



Atte Eerola, René Harju, Tessa Kantola, Jani Kervinen, Simo-Santeri Sinisalo ja Rick Wairimu

# Tuulilasiprojekti

## Kirkkaasti turvallisin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Raportti

28.4.2023

## Sisällys

1	Johdanto	3
2	Projektorganisaatio	3
3	Projektin esivalmistelut	4
4	Tarkastustekniikka	5
5	Kenttätyö	6
6	Tulokset	7
6.1	Vaurioiden osuus	8
6.2	Vaihto- ja korjaussuositukset	9
6.3	Tuulilasiin kunto ajoneuvon iän mukaan	10
6.4	Tuulilasin kunto ajoneuvotyyppin mukaan	11
6.5	Tuulilasin kunto vuosittaisten ajokilometrien mukaan	12
6.6	ADAS-järjestelmän yleisyys	13
7	Kehitysehdotukset	14
8	Yhteenveto	14
9	Lähteet	15

## 1 Johdanto

Tämän projektin päätavoitteena oli korostaa autoilijoille, kuinka iso turvallisuusriski rikkoutunut tai huonokuntoinen tuulilasi voi olla. Samalla tehtävämme oli kerätä tietoa ajoneuvojen tuulilasien kunnosta. Projekti oli osa Kirkkaasti turvallisin -kampanjaa, joka toteutettiin yhteistyössä ABC-asemien, kahden korkeakoulun ja kolmen ammattioppilaitoksen, Autoalan Keskusliiton, Saint-Gobainin, Autoliiton, Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien sekä Onnettomuustietoinstituutin kanssa.

Tarkastukset suoritettiin kiirastorstaina 6.4., pitkäperjantaina 7.4. ja pääsiäismaanantaina 10.4.2023. Tarkastajina toimivat opiskelijat, jotka suorittivat silmämääräisiä tuulilasitarkastuksia kuudella eri ABC-asemalla ympäri Suomea. Tarkastuksen päätteeksi ajoneuvojen kuljettajille tarjottiin suullisen palautteen lisäksi paperinen tosite tuulilasin kunnosta, josta ilmeni suositukset jatkotoimenpiteistä.

Tavoitteenamme oli tarkastaa yhteensä 3000 tuulilasia. Otimme selvää aikaisempien vuosien tarkastusmääristä ja arvioimme, että emme todennäköisesti pääsisi tavoitteeseemme. Olimme kuitenkin valmiita tarkastamaan tuulilaseja niin tehokkaasti kuin mahdollista, jotta pääsisimme mahdollisimman lähelle tavoitetta.

## 2 Projektioorganisaatio

Kampanjan tuulilasitarkastukset suoritettiin Metropolian ja Oulun ammattikorkeakoulujen sekä Lappeenrannan, Tampereen ja Turun ammattiopistojen opiskelijoiden toimesta. Tarkastajien koulutuksesta huolehti Saint-Gobain, ja koulutuksen yhteydessä käytiin myös läpi paikan päällä tarvittava varustus. Tuulilasitarkastukset suoritettiin Lohjan, Pirkkalan, Rasion, Tiiriön, Tupoksen ja Viipurinportin ABC-asemilla.

### 3 Projektin esivalmistelut

Projekti alkoi, kun olimme saaneet projektiryhmän kasaan. Tämä koostui kuudesta Metropolian opiskelijasta. Pidimme ensimmäisen palaverin etänä opettajamme kanssa, joka kertoi meille kampanjan pääpiirteet. Samalla valitsimme ryhmällemme projektipäällikön, jonka ensimmäinen tehtävä oli osallistua 13.3. järjestettyyn kokoukseen. Kokoukseen osallistuivat kaikki kampanjan yhteistyökumppaneiden edustajat. Kokouksessa kaikki esittelivät itsensä lyhyesti, jonka jälkeen aloimme käsitellä esityslistalla olevia aiheita. Kokouksen päätteeksi sovittiin kampanjan tulosten yhteenvedon esityspäiväksi 27.4., jossa projektipäällikkö esittelisi yhteistyökumppaneiden edustajille kampanjan tulokset.

Projektipäällikön tehtävänä oli tuoda kokouksessa käsitellyt asiat muun ryhmän tietoisuuteen. Sen lisäksi hänen piti olla yhteydessä eri koulujen edustajiin, selvittää kampanjaan osallistuvien tarkastajien nimet, muistuttaa kaikkia olemaan omaan ABC-asemaansa yhteydessä sekä sopia Saint-Gobainin edustajan kanssa koulutusajankohta.

Koulutuksessa käytiin tarkkaan läpi, miten tarkastukset tulisi suorittaa ja mitä tarkastuksissa tutkittaisiin. Kiveniskujen määrä, sijainti ja koko vaikuttaisivat suuresti siihen, suositeltaisiinko niiden korjaamista vai koko tuulilasin vaihtoa. Jos iskemä oli 15 cm etäisyydellä lasin reunasta, voisi korjausyritys aiheuttaa tuulilasin halkeamisen. Kaikille halkeaman omaaville olisi myös syytä suositella tuulilasin vaihtoa, paitsi jos halkeama olisi pyyhkijöiden alapuolella. Tuulilasi on nykyautoissa tärkeä osa kantavaa rakennetta ja halkeamat heikentävät sitä huomattavasti.

Kaikkien tarkastuspisteiden tulokset tulisimme kirjaamaan Google Formsiin. Kirjaaminen tapahtuu jokaisen tarkastuksen yhteydessä, jotta tarkastuspäivien jälkeen meillä olisi selkeä ja yhtenäinen taulukko, josta lukea dataa. Kirjaaminen tapahtuisi puhelimella, sillä koimme hankalaksi pitää tietokonetta mukana tarkastuspisteillä.

## 4 Tarkastustekniikka

Kampanjamme pääidea oli tarkastaa henkilö- ja pakettiautojen tuulilaseja. Tarkastus tapahtui silmämääräisesti kuljettajien tankatessa autojaan. Näin ollen tarkastuksista ei aiheutunut tarkastettavien ajoneuvojen omistajille ajallista haittaa. Tarkastuksissa tutkittiin, missä kunnossa tuulilasit olivat. Katsoimme siis, oliko niissä kiveniskuja, halkeamia, kulumaa tai muuta näkyvyyttä haittaavaa.

Tarkastuksen yhteydessä kysyimme kuljettajilta ajoneuvon ikää, ajokilometrejä vuodessa, ajoympäristöä ja oliko tuulilasia korjattu tai vaihdettu aikaisemmin. Selvitimme myös, oliko ajoneuvossa ADAS-järjestelmää ja mikä oli ajoneuvon kokoluokka. Täytimme vastaukset Google Forms -kyselyyn. Samalla täytimme pienen paperisen tositteen kuljettajalle, josta ilmeni tuulilasin kunto ja mahdolliset jatkotoimenpidesuosituksiset. Tositteen kääntöpuolelta löytyi myös läpinäkyvä tarra, jonka voisi tarpeen tullen asettaa kiveniskemän päälle. Tämä toimisi ensiapuna ja ehkäisisi kiveniskun leviämistä ennen kuin tuulilasi vietäisiin korjattavaksi.

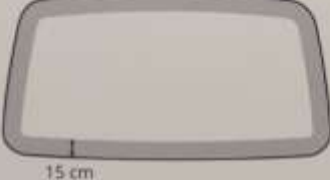
**EHJÄ TUULILASI  
TEKEE MATKASTASI  
TURVALLISEMMAN**

Tuulilasin merkitys auton turvallisuudelle on huomattava. Kura, lumi, suola, jää ja huurre lasissa heikentävät tehokkaasti näkyvyyttä. Naarmulinen tuulilasi muuttuu viistosti paistavassa auringossa pelkäksi heijastepinnaksi. Pienetkin naarmut ja lovet lasin pinnassa saattavat vaikuttaa näkemiseen ratkaisevasti. Tästä lomakkeesta näet autosi tuulilasitarkastuksen tulokset ja mahdolliset suositukset jatkotoimenpiteiksi.

Kiitos, että välität turvallisuudesta – sekä omastasi että muiden.

- Tuulilasi kunnossa.
- Tuulilasissa kiveniskemä  
... kpl
- Tuulilasissa halkeama
- Tuulilasi kulunut
- Muu asia: \_\_\_\_\_

Merkitse vaurio(t) havaintokuvaan



15 cm

SUOSITTELEMME

- Tuulilasin korjausta
- Tuulilasin vaihtoa

Kuva 1. Tarkastustosite

## 5 Kenttätyö

Aloitimme tarkastustyöt jokaisena päivänä kello 12 ja lopetimme kello 18. Tarkastusaikaa oli siis 6 tuntia joka päivälle, lukuun ottamatta ruokataukoa. Tarkastuspäivät kohdistuivat pääsiäislomaliikenteeseen, joten odotettavissa oli normaalia suurempi liikennemäärä jokaisella ABC-asemalla. Metropolian osalta tarkastuspisteet olivat Lohjan ja Tiiriön ABC-asetat.

Suoritimme tarkastukset kolmen henkilön ryhmissä. Kun saavuimme asemalle, asetimme mainosliput näkyvälle paikalle tankkauspisteen läheisyyteen. Puimme päällemme huomioliivit, joissa oli edessä ja takana kampanjamme logo sekä koulumme nimi. Aloitimme tarkastamaan tankkaavien autoilijoiden tuulilaseja lähestymällä kuljettajaa iloisesti. Kerroimme ensimmäisenä olevamme ammattikorkeakouluopiskelijoita emmekä virallisia tarkastajia. Sen jälkeen kerroimme mikä kampanjamme on, mitä teemme ja miksi.

Totesimme parhaimmaksi strategiaksi, että yksi haastattelee, toinen täyttää Google Forms -kyselyä ja kolmas kirjaa tarkastustositetta. Samalla nämä kaksi tarkastivat tuulilasia silmämääräisesti. Kun toinen aloitti tarkastamisen ajoneuvon oikealta puolelta ja toinen vasemmalta, niin tuulilasi tuli tarkastettua samalla kertaa kahdesti. Tällä tekniikalla tuulilasi oli jo siinä kohtaa tarkastettu, kun haastattelija sai kaikkiin kysymyksiinsä vastaukset. Lopuksi annoimme kuljettajalle tositteen ja kävimme sen pohjalta läpi tuulilasin mahdolliset vauriot ja jatko-toimenpiteet. Mainitsimme myös tositteen kääntöpuolelta löytyvästä tarrasta, jota voisi käyttää ensiapuna kiveniskun sattuessa. Moni ilahtui tarrasta ja otti mielellään tositteen mukaansa.

Muutama kuski oli kuullut etukäteen kampanjastamme ja tuli varta vasten paikalle päälle tarkastuttamaan tuulilasinsa. Jokaisena päivänä oli myös muutama kuljettaja, joka kieltäytyi tarkastuksesta. Meidän onneksemme kieltäytyjien osuus oli marginaalinen.

## 6 Tulokset

Tarkastuksia suoritettiin kuudella eri ABC-asetalla. Kaikkiaan tuulilasitarkastuksia tehtiin yhteensä 2145 kappaletta. Tavoitteenamme oli tarkastaa 3000 tuulilasia, josta jäimme vajaaksi vain 855 kappaletta. Tuulilasien tarkastusmäärät jakautuivat seuraavasti: Hämeenlinna 441, Turku 425, Oulu 392, Tampere 314, Lohja 292 ja Lappeenranta 281.

Verrattaessa edellisiin vuosiin, tarkastusmäärämme olivat oikein hyvät. Vuonna 2022 tarkastuksia tehtiin 1630, vuonna 2019 tehtiin 2111 ja vuonna 2018 tehtiin 2323. Havaitaksemme muutoksia tuulilasien kunnoissa, vertaamme saamiamme tuloksia edellisvuoden tuloksiin.

Vuonna 2022 ei toimenpiteitä vaativien tuulilasien osuus kokomäärästä oli 42 %, kiveniskujen osuus oli 33 %, halkeamien osuus oli 14 % ja kuluneiden tuulilasien osuus oli 11 %. Alla olevasta kuvaajasta 1. voidaan nähdä tulosten pysyneen lähes samankaltaisina muutaman prosenttiyksikön eroilla.



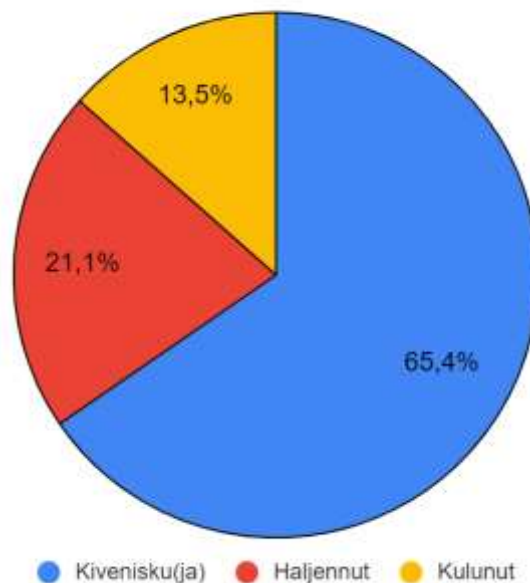
Kuvaaja 1. Tuulilasien kunto koko määrästä vuonna 2023

## 6.1 Vaurioiden osuus

Havaittujen vaurioiden osuudet ovat nähtävissä kuvaajasta 2. Verrattaessa edellisvuoteen, kiveniskemien määrä oli noussut 8,4 prosenttiyksikköä. Haljennneiden lasien osuus on pysynyt suurin piirtein samana. Kuluneiden lasien osuus laski 6,5 prosenttiyksikköä. Tuulilasien kulumisen tarkastaminen silmämääräisesti on tietysti hankalampaa kuin kiveniskujen tai halkeamien.

Tuulilasit ovat varsinkin keväisin hyvin likaisia. Kiveniskut ja halkeamat näkyvät helpommin lian alta kuin lasin kuluneisuus. Osassa tapauksista tuulilasin likaisuus esti jopa kiveniskujen nopean huomaamisen. Näissä tapauksissa jouduimme tutkimaan normaalia pidempään, oliko tuulilasissa oleva jälki vain likaa vai vaurio. Epävirallisina tarkastajina meillä ei tietenkään ollut valtuuksia alkaa poistamaan likaa epäillyn vaurion kohdalta.

Havaitut vauriot vuonna 2023



Kuvaaja 2. Vaurioiden prosenttijakauma vuonna 2023

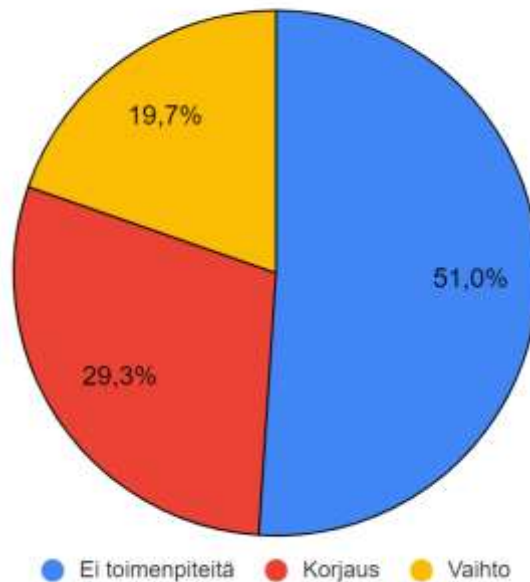


## 6.2 Vaihto- ja korjaussuosituksset

Tarkastettuumme tuulilasin, jakautuivat suosittelimamme jatkotoimenpiteet kolmeen eri luokkaan. Nämä luokat olivat: ei jatkotoimenpiteitä, tuulilasin korjaussuositus tai tuulilasin vaihtosuositus. Tuulilasin korjausta suositeltiin, jos kiveniskemät olivat tarpeeksi pieniä ja eivät sijainneet aivan lasin reunassa, suoraan kuljettajan näkökentässä tai ADAS-järjestelmän kohdalla. Aivan tuulilasin reunassa olevan kiveniskemän korjaus saattaisi aiheuttaa tuulilasin halkeamisen. Tuulilasin vaihtoa suosittelimme, jos kivenisku oli todella suuri tai niitä oli useampi. Tuulilasin ollessa haljennut, suosittelimme myös vaihtoa.

Kuvaajasta 3. on nähtävissä jatkotoimenpidesuosituksien prosenttiosuudet. Viime vuoteen verrattuna vaihtosuositusten osuus pieneni 4,3 prosenttiyksikköä ja korjauskehotusten osuus kasvoi 5,3 prosenttiyksikköä. Ei toimenpiteitä vaativien tuulilasiensa osuus pieneni yhden prosenttiyksikön.

Tuulilasiensa vaihto- ja korjaussuosituksset v. 2023

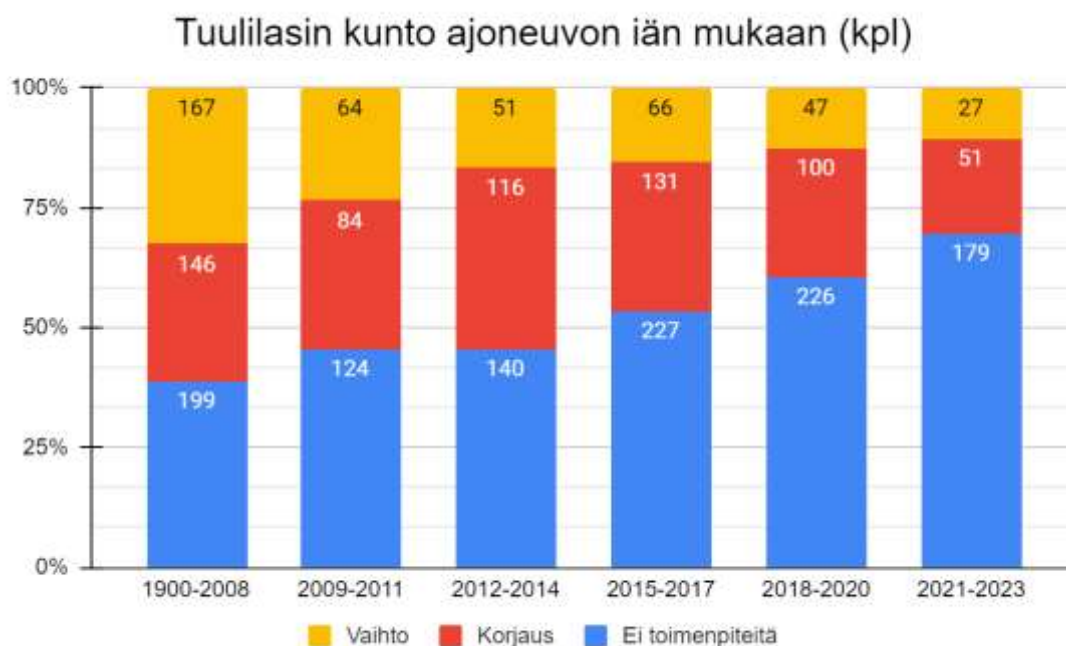


Kuvaaja 3. Tuulilasiensa jatkotoimenpidesuosituksset

### 6.3 Tuulilasiin kunto ajoneuvon iän mukaan

Tuulilasiin iällä on suora vaikutus sen kuntoon. Tietysti tuulilasi, jolla on ajettu yli kymmenen vuotta, on ajansaatossa kokenut kovia. Vaikka lasiin ei kiveniskemää tai halkeamaa olisi tullutkaan, niin on se todennäköisesti hyvin kulunut. Tuulilasiin kulumaa aiheuttavat yleensä kuluneet pyyhkijät ja talvisin jäätyneen tuulilasiin skrapaus. Myös hiekkaisen tuulilasiin pesu suoraan märällä sienellä ilman esihuuhtelua lisää naarmuuntumisen riskiä.

Kuvaajasta 4. on nähtävissä eri ikäisten ajoneuvojen tuulilasiin kunto. Moni kuljettaja ei tietenkään voi tietää onko hänen ajoneuvonsa tuulilasi vaihdettu entisten omistajien toimesta. Vanhempia ajoneuvoja on myös huomattavasti enemmän liikenteessä, mikä vaikuttaa merkittävästi tutkimustulokseen. Uusimmissa ajoneuvoissa tuulilasiit ovat olleet vasta hetken aikaa liikenteessä, minkä takia niiden vauriot ovat vähäisiä.

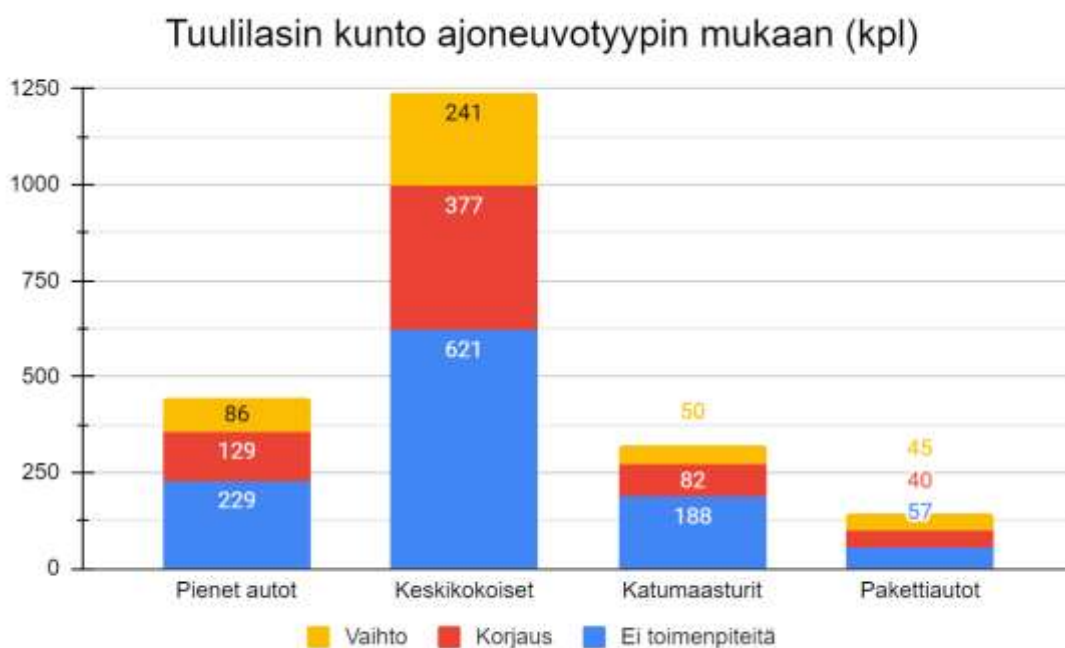


Kuvaaja 4. Tuulilasiin kunto ajoneuvon iän mukaan

## 6.4 Tuulilasin kunto ajoneuvotyypin mukaan

Seuraavaksi pohdimme miten ajoneuvon luokka vaikuttaa tuulilasin kuntoon. Kuvaajasta 5. on nähtävissä, että kaikissa muissa ajoneuvoluokissa paitsi pakettiautoissa, yli puolet tuulilaseista ei vaatinut toimenpiteitä. Tarkastettavista pakettiautojen tuulilaseista vain 40 prosenttia ei vaatinut jatkotoimenpiteitä. Syy tähän lienee se, että pakettiautot ovat usein työkäytössä. Niillä ajetaan paljon ja useana päivänä vuodessa.

Keskikokoisia henkilöautoja tarkastettiin kaikista eniten. Tämä ei tullut yllätyksenä, koska niitä on eniten liikenteessä.

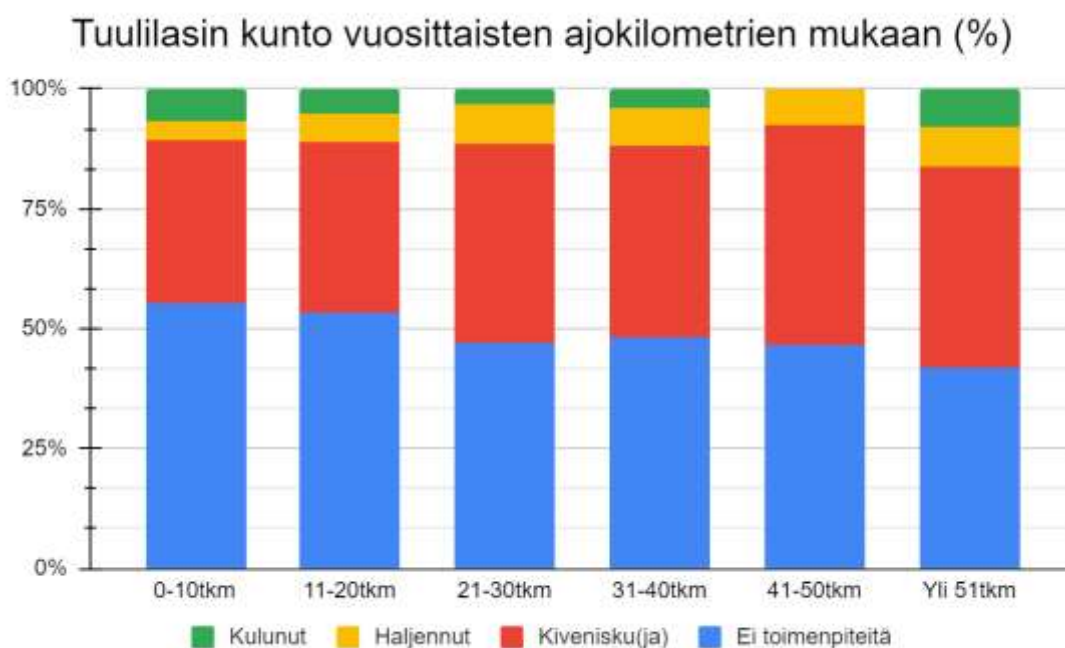


Kuvaaja 5. Tuulilasien kunto ajoneuvotyypin mukaan

## 6.5 Tuulilasin kunto vuosittaisten ajokilometrien mukaan

Tuulilasin kunnan voisi kuvitella olevan suoraan verrannollinen siihen, paljonko ajoneuvolla ajetaan vuodessa. Vuodessa yli 51 tuhatta kilometriä ajavien kuljettajien määrä on kuitenkin suhteellisen pieni. Suurin osa tutkimukseen osallistuneista kuljettajista ajaa 11–20 tuhatta kilometriä vuodessa. Tällä on suuri vaikutus tutkimustulokseemme.

Kuvaajasta 6. on nähtävissä tuulilasin kunto vuosittaisten ajokilometrien mukaan. Havaituista vaurioista kiveniskuja oli kaikista eniten. Kuten aiemmin totesimme, kuluneiden tuulilasin tarkastaminen silmämääräisesti on hankalaa varsinkin keväisin. Kuitenkin kaikista kilometrimääristä melkein puolet eivät vaatineet jatkotoimenpiteitä.

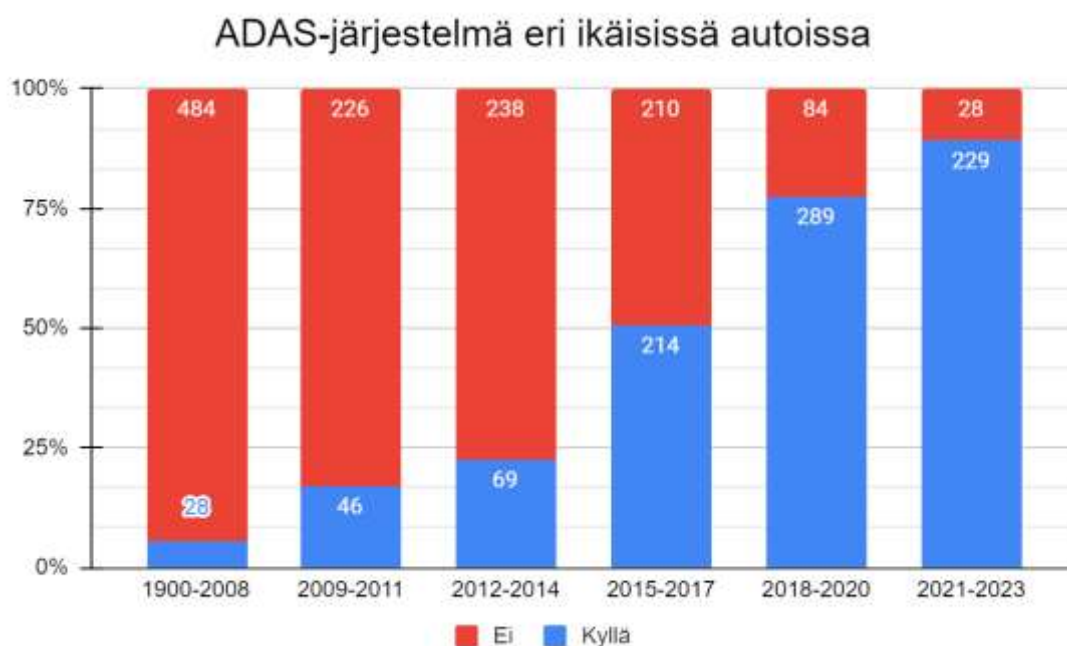


Kuvaaja 6. Tuulilasin kunto vuosittaisten ajokilometrien mukaan

## 6.6 ADAS-järjestelmän yleisyys

ADAS-järjestelmä on etenkin uusimmista ajoneuvoista löytyvä merkittävä avustinjärjestelmä, joka jarruttaa automaattisesti hätäjarrutustilanteessa. Onkin siis tärkeää, että tuulilasi on ADAS-kameran kohdalta moitteettomassa kunnossa. Kiveniskut ja halkeamat voivat estää ADAS-järjestelmää toimimasta kunnolla, jolloin kamera ei havainnoi ajoneuvon edessä tapahtuvia asioita.

Kuvaajasta 7. selviää, että mitä vanhempi ajoneuvo sitä todennäköisemmin siinä ei ole ADAS-järjestelmää. Vuoden 2014 jälkeen valmistetuissa ajoneuvoissa ADAS-kamera alkoi yleistymään, ja jo vuosina 2015–2017 valmistettujen ajoneuvojen malleista yli puolista löytyi ADAS-järjestelmä. 2017 vuoden jälkeen lähes jokaisesta tarkastetusta ajoneuvosta löytyi ADAS-järjestelmä muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta.



Kuvaaja 7. ADAS-järjestelmä eri ikäisissä ajoneuvoissa

## 7 Kehitysehdotukset

Kampanja on mielestämme kokonaisuutena hyvin järjestetty ja toimiva konsepti. Aina löytyy tietysti parantamisen varaa. Esimerkiksi Metropolian osalta tarkastajia oli kolme yhtä tarkastuspistettä kohden. Kahdeksalla tarkastajalla saataisiin muodostettua kaksi tarkastusparia molemmille tarkastuspisteille, jolloin toinen pari voisi päivystää tankkausasteella ja toinen kiertää parkkialuetta.

Kampanjasta voisi tehdä houkuttelevamman, jos sitä mainostettaisiin vielä enemmän ja tarkastuksessa jaettavien tositteiden takapuolella olisi esimerkiksi alennuskuponki tuulilasin korjaukseen.

Google Forms -kaavaketta voisi myös parantaa lisäämällä ensimmäiseksi kysymykseksi paikkakunnan, jolloin Forms tekisi automaattisesti kaikki tarvittavat kuvaajat eikä niiden tekemiseen kuluisi turhaa aikaa. Kyselyyn voisi myös lisätä mahdollisuuden valita useamman ajoympäristön yhden sijaan, sillä moni kuljettaja ei yleensä aja vain yhdessä tietyntyyppisessä ajoympäristössä.

## 8 Yhteenveto

Jälkeenpäin katsottuna kampanja oli tänäkin vuonna menestys. Tarkastettavien ajoneuvojen määrä saatiin kohtuullisen lähelle tavoitetta. Tutkimustulokset osoittivat tuulilasiensa kunnon pysyneen viime vuoteen verrattuna suurin piirtein samoina. Noin puolet tuulilaseista eivät vaatineet jatkotoimenpiteitä ja puolissa oli moitteita. Mieleemme jäivät parhaiten ne kuljettajat, jotka olivat kuulleet kampanjastamme etukäteen ja tulivat varta vasten tarkastuttamaan tuulilasinsa. Heillä oli hymy huulilla ja hyvin aikaa varattuna tarkastusta varten. Nämä pienet iloiset kohtaamiset tarkastuspäivien aikana tekivät niistä erittäin mukavia.

## 9 Lähteet

Teemu Lindberg, Amanda Rajala, Anton Saari, Niklas Sandell, Jarno Torniainen, Valteri Vanhala. 2022. Tuulilasiprojekti, Kirkkaasti Turvallis. Raportti. Metropolia AMK.

Kirkkaasti turvallis in koulutusmateriaali 2023