neljännesmiljoonasta vuosittain määrättävästä rikesakosta annetaan liikenne rikkomuksista, joista puolestaan ylinopeudet muodostavat valtaosan. Määrällisesti sakkouudistuksen merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat siten tieliikenteeseen. Onkin perusteltua kysyä, onko verrattain merkittävällä sakkojen korotuksella ollut vaikutuksia liikennekäyt-
täytymiseen, ja ovatko ylinopeuksien määrät laskeneet sakkojen korotuksen seurauksena?

Valtioneuvoston päätöksentekoa tukevan selvitys- ja tutkimustoiminnan (TEAS) hakuilmoituksessa 7.12.2015 (VNK/2034/48/2015) julistettiin haettavaksi tutkimushanke, jonka tarkoituksena oli selvittää, vaikuttivatko rike- ja päiväsakkojen korotukset liikenneturvallisuuteen. Helsingin yliopiston Kriminologian ja oikeuspolitiikan instituutti valittiin tutkimuksen toteuttajaksi, tutkimushankkeella "Sakkojen korotuksen vaikutus liikennenopeuksiin, rikesakkojen määrään ja uusintarikollisuuteen". Nyt käsillä on tuon tutkimuksen ensimmäinen osaraportti. Hankkeen toinen osaraportti julkaistaan 30.4.2017 mennessä.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ensisijaisesti sitä, ovatko ylinopeudet vähentyneet ja keskinopeudet laskeneet sakkojen korottamisen jälkeen. Tutkimuksessa hyödynnetään kolmea eri aineistotyyppiä, joista kaikilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Ensin käydään läpi muutokset annettujen rikesakkojen määrässä Tilastokeskuksen tietojen perusteella. Seuraavaksi tarkastellaan poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastoja sekä ylinopeuksien määrästä että kameravalvonnan intensiteetistä. Tärkeimpänä aineistona käytetään Liikenneviraston ylläpitämien liikenteen automaattisen mittausasemien (LAM) viikoittaisia tietoja yli- ja keskinopeuksissa (Saastamoinen ym. 2014).

Rike- ja päiväsakkojen euromääriin on ollut suunnitteilla myös toinen korotus (HE 1/2016), mutta tuon korotuksen toteutumisesta ja yksityiskohdista ei ollut tämän raportin kirjoitushetkellä varmaa tietoa. Tästä johtuen tässä osaraportissa tarkastellaan vain ensimmäisen korotuksen vaikutuksia, ja seuranta-aika päättyy 30.9.2016. Seuranta päätetään tähän, koska 1.10.2016 laskettiin lisäksi sakotuksen puuttumiskynnystä kahdeksasta seitsemään kilometriin tunnissa, eli sakotuskäytäntö muuttui uudestaan. Tämän muutoksen mahdollista vaikutusta tarkastellaan hankkeen toisessa osaraportissa, hieman pidemmän seuranta-ajan avulla. Toisessa osaraportissa kuvataan lisäksi tulokset yksilötasoisesta aineistosta, jossa tarkastellaan liikenne rikkomusten uusimista sellaisten henkilöiden osalta, jotka saivat korkeamman rikesakon heti sakkojen korotuksen jälkeen, ja verrataan tuota "koeryhmää" vuotta aikaisemmin euromäärältään matalampia sakkojen saaneiden verrokkiryhmään.

Arvioinnin aikana on käynyt ilmi, että liikennevalvonnassa on tapahtunut seuranta-aikana merkittäviä muutoksia, ja edellä mainitun puuttumiskynnyksen laskun lisäksi automaattisen liikennevalvonnan määrää on lisätty huomattavasti. Koska tilastollinen analyysi perustuu ennen-jälkeen-vertailuun, on näillä muutoksilla väistämättä vaikutus myös tämän tutkimuksen johtopäätösten luotettavuuteen. Perusongelma liittyy siihen, että sakkojen korotuksen mahdollista vaikutusta ei ole tässä tilanteessa helppoa erottaa automaattisen liikennevalvonnan lisäämisen vaikutuksesta. Toimintaympäristön keskeiset muutokset kuvataan tutkimustulosten yhteydessä, ja pohdinnassa käydään läpi niitä reunaehtoja, mitä nämä muutokset tutkimustuloksille asettavat.

1.1 Rikesakkojen korotus 1.9.2015

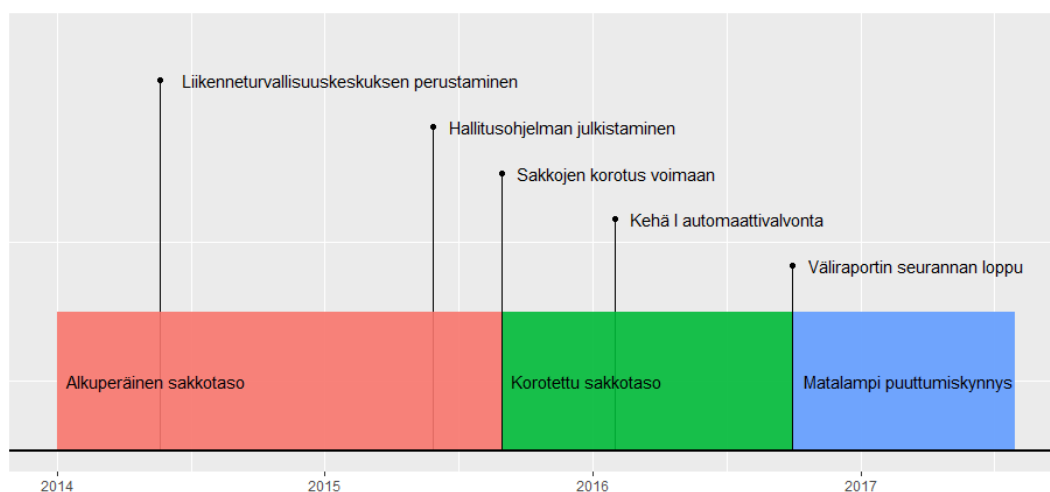
Taulukossa 1 on esitetty 1.9.2015 voimaantulleen rikesakkojen korotuksen vaikutus rikesakkojen euromääriin (Valtioneuvoston asetus rikesakkorikkomuksista 1081/2015). Sakon suuruus riippuu sekä ylinopeuden suuruudesta että tien nopeusrajoituksesta. Lisäksi on huomiotava mittaustuloksesta tehtävä tekninen varmuusvähennys 3 km/h. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että todellisten ylinopeuksien sakkorajat ovat 3 km/h seuraavassa ilmoitettuja suurempia. Siten matalimman rikesakon alaraja ylittyy silloin, kun ajoneuvon nopeus on vähintään 11 kilometriä tunnissa suurempi kuin tiellä vallitseva nopeusrajoitus.

Taulukko 1. Rikesakkojen euromäärät ennen korotusta ja sen jälkeen

| | à 31.8.2015 | 1.9.2015à |
|------------------------------------|-------------|-------------------|
| Nopeusrajoitus <=60 km/h | | |
| Ylinopeus 3–7 km/h | Huomautus | Huomautus |
| Ylinopeus 8–15 km/h | 85 € | 170 € |
| Ylinopeus 16–20 km/h | 115 € | 200 € |
| Ylinopeus 21– km/h | Päiväsakko | Päiväsakko |
| Nopeusrajoitus >60 km/h | | |
| Ylinopeus 3–7 km/h | Huomautus | Huomautus |
| Ylinopeus 8–15 km/h | 70 € | 140 € |
| Ylinopeus 16–20 km/h | 100 € | 200 € |
| Ylinopeus 21– km/h | Päiväsakko | Päiväsakko |

Matalin 140 euron rikesakko aiheutuu korotuksen jälkeen yli 60 km/h rajoitusalueella ajetusta 8–15 km/h ylinopeudesta, kun 60 km/h tai matalamman nopeusrajoituksen teillä vastaava sakko on 170 euroa. 16–20 km/h ylinopeus aiheuttaa puolestaan 200 euron rikesakon tien nopeusrajoituksesta riippumatta. Tätä suuremmat ylinopeudet rangaistaan päiväsakoilla, joiden määrä riippuu muun muassa ylinopeuden suuruudesta, ja päiväsakon suuruus puolestaan henkilön tuloista.

Kuvio 1. Sakotuskäytännön muutokset sekä eräitä muita keskeisiä päivämääriä



Kuviossa 1 on kuvattu aikajanalla sakkouudistuksen ajoitus sekä eräitä muita tapahtumia, joilla voi olla merkitystä tutkimustulosten tulkinnan kannalta. Hallitusohjelma julkistettiin 29.5.2015, ja sakkouudistus tuli voimaan noin kolme kuukautta sen jälkeen. Liikennevalvonnan kannalta keskeisiä päivämääriä ovat Poliisin Liikenneturvallisuuskeskuksen avaaminen

toukokuussa 2014, sekä Kehä 1:n automaattivalvonnan käyttöönotto helmikuussa 2016. Kuten todettua, tämän tutkimuksen seuranta päättyi, kun puuttumiskynnystä laskettiin 1.10.2016.

1.2 Aikaisempi tutkimus

Tuoreessa meta-analyysissä (Elvik 2016) on koottu yhteen tulokset tutkimuksista, joissa on tarkasteltu kiinteiden sakkorangaistusten korottamisen vaikutuksia ylinopeuksiin ja liikenneonnettomuuksiin. Meta-analyysiin sisällytettiin yhteensä yhdeksän tutkimusta Ruotsista, Norjasta, Hollannista, Venäjältä, Australiasta sekä Sveitsistä, joista kahdeksassa oli käytetty vastemuuttujana ylinopeuksien määriä (tai rajoitusten mukaan ajavien määriä). Neljä tutkimusta tarkasteli liikenneonnettomuuksien määrän muutosta. Kaikki tutkimukset perustuivat havainnoiviin, ennen-jälkeen-tyyppisiin tutkimusasetelmiin, mutta osassa oli mukana useampi sakkotason korotus.

Kun kaikkien ylinopeuksien osuutta tai turvavöiden käyttöastetta tarkastelleiden tutkimusten tulokset yhdistetään yhdeksi estimaatiksi, päädytään arvioon, että sakkotason korottaminen vähentää rikkomuksia keskimäärin neljällä prosentilla. Vaikuttaa lisäksi siltä, että korotuksen suuruuden yhteys rikkomuksien määrän muutokseen on epälineaarinen, ja yhteys on voimakkaimmillaan korotuksen ollessa noin kaksinkertainen, eli samaa suuruusluokkaa kuin nyt tutkimuksen kohteena olevassa tilanteessa. 50-100% korotuksilla rikkomukset vähenivät keskimäärin noin 15 prosenttia. Tuota suuremmilla tai pienemmillä korotuksilla yhteydet heikenevät. Kaiken kaikkiaan havaitut yhteydet eivät kuitenkaan ole tyypillisesti kovin voimakkaita, eivätkä meta-analyysin estimaatit tilastollisesti merkitseviä. Meta-analyysiin sisältyvissä tuoreimmissa pohjoismaisissa tutkimuksissa Cedersundin (2008) tulosten perusteella 93% korotus sakkoihin vähensi Ruotsissa kaikkia ylinopeuksia noin 21 prosenttia ja yli 10 km/h ylinopeuksia noin 27 prosenttia heti korotuksen jälkeen, kun taas tuoreimmassa norjalaistutkimuksessa (Elvik 2015) päädytään arvioon, jonka mukaan 80 prosentin sakkojen korotus vähentää ylinopeuksia ainoastaan viidellä prosentilla.

Osa tutkimuksista viittaa siihen, että sakkojen korotuksen vaikutus ylinopeuksiin saattaa riippua valvonnan määrästä, eli kiinnijäämisriskistä. Vuonna 2007 julkaistussa tutkimuksessaan Elvik ja Christensen tutkivat euromäärältään kiinteiden sakkorangaistusten korottamisen vaikutusta ylinopeuksiin Norjassa vuosina 1995–2003. Sakkotasoa korotettiin tuona aikana useamman kerran. Kuten tässäkin tutkimuksessa, ylinopeuksia koskevat vastemuuttajat perustuivat sekä LAM-asemia vastaaviin liikennemittauspisteisiin että automaattisen kameravalvonnan tilastoihin. Analyysin perusteella sakkotason korotuksella ei ole vaikutusta ylinopeuksien määriin, kun vasteena käytetään liikennemittauspisteiden tietoja. Kameravalvontapisteiden kohdalla lievää ylinopeuksien vähenemistä havaitaan, mutta tilastollisesti merkitsevää tuotua muutosta ei kuitenkaan ole. Killias ym. (2016) puolestaan havaitsivat, että Sveitsissä toteutettu sakkotason merkittävä nosto (+100-317%) laski ylinopeuksia (-17%) niissä kaupungeissa, joissa nopeusvalvonta oli tehokkaampaa. Toisaalta Cedersundin (2008) tutkimuksen perusteella nopeudet alenivat Ruotsissa sakkojen korotuksen jälkeen enemmän valvomattomilla tieosuuksilla.

Jos näyttö korkeamman sakkotason ylinopeusvaikutuksista ei ole täysin kiistatonta, automaattisen kameravalvonnan käyttöönotto näyttää sitä vastoin vähentävän ylinopeuksia johdonmukaisemmin (ks. esim. Peltola ym. 2017, s. 4–5). Tuorein, vuoden 2017 tammikuussa julkaistu tutkimus käsittelee automaattivalvonnan käyttöönoton vaikutusta ylinopeuksiin Kehä I:llä (Peltola ym. 2017). LAM-tietojen (6 pistettä Kehä I:ltä + 4 verrokkitietä pääkaupunkiseudulta) lisäksi tuossa tutkimuksessa tarkasteltiin myös matka-aikatietoja sekä automaattivalvonta-autojen ottamia kuvia, mutta myös muita liikennevirran ominaisuuksia, liikenneonnettomuuksia sekä tienkäyttäjien mielipiteitä. Matka-aikamittausten, LAM-pisteiden sekä poliisin automaattivalvontatilastojen perusteella päätuloksena havaittiin ylinopeuksien määrän selvä lasku kameravalvonnan aloittamisen jälkeen. Rikesakkojen kannalta relevantit yli 10 km/h ylinopeudet laskivat 10 prosentista 3 prosenttiin, ja ylipäättään huomattavasti verrokiteitä enemmän. Nyt käsillä olevan tutkimuksen kannalta tärkeä havainto on, että ylinopeuksien osuudet vähenivät edellisvuoteen verrattuna hieman myös verrokiteillä, mikä saattaa osaltaan kertoa sakkojen korotuksen vaikutuksesta.

Viimeaikaiset kotimaiset tutkimukset ovat lisäksi tarkastelleet nopeusvalvonnan puuttumiskynnyksen (huomautuksen ja sakotuksen alarajat) muuttamisen vaikutuksia. Malmivuon (2011) tutkimuksessa arvioitiin lokakuussa 2009 voimaantulleen, aiempaa matalamman ylinopeuksien puuttumiskynnyksen vaikutusta yli- ja keskinopeuksiin. Tuo tarkastelu perustui kesien 2009 ja 2010 vertailuun, ja osoitti, että puuttumiskynnyksen laskun jälkeen sekä yliettä keskinopeudet laskivat. Yli 10 km/h ylinopeutta ajaneiden kevyiden ajoneuvojen osuus laski 0,8-1,7 prosenttiyksikköä nopeusrajoituksesta riippuen, kun taas keskinopeudet laskivat 0,2-0,7 kilometrillä tunnissa, laskun ollessa suurinta 80 km/h teillä. Suurempia (>20 km/h) ylinopeuksia puuttumiskynnyksen lasku ei juuri vähentänyt. Matka-aika-aineistoon perustuvan lisäanalyysin perusteella keskinopeuksien laskut olivat suurempia, noin -1,6 km/h. Kantatiellä 51 kokeillun puuttumiskynnyksen laskun ja laajemman kameravalvonnan havaittiin puolestaan vähentävän ylinopeuksia noin 2-3 prosenttiyksikköä (Malmivuo & Rajamäki 2008). Tämä kokeilu oli kuitenkin huomattavan intensiivinen, sillä siinä puututtiin kaikkiin yli 4 km/h nopeuksiin, ja kokeiluista myös tiedotettiin laajasti. Joka tapauksessa aikaisempi tutkimus viittaa siihen, että puuttumiskynnyksen laskeminen vähentää ylinopeuksia.

Liikennevirasto raportoi vuosittain LAM-aineistoon perustuvia tietoja keski- ja ylinopeuksista kesä- ja talvikausilla. Vuoden 2016 raportissa kesäkauden tiedot mitattiin vuoden 2015 toukokuun alusta syyskuun loppuun, talvikauden nopeudet marraskuun 2015 alusta maaliskuun 2016 puoliväliin. Syksyn ja kevään muutamat kuukaudet jätetään yleensä tarkastelun ulkopuolelle siksi, että esimerkiksi lumitilanne ja teiden kunto saattavat vaihdella merkittävästi eri vuosien välillä noina kuukausina.

Vuoden 2016 raportin (Liikennevirasto 2016) mukaan keskinopeudet ovat olleet varsin vakaalla tasolla viime vuosina. Liikennemäärillä painotetun arvion mukaan kesällä 2015 noin 46 prosenttia autoista ajoi ylinopeutta pääteillä. Valtaosa noista ylinopeuksista oli kuitenkin niin lieviä, etteivät ne ylittäneet rikesakon rajaa. 10,3 prosenttia autoista ajoi yli 10 km/h ylinopeutta, joka vastaa suunnilleen alemman rikesakon rajaa (11 km/h). Edellisvuonna vastaava osuus oli 10,8 prosenttia. Tässä tarkastelussa on huomioitava, että pääosin vuoden 2015 tilanne (touko-elokuu) kuvaa aikaa ennen sakkojen korotusta, sillä sakkojen korotus tuli voimaan vasta mittauksen viimeisenä kuukautena.

Viimeisin saatavilla oleva talven mittaustieto sen sijaan kuvaa uuden sakotuskäytännön mukaista tilannetta. Talvella ylinopeutta ajavien osuus on tyypillisesti suurempi kuin kesällä. Kaudella 2015–16 ylinopeutta ajoi noin 56 prosenttia autoista. 13 prosenttia ajoi yli 10 km/h ylinopeutta, kun edellisvuonna vastaava osuus oli 13,7 prosenttia, osoittaen siis lievää ylinopeuksien laskua. Toisaalta on huomioitava, että kaudella 2013–14 tuo osuus oli 15,4 prosenttia, eli ylinopeuksien lasku näyttää alkaneen jo ennen sakkojen korotusta.

2 TUTKIMUSASETELMA

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, onko sakkojen korottaminen vaikuttanut liikennekäyttäytymiseen. Tutkimuksessa tarkastellaan sakkouudistusten yhteyttä ensisijaisesti ylinopeuksiin, mutta myös keskinopeuksiin sekä annettujen rikesakkojen määrään. Sikäli kun rangaistuksen ankaruudella on vaikutusta rikollisuuden määrään, voidaan sakkouudistusten vaikutusten ajatella toteutuvan joko yleisestävän vaikutuksen tai erityisestävän vaikutuksen kautta (ks. esim. Koskinen 2008). Yleisestävyydellä tarkoitetaan sekä rangaistusten uhan pelotevaikutusta että välillisempää moraalia ja tapaa luovaa vaikutusta, joka vaikuttaa potentiaalisesti kaikkiin ihmisiin. Erityisestävyydellä tarkoitetaan puolestaan sitä vaikutusta, joka kohdistuu rangaistuun itseensä, ja liittyy siten vähintään kerran rangaistujen uusintarikollisuuteen. Tämän osaraportin analyysien perusteella noita kahta vaikutustyyppiä ei ole helppoa erottaa toisistaan, mutta toisen osaraportin uusintarikollisuuteen keskittyvä analyysi valottaa tarkemmin rikesakkojen korotuksen vaikutusta nimenomaan erityisestävyyden näkökulmasta.

Tutkimuksen asetelma on pitkälti vastaava kuin vuonna 2007 julkaistussa norjalaistutkimuksessa, jossa arvioitiin rikesakkoa vastaavien kiinteiden sakkorangaistusten tasokorotusten vaikutusta ylinopeuksiin ja turvavöiden käyttöön. Kyseessä on siis *ennen/jälkeen-vertailu*, jossa ylinopeuksien määrää tarkastellaan ennen sakkojen korotusta ja sen jälkeen. Elvik ja Christensen (2007) kuvaavat tutkimuksessaan kaksi perusongelmaa, jotka liittyvät tämän kaltaisten arviointien tekemiseen.

Ensimmäinen liittyy siihen, että kaikista rikoksista ja rikkomuksista ei ole saatavilla luotettavaa tietoa. Rikollisuuden määrän ja sen muutoksen mittaamiseen liittyy monia haasteita. Varsin usein kriminologisen tutkimuksen lähdeaineistona käytetään viranomaistilastoja, jotka voivat perustua esimerkiksi poliisin tietoon tulleisiin rikoksiin tai tuomioistuimissa annettuihin rangaistuksiin. Tällaisten tietolähteiden perusongelma on se, että ne heijastavat lähtökohtaisesti aina myös viranomaisen toimintaa ja sen painopisteitä. Täten muutokset ilmi tulleessa rikollisuudessa eivät välttämättä selity muutoksilla todellisessa rikoskäyttäytymisessä, vaan viranomaistoiminnan ja kiinnijäämisriskin muutoksilla. Samalla on selvää, että merkittävä osa rikoksista ei tule poliisin tietoon. Ihanneltilanteessa rikollisuuden mittaamisessa käytetty tietolähde sisältäisi tiedot sekä kaikista ilmi tulleista että piiloon jääneistä rikoksista (Kivivuori & Niemi 2016).

Tämän tutkimuskysymyksen tarkastelussa aineistotilanne on kuitenkin selvästi parempi kuin monessa muussa rikoskäyttäytymistä koskevassa tutkimuksessa, joissa joudutaan turvautumaan ainoastaan viranomaisten tietoon tulleiden rikosten määriin. LAM-aineistoja voi pitää eräänlaisena piilorikollisuusmittarina, joka sisältää piiloon jäävät nopeusrajoitusten rikkomiset, koska ne mittaavat liikennemääriä ja -nopeuksia poliisin kontrollista riippumatta. Koska kaikkia tämän tutkimuksen aineistoja hyödynnetään päätöksenteon tukena, raportissa käydään systemaattisesti läpi kunkin aineistotyypin vahvuudet ja heikkoudet, ja pohditaan eri aineistolähteiden keskinäistä suhdetta.

Toinen ongelma liittyy puolestaan kaikkiin arviointeihin, joissa pyritään saamaan käsitys sellaisen intervention vaikutuksesta, joka on toteutettu koko maassa yhtä aikaa. Tällaisen ennen/jälkeen-asetelman rajoituksena on se, ettei sen avulla voida saada luotettavaa estimaattia siitä, mitä olisi tapahtunut *ilman interventiota*. Kausaaliestimaattia varten tarvittaisiin tietoa tuosta *kontrafaktuaalisesta* kehityksestä, emmekä voi tässä tapauksessa olla varmoja siitä, miten ylinopeuksien määrä olisi kehittynyt, jos sakkoja ei olisi nostettu. Tutkimusasetelman puitteissa voidaan vakioda muita ylinopeuksiin vaikuttavia tekijöitä, kuten sääolosuhteita ja raskaan liikenteen määriä, mutta aina on mahdollista, että tärkeitä tekijöitä jää tällaisessa analyysissä huomioimatta, koska niitä ei ole mitattu tai tunnistettu ylipäätään. On kuitenkin huomioitava, että tätä kysymystä tarkastelleessa kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessaakaan tätä vahvempia asetelmia ei juuri ole tarjolla (Elvik 2016). Kun sakkotasoa korotetaan koko maassa yhtä aikaa, mielekkään kontrolliryhmän löytäminen on vaikeaa (ks. myös Terviö 2016).

2.1 Aineistot

2.1.1 Rikesakkojen määrä

Tilastokeskus raportoi tietoja rikesakkojen määrästä kahdessa eri avoimesti saatavilla olevassa tilastossa. Poliisin antamista rikesakoista on saatavissa kuukausitasoista tietoa *Rikos- ja pakkokeinotilastossa*. Tilastoa päivitetään neljännesvuosittain, yleensä muutaman viikon viiveellä vuosineljänneksen viimeisen kuukauden päätyttyä. Rikesakkojen määrää voi lisäksi erotella rikosnimikkeen ja paikkakunnan perusteella. Nämä tiedot raportoidaan analyysissä kuukausitasoisena vuodesta 2009 vuoden 2016 syyskuun loppuun saakka.

Tarkempaa tietoa rikesakkojen suuruudesta ja rikosnimikkeistä on puolestaan saatavissa *Syytetyt, tuomitut ja rangaistukset* -tilastosta. Tämän tilaston tiedot perustuvat Oikeusrekisterikeskuksen rikesakkorekisteriin, ja raportoidaan tilastossa ratkaisuvuoden perusteella. Koska näitä tietoja ei ole vielä saatavilla vuodelle 2016, pääanalyysi ajallisesta muutoksesta rikesakkojen määrästä perustuu *Rikos- ja pakkokeinotilastoon*. Syytetyt, tuomitut ja rangaistukset -tilastosta raportoidaan tiedot rikesakkojen euromäärien jakaumasta vuodelta 2014, tarkoituksena kuvata erisuuruisten ylinopeuksien määrä ennen rikesakkojen korotusta.

Rikesakkotilastoille annetaan analyysissä vähiten painoarvoa. Näin toimitaan siksi, että tämän tilaston perusteella on mahdotonta erotella liikennevalvonnan intensiteetin vaikutusta havaittujen ylinopeuksien määriin. Tulokset raportoidaan kuukausitasolla.

2.1.2 Poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastot

Toisena aineistona käytetään *poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastoja*, joiden perusteella saadaan tietoja sekä ylinopeuksista että automaattisen liikennevalvonnan määrästä. Tutkimuksessa käytetyt tilastotiedot saatiin vuoden 2014 toukokuussa perustetusta Poliisin liikenneturvallisuuskeskuksesta, joka hallinnoi koko maan automaattista liikennevalvontaa. Poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastot ovat vertailukelpoisia vain muutaman vuoden ajalta, koska liikenneturvallisuuskeskuksen perustamisen myötä monet käytännöt muuttuivat, ja tilastointi yhtenäistyi kansallisesti.

Tilastossa esitetään yhdessä sekä kameratolppiin sijoitettujen liikenneturvallisuuskameroiden että liikkuvien valvonta-autojen ottamien kameroiden lukumäärät. Valvonta-autot tuottavat valvotun liikenteen määrään suhteutettuna huomattavasti suuremman määrän kuvia kuin kameratolpat: noin neljäsosa kuvista tulee valvonta-autoista, vaikka niiden ohii ajoi vuosina 2015–16 vain noin neljä prosenttia valvotusta liikenteestä.

Lisäksi on tärkeää huomioida, että tämä tilasto ei ole suoraan vertailukelpoinen sakkotilaston kanssa, vaan kuvaa pikemminkin sitä osuutta ajoneuvoista, jotka ajoivat riittävän suurta nopeutta aiheuttaakseen automaattisen valvonnan reagoinnin. Merkittävä osa näistä ylinopeuksista johtaa huomautukseen, ei sakkoon. Valvonnan määrää voidaan puolestaan arvioida sekä valvonta-ajan että kuvattujen ajoneuvojen lukumäärän avulla, mutta myös käytössä olleiden kameroiden lukumäärän kautta.

Tulokset ylinopeutta ajaneiden autojen määrästä raportoidaan kuukausitasoisena, liikenteen määrään suhteutettuna osuutena vuoden 2015 tammikuusta eteenpäin. Lisäksi raportoidaan vuositasoisia tietoja annettujen seuraamusten (huomautus, rikesakko, rangaistusvaatimus) jakaumasta. Kameroita oli seuranta-aikana päivittäin käytössä keskimäärin 55 kappaletta. Tuona aikana kameroiden ohii ajoi yhteensä noin 106 miljoonaa ajoneuvoa, ja kuvia otettiin noin 1,3 miljoonaa kappaletta.

Tämän aineiston keskeisenä etuna suhteessa rikesakkojen määriä kuvaaviin tilastoihin on se, että kuvien määrä voidaan suhteuttaa liikennemääriin ja valvonta-aikaan. Mikäli valvonta-aikaa lisätään, ja liikennekäyttäytymisessä ei tapahdu muutoksia, lisääntyy myös rikesakkojen määrä. Tämä on merkittävä etu suhteessa suurimpaan osaan tyypillisesti käytettyjä rikollisuutta kuvaavia aineistoja, joissa valvonnan määrästä ei ole luotettavaa tietoa.

Toisaalta aineiston rajoitteena on se, että se on vertailukelpoinen ainoastaan noin kahden vuoden ajalta, samoin kuin se, että kameroiden (käytössä oleva kameratolpat sekä valvonta-autot) valvontakohteet muuttuvat. Aineiston vertailukelpoisuutta rajoittaa myös se, että vertailujaksena käyttöön otetut Kehä 1:n valvontakamerat sisältyvät aineiston lukumääriin. Näin ollen sekä valvonta-ajan lisääminen että kameroiden toisenlainen sijoittelu saattavat vaikuttaa tuloksiin. Viimeisenä, mutta kenties keskeisimpänä rajoitteena on se, että tämä aineisto kertoo ainoastaan liikennekäyttämisen muutoksista niissä kohdissa, joissa kamerat ovat. Tämän aineiston perusteella ei siten voida päätellä sitä, miten liikennenopeudet ovat muuttuneet valvomattomilla tieosuuksilla.

2.1.3 Liikenteen automaattiset mittausasemat (LAM)

Kolmantena aineistona käytetään Liikenneviraston ylläpitämien liikenteen automaattisten mittausasemien (LAM) tietoja. Pääosin 1990-luvulla rakennetut LAM-pisteet sijaitsevat suurimmaksi osaksi päätieverkolla (valta- ja kantateillä). Syyskuun 2016 lopussa käytössä oli 463 mittauspistettä. Sähkömagneettiseen induktioon perustuvassa LAM-mittauksessa tien päällysteen alle on upotettu silmukka, jonka magneettikentässä tapahtuu muutos ajoneuvon metallisen massan ylittäessä sen. Mittauksen perusteella voidaan erottaa ohituksen kellonaika, ajosuunta, ajokaista, ajonopeus, ajoneuvon pituus, peräkkäisten ajoneuvojen aikaero ja ajoneuvoluokka. (Saastamoinen ym. 2014). Tutkimuksessa käytettävä LAM-aineisto ladattiin Liikenneviraston Tiira-palvelusta.

Tässä analyysissä käytettäviä keskeisiä LAM-aineiston muuttujia ovat tiedot keskinopeuksista ja ylinopeuksista. Ylinopeudet raportoidaan aineistossa 5 km/h:n välein. Tässä analyysissä pääasiallisena raja-arvona käytetään LAM-aineiston sisältämää yli 10 km/h ylinopeutta. LAM-aineiston nopeustiedot ovat alaspäin pyöristettyjä kokonaislukuja (esim. 90,6 à 90), ja siten tämä mittari vastaa käytännössä alemman rikesakon sakotuskynnystä (alaraja 8 km/h + tekninen varmuusvähennys 3 km/h = 11 km/h). Lisäksi tarkastellaan yli 0 km/h sekä yli 20 km/h ylinopeutta ajaneiden osuuksia. Niillä teillä, joilla on käytössä erilliset talvi- ja kesärajoitukset, ylinopeus suhteutetaan käytössä olleeseen rajoitukseen. Lisäksi osalla teistä on käytössä liikennetilanteen mukaan muuttuva nopeusrajoitus. Nämä tiedot poistettiin aineistosta.

LAM-pisteiden osalta pohdittavaksi tulee se, millä ajallisella tarkkuudella aineistoa käsitellään, ja miten eri pisteiden painoarvo määritetään. Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään viikoittaista aineistoa. Näin toimittiin siksi, että yli- ja keskinopeuksien muutosta rikesakkojen korotuksen jälkeen voidaan tarkastella riittävällä ajallisella tarkkuudella, mutta aineiston koko pysyy vielä maltillisena. Samalla päädyttiin ratkaisuun painottaen kutakin LAM-pistettä liikennemäärän mukaan, kuten esimerkiksi Liikenneviraston vuosinopeusraporteissa (Liikennevirasto 2016).

Vaikeampi valinta liittyi siihen, mitkä LAM-pisteet tulisi ottaa mukaan analyysiin. Mitä pidempi seuranta-aika halutaan, sitä pienempää osaa LAM-pisteistä voidaan hyödyntää, jos tietojen halutaan olevan vertailukelpoisia yli ajan. Tähän on useita syitä, joista keskeisimmät liittyvät puuttuviin mittaus tietoihin, tietöihin ja nopeusrajoitusten muutoksiin.

Kompromissiratkaisuna päädyttiin siihen, että seuranta aloitetaan vuoden 2014 alusta, ja mukaan otetaan ne mittauspisteet, joilla on 1) maksimissaan viisi puuttuvaa havaintoviikkoa, 2) maksimissaan 10 viikkoa eri nopeusrajoitus kuin yleensä, 3) nopeusrajoitus vähintään 60 kilometriä tunnissa ja 4) mittaus tietoa vähintään 1.1.2014 eteenpäin. Edellä mainittujen muuttuvan nopeusrajoituksen teiden lisäksi Kehä 1:n mittauspisteet poistettiin analyysistä, samoin kuin kolme Liikenneviraston talvinopeusraportissa ja vuoden 2016 alustavassa kesänopeusraportissa mainittua tietä, joilla oli ollut tietöitä. Näiden poistojen jälkeen suoritettiin keskinopeuksiin perustuva tarkastelu, jossa identifioitiin visuaalisesti ne tieosuudet, joilla oli havaittavissa merkittäviä tietöitä indikoivia pitkäaikaisia keskinopeuden muutoksia seuranta-aikana. Kaikkien näiden rajausten jälkeen analyysiin päätyi mukaan 242 mittauspistettä ja yhteensä 34 454 havaintoviikkoa. Nämä tiedot perustuvat puolestaan lähes 2,6 miljardiin yksittäisen ajoneuvon mittaukseen (Taulukko 2).

Taulukko 2. LAM-pisteiden ja havaintojen lukumäärät tien nopeusrajoituksen mukaan aineistossa

| | LAM-pisteitä | Havaintoja |
|----------------------------|--------------|-------------|
| Tien nopeusrajoitus | | |
| 60 km/h | 15 | ~228 milj. |
| 80 km/h | 82 | ~872 milj. |
| 100/80 km/h | 83 | ~360 milj. |
| 100 km/h | 49 | ~806 milj. |
| 120/100 km/h | 13 | ~290 milj. |
| Yhteensä | 242 | 2 557 milj. |

Vaikka LAM-pisteiden valintakriteerit päätettiin ennen analyysin tekoa tuloksia näkemättä, on selvää, että monia muitakin valintakriteerejä tai esimerkiksi pidempää seuranta-aikaa olisi voitu perustellusti käyttää. Tästä syystä tuloksia verrataan Liikenneviraston aikaisemmin raportoimiin tuloksiin kesä- ja talvinopeuksista, samoin kuin pidemmän aikavälin kehitykseen sekä yli- että keskinopeuksissa.

LAM-aineistoon perustuvina kontrollimuuttujina käytetään tietoja liikennemääristä sekä raskaan liikenteen osuuksista. Tierekisteristä haettiin tieto siitä, onko kyseisellä tieosuudella käytössä automaattinen nopeusvalvonta. Tämän lisäksi LAM-aineistoon yhdistettiin koordinaattien perusteella Ilmatieteen laitoksen tietoja lähimmiltä havaintoasemilta, joista oli saatavilla täysi mittausarja seuranta-ajalle. Viikon keskilämpötilan lisäksi haettiin tiedot sademäärästä sekä lumen syvyydestä.

LAM-aineistossa on myös omat rajoitteensa. Esimerkiksi tien päällysteen kunnolle ei ole mittaria. Säätilan vaikutuksista ajo-olosuhteisiin olisi saatavilla tarkempaa tietoa tiesääasemilta, mutta keskittyminen vain niihin LAM-pisteisiin, jotka sijaitsevat näiden asemien lähistöllä, olisi rajannut käytettävien pisteiden määrää merkittävästi. Lisäksi on mahdollista, että tieosuudella tehdyt tietyt vaikutukset vaikuttavat tuloksiin jonkin verran. Näin on siitä huolimatta, että ne pisteet, joissa tapahtui odottamaton merkittävä nopeuksien muutos seuranta-aikana, poistettiin analyysistä.

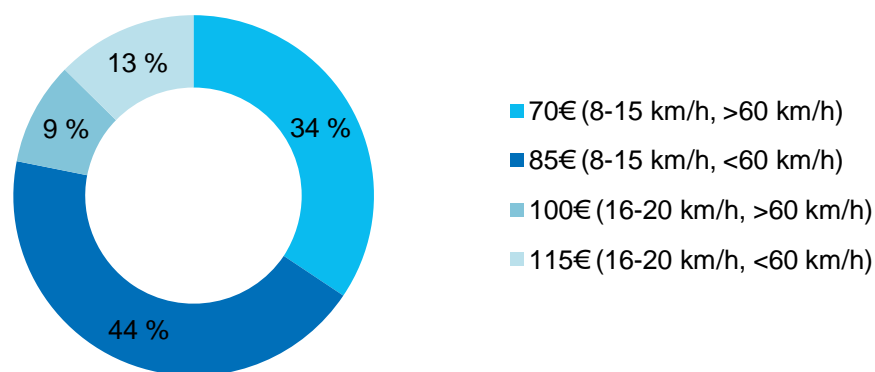
LAM-pisteiden analyysissä päähuomio keskittyy vertailuun kahden vastaavanlaisen aikajakson välillä vuosina 2014–15 ja 2015–16. Ennen-kautena käytetään jaksoa syyskuu 2014–elokuu 2015, jälkeen-kautena puolestaan jaksoa syyskuu 2015–elokuu 2016. Tällä rajauksella pyritään minimoimaan kausivaihtelun vaikutus tuloksiin. Tämän vertailun lisäksi eroa niiden kahden periodin välillä tarkastellaan ns. kiinteiden vaikutusten (fixed effects) lineaarisen regressioanalyysin avulla. Tuossa analyysissä vakioidaan edellä mainitut liikennemäärää ja säätilaa mittaavat muuttujat. Näiden muuttujien lisäksi malli sisältää dummy-muuttujat mitauspisteille sekä kalenterikuukausille. Tuloksina raportoidaan regressiokertoimet ja klusteri-robustit keskivirheet, ja mallit estimoidaan koko aineistolle sekä jokaiselle viidelle nopeusrajoitusluokalle erikseen.

3 TULOKSET

3.1 Rikesakkojen määrän kehitys

Rikesakkojen vuosittainen määrä on vaihdellut viime vuosina noin 250 000–300 000 välillä. Vuonna 2014, eli viimeisenä kokonaisena vuotena ennen rikesakkojen korotusta, rikesakkoja määrättiin yhteensä noin 253 000 kappaletta (Rikos- ja pakkokeinotilasto, Tilastokeskus 2016a). Vuonna 2014 noin 98 prosenttia sakoista annettiin liikenneriikkomuksista, tieliikenteen sosiaalilainsäädännön rikkomisista tai ajoneuvoriikkomuksista. Liikenneriikkomuksista noin 215 000 oli ylinopeuksia. Tämä tarkoittaa, että yhteensä noin 85 prosenttia rikesakoista annetaan ylinopeuksista. Syytetyt, tuomitut ja rangaistukset -tilaston (Tilastokeskus 2016b) mukaan ennen sakkojen korotusta suurin osa (2014: 78%) rikesakoista annettiin 8–15 km/h ylinopeuksista (Kuvio 2). Samaisesta tilastosta voidaan päätellä, että suurempi osa lievimmistä ylinopeuksista perustui automaattiseen kameravalvontaan, sillä ne annettiin tilaston mukaan ajoneuvoa pysäyttämättä (80% 8–15 km/h vs. 46% 16–20 km/h).

Kuvio 2. Ylinopeudesta (TLA 3 § 2) annettujen rikesakkojen jakauma vuonna 2014. Tilastokeskus / Syytetyt, tuomitut ja rangaistukset.



Taulukossa 3 on esitetty ylinopeuksista annettujen rikesakkojen määrät kuukausittain vuosina 2009-2016. Ensimmäinen havainto on se, että ylinopeuksien määrät olivat syys-joulukuussa 2015 selvästi matalammalla tasolla (-22%) kuin vuotta aikaisemmin samaan aikaan. Toisaalta havaitaan, että vuoden 2014 loppuvuoden taso oli selvästi kahta edellistä vuotta korkeampi. Osasyynä tähän saattaa olla Poliisin liikenneturvallisuuskeskuksen perustaminen samana vuonna, joka puolestaan tehosti automaattista liikennevalvontaa. Jos seuraavaksi tarkastellaan sitä, miltä vuoden 2016 sakkomäärä näyttää, havaitaan, että tammi-elokuun sakkomäärä on hiukan korkeampi (+1%) kuin edellisvuonna vastaavaan aikaan, ja selvästi (+17%) korkeampi kuin vuonna 2014.

Taulukko 3. Ylinopeuksista (”liikenneerikkomus, nopeuden ylitys”) annetut rikesakot kuukausittain vuosina 2009-2016. Tilastokeskus / Rikos- ja pakkokeinotilasto.

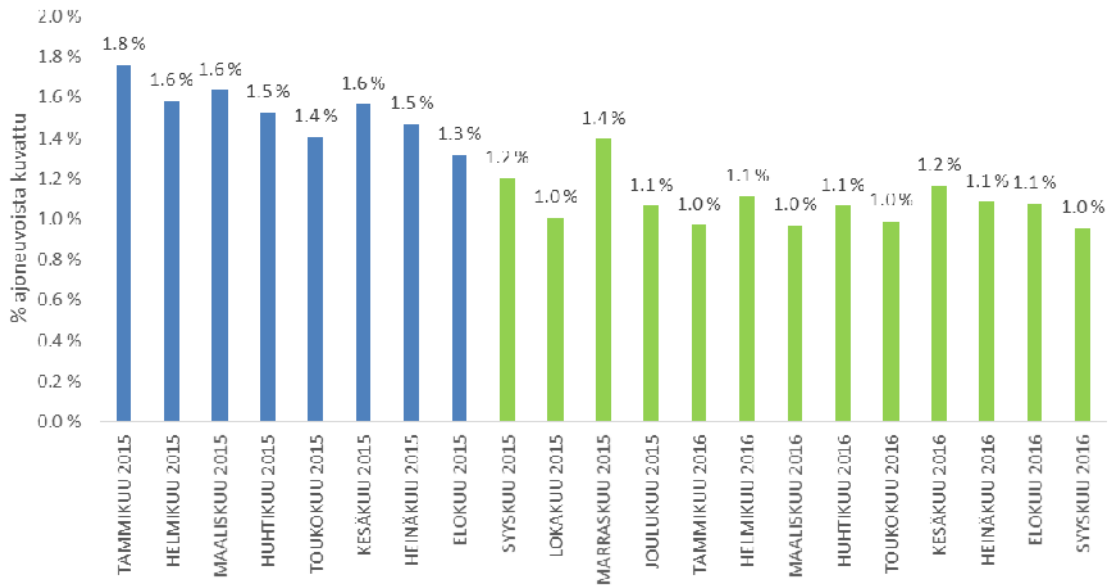
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Tammikuu | 15567 | 24320 | 21964 | 23083 | 37509 | 17183 | 25055 | 16499 |
| Helmikuu | 14011 | 22998 | 15958 | 17150 | 16547 | 14928 | 17827 | 16738 |
| Maaliskuu | 10863 | 18197 | 17883 | 14247 | 14420 | 12557 | 15069 | 15756 |
| Huhtikuu | 15649 | 20338 | 19232 | 17602 | 19906 | 14744 | 18919 | 17209 |
| Toukokuu | 17581 | 19577 | 21594 | 17332 | 19042 | 16777 | 17062 | 19240 |
| Kesäkuu | 18477 | 18534 | 21977 | 18195 | 16423 | 14596 | 15966 | 18475 |
| Heinäkuu | 19228 | 22000 | 19151 | 19079 | 20524 | 17477 | 17990 | 19509 |
| Elokuu | 18501 | 20068 | 21303 | 19819 | 20560 | 17434 | 18031 | 24216 |
| Syyskuu | 18175 | 17965 | 20164 | 16355 | 17269 | 18913 | 17340 | 20491 |
| Lokakuu | 21049 | 18673 | 21148 | 19687 | 16857 | 20106 | 17420 | - |
| Marraskuu | 22070 | 20819 | 21851 | 19004 | 18333 | 23457 | 16156 | - |
| Joulukuu | 22056 | 23686 | 21664 | 7169 | 18837 | 26868 | 18563 | - |
| Tammi-elokuu | 129877 | 166032 | 159062 | 146507 | 164931 | 125696 | 145919 | 147642 |
| Muutos-% | | +28% | -4% | -8% | +13% | -24% | +16% | +1% |
| Syys-joulukuu | 83350 | 81143 | 84827 | 62215 | 71296 | 89344 | 69479 | - |
| Muutos-% | | -3% | +5% | -27% | +15% | +25% | -22% | |

Aiemmin kuvattujen rajoitusten vuoksi rikesakkojen määrän kehityksen perusteella ei voi tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä sakkouudistuksen vaikutuksista. Näiden tilastojen perusteella rikesakkojen määrä oli edellisvuotta matalampi heti korotuksen jälkeen, mutta vuoden 2016 sakkomäärä syyskuun loppuun saakka on lähellä vuoden 2015 tasoa, ja korkeampi kuin vuonna 2014. Seuraavassa kappaleessa tarkastellaan Poliisin automaattisen liikennevalvonnan tilastoja, ja pyritään erottelemaan sitä, missä määrin sakkotilaston kehitys heijastaa valvonnan määrän muutoksia.

3.2 Poliisin automaattinen liikennevalvonta

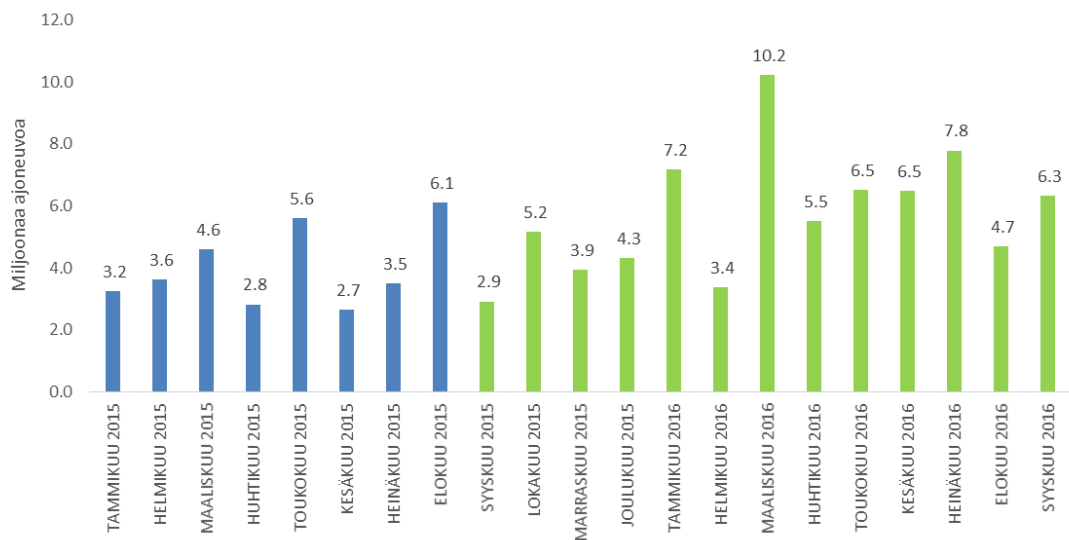
Kuviossa 3 nähdään, miten ylinopeutta ajaneiden ajoneuvojen osuus automaattisessa liikennevalvonnassa on muuttunut vuoden 2015 alusta lähtien. Kuvattujen ajoneuvojen lukumäärä on kuviossa jaettu kaikkien ohi ajaneiden ajoneuvojen lukumäärällä. Tammi-elokuussa 2015 keskimäärin 1,5 prosenttia ajoneuvoista kuvattiin, ja osuus näytti olevan lievässä laskussa jo ennen sakkojen korotusta. Sakkojen korotuksen jälkeen kuvattujen autojen osuus on ollut selvästi pienempi, 1,1 prosenttia vertailukelpoisella jaksolla tammi-elokuussa 2016. Vaikuttaa siis siltä, että automaattisen liikennevalvonnan osalta muutosta on tapahtunut. Tätä tukee myös se, että vuoden 2016 huomautuksen saaneiden osuus kaikista seuraamuksista on ollut hieman suurempi (57% vs. 53% vuonna 2015), ja rikesakon saaneiden osuus vastaavasti hiukan pienempi (40% vs. 44% vuonna 2015). Yli 21 km/h ylinopeudesta rangaistusvaatimuksen saaneiden osuus on pysynyt vakaana kolmessa prosentissa.

Kuvio 3. Poliisin automaattisen liikennevalvonnan kuvaamat ajoneuvot, osuus kaikista kamerat ohittaneista ajoneuvoista. (Poliisin liikenneturvallisuuskeskus 3.11.2016)



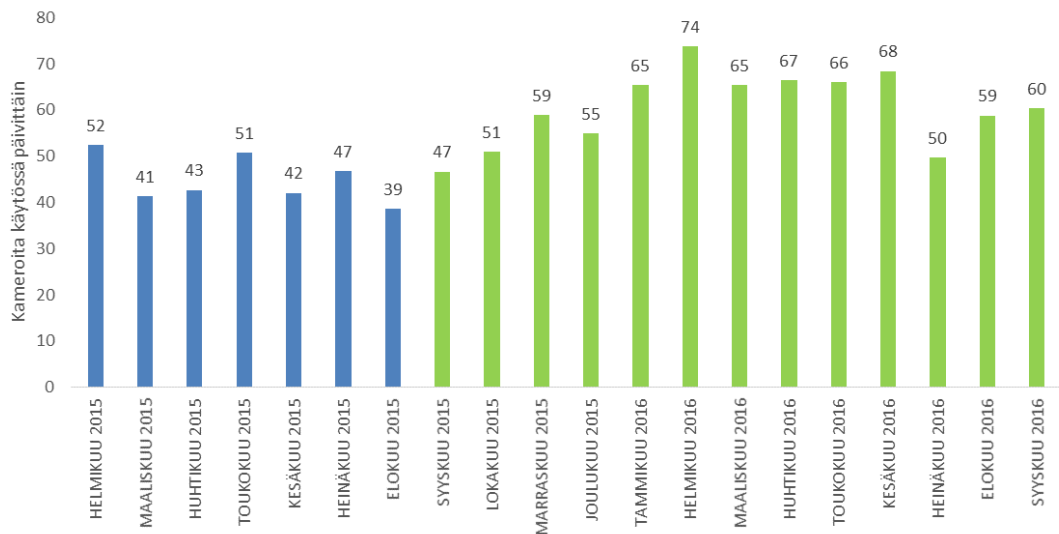
Toinen keskeinen tulos liittyy automaattisen liikennevalvonnan määrään, jota voidaan tilastojen perusteella eritellä sekä kuvattujen ajoneuvojen että valvonta-ajan perusteella. Kuviossa 4 esitetään kuvattujen ajoneuvojen lukumäärän kehitys vuoden 2015 alusta, kuviossa 5 puolestaan käytössä olevien kameroiden lukumäärän kehitys. Tarkastelu osoittaa, että automaattinen valvonta on lisääntynyt merkittävästi. Verrattuna vuoden 2015 tammi–syyskuuhun, vuoden 2016 vastaavana jaksona kameroiden ohi ajoi 65 prosenttia enemmän ajoneuvoja, ja valvontaminuuttien määrä lisääntyi vastaavasti 53 prosenttia. Osasynä tähän muutokseen on Kehä I:n valvontakameroiden käyttöönotto vuoden 2016 alkupuolella. Myös valvontautojen käyttö lisääntyi noin 33 prosenttia verrattuna vuoden takaiseen. Poliisin tilastot osoittavat lisäksi sen, että kameroiden käyttöaste on noussut seuranta-aikana.

Kuvio 4. Poliisin automaattisen liikennevalvonnan kameroiden ohi ajaneet ajoneuvot (Poliisin liikenneturvallisuuskeskus 3.11.2016)



Poliisin liikenneturvallisuuskeskuksen tietojen perusteella voidaan tehdä seuraavia johtopäätöksiä. Verrattuna aikaan ennen sakkojen korotusta, tällä hetkellä pienempi osa autoilijoista ajaa ylinopeutta liikenneturvallisuuskameroiden kohdalla, ja ylinopeutta ajavien osuus on pysynyt varsin vakana vuoden 2016 aikana, noin yhdessä prosentissa. Samalla voidaan päätellä, että sakkotilastoihin, jotka eivät huomioi valvonnan merkittäviä muutoksia, ei voida tämän kysymyksen tarkastelussa luottaa, koska niin merkittävä osa rikesakoista annetaan kameroiden ottamien kuvien perusteella. Näin ollen tuossa tarkastelussa näkynyt verrattain vakaa tilanne kätkee taaksensa kehityksen, jossa automaattivalvonnassa kuvattujen autojen osuus on vähentynyt, mutta valvonta on lisääntynyt.

Kuvio 5. Poliisin automaattisen liikennevalvonnan päivittäin käytössä olleiden kameroiden kuukausittainen keskiarvo (Poliisin liikenneturvallisuuskeskus 3.11.2016)



3.3 LAM-aineisto

Ensimmäinen LAM-aineiston analyysi vertaa 12 kuukauden jaksoa (syyskuu 2015-elokuu 2016) sakkojen korotuksen jälkeen sitä edeltävään 12 kuukauden aikajaksoon (syyskuu 2014-elokuu 2015). Taulukossa 4 on esitetty tiedot sekä yli 10 km/h ylinopeuksien että keski- nopeuksien osalta.

Kaikkien teiden painotetun keskiarvon perusteella ylinopeutta ajaneiden ajoneuvojen osuus laski noin prosenttiyksiköllä (noin yhdeksän prosenttia) verrattuna vuoden takaiseen, kun taas keskinopeudet alenivat keskimäärin noin 0,4 kilometrillä tunnissa. Nopeusrajoituksen mukaan tarkasteltuna ylinopeudet laskivat eniten 60 km/h teillä (-2,9 prosenttiyksikköä), mutta myös sekä 80 km/h että 120/100 km/h rajoitusalueilla. Keskinopeudet laskivat eniten 60 km/h teillä, mutta pääosin muutokset olivat varsin pieniä. Sillä, oliko tieosuudella käytössä automaattinen nopeusvalvonta, ei ollut suurta merkitystä muutoksen suuruuden kannalta. Yli 10 km/h ylinopeudet vähenivät jopa hieman enemmän valvomattomilla tieosuuksilla.

Taulukko 4. Keskinopeudet ja yli 10 km/h ylinopeudet ennen ja jälkeen sakkojen korotuksen

| | Ylinopeus >10 km/h (%) | | Keskinopeus (keskiarvo) | |
|------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | 1.9.2014–31.8.2015 | 1.9.2015–31.8.2016 | 1.9.2014–31.8.2015 | 1.9.2015–31.8.2016 |
| Tien nopeusrajoitus | | | | |
| 60 km/h | 14,1% | 11,2% | 62,9 | 61,8 |
| 80 km/h | 13,3% | 11,8% | 81,6 | 81,0 |
| 100/80 km/h | 9,0% | 8,2% | 89,3 | 89,2 |
| 100 km/h | 11,2% | 11,0% | 97,4 | 97,4 |
| 120/100 km/h | 14,4% | 13,3% | 109,1 | 109,1 |
| Automaattivalvottu tieosuus | | | | |
| Ei | 13,0% | 11,9% | 90,8 | 90,5 |
| Kyllä | 10,0% | 9,1% | 84,3 | 83,9 |
| Painotettu keskiarvo | 12,2% | 11,1% | 89,2 | 88,8 |
| Muutos | | -1,1 %-yks | | -0,4 km/h |

Jos puolestaan tarkastellaan kaikkien ylinopeuksien (yli 0 km/h) määrän muutosta, tulokset näyttävät pitkälti samansuuntaisilta (Taulukko 5). Kaikkien teiden painotetun keskiarvon perusteella tällaiset ylinopeudet vähenivät 1,7 prosenttiyksikköä, mutta suhteellisesti ottaen huomattavasti 10 km/h ylinopeuksia vähemmän. Törkeämmät ylinopeudet (yli 20 km/h) vähenivät keskimäärin noin 0,2 prosenttiyksikköä.

Taulukko 5. Yli 0 km/h ja yli 20 km/h ylinopeudet ennen ja jälkeen sakkojen korotuksen

| | Ylinopeus >0 km/h (%) | | Ylinopeus >20 km/h (%) | |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| | 1.9.2014–31.8.2015 | 1.9.2014–31.8.2015 | 1.9.2014–31.8.2015 | 1.9.2015–31.8.2016 |
| Tien nopeusrajoitus | | | | |
| 60 km/h | 65,3% | 60,2% | 1,7% | 1,2% |
| 80 km/h | 58,5% | 55,7% | 2,3% | 2,0% |
| 100/80 km/h | 44,8% | 43,0% | 1,8% | 1,6% |
| 100 km/h | 45,5% | 45,6% | 1,8% | 1,7% |
| 120/100 km/h | 49,8% | 48,9% | - | - |
| Automaattivalvottu tieosuus | | | | |
| Ei | 52,6% | 51,0% | 2,1% | 1,9% |
| Kyllä | 50,5% | 48,4% | 1,6% | 1,5% |
| Painotettu keskiarvo | 52,1% | 50,4% | 2,0% | 1,8% |
| Muutos | | -1,7 %-yks | | -0,2 %-yks |

Taulukossa 6 on esitetty tulokset regressiomallista, jossa vakioidaan liikennetilannetta ja säätilaa mittaavat muuttujat, tarkoituksena selvittää, voidaanko tällaisilla tekijöillä selittää aiemmin havaittua eroa kahden periodin välillä. Vaikka suurimmalla osalla mallin muuttujista on tilastollisesti merkitsevä yhteys sekä yli- että keskinopeuksiin, ei niiden vakiointi juurikaan muuta edellä havaittua eroa ennen- ja jälkeen-jaksojen välillä. Kaikki tietyypit sisältävän mallin mukaan ylinopeutta ajavien osuus oli syys-elokuussa 2015–16 noin 1,1 prosenttiyksikköä aikaisempaa vastaavaa periodia matalampi, ja keskinopeus puolestaan noin 0,4 kilometriä tunnissa matalampi. Nämä estimaatit ovat hyvin lähellä Taulukossa 4 esitettyjä vakioimattomia perustuloksia.

Taulukko 6. Regressiomalli, yli- ja keskinopeuksien muutos

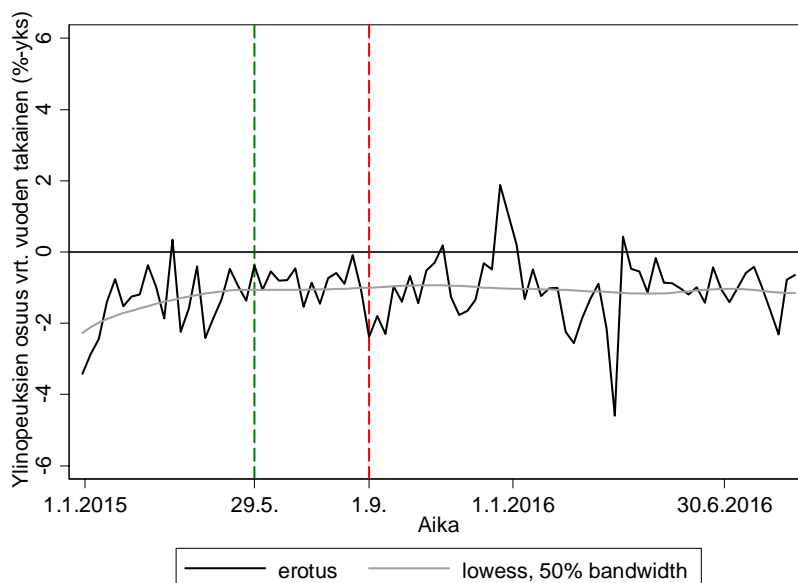
| | Ylinopeus >10 km/h | | Keskinopeus | |
|------------------------------------|--------------------|-----------|-------------|----------|
| | b | SE | b | SE |
| Kaikki tiet | -0,011 | 0,001 *** | -0,42 | 0,07 *** |
| Nopeusrajoituksen mukaan | | | | |
| 60 km/h | -0,028 | 0,006 *** | -1,02 | 0,16 *** |
| 80 km/h | -0,015 | 0,002 *** | -0,66 | 0,09 *** |
| 100/80 km/h | -0,006 | 0,001 *** | -0,36 | 0,05 *** |
| 100 km/h | -0,004 | 0,002 * | -0,09 | 0,17 |
| 120/100 km/h | -0,010 | 0,002 *** | -0,19 | 0,13 |
| Automaattivalvottu tieosuus | | | | |
| Ei | -0,011 | 0,002 *** | -0,41 | 0,09 *** |
| Kyllä | -0,009 | 0,002 *** | -0,44 | 0,15 *** |

* p<0,05 *** p<0,001

Mallissa vakioidut muuttujat: LAM-piste (dummy), kuukausi (dummy), sademäärä, lumi (dummy), keskilämpötila, liikenteen määrä, raskaan liikenteen osuus, talvinopeusrajoitukset käytössä (dummy)

Edellinen tarkastelu viittaa siis siihen, että ylinopeuksien osuus on vähentynyt jonkin verran sakkujen korotuksen jälkeisenä aikana, ja myös keskinopeudet ovat laskeneet hieman. Regressioanalyysin tulosten perusteella tuota muutosta ei voida selittää kahden periodin välisillä eroilla liikennemäärissä tai säätilassa. Seuraavaksi tarkastellaan sitä, mihin kuukausiin tuo muutos ajoittuu. Seuraavissa kuvioissa vaakaviivan korkeus kuvaa erotusta edellisvuoden vastaavaan viikkoon. Mikäli viiva on 0-kohdassa kulkevan vaakaviivan alapuolella, tarkoittaa se sitä, että ylinopeuksien osuus tai keskinopeudet ovat olleet edellisvuotta matalammalla tasolla. Kuvion kaksi pystyviivaa puolestaan kuvaavat hallitusohjelman julkistamista 29.5.2015 (vihreä viiva) sekä uuden sakkotason voimaantuloa 1.9.2015 (punainen viiva).

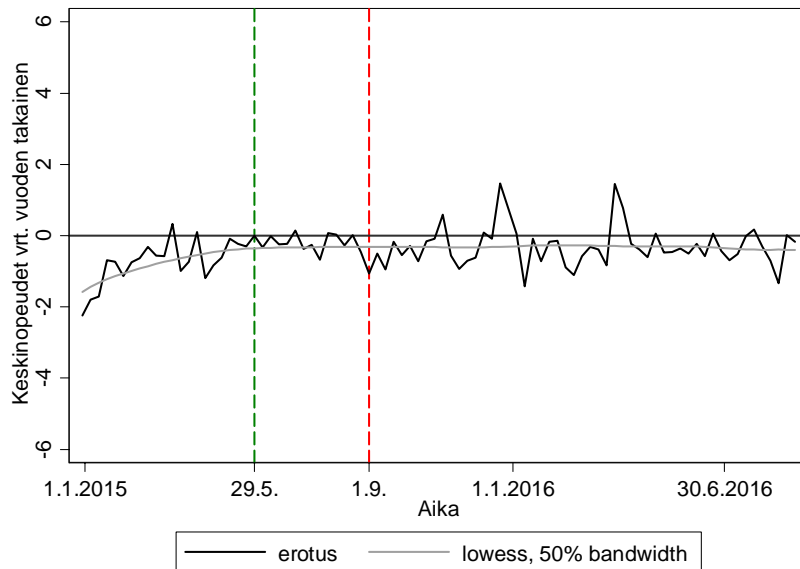
Kuvio 6. Yli 10 km/h ylinopeudet verrattuna samaan viikkoon edellisvuonna



Kuviossa 6 on esitetty yli 10 km/h ylinopeuksien osuuden muutos suhteessa edellisvuoden vastaavaan aikaan. Kuvio osoittaa, että ylinopeuksien osuus keväällä 2015 oli hiukan edellisvuotta matalampi, mikä on linjassa Liikenneviraston (2016) aikaisemmin raportoiman tuloksen kanssa. Hallitusohjelman julkistaminen on ensimmäinen kohta, jossa tielläliikkujat

olisivat potentiaalisesti voineet reagoida tulevaan sakkotason muutokseen. Vaikuttaa siltä, että tuon muutoksen jälkeisten kesäkuukausien erotus vuotta edeltävään vastaa pitkälti alkuvuodesta havaittua, ja vastaa myös Liikenneviraston raportoimaa ylinopeuksien lievää laskua kesällä 2015. Heti sakkojen korotuksen jälkeen ylinopeuksien taso laskee selvemmin verrattuna edellisvuoteen, mutta tuo kestää vain muutaman viikon. Toinen selvästi edellisvuotta matalampien ylinopeuksien jakso ajoittuu alkuvuoteen 2016, mutta kaiken kaikkiaan ero edellisvuoden vastaavaan pysyy suhteellisen samanlaisena läpi seuranta-ajan.

Kuvio 7. Keskinopeudet verrattuna samaan viikkoon edellisvuonna



Kuviossa 7 on nähtävissä vastaavat tiedot keskinopeuksissa. Niissä muutos on huomattavasti pienempää, kuten oletettua aikaisemman tarkastelun perusteella. Ylinopeuksissa tapahtuneiden muutosten tarkemman ajoituksen analyysi viittaa siihen, että aikaisemmassa analyysissä havaittu muutos saattaa liittyä ainakin osittain pidemmän aikavälin trendiin. Tätä tulkin-
taa tukee myös se, että Liikenneviraston (2016) nopeusraporttien perusteella ylinopeuksien osuus väheni sekä verrattaessa kesä 2014 ja 2015 että talvikausia 2013-14 ja 2014-15, eli aikaa ennen rikesakkojen korotusta. Tämän analyysin perusteella ei voida kuitenkaan eritellä sitä, mistä tuo aikaisempi nopeuksien lasku voisi johtua. Yksi syy eroon kevättalvien 2014 ja 2015 välillä saattaa liittyä aikaisemman vuoden vähälumisuuuteen. Toinen tekijä, jolla saattaa olla merkitystä rikesakkojen korotusta edeltäneeseen ylinopeuksien laskuun on Liikenneturvallisuuskeskuksen perustaminen keväällä 2014. On todennäköistä, että automaattivalvonnan puuttumiskynnys yhtenäistyi ja automaattivalvonta tehostui tuon muutoksen seurauksena.

4 POHDINTA

Kokonaisuutena arvioiden tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että ylinopeudet ovat vähentyneet rikesakkojen korotuksen jälkeen. Suhteellisesti ottaen muutos on ollut suurempaa poliisin automaattisen liikennevalvonnan mittareilla, joissa mitatun liikenteen määrään suhteutettu otettujen kuvien määrä on laskenut lähes kolmanneksen verrattaessa tammielokuuta 2016 vuotta edeltävään vastaavaan kauteen. Samaan aikaan on selvää, että myös automaattisen valvonnan määrä on kasvanut merkittävästi, valvontaminuutteina mitattuna yli 50 prosenttia verrattuna aikaan ennen sakkojen korotusta.

Myös LAM-aineiston valvomattomissa mittauspisteissä yli 10 km/h ylinopeuksien osuus on laskenut noin yhdeksän prosenttia verrattuna edeltävään 12 kuukauden jaksoon. Keskinopeudet laskivat suhteellisesti ottaen vähemmän, noin puoli prosenttia. Liikenneviraston viimeisimmän talvinopeusraportin mukaan yli 10 km/h ylinopeudet vähenivät talvella 2015–16 noin viisi prosenttia verrattuna edellisvuoteen, joten näiltä osin tulokset ovat linjassa aikaisemmin raportoitujen kanssa, vaikka tämän tutkimuksen arviot muutoksen suuruudesta ovat hieman suurempia. Tulokset eivät kuitenkaan ole täysin vertailukelpoisia Liikenneviraston raportoitujen kanssa, koska käytetyt LAM-pisteet ovat osin erilaisin perustein valittu, ja tässä analyysissä ovat lisäksi mukana syys- ja kevätkuukaudet, joiden osalta nopeusmuutoksia ei tyypillisesti raportoida. Tulokset ovat myös linjassa kansainvälisen tutkimusnäytön kanssa (Elvik 2016), jonka mukaan kiinteiden sakkorangaistusten korottamisella on lievä ylinopeuksia vähentävä vaikutus. LAM-pisteissä havaittujen yli 10 km/h ylinopeuksien osuus on korotuksen jälkeen suunnilleen samalla tasolla kuin 2010-luvun alkuvuosina, joten mistään poikkeuksellista tasonmuutoksesta ei kuitenkaan ole kyse (Liikennevirasto 2016).

Jos suhteellista muutosta automaattivalvonnassa ja LAM-pisteissä verrataan, voidaan päätyä tulkintaan, että sakkojen korotuksen vaikutus olisi ollut voimakkaampaa siellä, missä kiinnijäämisen riski on korkeampi. Tämä tulkinta on looginen, ja myös linjassa eräiden aikaisempien tutkimusten kanssa (Elvik & Christensen 2007; Killias ym. 2016). Toisaalta LAM-pisteisiin perustuva tulos osoittaa nopeuksien muutoksen olleen suunnilleen samansuuruisista sekä valvotuilla että valvomattomilla tieosuuksilla. Näiltä osin tämän tutkimuksen tulokset ovat siten jossain määrin ristiriitaiset tietolähteestä riippuen. Cedersundin (2008) ruotsalais-tutkimuksessa havaittiin, että muutoksen nopeus oli itse asiassa suurempi valvomattomilla osuuksilla, ja hän tulkitsee tulosta siten, että näillä teillä sakotuksen korotuksen potentiaalinen vaikutus olisikin suurempi siksi, että automaattinen valvonta on jo laskenut nopeuksia valvotuilla osuuksilla, eikä sanktioankaruuden lisäämisellä ole näillä teillä saavutettavissa siten vastaavaa hyötyä. Tätä analyysia tulisi Suomessa jatkaa siten, että tarkasteluun otettaisiin sellaiset LAM-pisteet, jotka sijaitsevat hyvin lähellä automaattisen nopeusvalvonnan kiinteitä kameroita. Joka tapauksessa eri aineistojen (pysyvät kameratolpat vs. valvonta-autot, valvotut vs. valvomattomat tieosuudet) sekä aikaisemman tutkimuksen (Malmivuo & Rajamäki 2008; Peltola ym. 2017) perusteella vaikuttaa ilmeiseltä, että näkyvän valvonnan alueella ylinopeudet ovat harvinaisempia.

Käytössä olevien tutkimusaineistojen perusteella ylinopeudet näyttävät siis laskeneen sakkojen korotuksen jälkeen. Voidaanko tutkimustulosten perusteella siten tehdä johtopäätös, että sakkojen korotus aiheutti tämän muutoksen? Suoraviivaista kausaalitulkintaa hankaloittaa ainakin kaksi asiaa. Ensimmäinen liittyy siihen, että ylinopeudet näyttivät olevan laskusuunnassa jo ennen hallitusohjelman julkistamista ja sakkotason nousua jo vuoden 2015 alussa sekä LAM-aineistossa että poliisin automaattivalvonnan tilastoissa. Voi siten olla, että havaittu muutos liittyy osin pidemmän aikavälin trendiin, joka olisi toteutunut sakkotasosta riippumatta. Toinen liittyy puolestaan valvonnan lisäämiseen. On mahdollista, että automaattivalvonnan lisääntynyt käyttö vähensi myös ylinopeuksia, siis sakkotasosta riippumatta. Näiden rajoitusten merkitystä tulosten tulkinnalle käsitellään seuraavassa.

4.1 Tutkimuksen rajoituksista

Tutkimuksen keskeisin rajoitus liittyy ennen/jälkeen-asetelmaan ja erityisesti siihen, miten ajallista kehitystä mallinnetaan. Nyt tehdyssä analyysissä ei tehdä ennustetta siitä, miten ajonopeudet olisivat kehittyneet ilman sakkujen korotusta, ja vertailu perustuu pääsääntöisesti kahden yhtä pitkän ajallisen jakson yli- ja keskinopeuksien tarkasteluun, ja toisaalta eräiden potentiaalisten sekoittavien tekijöiden vakiointiin. Analyysissä olisi voitu hyödyntää pidempää aikasarjaa, ja tehdä aikasarjamallien avulla nopeuksien muutoksen historialliseen kehitykseen perustuva arvio, jota vasten toteutunutta kehitystä olisi sitten verrattu. Jos edellisvuosien kehitys ylinopeuksien määrässä olisi ollut lineaarista tai muuten ennustettavaa, olisi ”katkos” tuossa kehityksessä pelkkää ennen-jälkeen vertailua luotettavampi indikaattori siitä, että sakkujen korotus vaikutti liikennekäyttäytymiseen (ks. esim. Bernal ym. 2016; Davis 2008).

Ylinopeuksien kehitys edellisvuosina ei kuitenkaan anna kovinkaan selkeää ennustetta siitä, miten tilanne olisi kehittynyt ilman sakkujen korotusta. Ylinopeuksien osuus sekä keskinopeudet olivat jonkin verran edellisvuosia korkeampia talvella 2013–14 sekä kesällä 2014, jonka jälkeen taso näytti lähtevän laskuun (Liikennevirasto 2016). Jos aikasarjamallissa hyödynnetään tietoja esimerkiksi vuosilta 2010–14, päädyimme ennusteeseen, jonka mukaan ylinopeuksien määrä olisi ollut nousussa sakkujen korotusta edeltävänä aikana. Jos puolestaan keskitymme pariin edellisvuoteen, vastaavanlainen naiivi ennuste viittaa ylinopeuksien määrän olevan laskussa. Viime kädessä on siten mahdotonta sanoa kovinkaan suurella varmuudella, miten liikenneopeudet olisivat ilman sakkouudistusta kehittyneet¹.

Vaikutuksen toteamisen rajoituksena voidaan myös pohtia sitä, millaisella viiveellä sakkouudistuksen vaikutuksen pitäisi näkyä. On todennäköistä, että merkittävä osa ihmisistä ei ollut tietoisia sakkujen korotuksesta tai siitä, että se tapahtui nimenomaan 1.9.2015. Sekä sakkujen korotuksesta että automaattisesta kameravalvonnasta on käyty tämän tutkimuksen seuranta-aikana vilkasta keskustelua, ja voidaan olettaa, että tietoisuus korkeammista sakoista on jalkautunut yhä paremmin ajan kuluessa. LAM-aineiston havainnot eivät kuitenkaan anna kovinkaan vahvaa tukea ajatukselle viivästyneestä vaikutuksesta, joka voimistuisi laajemman tietoisuuden myötä. Lisäksi on syytä pohtia sitä, mistä kameravalvonnan aineistossa havaittu voimakas ylinopeuksien määrän väheneminen johtuu, sillä automaattisessa liikennevalvonnassa on tapahtunut merkittäviä muutoksia seuranta-aikana. Tulosten perusteella on vaikea yksiselitteisesti osoittaa sitä, onko valvonnan lisääminen (sanktiovarmuus) vai sakkujen korottaminen (sanktioankaruus) ollut merkittävämpi tekijä.

Kehä 1:n automaattivalvonta aloitettiin helmikuussa 2016, ja tällä on vaikutusta poliisin automaattivalvonnan kuvamääriin, koska Kehä 1:n liikennemäärä on varsin merkittävä (Peltola ym. 2017). Tämän muutoksen lisäksi puuttumiskynnystä laskettiin lokakuun 2016 alussa. Tämän tutkimuksen seuranta-aika on liian lyhyt tuon muutoksen vaikutusten arviointiin. Kumpikaan näistä muutoksista ei kuitenkaan vaikuta LAM-aineiston analyysin tuloksiin, koska Kehä 1:n LAM-pisteet poistettiin analyysistä.

Näiden muutosten lisäksi poliisin liikenneturvallisuuskeskuksen toiminta on mitä ilmeisemmin tehostunut myös muilla tavoin seuranta-aikana. Tietojärjestelmän päivitykset ovat nopeuttaneet tapausten käsittelyä ja henkilöstön määrää on lisätty. Sekä kameratolppien että valvonta-autojen käyttöaste on noussut. Poliisin automaattinen liikennevalvonta tehostuneen edelleen lähitulevaisuudessa. Vuonna 2016 automaattivalvonnan lisäämiseen korvamerkittiin 1,7 miljoonaa euroa, ja uusia kameroita on tilattu noin 60 kappaletta. Vuoden 2016 talousarvioesityksessä poliisille kohdennettiin yhteensä 5 miljoonan euron lisämääräraha vuodelle 2017, josta osa käytetään automaattisen liikennevalvonnan lisäämiseen.

Tässä tutkimuksessa ei analysoitu erikseen vaikutuksia onnettomuuksien määriin, koska suurehko vuosivaihtelu onnettomuuksien määrässä tekee vaikutusten luotettavan arvioinnin hankalaksi, ja vuoden 2016 tilastot vakavasti loukkaantuneiden määristä eivät ole vielä val-

¹ Tämän tutkimuksen aineisto tarjoaa eräitä mahdollisuuksia analyysille, jossa hyödynnetään myös verrokkiryhmää ns. difference-in-differences-asetelmassa. Ensimmäinen liittyy vertailuun automaattivalvottujen ja muiden teiden välillä, toinen vertailuun Manner-Suomen ja Ahvenanmaan välillä, sillä rikesakkujen tasoa ei muutettu Ahvenanmaalla. Ensimmäisen asetelman osalta taulukossa 4 esitetyt tulokset toistuvat myös tällaisella mallilla, eikä ylinopeuksien muutoksen ero valvotuilla ja valvomattomilla tieosuuksilla ole tilastollisesti merkitsevä. Tämä analyysi tulisi toistaa aineistolla, jossa valvotuilta teiltä valittaisiin mukaan lähellä automaattivalvontakameroita sijaitsevat LAM-pisteet. Toista tarkastelua ei ainakaan tässä vaiheessa voitu toteuttaa, sillä Liikenneviraston extranetin LAM-aineisto ei sisällä yhtään tietä Ahvenanmaalta.

mistuneet. Jos tuota vaikutusta pyritään estimoimaan keskinopeuksien muutoksen kautta, voidaan apuna käyttää mm. Nilssonin ja Elvikin kehittämää potenssimallia (ks. esim. Malmi-vuo 2011; Peltola ym. 2017). Karkean laskutoimituksen perusteella 0,4 km/h keskinopeuden muutos (89,2 à 88,8) vähentäisi henkilövahinko-onnettomuuksia noin 0,9 prosenttia ja kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrää noin 1,6 prosenttia. Vaikka tämä on karkea keskimääräinen arvio, on se kuitenkin linjassa Elvikin (2016) meta-analyysin neljän tutkimuksen kanssa, joista kaikissa sakkujen korotus vähensi pikemminkin kuin lisäsi onnettomuuksien määrää. On tietysti kokonaan toinen kysymys, onko sakkujen korotus paras keino parantaa liikenneturvallisuuksia ja vähentää onnettomuuksia.

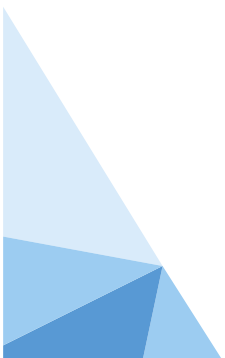
4.2 Tutkimuksen jatko

Tässä raportissa tarkasteltiin muutosta yli- ja keskinopeuksissa vuosi sakkujen korotuksen jälkeen. Hankkeen toisessa osaraportissa analyysia jatketaan puuttumiskynnyksen laskemisen jälkeiseen aikaan maaliskuun 2017 loppuun sakka, ja tarkastellaan erityisesti sitä, ovatko ylinopeudet vähentyneet edelleen. Tämän lisäksi joulukuun alusta voimaantullut rikosuhri-maksu saattaa myös vaikuttaa liikennekäyttäytymiseen, vaikka rikesakolla rangaistavat ylinopeudet eivät maksun piiriin kuulukaan. Mikäli rikesakkoja (ja päiväsakkoja) korotetaan uudestaan vuoden 2017 aikana, vaatii tuon uuden korotuksen vaikutusten selvittäminen hieman pidemmän seuranta-ajan.

Aggregaattitason aineistojen lisäksi toisessa osaraportissa analysoidaan ylinopeuksien uusia yksilötasoisien aineiston avulla. Tuon analyysin kautta pyritään sanomaan jotain siitä, ovatko sakkotason korotuksen jälkeen korkeamman rikesakon saaneet uusineet ylinopeuten-sa sellaisia henkilöitä harvemmin, joita rangaistiin matalammalla rikesakolla ennen sakkujen korotusta. Lisäksi tarkastellaan sitä, onko rikesakkojen maksuhalukkuudessa tapahtunut muutoksia, ja kuinka suuri osa rikesakoista lopulta maksetaan.

LÄHTEET

- Bernal, J. & Cummins, S. & Gasparrini, A. (2016) Interrupted time series regressions for the evaluation of public health interventions: a tutorial. *International Journal of Epidemiology*, doi: 10.1093/ije/dyw098.
- Cedersund, H-Å (2008) Hur påverkades hastigheterna av höjda böter? VTI notat 19-2008. VTI: Linköping.
- Davis, L. (2008) The effect of driving restrictions on air quality in Mexico City. *Journal of Political Economy* 116: 38-81.
- Elvik, R. (2016) Association between increase in fixed penalties and road safety outcomes: A meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention* 92: 202–210.
- Elvik, R. (2015) Speed enforcement in Norway: Testing a game-theoretic model of the interaction between drivers and the police. *Accident Analysis and Prevention* 84: 128–133.
- Elvik, R & Christensen, P (2007) The deterrent effect of increasing fixed penalties for traffic offences: The Norwegian experience. *Journal of Safety Research* 38: 689–695.
- Kallberg, V-P & Luoma, J & Mäkelä, K & Peltola, H & Rajamäki, R (2014) Ajonopeuden liikenneturvallisuus- ja ympäristövaikutukset. VTT Technology 197. Espoo: VTT.
- Kivivuori, J. & Niemi, H. (2016) Rikollisuutta kuvaavan tiedot lähteet. Teoksessa Rikollisuustilanne 2015. Rikollisuuskehitys tilastojen ja tutkimusten valossa. Kriminologian ja oikeuspolitiikan instituutin katsauksia 14/2016. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Koskinen, P. (2008) Rikosoikeuden perusteet. Forum Iuris. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Liikennevirasto (2016) Autojen nopeudet maanteillä vuonna 2015. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 32/2016. Helsinki: Liikennevirasto.
- Malmivuo, M (2011) Nopeusvalvonnan puuttumisrajan muutos ja sen vaikutukset. Lintu-julkaisu 4/2011. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Malmivuo, M & Rajamäki, R (2008) Tehostetun kameravalvonnan ja puuttumiskynnyksen alentamisen vaikutus turvallisuuteen. Lintu-julkaisu 1/2008. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Peltola, H & Malin, F & Silla, A & Kallio, M & Innamaa, S & Penttinen, M & Kuisma, S (2017) Kehtä I:n automaattinen nopeusvalvonta. Ennen–jälkeen-tutkimus. *Trafin tutkimuksia* 1/2017
- Saastamoinen, K & Kiiskilä, K & Tuominen, J & Hätälä, J. (2014) Liikenneviraston liikennelaskentajärjestelmä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 27/2014. Helsinki: Liikennevirasto.
- Terviö, M. (2016) "Leviävistä uudistuksista voi ottaa opiksi". <http://blog.hse-econ.fi/?p=7269>
- Tilastokeskus (2016a) Suomen virallinen tilasto (SVT): Syytetyt, tuomitut ja rangaistukset [verkkójulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus (8.12.2016).
- Tilastokeskus (2016b) Suomen virallinen tilasto (SVT): Rikos- ja pakkokeinoilasto [verkkójulkaisu]. Helsinki: Tilastokeskus (8.12.2016)





VALTIONEUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA

vn.fi/teas

ISSN 2342-6799 (pdf)
ISBN 978-952-287-353-8 (pdf)

