
**AJOTAVAN VAIKUTUS POLTTOAINEEN KULUTUKSEEN
JA LIKENNETURVALLISUUTEEN**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki, syksy 2013

Raimo Taavitsainen



Riihimäki
Liikennealan koulutusohjelma
Liikennesuunnittelu

Tekijä	Raimo Taavitsainen	Vuosi 2013
Työn nimi	Ajotavan vaikutus polttoaineen kulutukseen ja liikenneturvallisuuteen	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia kuljettajien ajotavan vaikutuksia polttoaineenkulutuksen ja liikenneturvallisuuden osalta valtakunnallisesti, mutta Helsingistä johdettuna toimivan Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilökuljetustoiminnassa. Tutkimustuloksilla oli tavoitteena saada yrityksen kannalta taloudellisempaa, liikenneturvallisempaa toimintaa henkilökuljetustoiminnassa.

Kuljetustoiminnan kehittäminen on tehty toimintatutkimuksena. Toimintatutkimuksen interventiona on tarkoitus saada aikaan muutoksia toiminnan tehostumiseen ja kehittymiseen. Tutkimusmetodina työssä on käytetty aineistotriangulaatiomenetelmää realistisemman kuvan saamiseksi kuljetustoiminnasta. Opinnäytetyö on tehty kolmella samanaikaisella tutkimuksella. Kaikkien aineistojen tutkimusaika on ollut 9.10.2012- 31.5.2013 välisenä aikana. Tutkimusaineistoa on saatu Kuljettaja-ajoneuvotietopalvelut tietojärjestelmästä ajoneuvoihin asennettujen lisälaitteiden avulla. Aineistoa on kerätty kuljettajien ajotavoista eri vuorokaudenaikoina taksinkuljettajien ollessa kuljetustyössä. Lisäksi aineistoa on saatu yrityksen kuljetustoiminnasta tilastoiduista tiedostoista.

Tutkimuksen tärkein tulos saatiin, kun selvitettiin Green Driving-raportointiohjelman avulla kuljettajien ajotapojen eroja kiihdytysten, voimakkaiden jarrutusten sekä kaarreajon osalta. Tuloksien pohjalta voidaan todeta, että kuljettajien ajotavoissa on eroja polttoaineenkulutuksen ja liikenneturvallisuuden osalta. Kovasen yritystoiminnan kannalta opinnäytetyöstä saaduilla tuloksilla on mahdollisuus saada tutkimuksessa mukana olleiden kuljettajien ajotapoja taloudellisemmaksi ja liikenneturvallisemmaksi.

Tutkimustuloksien perusteella kehitysehdotuksena esitettiin, että kuljettajien osalta siirryttäisiin laajempaan kuljettajakohtaiseen seurantaan, jolloin saadaan taloudellisempaa, liikenneturvallisempaa toimintaa ja tuloksien perusteella mahdollisuuksia kuljettajakohtaiseen kehittämiseen.

Avainsanat Kuljettajatutkimus, ajotavanvaikutus, tulostehokkuus

Sivut 38 s. + 3 s.

Riihimäki
Degree Programme in Traffic Management
Traffic planning

Author
Subject of Bachelor's thesis

Raimo Taavitsainen **Year 2013**
The effects of driving habits on fuel consumption and road safety

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the impact of different driving methods on fuel consumption and road safety nationwide. The research was commissioned by Kovanen Group Ltd.'s passenger transport operations. The objective of the research was to discover safer and more economical methods of conducting passenger transport operations for the company.

The transportation development was done through field work and activity analysis. The research method used was data triangulation to obtain a more realistic picture of the transport operations. This thesis was made using three simultaneous investigations. All research materials were collected during the period of October 9th, 2012 to May 31st, 2013. The research materials were acquired using an attached recorder from the Driver of a Vehicle Information Services Information System which records. The driving behavior of taxi drivers at work at different times of the day. In addition some material was from the company's own statistics on the transport activities.

The main results of the study are explained in conjunction with the Green Driving reporting program the differences between acceleration, heavy breaking and cornering of different drivers were recorded.

From the research it could be thus concluded that the driving habits of different drives varied in regards to their fuel consumption and road safety. It could also be said that based on the outcome of this thesis, it would be possible to improve the subjects' driving habits and further develop them into more economical and safer drivers. This would also benefit the company.

Based on the findings of this research, it was proposed that as further development the drivers who took part in the investigation could be subjected to more detailed scrutiny, to ensure safer and more economical driving behaviour.

Keywords Driver research, driving effect, result of efficiency

Pages 38 p. + appendices 3 p.

TERMIT JA LYHENTEET

ERP, Enterprise Resource Planning

Yritysten käyttöön suunnattu toiminnanohjausjärjestelmä.

FLEETLOGIS, FLEX

Tiedonkeruu- ja telematiikkajärjestelmä.

FLEETLOGIS, G 1

Ajomääräyspohjainen kuljetustietojärjestelmä.

FLEETLOGIS, G 3

Kuljetustuotannon suunnittelu- ja ohjausjärjestelmä.

GPRS, General Packet Radio Service

GSM-verkossa toimiva pakettikytkentäinen tiedonsiirtopalvelu, jota käytetään pääasiassa langattoman Internet-yhteyden muodostamiseen matkapuhelimen tai GPRS-sovittimen avulla.

GPS, Global Positioning System

Yhdysvaltain puolustusministeriön kehittämä ja rahoittama satelliittipainausjärjestelmä.

MERCEDES-BENZ, E Sedan

Henkilö- ja tavarankuljetuskäyttöön tarkoitettu porrasperäinen henkilöauto.

MERCEDES-BENZ, Vito

Henkilö- ja tavarankuljetuskäyttöön tarkoitettu tila-auto.

PARAMETRI

Tietotekniikassa ohjelmalle käynnistyksen yhteydessä välitettävä tieto, esim. alkuarvo.

RELIABILITEETTI, Tutkimuksen luotettavuus

Käsitteellä tarkoitetaan tutkimusmenetelmän ja käytettyjen mittareiden kykyä saavuttaa tarkoitettuja tuloksia.

SMS, Short Message Service

Matkapuhelinten tekstiviestijärjestelmä.

TILAUSPALVELUKESKUS


Kovanen yhtiöt Oy:n yrityksen oma ajovälityskeskus.

ULA, Ultralyhyitä aaltoja

Ula- radioaaltojen taajuusalue, käytetään Kovanen kuljetustoiminnassa radiopuhelinlaitteistolla yrityksessä tarvittavaan tiedonvälitykseen.

VALIDITEETTI, Tutkimuksen pätevyys

Käsitteellä tarkoitetaan tutkimusmenetelmän kykyä selvittää sitä, mitä sillä on tarkoitus selvittää.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Työn tausta.....	1
1.2	Työn tavoitteet.....	2
1.3	Työn rajaus.....	2
1.4	Tutkimusmenetelmät.....	3
1.5	Toiminta-alue ja tutkimusajoneuvot.....	4
2	TUTKIMUSKOHTTEEN TAVOITTEISTA JA TOIMINNASTA.....	5
2.1	Yhteiskunnan tavoitteet tutkimuksen kannalta.....	5
2.2	Energiatehokkuustavoitteet ammattiliikenteessä.....	5
2.3	Liikenneturvallisuuden kehittämistarpeet henkilökuljetuksessa.....	5
2.4	Kovanen yhtiöt Oy:n tavoitteet.....	5
2.5	Johtaminen tavoitteellisessa toiminnassa.....	6
2.5.1	Ajotapaindeksin suunnittelu.....	6
2.6	Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilöliikenne toiminnasta.....	7
2.6.1	Yritysjohto.....	7
2.6.2	Työnjohto.....	7
2.6.3	Tilauspalvelukeskus.....	8
2.6.4	Kuljettajan työskentely.....	8
3	AJOTAPAAN VAIKUTTAVIA HUOMIOITAVIA TEKIJÖITÄ.....	10
3.1	Koulutuksen vaikutukset taloudelliseen ajotapaan ja liikenneturvallisuuteen..	10
3.2	Ajoneuvon tekniset vaikutukset.....	11
3.2.1	Ajotietokone.....	11
3.2.2	Renkaat.....	12
3.2.3	ECO- Start / Stop.....	13
3.3	Liikenneolosuhteet.....	13
4	AJOTAVAN VAIKUTUS -TUTKIMUS.....	14
4.1	Tutkimussuunnitelma.....	14
4.2	Fleetlogis- yritys ja tutkimuslaitteisto esittely.....	14
4.3	Kuski-ajoneuvotietopalvelut tietojärjestelmän yleistointi kuvaus.....	15
4.4	Kuski-ajoneuvopalvelut ohjelmistokohtainen toimintaselvitys.....	16
4.4.1	Karttaikkuna.....	17
4.4.2	Green Driving ajotapatutkimus.....	17
4.4.3	Hälytysraportit.....	18
4.5	Polttoaineen kulutus raportti.....	18
5	TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	20
5.1	Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilöstön yksityiskohtainen ajotapaselvitys.....	20
5.2	Green Driving- yksityiskohtaiset raportit tulokset.....	20
5.2.1	Mercedes-Benz- E ja Vito autojen kuljettajien ajotavat tammikuussa ja toukokuussa 2013.....	21
5.2.2	Mercedes-Benz- E autojen kuljettajien ajotavat aikaväliltä tammikuu - toukokuu 2013.....	24

5.2.3	Tutkimusajoneuvojen ja kuljettajien ajotapojen kokonaisvertailu aikaväliltä tammikuu – toukokuu 2013	26
5.3	Hälytysraportit.....	29
5.3.1	Hälytysraportti tulokset	30
5.4	Polttoaineraportin tulokset	31
6	TOIMENPITEET POLTTOAINEENKULUTUKSEN VÄHENTÄMISEEN JA LIIKENNETURVALLISUUDEN PARANTAMISEEN	31
6.1	Ajotavat Green Driving.....	31
6.2	Liikenneturvallisuus	31
6.3	Muut huomioitavat tekijät	31
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
7.1	Johtopäätökset tutkimuksesta	32
7.1.1	Johtopäätökset ajotavan vaikutuksista yrityksen kannalta	32
7.1.2	Johtopäätökset tutkimuksesta kuljettajien kannalta.....	33
7.1.3	Johtopäätökset ajoneuvoista	33
7.1.4	Johtopäätökset liikenneturvallisuudesta	33
7.1.5	Johtopäätökset polttoaineenkulutuksesta.....	33
8	TYÖN OMA ARVIOINTI.....	34
8.1	Tutkimuksen luotettavuus	34
8.2	Kehittämisehdotukset	35
9	LOPPUSANAT	35
10	KIITOKSET	35
	LÄHTEET	36
LIITE 1	Mercedes-Benz E sedan tekniset tiedot	
LIITE 2	Mercedes-Benz Vito tekniset tiedot	
LIITE 3	Taksilupien enimmäismäärät Uudenmaan Ely:n alueella 2013	

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Kovanen yhtiöt Oy on Helsingissä toimiva perheyritys, jonka omistaa Heikki Kovanen perheineen (kuva 1). Yritys on toiminut Suomessa yli 35 vuotta. Liiketoiminta jakautuu henkilökuljetukseen ja elintarvikelogistiikkaan. Kovanen henkilökuljetus liiketoimintana on Suomen suurin taksialan yritys. Yrityksessä on takseja ja busseja yhteensä yli 70 kpl, ja henkilökuljetustoiminnassa on työssä noin 250 henkilöä. Yritys on toiminnallaan alan huippua Suomessa. Yrityksessä on panostettu asiakaslähtöisyyteen, laatuun, turvallisuuteen, ja ympäristöystävällisyyteen, josta on myönnetty Kovanen yhtiö Oy:lle ISO 14001 ympäristösertifikaatti. (Kovanen 2013.)

Työntutkijana ja liikennealan aiemman työkokemuksen kannalta on ollut kiinnostava selvittää, kuinka ajotapoja tutkimalla ja niitä muuttamalla saadaan polttoaineen kulutusta vähemmäksi ja ajotapa liikenneturvallisemmaksi. Henkilökuljetustoiminnasta taksialalla on itselläni kahden ja puolen vuoden työkokemus pääkaupunkiseudulta.



Kuva 1. Kovanen yhtiöt Oy:n yrityksen johto, Hanna, Heikki ja Eeva Kovanen. (Talouselämä 2011)

Kuvassa Kovanen yhtiön Oy:n henkilöliikenteen ajoneuvokalustoa (kuva 2).



Kuva 2. Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilö- ja tavarankuljetus ajoneuvokalustoa, eri mallein. (Kovanen 2012)

1.2 Työn tavoitteet

Kovanen yhtiöt Oy:ssä henkilöliikennetoimintaa on haluttu lähteä kehittämään kuljettajien osalta. Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia Kovasen autonkuljettajien ajotapoja, kuinka saadaan polttoaineenkulutus- ja liikenneturvallisuus taloudellisemmaksi ja liikenneturvallisemmaksi.

1.3 Työn rajaus

Ajotavan vaikutusten kuljettajatutkimukset on tehty lokakuu 2012 – toukokuu 2013 välisenä aikana. Opinnäytetyössäni on tutkimus ajotavan vaikutuksesta polttoaineenkulumisen vähentämiseen ja liikenneturvallisuuden parantamiseen rajattu Kovanen Yhtiöt Oy omiin henkilöliikennetoimintoihin, joissa on tarkasteltu yrityksen henkilö- ja tavarankuljetukseen tarkoitettulla kalustolla kuljettajien ajotapoja työtehtävissään. Tutkimuksessa on tarkasteltu kuljettajia, jotka ovat työtehtävissään toimineet tutkimukseen valituilla ajoneuvoilla ja soveltuneet tutkimukseen mukaan. Tutkimukseen valittu kalusto koostui yrityksen johdon määrittelemistä autoista, joihin on asennettu tutkimuksen tekemisen mahdollistavat lisälaitteet.

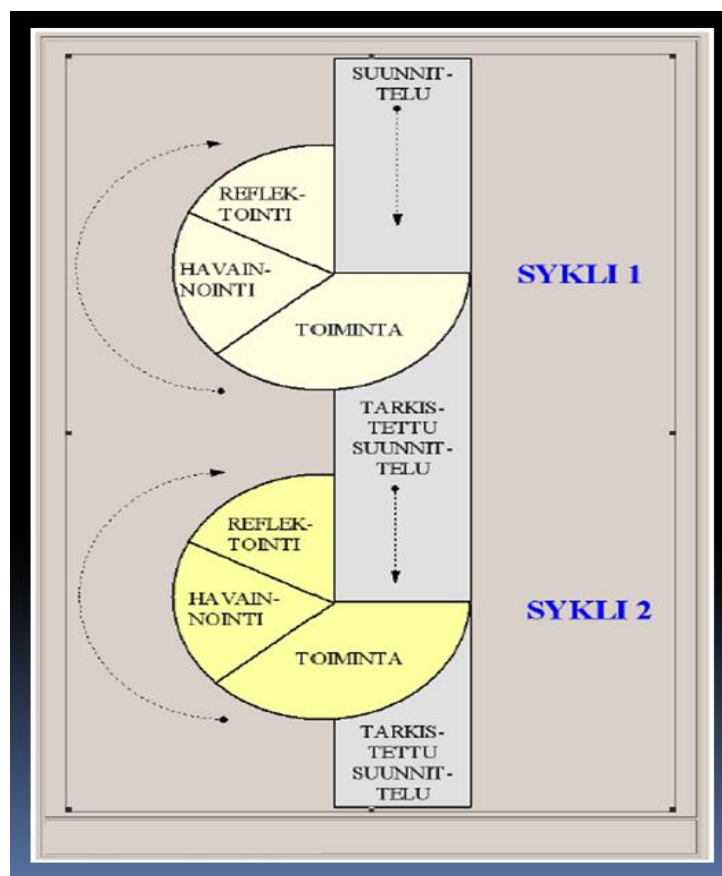
Tutkimusaineisto on saatu lokakuussa 2012 käyttöön otetusta Fleetlogisin valmistamasta Kuljettaja-ajoneuvotietopalvelun -ohjelmistosta ja yrityksen tilastotiedoista.

1.4 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössä varsinainen tutkimus on tehty toimintatutkimusmenetelmällä (Kuva 3). Tutkimusmenetelmä pääosin on laadullisen tutkimuksen suuntaus, jolla kehitetään Kovasen organisaatiota henkilöstön toimintatapoihin vaikuttamalla. Tutkimuksessa käytetyllä menetelmällä on pyritty ajotapojen muutokseen. Tutkimusmenetelmän mukaisesti tutkija on työskennellyt tutkimuskohteessa, (Kananen 2012, 41), kuljettajana yli vuoden ja taksitoiminnassa ylipäätään yhteensä reilut kaksi ja puoli vuotta. Tutkimuksen tavoitteena on saada aikaan nykyiseen toimintaan muutos, sen kokeilu ja läpivieminen. Tutkimuksessa on käytetty kvalitatiivista otetta, jonka toimintamallina pyritään ymmärtämään tutkimuskohteena olevaa ilmiötä, sen rakennetta, tekijöitä (muuttujia) ja niiden välisiä kausaalisuhteita.

Opinnäytetyössä on hyödynnetty aineistotriangulaatio tutkimusmenetelmää, (Kananen 2012, 179), jossa on tehty samalta aikajaksolta kolme erilaista tutkimusta. Aineistotriangulaatiolla on saatu tutkimusmateriaalista tuloksia yhdistelemällä luotettavampaa tietoa kokonaisuudesta.

Tulosten analysoinnissa on käytetty Fleetlogis- yrityksen tekemiä Kuljettaja-ajoneuvotietopalvelut -tietojärjestelmän ohjelmistoja ja toimintaan tarvittavia ajoneuvoihin asennettuja laitteita, (kuvat 13 ja 14) joilla on saatu tutkimusmateriaalia kuljettajien ajotavoista eri vuorokauden aikoina. Alla kuva toimintatutkimusmenetelmän toteuttamisesta. (kuva 3).



Kuva 3. Toimintatutkimusmenetelmä ja sen syklit. (Linturi 2003)

1.5 Toiminta-alue ja tutkimusajoneuvot

Kovasen henkilökuljetusten päätoiminta-alue on pääkaupunkiseutu lähi-alueineen. Henkilö- ja tavarakuljetustoimintaa harjoitetaan kotimaassa, poislukien Ahvenanmaa. Tutkimuksessa on mukana kolme Mercedes-Benz E sedan – mallista autoa ja kaksi Mercedes-Benz vitoa tila-autoa. Alla kuvat ajoneuvomalleista, jotka valittiin tutkimukseen. (kuvat 4 ja 5).



Kuva 4. Kovanen yhtiöt Oy:n kalustoa, henkilöauto Mercedes-Benz E sedan, 4-veto, 1 + 4 henkilöä. (Kovanen 2013)



Kuva 5. Kovanen yhtiöt Oy:n kalustoa, tila-auto, Mercedes-Benz Vito 4-veto, 1 + 8 henkilöä. (Kovanen 2013)

2 TUTKIMUSKOHTTEEN TAVOITTEISTA JA TOIMINNASTA

2.1 Yhteiskunnan tavoitteet tutkimuksen kannalta

”EU:n ilmasto- ja energiatehokkuustavoitteet ovat jatkuvasti tiukkenemassa. Suomen tulee vuoteen 2020 mennessä vähentää kasvihuonekaasupäästöjään ja parantaa eri alojen energiatehokkuutta. EU:n energiapalveludirektiivin mukaan energiatehokkuutta tulee parantaa 9 % vuosina 2008–2016. Julkisen sektorin tulee toimia energiatehokkuuden parantamisessa esimerkkinä ja suunnannäyttäjänä. Julkinen sektori voi vaikuttaa eri alojen energiatehokkuuteen myös välillisesti”. (Metsäpuro, Liimatainen, Rauhamäki & Mäntynen 2011, 1.)

2.2 Energiatehokkuustavoitteet ammattiliikenteessä

”Ammattiliikenteessä energiatehokkuuden parantamisen tarve korostuu, koska vuotuiset ajokilometrit ovat usein hyvin suuria. Yhteiskunnan ohjaustoimet energiatehokkuuden parantamiseksi kiristyvät myös ammattiliikenteen puolella”. Kuljetussuunnittelulla, kalustovalinnoilla ja taloudellisella ajotavalla voidaan parantaa yrityksen energiatehokkuutta. Energiatehokkuussopimukseen kuulumisen puolestaan kertoo asiakkaille siitä, että yritys kiinnittää suurta huomiota energiatehokkuuteen. Energiatehokkuus ja kustannustehokkuus kulkevat useimmiten käsi kädessä. (Motiva 2013.)

2.3 Liikenneturvallisuuden kehittämistarpeet henkilökuljetuksessa

Liikenne- ja viestintäministeriö valmistelee tieliikenteen turvallisuutta koskevan lainsäädännön. Liikenneturvallisuustyön visio on, että kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Tavoitteena on jatkuva liikenneturvallisuuden parantuminen siten, että liikennekuolemien määrä puolitetaan ja loukkaantumisten määrää vähennetään neljänneksellä vuoteen 2020 mennessä. Vertailukohtana käytetään vuoden 2010 tasoa. Liikenneturvallisuutta parannetaan valtioneuvoston vuonna 2012 tekemän periaatepäätöksen linjausten ja valtioneuvoston liikennepoliittisen selonteon (2012) mukaan. Liikenneturvallisuustyössä hyödynnetään tieto- ja viestintäteknologiaa esimerkiksi ajoneuvosovelluksissa, vaihtuvassa liikenteenohjauksessa ja kelitiedotuksessa. (LVM 2013.)

2.4 Kovanen yhtiöt Oy:n tavoitteet

Kovaselle on myönnetty ISO 14001 -ympäristösertifikaatti, joka määrittelee toimivan ympäristöpolitiikan aina ympäristöystävällisestä kalustosta paperittomaan toimistoon. Kovanen ympäristöpolitiikka todistaa yrityksen halun tähdätä kaikessa toiminnassa hallittuun kasvuun ja korkeaan laatuun huomioiden turvallisuuden, varmuuden sekä ympäristönäkökohdat. Yritys tunnistaa toimintansa ympäristövaikutukset ja on sitoutunut noudattamaan ympäristölakeja ja säädöksiä sekä muita viranomaisvaatimuksia. Kovanen yhtiössä on haluttu saada mukaan kehitystoimintaan energiatehokkuus ja liikenneturvallisuus. Yrityksen liiketoiminnan kannalta on tär-

keää saada ajoneuvojen energiankulutus ja liikenneturvallisuus taloudellisemmaksi ja turvallisemmaksi kuljettajien osalta. Tämän vuoksi on aloitettu tutkimus ajotavan vaikutuksista polttoaineen kulutukseen ja liikenneturvallisuuteen. (Kovanen 2013.)

2.5 Johtaminen tavoitteellisessa toiminnassa

Yrityksen energiatehokkuuden ja liikenneturvallisuuden kehittämisen yksi tärkeimpiä edellytyksiä on johdon sitoutuminen toimintaan. Parhaiten toiminnan kehittäminen onnistuu, jos se sitoutetaan yrityksen johtamisjärjestelmään. Silloin toimintaa ohjataan kokonaisuudessa siten että, kehitystoimintaan saadaan koko yritystoiminnan henkilöstö mukaan. Tärkeää on, että asetetaan tavoitteet, joissa toimintaa suunnitellaan, kehitetään, koulutetaan ja valvotaan, jotta tavoiteltu tuloksellisuus saavutetaan. Yrityksen johdon pitää määrittää toimintaan sopivat ja kehittävät mittarit, joilla realistiset tavoitteet toiminnan kehittämiseen mahdollistuvat. Henkilöstön yhteistyö tehostuu, jos mukaan otetaan palkitsemismenetelmä tulokset kehittämiseen. Oikein toteutettu palkitseminen osatekijänä kannustaa parempaan ajotavan kehittämiseen yhteistyössä henkilöstön kanssa. Alla on esimerkki (kuva 6) tulokortin energiatehokkuuden mittareista.

Tulokortin osa-alue	Esim. energiatehokkuuden kehitykseen liittyvistä tunnusluvuista	
Talous	Auton liikevaihto,€	€/km
	Ajoneuvokustannukset,€	€/km
	Ylläpitokustannukset,€	€/km
	polttoainekustannukset,€	€/km
	Vahinkokustannukset,€	€/km
Prosessi	polttoaineenkulutus, litraa	l/100 km
	Yli 4 min tyhjäkäynnin osuus ajasta, %	%
	Tyhjänä ajettujen kilometrien osuus, %	%
	Onnettomuusaste, (vahinkoa /milj. ajoneuvo-km)	kpl /milj.km
Asiakasnäkökulma	Palaute liiallisesta tyhjäkäynnistä, kpl	kpl
	Palaute huonosta liikennekäyttyymisestä, kpl	kpl
	Asiakaspalautte reittivalinnoista, kpl	kpl
Osaaminen ja kehittyminen	Taloudellisen ajon koulutus, h/hlö/vuosi	h/hlö/vuosi
	Ajotapaindeksi	

Kuva 6. Tulokortti energiatehokkuuden mittareista. (Motiva 2013)

2.5.1 Ajotapaindeksin suunnittelu

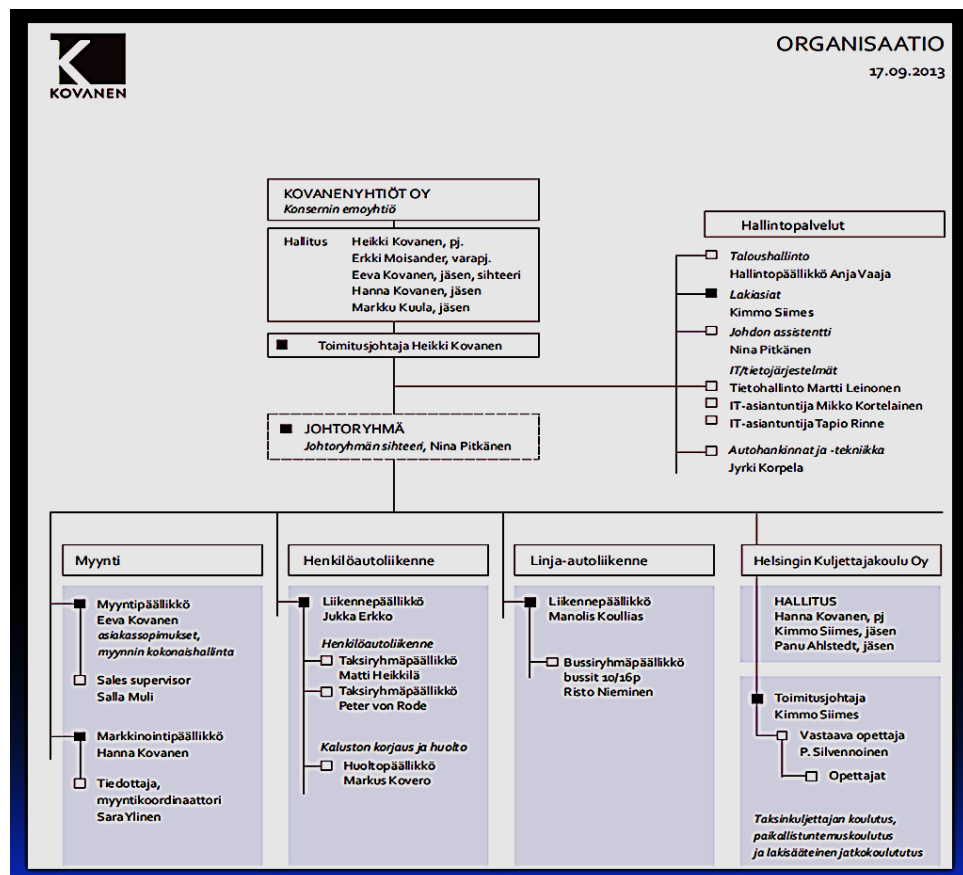
Ajotavan vaikutusten tutkiminen vaatii oikeanlaisten ajotapaindeksien valintoja. Ajotapaindeksin oikeudenmukaisuuden varmistamiseksi mittaustavat suunnitellaan siten, että tutkimuksessa mitataan vain niitä asioita, joihin kuljettaja itse voi vaikuttaa (äkkijarrutukset, -kiihdytykset, kaarreaajat, väärä vaihteiston ja moottorin kierrosalueiden käyttö, yli 4 min. tyhjä-käynnit jne.). Polttoaineenkulutusta mitataan erikseen, koska siihen vaikuttavat myös esimerkiksi olosuhteet, kuorma ja automalli. Jokaisessa autossa on syytä olla oikeaan ajotapaan opastava seurantalaitte, joka mahdollistaa luotettavan, kuljettajakohtaisen ajotapaseurannan. Ajotapaindek-

sin tulee soveltua kaikille reiteille ja ajoneuvoille, jotta se mielletään oikeudenmukaiseksi. Jokainen kuljettaja voi silloin opastavan laitteen informaatiota hyödyntämällä ajaa taloudellisesti, vaikka polttoaineenkulutus kuljettajien välillä vaihtelisikin muiden tekijöiden takia. (Motiva 2013.)

2.6 Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilöliikenne toiminnasta

2.6.1 Yritysjohto

Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilöliikenne organisaation toimintakuvaus kaaviossa (kuva 7).



Kuva 7. Kovanen yhtiöt Oy:n henkilöliikenne organisaatio. (Erkko, sähköpostiviesti 27.9.2013)

2.6.2 Työnjohto

Työnjohdon tehtävänä on suunnitella ajovuorot 24 tuntia vuorokaudessa. Vuorot suunnitellaan pääsääntöisesti hyvissä ajoin ennen työvuorojen alkua ja tarvittaessa tehdään työvuorojen aikana muutoksia vaativia toimenpiteitä. Työnjohdon hyvällä suunnittelulla kuljettajan ajovuorot on saatu toteutettua siten, että ajoneuvojen optimaalinen käyttö on tehokasta ja kuljettajien ajotehtävät säilyvät työvuoron alusta työvuoron loppuun saakka onnistuvana taloudellisesti ja liikenneturvallisesti. Työnjohdon osaaminen on myös tärkeää nopeasti muuttuvissa tilanteissa, koska olosuhteet ajotila-

uksissa, ajoneuvojen päivittäisissä kuljetustoiminnoissa ja huollossa vaihtelevat paljon eri tilanteissa. Työnjohdon toiminnoissa nopeilla yhteyksillä henkilöstölle, kuten ula-yhteydellä on tärkeä merkitys. Yhteyden avulla saadaan tarvittaessa ajankohtaista tietoa kuuluvuusalueella oleville kuljettajille tai kuljettajakohtaisesti reaaliaikaisesti laitteiden ollessa kuljettajilla tilauspalvelukeskuksen kanssa yhteystoiminnassa kuuluvuustoiminta päälle laitettuna.

2.6.3 Tilauspalvelukeskus

Kovasella on oma tilauspalvelukeskus Helsingissä, jossa otetaan vastaan erilaisia ajotilauksia ja välitetään niitä yrityksen omille kuljettajille.

Tilauspalvelukeskus ylläpitää ula-yhteyden kautta reaaliaikaista yhteyttä ajoneuvoihin 24 tuntia vuorokaudessa. Ajotilauksista ja muusta tarpeellisesta toiminnasta pidetään yhteyttä kuljettajien kanssa vuorovaikutteisesti ajoneuvoissa olevilla ula-vastaanottimilla, ajojen välityslaitteilla, ja lisäksi tarvittaessa matkapuhelimilla. Ula-yhteys toiminta-alueellaan antaa nopeudellaan hyvät toimintamahdollisuudet tehokkaaseen ajovälitykseen.

Tilauspalvelukeskus pystyy ulan kautta informoimaan tarvittavia reaaliaikaisia tiedotuksia nopeasti omalle henkilöstölleen esimerkiksi liikennehäiriöistä tai lentoasemien, autolauttojen, suurten asiakastilaisuuksien ym. purkamishetkistä, mikä vähentää tyhjänä ajoa ja ruuhkissa seisomista.

Kovasen tilauspalvelukeskuksen työvuorossa olevan henkilöstön toiminta vaikuttaa myös kuljettajien ajotapaan, polttoaineen kulutukseen ja liikenneturvallisuuteen toiminnoissaan. Yrityksellä on erilaisia tilausmalleja, jotka vaikuttavat kuljettajien ajotapoihin. Tilaustyyppit ovat ennakkotilaus, heti tilaus, tilausajot, näistä heti tilaus on vaativin polttoaineen kulutuksen ja liikenneturvallisuuden kannalta. Tällöin vaaditaan nopeaa suunnittelua, liikenneosaamista ja aikasuoritusta. Muissa tilaustyypeissä on enemmän aikaa suunnitella ajosuoritusta. Kovasen brändiin kuuluu hyvä asiakaspalvelu. Asiakkaalle tarjotaan vaihtoehtoinen ajoneuvojen valinta mahdollisuus ja saapumisaika kohteeseen. Tilauspalvelukeskus määrittää pääsääntöisesti nopeimmin saatavilla olevan ajoneuvon asiakkaalle. Ajotilaukset valitaan asiakkaalle kuljettajien antamista ajoajoista, joista nopeimman soveltuvan ajoajan ja ajoneuvon tai useamman ajoneuvon mukaan tilaus annetaan tehtävään sopivalle yhdelle tai useammalle kuljettajalle. Kokonaisuudeltaan toimivien ajotilausten toteuttaminen vaatii tilauspalvelukeskukselta hyvää suunnittelutaitoa ja yhteistyökykyä, jotta taloudellisuus ja turvallisuus polttoaineenkulutuksen ja liikenneturvallisuuden kannalta säilyvät liikenteessä tulostehokkaana.

2.6.4 Kuljettajan työskentely

Taksinkuljettajan työ on itsenäistä kuljetustehtävien suorittamista. Vastuu ajotavasta, reitinvalinnoista, kuljetettavista asiakkaista ja ajoneuvosta on aina kuljettajalla itsellään. Kuljettajat saavat ajotilauksia Kovasen omalta tilauspalvelukeskukselta, Helsingin taksikeskukselta, muilta mahdollisilta kuljetusta tarvitsevilta yrityksiltä ja henkilöiltä.

Kuljettajien toimintaan vaikuttaa, ovatko autot Helsingin taksikeskuksen ajovuorojen ja Kovasen omien ajojen mukaan liikenteessä vai pelkästään Kovasen omissa ajoissa. Yrityksen omissa ajoissa ilman Helsingin taksikeskuksen ajovuoroja paluumatkat usein pitenevät, kun ei voi hyödyntää kannattavuuden vuoksi taksiasemia samalla tavoin, kuin Helsingin taksikeskuksen vuorollisissa autoissa. Toiminta on yleensä optimaalisinta, kun on mahdollisuus olla mukana ajovuorollisella autolla Helsingin taksikeskuksen määrittelemien ajovuorojen mukaisesti ja Kovasen omien ajotilauksien kanssa yhtä aikaa, mikä antaa parhaan mahdollisen toimintaedellytyksen kokonaisuuden kannalta. Silloin on mahdollisuus täydentää kuljetamista Helsingin taksikeskuksen tarjoamalla tilauksilla, jos yrityksellä ei ole ajoja tarjolla.

Kovasen omat kuljettajat ottavat yleensä vastaan mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti omalta tilauspalvelukeskukselta ajotilauksia ja toissijaisesti muilta ajoa tarjoavilta tahoilta. Kokonaisuudeltaan toimivan ajotilauksen vastaanottaminen vaatii kuljettajalta hyvää ammattitaitoa, jotta polttoaineenkulutus ja liikenneturvallisuus saadaan taloudelliseksi ja turvalliseksi liikenteessä. Kun kuljettajat ovat ammattitaitoisia, he antavat yleensä toimivan ajoajan kohteeseen, jolloin he pystyvät yrityksen brändin mukaiseen ajosuoritukseen mennessään asiakkaan luokse. Kovasen brändiin kuuluu, että asiakas saa tietää ajoneuvon saapumisajan, kun kuljettaja on vastaanottanut tilauksen.

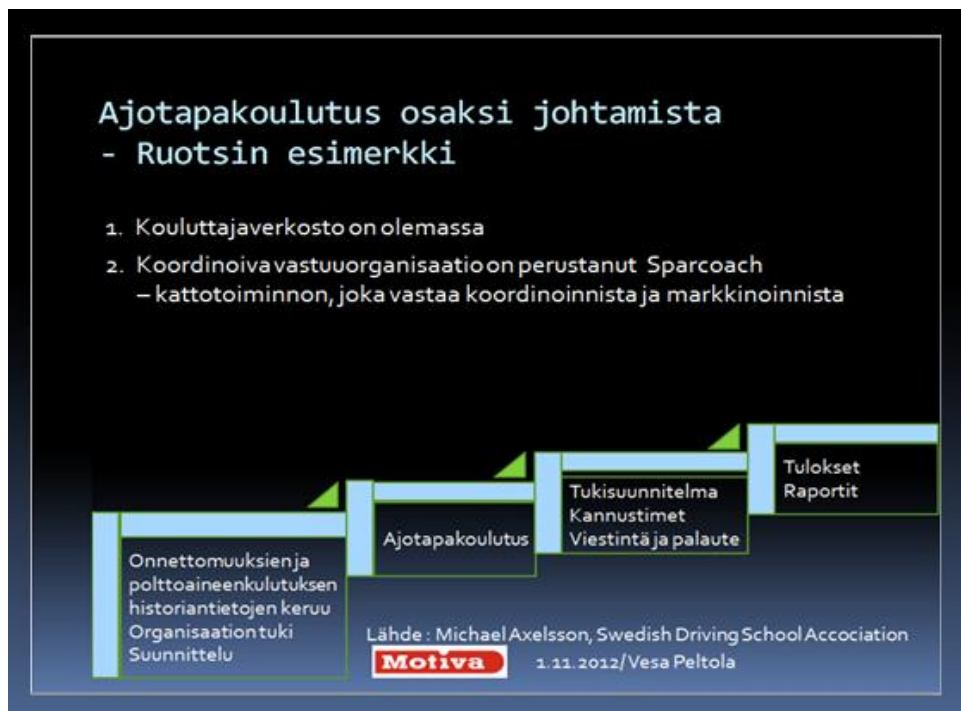
Paluu tai seuraavan kuljetuksen optimaalinen valitseminen vähentää kuljetuskustannuksia esimerkiksi polttoaineenkulutuksen osalta, mihin vaikuttaa ajojen saaminen yrityksen tilauspalvelukeskukselta tai muilta ajoa tarvitsevilta tahoilta. Kuljetustaitojen kehittyessä toiminta tehostuu, kun kuljettajat oppivat tietämään myös pääkaupunkiseudun lähiympäristön mahdolliset asiakaspaikat, taksilaitteiden antamat mahdollisuudet, jolloin taksitoiminta tulee taloudellisemmaksi ja tuloksen kannalta kannattavammaksi.

Kuljettajan työtehtävien oikea suunnittelu on myös hyvin tärkeää tehdä oikein, jotta työ sujuu yrityksen edellyttämällä tulostehokkaalla toimintamallilla. Henkilö ja tavarankuljetustyötä tehdään eri vuorokauden aikoina, mikä vaatii hyvää suunnittelua kuljettajalta itseltään, jotta työ kokonaisuudessaan toimii. Kuljettajat yleensä tekevät itse omat työvuoroehdotukset, joista työnjohto muokkaa ne yrityksen toimintaan sopivaksi. Hyvällä suunnittelulla saadaan toimintaan sopiva ajovuorokokonaisuus, jossa ajosuoritukset saadaan yrityksen kannalta tulokselliseksi ja ajotavoiltaan taloudelliseksi ja liikenneturvallisuus säilyy henkilö- ja tavarankuljetuksessa kuljetustyön aikana.

3 AJOTAPAAN VAIKUTTAVIA HUOMIOITAVIA TEKIJÖITÄ

3.1 Koulutuksen vaikutukset taloudelliseen ajotapaan ja liikenneturvallisuuteen

Taloudellisen ajon koulutuksella (kuva 9) on merkitystä optimaalisessa taloudellisen ajotavan tavoittelussa. Kouluttamaton, puutteellinen, teknisesti ajoneuvon huonosti tunteva kuljettaja voi aiheuttaa huomattavia kuluja toimintaan väärillä ajotavoilla. Kuljettajien erikoistuessa työtehtäviinsä taloudellisen ajon koulutus antaa lisämahdollisuuksia taloudellisempaan ajotapaan. Optimaalinen taksikuljetus vaatii hyvää kuljettajaosaamista, alue-tuntemusta ja hyvää yhteistyökykyä. Henkilökuljetuksissa liikenneturvallisuus kehittyy koulutuksella, kuljettajan ajotaidoilla ja hyvällä paikkakuntatuntemuksella. Ajokokemus pääsääntöisesti parantaa kuljettajan osaamista liikennesääntöihin, liikennesujuvuuteen ja ennakointiin liittyvissä asioissa. Koulutusta olisi hyvä antaa aluerajatun taksiliitteen ulkopuolella-kin oleviin lähipaikkakuntiin, joiden liikenneympäristöissä on määrällisesti usein mahdollisia kuljetuskohteita. Toiminnan mukainen koulutus kehittää asiakaspaikkojen tuntemusta asiakkaiden tai tavaroiden kuljettamisessa. Näin saataisiin ajotapaan ja liikenneturvallisuuteen nopeampaa ja parempaa liikenteellistä asiantuntevuutta ja tehokasta asiakaspalvelua. On tärkeää kouluttaa ensin niin sanottuja kokemattomia, joiden työtehtävissä on suurimmat kulutus- ja kuljettajaerot työtehtävissä. Tällä tavoin toimien tulokset lähtevät kokonaisuuden kannalta kehittymään nopeammin toiminnan kannalta kannattavampaan suuntaan. Koulutus pelkästään ei anna parasta tulosta vaan siinä olisi hyvä olla Motivankin esittämä neliporrasmenetelmä (kuva 8), jossa huomioidaan kokonaisuus ja eri osien toisiaan tukemat vaikutukset. Alla esimerkki (kuva 8) Motivan julkaisemasta ajotapakoulutus toimintamallista.




Kuva 8. Ajotapakoulutus osaksi johtamista. (Peltola, sähköpostiviesti 10.1.2013)

Alla kuva Motivan taloudellisen ajotavan tutkimuksen myönteisistä vaikutuksista (kuva 9).

Taloudellisen ajotavan myönteiset vaikutukset

- Vähentää polttoaineen kulutusta ja CO_2 -päästöjä keskimäärin 5-15 %
- Vähentää melua (matalammat kierrokset)
- Parantaa liikenneturvallisuutta
- Vähentää onnettomuuksia jopa 40 %
- Vähentää huoltokustannuksia (jarrut, renkaat)
- Lisää ajomukavuutta (vähemmän vaihteiden vaihtamista, jarrutuksia ja henkisiä paineita)
- Edistää EU:n päästötavoitteita

Motiva, www.ecodrive.org, Vesa.Peltola



Kuva 9. Motiva Oy, Taloudellisen ajotavan myönteisistä vaikutuksista. (Peltola, sähköpostiviesti 10.1.2013)

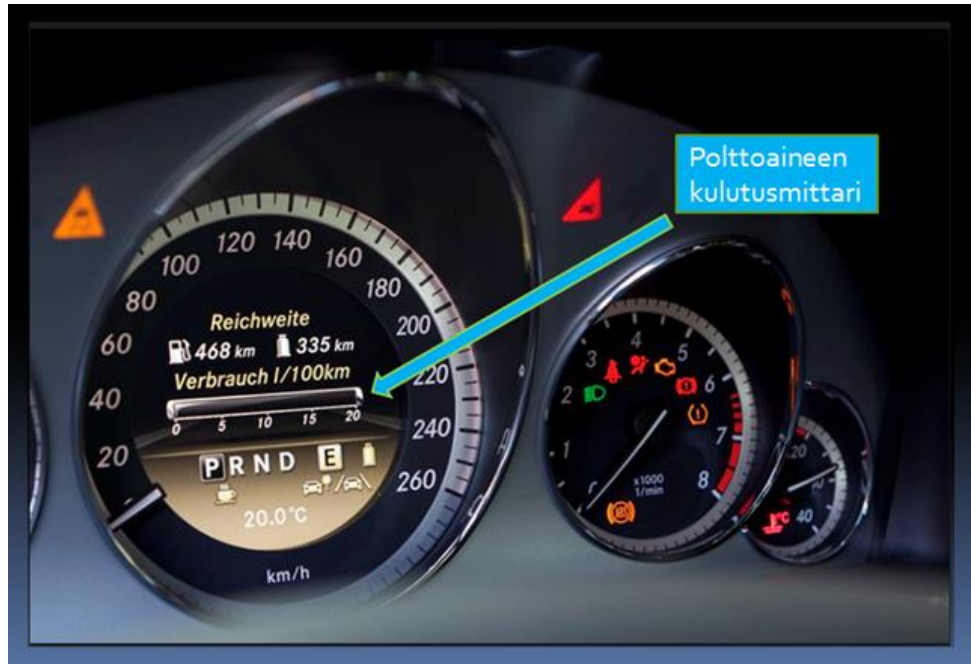
3.2 Ajoneuvon tekniset vaikutukset

Yritys on määritellyt autojen mallit, koot ja soveltuvuuden Kovasen oman liiketoiminnan mukaan Ajoneuvot on pidetty henkilökuljetustoimintaan määritetyillä ohjeilla teknisesti asianmukaisessa toimintakunnossa. Työnjohto, huoltohenkilöstö ja kuljettajat ovat huolehtineet, että ajoneuvot ovat vuorosta toiseen toimintaan tarkoitettussa kunnossa. Kuljettajien ajoneuvojen toiminnan seurannalla, vikailmoitusten oikea-aikaisella ilmoittamisella ja vikojen poistamisella on tärkeä merkitys ajoneuvojen jatkuvassa kuljetustoiminnassa, jotta tulostehokas toiminta ei heikkene huonolla huoltojen suunnittelulla. Toimintaa on ylläpidetty päivittäin ilmoitustarpeen mukaan työnjohtoilmoituksin ja työpaikan vikailmoitustaululla asian vaativuuden mukaan.

3.2.1 Ajotietokone

Mercedes-Benz- autoissa on toiminnoiltaan monipuoliset ajotietokoneet, joissa on useita erilaisia toimintoja. Tärkeänä toimintona taloudellisen ajotavan kannalta on hetkellinen ja keskimääräinen polttoaineen kulutuksen näyttö. Hetkellistä kulutusta seuraten kuljettaja saa reaaliaikaista palautetta ajotyylistä ja siihen liittyvästä polttoaineen kulutuksesta (Kuva 10). Motivan mukaan useissa kenttäkokeissa kulutusmittarien, ajotietokoneiden, ajonopeuden säädinten sekä nopeus- ja kierrosrajoittimen kaltaisten laitteiden on todettu säästävän polttoainetta ja joskus jopa lisäävän liikenne-

turvallisuutta, minkä ansiosta onnettomuusluvut laskevat. Jo näiden laitteiden käyttö itsessään vaikuttaa positiivisesti ajotapaan. (Motiva, Treatise-projekti 2006,9)

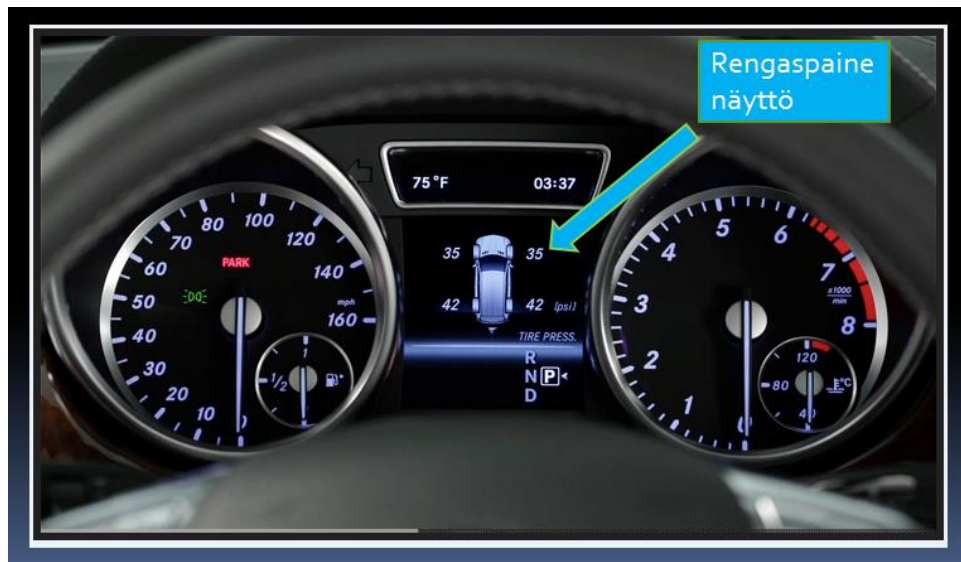


Kuva 10. Hetkellisen polttoaineen kulutuksen näyttö Mercedes- Benz- autossa.

3.2.2 Renkaat

Kuljettajalla on merkittävä vaikutus polttoainetaloudellisuuteen, sillä renkaiden alhaisen vierintävastuksen tuoma hyöty polttoainetalouteen menetetään helposti väärillä rengaspaineilla. Renkaiden alipaine ollessa 0,5 bar lisää kulutusta 0,1- 0,3 l /100 km ja heikentää liikenneturvallisuutta ääritilanteissa. Rengaspaineita pitäisi seurata ajoneuvoissa vähintään kerran kuukaudessa. (Motiva, Viisaita valintoja autoiluun 2013, 18)

Tutkimusaikana ajoneuvoissa on käytetty yrityksen ennalta määrittelemiä renkaiden kesä- ja talvikäytössä. Kuljettajat ja muut huollosta vastaavat henkilöt ovat seuranneet renkaiden kuntoa ja rengaspaineita silmämääräisesti ja tarpeen mukaan mittaamalla rengaspaineet tarvittaessa. Lisäksi Kovasen tila-autossa Mercedes-Benz Vitossa on rengaspainenäyttö (Kuva 11), jolla on mahdollisuus tarkkailla rengaspaineita ajon aikana tarvittaessa.



Kuva 11. Rengaspainenäyttö Mercedes-Benz auton mittaristossa.

3.2.3 ECO- Start / Stop

Automaattinen Start- Stop-järjestelmä tarjoaa tehokkaamman polttoaineta- louden ja vähentää haitallisia päästöjä. Kun moottori on sammutettu, se ei myöskään kuluta polttoainetta eikä tuota päästöjä ympäristöön. Eco- start- stop toiminto on nykyään takseissa yleisesti käytössä automaattivaihteis- tolla varustetuissa autoissa. Toimintona moottori sammuu pidettäessä jar- rupoljinta painettuna pysähtyneessä ajoneuvossa ja jarrupolkimen vapau- tuessa moottori käynnistyy. Järjestelmästä on hyötyä ruuhkaliikenteessä, jossa taksit ovat pääkaupunkiseudulla päivittäin. Kuljettajan osalta tärkeää on huolehtia vain, että laite on toimintakunnossa ajon aikana.

3.3 Liikenneolosuhteet

Pääkaupunkiseudulla on reilut 2200 taksilupaa Helsingin, Vantaan ja Es- poon alueella vuonna 2013. (Liite 3). Taksitoiminta, joka toimii 24 tuntia vuorokaudessa tarvitsee hyvän asiakaspalvelun vuoksi toimivia liikenne- väyliä kaikkina vuorokauden- ja vuodenaikoina. Liikenneolosuhteilla on vaikutusta polttoaineen kulutukseen. Polttoainetta kuluu talvisilla lumisilla kaduilla ja tiestöllä paljon enemmän, kuin kesäisissä olosuhteissa. Talvi- kunnossapidon ajoituksella on merkitystä polttoaineen kulutukseen. Polt- toainetta säästyisi ajoneuvoissa, jos kadut ja tiet olisi optimaalisesti kun- nossapidettynä kaikkina vuorokauden aikoina.

Kunnossapitoon kuuluvien katujen ja varsinkin tiestöjen kunnossapito so- vituin kitka-arvoin auttaa taksitoimintaa. Liikenneturvallisuus paranee ja monet turhat liikenneonnettomuudet jäävät pois, kun liikenneolosuhteet ovat asianmukaisessa kunnossa henkilökuljetuksessa vaadittavaan turvalli- seen kuljettamiseen.

4 AJOTAVAN VAIKUTUS -TUTKIMUS

4.1 Tutkimussuunnitelma.

Tutkimussuunnitelmassa on samalle aikajaksolle tehty kolme rinnakkaista eri tutkimusta, joiden perusteella tutkimustuloksia arvioidaan. Näin toimien tuloksista on saatu todenmukaisempi ja laajempi näkemys kokonaisuudesta. Tutkimusmenetelmää nimitetään aineistotriangulaatioksi. Tutkimukseen on valittu mukaan kaksi raporttia fleetlogisin tiedonkeruuhjelmasta ja polttoainekulutus aineisto. Tiedonkeruuhjelmasta on kuljettaja-ajoneuvopalvelun Green Driving- yksityiskohtainen raportti ajotavan tutkimuksista ja hälytysraportit ajonopeuksista. Tutkimukseen valittu aineisto on polttoainekulutus raportit kuukausittain. Tutkimuksessa Green Driving-raportti on materiaaleista tärkein ja muut materiaalit antavat lisäselvitystä tutkimukseen. Kaikki tutkimusmateriaali sijoittuu 9.10.2012 – 31.5.2013 väliselle aikajaksolle. Työssä on haettu mahdollisimman paljon samalla aikajaksolla olevia samojen kuljettajien tuloksia, jotta saadaan mahdollisimman realistinen kuva tavoitteellisista tuloksista. Osassa materiaalia ovat mukana kaikki yrityksen kuljettajat, jotka ovat toimineet kuljettajina tutkittavilla ajoneuvoilla tutkimusaikana, koska ei pystynyt rajaamaan aineistoa kuljettajakohtaisesti tutkimusta varten, kuten polttoaineraportteja, ja hälytysraportteja.

Green Driving- raporteissa on osa aineistoa, jossa ajotavan vaikutustutkimukset on selvitetty kuljettaja- ja ajoneuvo-kohtaisesti ja lisäksi selvitys kaikkien kuljettajien osalta samalta aikajaksolta ajoneuvo-kohtaisesti.

Tutkimussuunnitelma on laadittu siten, että ensin kuljettajat eivät tienneet tutkimuksesta alkuun lainkaan. 12.3.2013 kuljettajille kerrottiin laitteistosta ja toiminnoista tutkimuksen jatkuessa. Tutkimuksen eri vaihtoehdoilla haluttiin nähdä vaikutukset ajotapaan, polttoaineen kulutukseen ja liikenneturvallisuuteen.

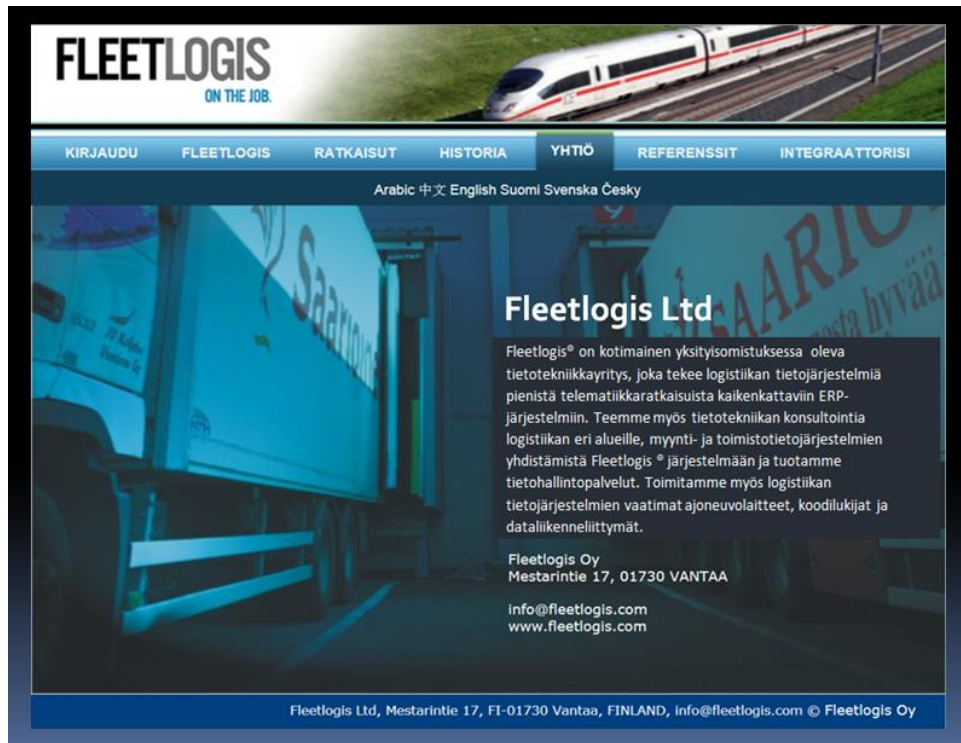
Tutkimusvälineinä käytettiin kuljettaja-ajoneuvopalvelut tietojärjestelmän ohjelmiston tutkimukseen soveltuvia toimintoja ja tuloksia saatiin ohjelmistoon liittyvien ajoneuvoihin asennettujen lisälaitteiden avulla. Laitteet jätettiin tutkimuksen jälkeen ajoneuvoihin, jotta jatkuvaa seurantaa ja tarvittavaa tilastotietoa saadaan jatkossakin.

4.2 Fleetlogis- yritys ja tutkimuslaitteisto esittely

Vantaalla sijaitseva Suomalainen Fleetlogis- Oy on yksityisessä omistuksessa oleva tietotekniikkayritys, joka on valmistanut kuljetuslogistiikan ja telematiikan tietojärjestelmiä jo vuodesta 2002. Fleetlogis® koostuu kolmesta päätuotteesta, jotka ovat Flex tiedonkeruu- ja telematiikkajärjestelmät, G1 ajomääräyspohjainen kuljetustietojärjestelmä, G3 kuljetustuotannon suunnittelu- ja ohjausjärjestelmä (ERP).

Fleetlogis- tietojärjestelmiä käytetään yleisesti mm. lämpötilasäädelyjen kuljetusten ohjauksessa ja seurannassa, työkoneiden valvonnassa, maarakennuksessa ja jakelukuljetuksessa. Kovanen yhtiössä Fleetlogis- tietojär-

jestelmä on ollut käytössä yrityksen lämpötilasäädelyjen elintarvikejake-
lujen toiminnoissa. Kovanen yhtiöt Oy on ottanut käyttöön toiminnan
2012 myös henkilöliikennetoiminnassa. Fleetlogis- tietojärjestelmät on
yritykselle työkalu, jolla voidaan suunnitella, ohjelmoida, seurata, analy-
soida ja tilastoida yrityksen kuljetustoimintaan liittyviä toimintoja. Alla
kuva Fleetlogis Oy:n yrityseshittely- sivulta (kuva 12). (Fleetlogis 2013.)

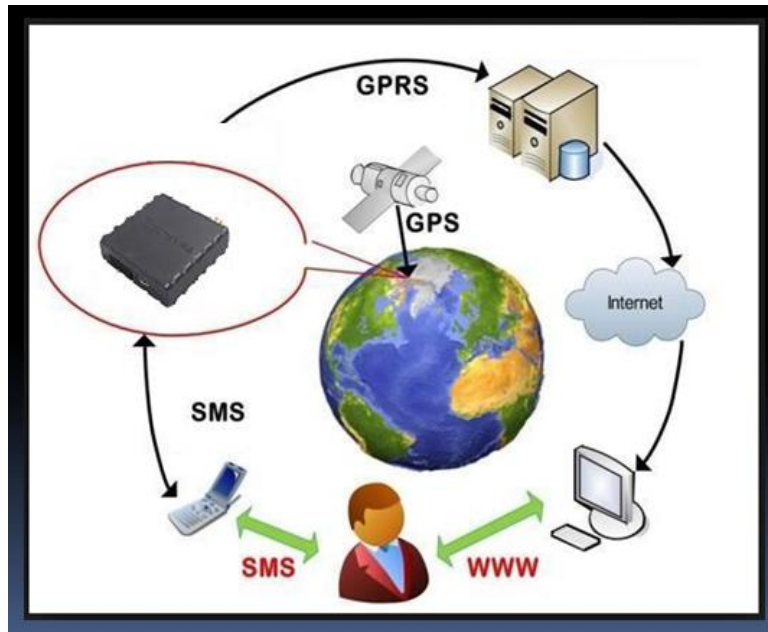


Kuva 12. Kuva Fleetlogis Oy:n yrityseshittely- sivulta.

4.3 Kuski-ajoneuvotietopalvelut tietojärjestelmän yleistöiminta kuvaus

Ajoneuvojen seurantaan on kehitetty lisälaitte (Kuva 13), jonka avulla on mahdollistettu tiedon keruu 24 tuntia vuorokaudessa. Laitteilla saadaan kerättyä ajoneuvoista tutkimuksiin tarvittavaa aineistoa, jota voidaan analysoida Fleetlogisin valmistamalla tietojärjestelmällä missä päin maailmaa tahansa yrityksen tietojärjestelmän käyttöoikeudellisilla ja teknisesti toimintaan soveltuvilla laitteilla.

Fleetlogisin valmistaman kuski-ajoneuvotietopalvelun tietojärjestelmän toimintakaavio kuvattu alla (kuva 13).

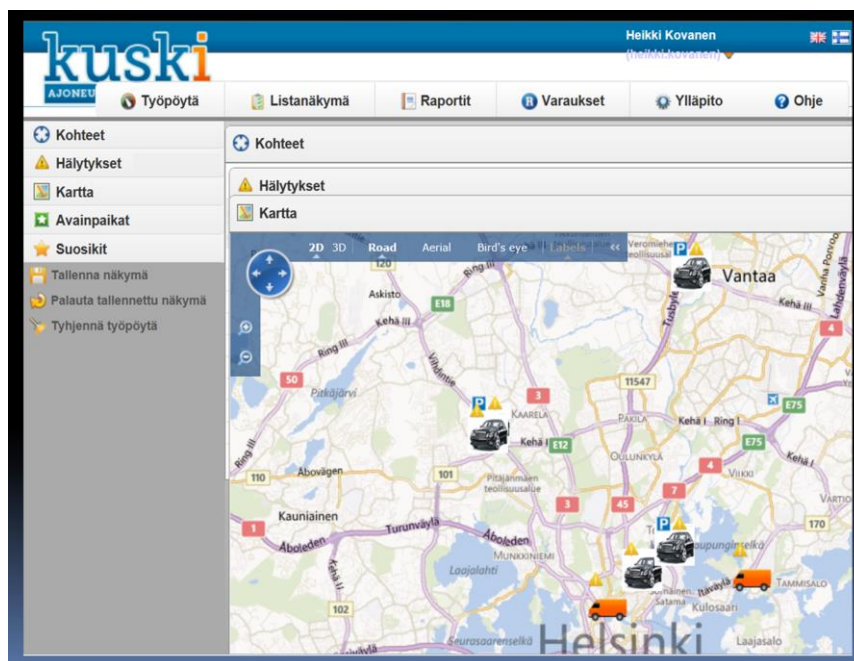


Kuva 13. Toimintakaavio kuski-ajoneuvotietopalvelun tietojärjestelmästä. (Area SX 2011)

4.4 Kuski-ajoneuvopalvelut ohjelmistokohtainen toimintaselvitys

Kuski-ajoneuvopalvelun tietojärjestelmä on monipuolinen ohjelmisto. Omassa opinnäytetyössä olen käyttänyt toiminnoista muutamaa, joista esittelen ne, jotka ovat tutkimuksen kannalta tarpeen.

Alla on kuva tutkimuksessa käytetystä kuski-ajoneuvopalvelun tietojärjestelmän työpöydästä (kuva 14). (Kuski-ajoneuvotietopalvelut 2013.)



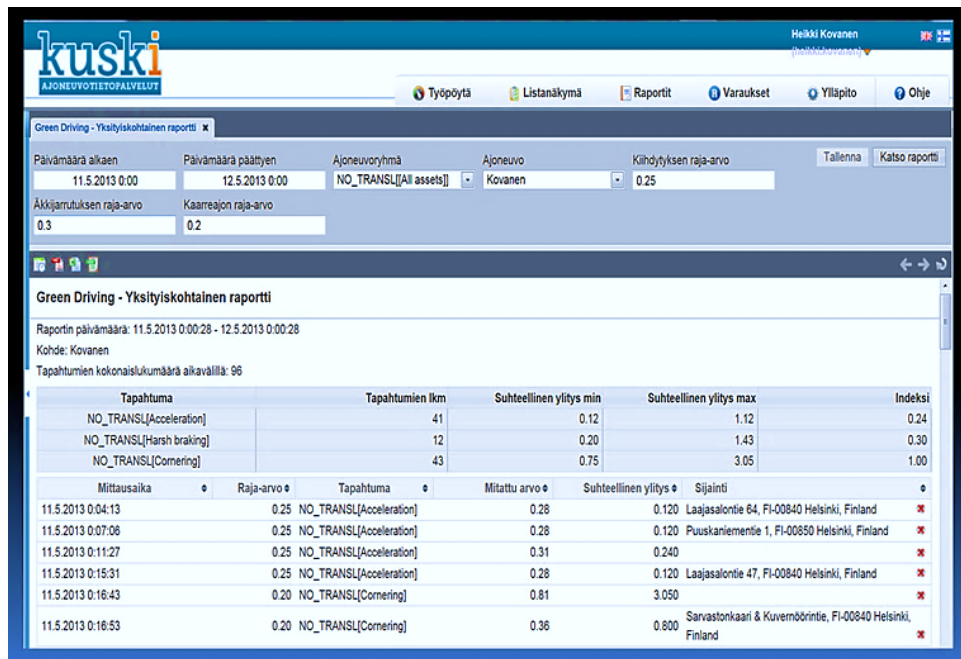
Kuva 14. Työpöydältä kuva kuski-ajoneuvotietopalvelun tietojärjestelmästä.

4.4.1 Karttaikkuna

Kuski-ajoneuvopalvelut työpöydällä (kuva 14), voidaan seurata niiden ajoneuvojen liikkumista lähes reaaliaikaisesti, joissa on ohjelmiston käyttöön tarkoitettut asennetut lisälaitteet ajoneuvoissa toimivana. Yrityksen ajoneuvojen liikkumista voidaan seurata kartalla ajoneuvojen ollessa liikenteessä missä tahansa Suomessa. Ajoneuvoja voidaan paikallistaa ajoneuvojen mallin mukaisesti kartalla tai tarkemmin kohdistamalla ajoneuvokohtaisesti, jolloin saadaan tarkemmat tiedot halutusta kohteesta. Tietojärjestelmään saadaan kartalla näkyvistä ajoneuvoista mm. laitteiston keräämät tutkimushetkellä olevat senhetkiset viimeisimmät ajoneuvo, aika, paikka ja ajonopeustiedot. Ajoneuvojen pitemmän aikajakson tiedot kerääntyvät ohjelmiston käytettäväksi tiedostoiksi, joita voidaan tarkastella myöhemmin halutuista ajankohdista erilaisiin tutkimustarpeisiin.

4.4.2 Green Driving ajotapatutkimus

Kuski-ajoneuvotietopalvelu tietojärjestelmässä on raportit- osiossa Green Driving- yksityiskohtainen raportti- toiminto. Tällä toiminnolla saadaan yksityiskohtaista tietoa kuljettajan ajotavoista 24 tuntia vuorokaudessa eri vuorokauden aikoina auton ollessa liikenteessä. Green Driving tietojärjestelmällä on mahdollista analysoida ajoneuvossa tapahtuvia kiihdytyksiä, voimakkaita jarrutuksia ja kaarreja, kuten alla olevassa tulostetussa malliraportissa (kuva 15). Näille eri toiminnoille on annettu oletusarvoparametrit. Laitteistossa on vakio oletusarvot tai halutessa on mahdollisuus muuttaa kaikkia raja-arvoja, joilla saadaan ajotavoista erilaisiin tutkimuksiin soveltuvia tuloksia. Raja-arvojen ylittyessä tietojärjestelmä kerää ajoneuvoista raja-arvojen ylittänyttä aineistoa, joka tallentuu tarkasteltavaksi tietojärjestelmään. Kuljettajien ajotapoja pystytään tutkimaan erilaisien aikajaksojen mukaan, yhden tai useamman ajoneuvon osalta. Ohjelmistolla on mahdollista selvittää kuljettajien ajotapoja päivämäärän ja kelloajan mukaan. Tarkkuus on kaksi minuuttia maksimissaan alkamisen ja päättymisen osalta. Tutkimusaineisto on tallennettavissa esim. Excel- taulukoihin tilastoitaviksi.



Kuva 15. Ote Green Driving – yksityiskohtaisesta raportista.

4.4.3 Hälytysraportit

Kuski-ajoneuvopalveluissa on hälytysraportti tiedonkeruujärjestelmä. Ajoneuvoista saadaan 24 tuntia vuorokaudessa hälytysrajojen ylittävää aineistoa, jota laitteisto kerää ja tallentaa tutkimusaineistoksi. Hälytysraportteja voidaan tarkastella yhden tai useamman ajoneuvon aineiston mukaan päivämäärä ja aikakohtaisesti maksimissaan kahden minuutin tarkkuudella. Kaikki hälytysraportit ovat tallennettavissa esim. Excel- taulukoihin tilastoitaviksi materiaaleiksi.

4.5 Polttoaineen kulutus raportti

Ajoneuvojen polttoaineen kulutusmääristä on saatu tietoa yrityksen käytämiltä polttoaineen jakelupaikoilta, joista on yrityksessä tilastoitua materiaalia ajoneuvoittain. Näistä olen ottanut tutkimusaineistoa opinnäytetyöhön. Polttoaineraportit on otettu kuukausittain tutkimukseen valituista ajoneuvoista. Polttoaineen kulutuksen tarkasteluaikajakso on 1.1.2013 - 31.5.2013 väliseltä ajalta.

Toiminnan taloudellisuuden tavoittelun vuoksi alla on kuvattu polttonesteen kulutukset yrityksen toiminnassa olevien Mercedes-Benz E ja Vito autoille tehtaan määrittelemien kulutussuosituksen mukaan (kuvat 16, 17).

The screenshot shows the Mercedes-Benz website interface for the E-sarjan sedan. The navigation menu includes 'Uudet autot', 'Vaihtoautot', 'Huoltopalvelut', 'Jälleenmyyjät', 'Hinnastot', and 'Business-'. The main content area displays the following data for the E 250 CDI 4 Matic Blue EFFICIENCY model:

Polttoneste ja kulutus		E 250 CDI 4 Matic Blue EFFICIENCY
Polttoneste		
Polttonestesäiliön tilavuus / varalla (l)		59/8
Polttonesteen kulutus, kaupunki (l/100km)		-(7.0 - 7.1)
Polttonesteen kulutus, maantie (l/100km)		-(4.8 - 5.0)
Polttonesteen kulutus, yhdistetty (l/100km)		-(5.6 - 5.8)
CO2- päästöt yhdistetty (g/km)		-(147 -152)
Ilmanvastus		0.26

Suluissa olevat tiedot koskevat automaattivaihteistolla varustettua autoa

Kuva 16. Daimler AG, Mercedes-Benz E autojen polttonesteen kulu-
tussuositukset.

The screenshot shows the Mercedes-Benz website interface for the Vito tila-auto. The navigation menu includes 'Uudet autot', 'Vaihtoautot', 'Huolto/varaosat', 'CharterWay', 'Jälleenmyyjät', and 'Kampanjat'. The main content area displays the following data for the VITO 116 CDI 4x4 model:

Polttoneste ja kulutus ja päästöt		VITO 116 CDI 4x4
Kun Blue EFFICIENCY-paketti ja rekisteröity henkilö- autoksi tai hyötyajoneuvoksi		
Polttonestesäiliön tilavuus / varalla (l)		75/9
Polttonesteen kulutus, kaupunki (l/100km)		-(10.8 -11.1)
Polttonesteen kulutus, maantie (l/100km)		-(7.2- 7.4)
Polttonesteen kulutus, yhdistetty (l/100km)		-(8.6 - 8.8)
CO2- päästöt yhdistetty (g/km)		-(227 -232)

Sulkeissa olevat kulutus ja päästölukemat viittaavat automaattivaihteistoon

Kuva 17. Daimler AG, Mercedes-Benz Vito autojen polttonesteen ku-
lutussuositukset.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

5.1 Kovanen Yhtiöt Oy:n henkilöstön yksityiskohtainen ajotapaselvitys

Kuski-ajoneuvopalvelut tietojärjestelmän Green Driving- yksityiskohtaisen raportointiohjelmiston avulla olen kerännyt kuljettajakohtaista raporttiaineistoa ja siirtänyt sen Excel- taulukkoon muokattavaksi. Tutkimukseen valittu aineisto on otettu yrityksen määrittelemistä ajoneuvoista ja työnjohdon suunnittelemissa kuljettajien työvuoroista. Kuljettajien työvuorot on saatu Kovanen yhtiöt Oy:n henkilöstön työaikaraporteista. Tutkimuksen käyttöön tarkoitetusta aineistosta on valittu henkilöt ja ajoneuvot siten, että on saatu mahdollisimman suuri määrä henkilöitä ja soveltuvia ajoneuvoja mukaan valitulle aikajaksolle.

Kuljettajat on valittu siten, että heillä on ollut tutkimukseen soveltuva ja tutkimuksen luotettavuuden kannalta riittävä määrä työvuoroja kuukaudessa. Tutkimukseen on otettu mukaan henkilöt, joilla on ollut vähintään 5-20 työvuoroa kuukaudessa. Valitut viisi työvuoroa on seulottu siten, että viisi suurinta tapahtumien kokonaislukumäärää (kuva 15) on huomioitu jokaisen tutkimuksessa olevan henkilön työvuoroista. Näistä on laskettu kuukausittain yhteen kuljettajakohtaisesti kiihdytysten, voimakkaiden jarrutusten ja kaarreajojen ylitysten summat erikseen. Näin toimien on saatu tarkasteltavaksi kuljettajien maksimi raja-arvojen ylitykset, joista kuljettajakohtaiset erot kuljettajien ajotavoista on tutkittu eri kuukausien kesken.

Yksityiskohtaisessa henkilötutkimuksessa oli aineiston saatavuuden vuoksi henkilöstöä viisi henkilöautoissa ja kolme tila-autoissa. Tutkimuksessa oli mukana ajoneuvoina kolme Mercedes-Benz E sedan ja kaksi tila-autoa Mercedes-Benz Vitoa (kuvat 4, 5).

Tutkimuksessa olen käyttänyt kaikissa ajoneuvoissa samoja oletusarvoja parametrien osalta. Tällä tavoin olen pystynyt tutkimaan yksityiskohtaisesti kuljettajien ajotapoja, useamman kuljettajan ajotapojen eroja ja kahden erilaisen ajoneuvotyypin eroja ajotavoissa. Tutkimuksessa käytetyt parametrit ovat kiihdytyksessä $0,25m/s^2$ voimakkaassa jarrutuksessa $0.30 m/s^2$ ja kaarreajossa $0,2m/s^2$.

5.2 Green Driving- yksityiskohtaiset raportti tulokset

Kuljettajien ajotapa raportit ovat Mercedes-Benz E ja Mercedes-Benz Vitoista on eroteltu kahteen osaan aineiston saatavuuden vuoksi. Lisäksi on vertailun vuoksi aineisto, jossa mukana ovat olleet kaikki kuljettajat, jotka ovat kuljettaneet tutkimukseen valittuja ajoneuvoja tutkimusajoina. Tulokset on esitetty yhdeksällä kuviolla ja kahdella laskentataulukolla. Tutkimustulokset on eroteltu kiihdytysten, voimakkaiden jarrutusten ja kaarreajojen osalta kuviokohtaisella esitystavalla.

Kaikkien tutkimukseen soveltuvien kuljettajien ja ajoneuvojen tulokset on saatu tammikuulta ja toukokuulta 2013 Mercedes-Benz E ja Mercedes-Benz Vitojen osalta. Lisäksi kuljettajien ajotavoista tutkimusraporttiaineis-

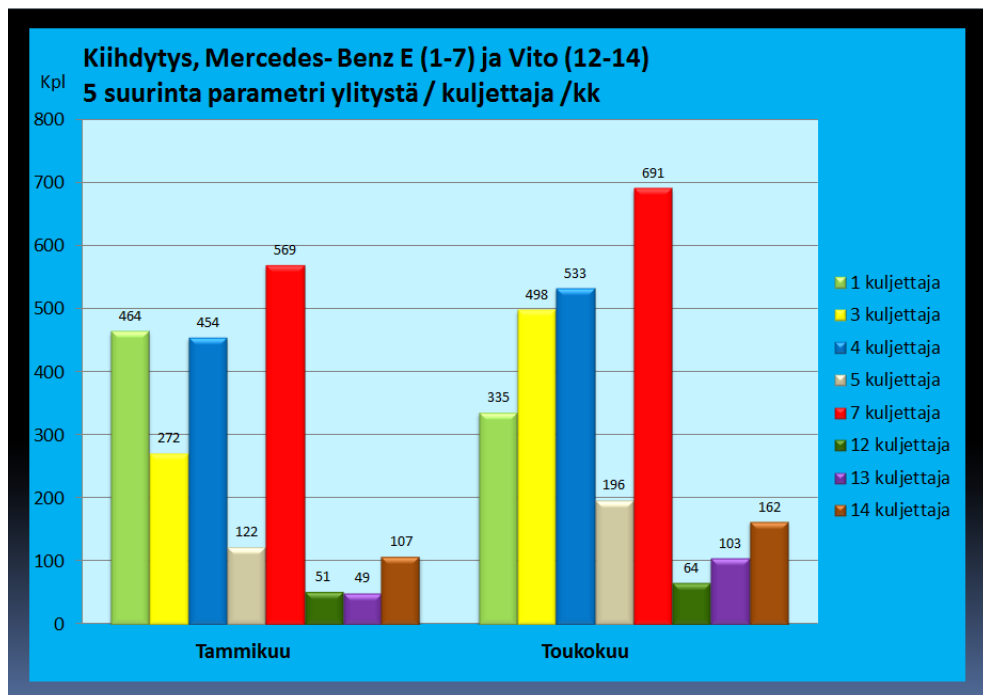
toa on saatu Mercedes-Benz E autoista tammikuusta – toukokuun loppuun 2013 kaikilta kuukausilta tarkempaan kuukausikohtaiseen selvitykseen. Tutkimuksen alkuvaiheessa tehtyjen henkilöiden ja ajoneuvovalintojen vuoksi ajoneuvo ja kuljettajanumerot eivät ole peräkkäisissä numerjärjestyksissä, koska tiedostot on tehty yritykselle hyötykäyttöön tarkoitettulla tavalla. Kuljettajat 1-7 ovat kuljettaneet Mercedes-Benz E ajoneuvoja ja kuljettajat 12–14 ovat kuljettaneet Mercedes-Benz Vitoja.

5.2.1 Mercedes-Benz- E ja Vito autojen kuljettajien ajotavat tammikuussa ja toukokuussa 2013

Kuljettajakohtaiset kiihdytykset henkilö- ja tila-autoilla

Kuviossa 1. on tarkasteltu Mercedes-Benz E ja Vito autojen kuljettajien ajotapoja kiihdytysten osalta. Vertailuaika on ollut tammikuu ja toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu, kuinka ajotavat eroavat kuljettaja- ja ajoneuvo-kohtaisesti.

Kiihdytyksiä kuljettajilla oli pääsääntöisesti lähes kaikissa ajoneuvoissa tammikuussa vähemmän, kuin toukokuussa (kuvio 1). Kuljettajien ajotavoissa on kiihdytysten osalta Mercedes-Benz- E autoissa huomattavia eroja tammikuussa ja toukokuussa. Mercedes-Benz Vitoissa kuljettajien erot kiihdytysten määrissä olivat hyvin pienet tammikuussa ja toukokuussa.



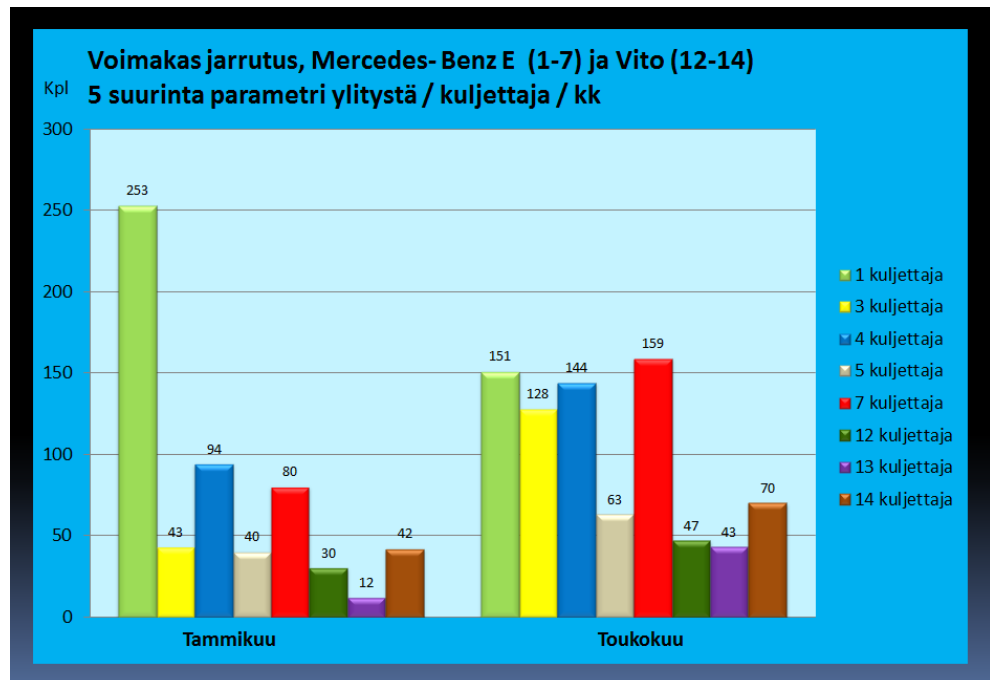
Kuvio 1. Kuljettajien ajotavat kiihdytysten osalta tammikuussa ja toukokuussa 2013.

Kuljettajakohtaiset voimakkaat jarrutukset henkilö- ja tila-autoilla.

Kuviossa 2 on tarkasteltu Mercedes-Benz- E ja Vito autojen kuljettajien ajotapoja voimakkaiden jarrutusten osalta, kun vertailuaikana on ollut tammikuu ja toukokuu. Kuvion avulla on haluttu selvittää, kuinka ajotavat eroavat kuljettaja- ja ajoneuvoikohtaisesti.

Voimakkaita jarrutuksia pääsääntöisesti tammikuussa on ollut vähemmän kuin toukokuussa. Mercedes-Benz- E autojen kuljettajilla on ollut raja-arvojen ylityksissä suuremmat vaihtelut kuljettajakohtaisissa vertailussa kuin Vitoissa tammikuussa ja toukokuussa.

Mercedes-Benz Vitoissa on ollut tammikuussa ja toukokuussa kuljettajilla huomattavasti vähemmän voimakkaita jarrutuksia kuin Mercedes-Benz E autojen kuljettajilla ja kuljettajakohtaiset erot eivät ole kovin suuria tammikuussa ja toukokuussa (kuvio 2).

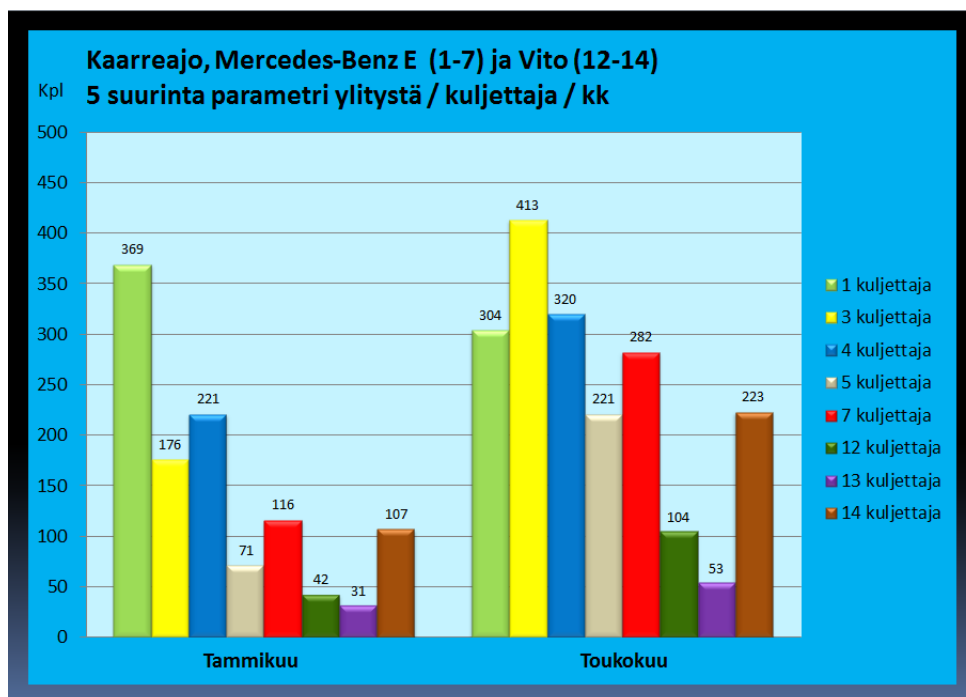


Kuvio 2. Kuljettajien ajotavat voimakkaiden jarrutusten osalta tammikuussa ja toukokuussa 2013.

Kuljettajakohtaiset kaarreajot henkilö- ja tila-autoilla

Kuviossa 3 on tarkasteltu Mercedes-Benz- E ja Vito autojen kuljettajien ajotapoja kaarreajojen osalta, kun vertailuaika on ollut tammikuu ja toukokuu. Kuvion avulla on haluttu selvittää, kuinka ajotavat eroavat kuljettaja ja ajoneuvokohtaisesti.

Kaarreajoissa kuljettajien raja-arvojen ylitykset pääsääntöisesti olivat tammikuussa pienemmät kuin toukokuussa. Suurimmat kuljettajakohtaiset vaihtelut olivat Mercedes-Benz E autojen kuljettajilla molempina kuukausina. Mercedes-Benz Vitoissa oli toukokuussa kaarreajojen ylitysmäärät tila-autojen kuljettajien kesken suuremmat kuin tammikuussa.



Kuvio 3. Kuljettajien ajotavat kaarreajojen osalta tammikuussa ja toukokuussa 2013.

Kuljettajien ajotapojen erot laskentataulukossa

Taulukossa 1 on tarkasteltu Mercedes-Benz- E (kuljettajat 1-7) ja Vito (kuljettajat 12–14) autojen kuljettajien ajotapojen eroja laskennallisesti. Taulukon avulla haluttiin selvittää, kuinka ajotavat erosivat vertailemalla parhaan kuljettajan ajotapoja muihin kuljettajiin prosentuaalisesti. Ajoneuvojen erilaisuuden vuoksi laskennoissa erot on laskettu ajoneuvoittain. Taulukossa on laskettu kuljettajien erot Mercedes-Benz E autoista viiden kuukauden osalta tammikuu ja Mercedes-Benz Vitojen osalta vain tammikuu ja toukokuu.

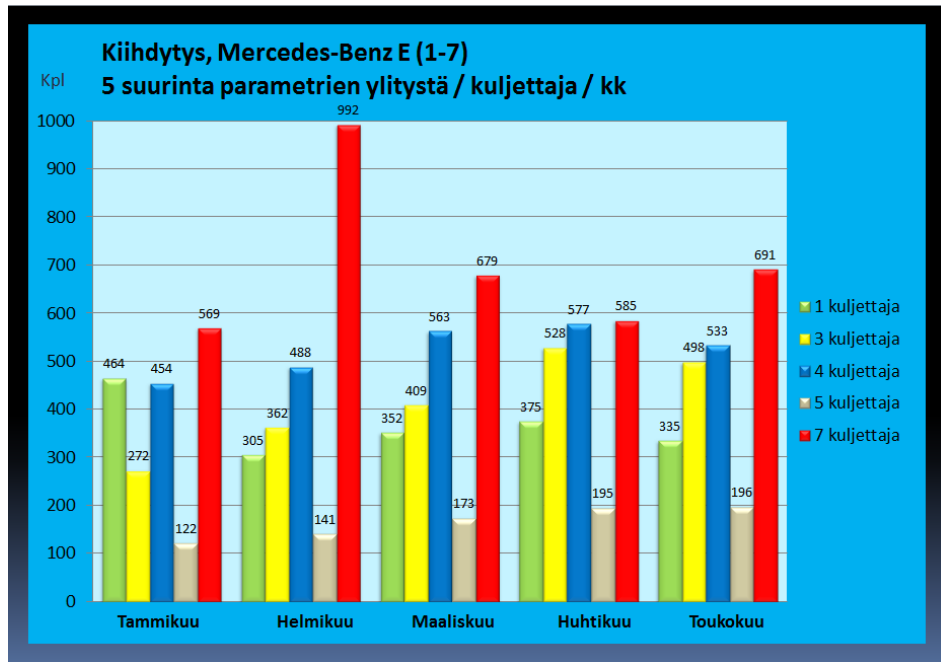
Taulukko 1. Laskentataulukko kuljettajien erilaista ajotavoista tammikuu- toukokuu 2013.

Kiihdytys	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
	Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk	
1 kuljettaja	464	-73,7	305	-53,8	352	-50,9	375	-48	335	-41,5
3 kuljettaja	272	-55,1	362	-61	409	-57,7	528	-63,1	498	-60,6
4 kuljettaja	454	-73,1	488	-71,1	563	-69,3	577	-66,2	533	-63,2
5 kuljettaja	122		141		173		195		196	
7 kuljettaja	569	-78,6	992	-85,8	679	-74,5	585	-66,7	691	-71,6
Voimakas jarrutus	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
1 kuljettaja	253	-84,2	164	-65,2	217	-73,3	224	-78,6	151	-58,3
3 kuljettaja	43	-7	77	-26	68	-14,7	96	-50	128	-50,8
4 kuljettaja	94	-57,4	103	-44,7	156	-62,8	146	-67,1	144	-56,3
5 kuljettaja	40		57		58		48		63	
7 kuljettaja	80	-50	189	-69,8	171	-66,1	129	-62,8	159	-60,4
Kaarrajo	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
1 kuljettaja	369	-80,8	266	-68	412	-73,8	337	-40,7	304	-27,3
3 kuljettaja	176	-59,7	337	-74,8	322	-66,5	421	-52,5	413	-46,5
4 kuljettaja	221	-67,9	226	-62,4	269	-59,9	272	-26,5	320	-30,9
5 kuljettaja	71		85		108		200		221	
7 kuljettaja	116	-38,8	310	-72,6	332	-67,5	322	-37,9	282	-21,6
Kiihdytys	Tammikuu		Helmikuu		Maaliskuu		Huhtikuu		Toukokuu	%
12 kuljettaja	51	-3,9							64	
13 kuljettaja	49								103	-37,9
14 kuljettaja	107	-54,2							162	-60,5
Voimakas jarrutus	Tammikuu		Helmikuu		Maaliskuu		Huhtikuu		Toukokuu	%
12 kuljettaja	30	-60							47	-8,5
13 kuljettaja	12								43	
14 kuljettaja	42	-71,4							70	-38,6
Kaarrajo	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
12 kuljettaja	42	-26,2							104	-49
13 kuljettaja	31								53	
14 kuljettaja	107	-71							223	-76,2

5.2.2 Mercedes-Benz- E autojen kuljettajien ajotavat aikaväliltä tammikuu - toukokuu 2013

Kuljettajakohtaiset kiihdytykset henkilöautoilla

Kuviossa 4 on tarkasteltu Mercedes-Benz- E autojen kuljettajien ajotapoja kiihdytysten osalta kun vertailuaika on ollut aikaväli tammikuu- toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu, kuinka ajotavat eroavat kuljettajakohtaisesti kuukausittain. Mercedes-Benz- E autoissa kuljettajilla on ollut kuukausittain vaihtelua viiden suurimman ylityksen osalta kiihdyksissä. Suurin vaihteluväli oli helmikuussa.

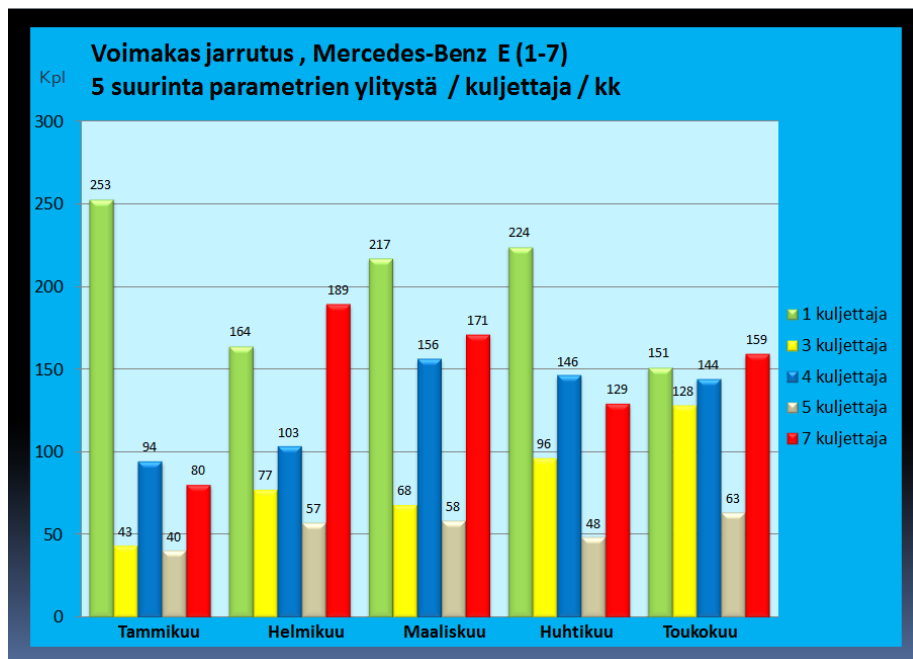


Kuvio 4. Kuljettajien ajotavat kiihdytysten osalta Mercedes-Benz E autoilla tammikuu – toukokuu 2013.

Kuljettajakohtaiset voimakkaat jarrutukset henkilöautoilla

Kuviossa 5 on tarkasteltu Mercedes-Benz E autojen kuljettajien ajotapoja voimakkaiden jarrutusten osalta, kun vertailuaika on ollut aikaväli tammikuu-toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu, kuinka ajotavat eroavat kuljettajakohtaisesti kuukausittain.

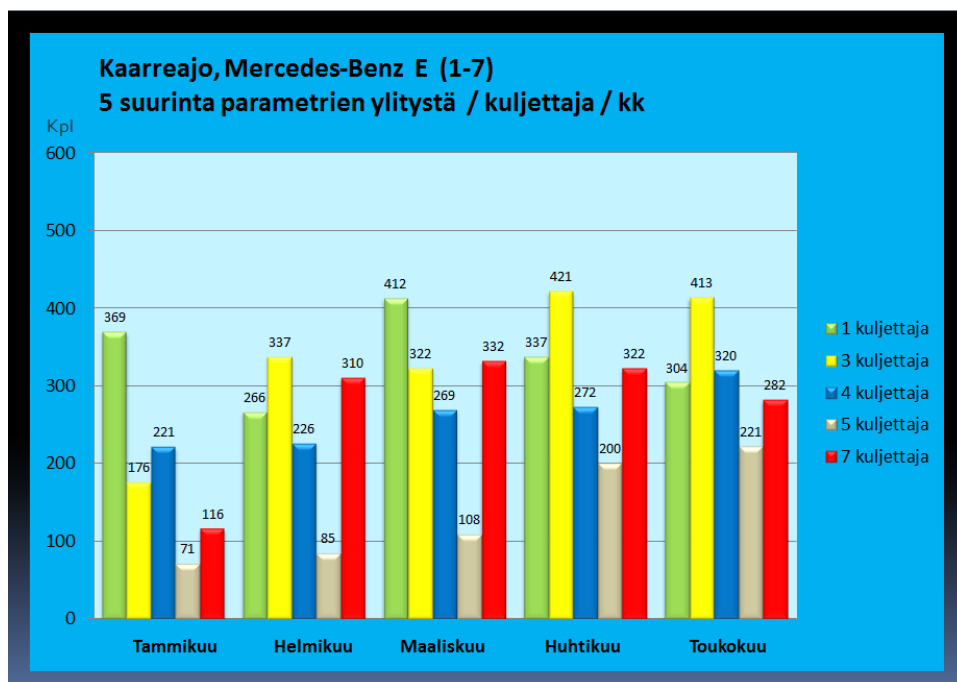
Kuljettajilla on ollut vaihtelua voimakkaiden jarrutusten osalta. Tammikuussa kuljettajilla oli kuljettajaa 1 lukuun ottamatta vähiten voimakkaita jarrutuksia. Tammikuussa oli eniten vaihtelua kuljettajien kesken.



Kuvio 5. Kuljettajien ajotavat voimakkaiden jarrutusten osalta Mercedes-Benz E autoilla tammikuu – toukokuu 2013.

Kuljettajakohtaiset kaarreajot henkilöautoilla

Kuviossa 6 on tarkasteltu Mercedes-Benz E autojen kuljettajien ajotapoja kaarreajojen osalta, kun vertailuaika on ollut aikaväli tammikuu- toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu, kuinka ajotavat eroavat kuljettajakohtaisesti kuukausittain. Kaarreajojen raja-arvojen ylityksissä kuljettajilla on ollut eroja keskinäisessä vertailussa. Tammikuussa oli vähiten raja-arvojen ylityksiä. Maaliskuussa olivat suurimmillaan kuljettajakohtaiset vaihtelut.

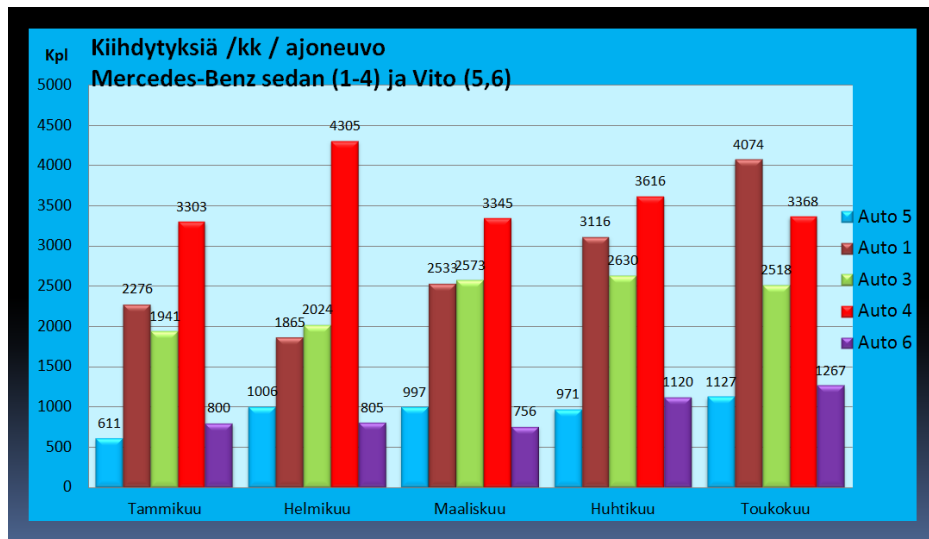


Kuvio 6. Kuljettajien ajotavat kaarreajon osalta Mercedes-Benz E autoilla tammikuu – toukokuu 2013.

5.2.3 Tutkimusajoneuvojen ja kuljettajien ajotapojen kokonaisvertailu aikaväliltä tammikuu – toukokuu 2013

Kiihdytysten kokonaisvertailu henkilö ja tila-autoilla

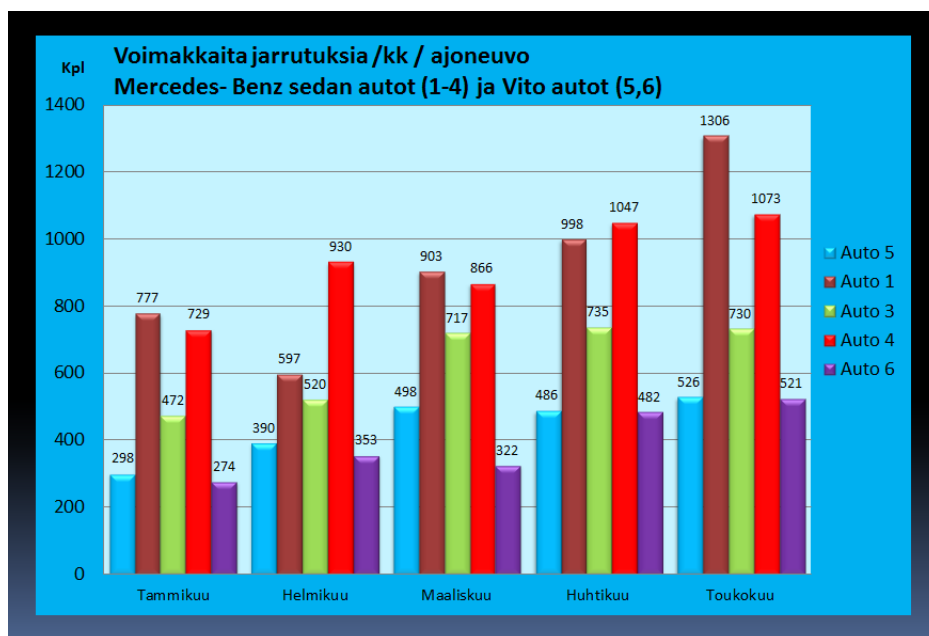
Kuviossa 7 on tarkasteltu tutkimuksessa mukana olleiden kolmen Mercedes-Benz E ja kahden Vito auton kaikkien kuljettajien ajotapoja kiihdytysten osalta, viiden kuukauden vertailuaikana aikaväli tammikuu- toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu tutkimuksessa mukana olleiden ajoneuvojen kaikkien kuljettajien raja-arvojen ylittävien kiihdytysten kokonaismäärä kuukaudessa. Tarkasteltaessa eri ajoneuvojen osalta kiihdytyksiä, suurimmat vaihtelut olivat Mercedes-Benz E autoissa (ajoneuvot 1-4). Mercedes-Benz Vitoissa autoissa (ajoneuvot 5-6) kiihdytysten määrät olivat hyvin tasaisia ja lähes samansuuruisia koko tarkasteluajakselta. Kuljettajien kiihdytysten suurin kokonaisylitysvaihtelu Mercedes-Benz E ajoneuvoissa helmikuussa.



Kuvio 7. Mercedes-Benz E ja Vito autojen kuljettajien kiihdytysmäärät tammikuu-toukokuu 2013.

Voimakkaiden jarrutusten kokonaisvertailu henkilö ja tila-autoilla

Kuviossa 8 on tarkasteltu tutkimuksessa mukana olleiden kolmen Mercedes-Benz E ja kahden Vito autojen kaikkien kuljettajien ajotapoja voimakkaiden jarrutusten osalta, viiden kuukauden vertailuajana aikaväli tammikuu- toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu tutkimuksessa mukana olleiden ajoneuvojen kaikkien kuljettajien raja-arvojen ylittävien voimakkaiden jarrutusten kokonaismäärä kuukaudessa. Voimakkaissa jarrutuksissa suurimmat ylitykset olivat Mercedes-Benz E autoissa (ajoneuvot 1-4). Mercedes-Benz Vitoissa (ajoneuvot 5-6) on ylitysmäärät kuukaudessa olivat pienemmät ja vaihteluväliltään tasaisemmat ylitysmäärät, kuin Mercedes-Benz E ajoneuvoissa. Suurin raja-arvojen ylitysvaihtelu on ollut Mercedes-Benz E autoissa toukokuussa.

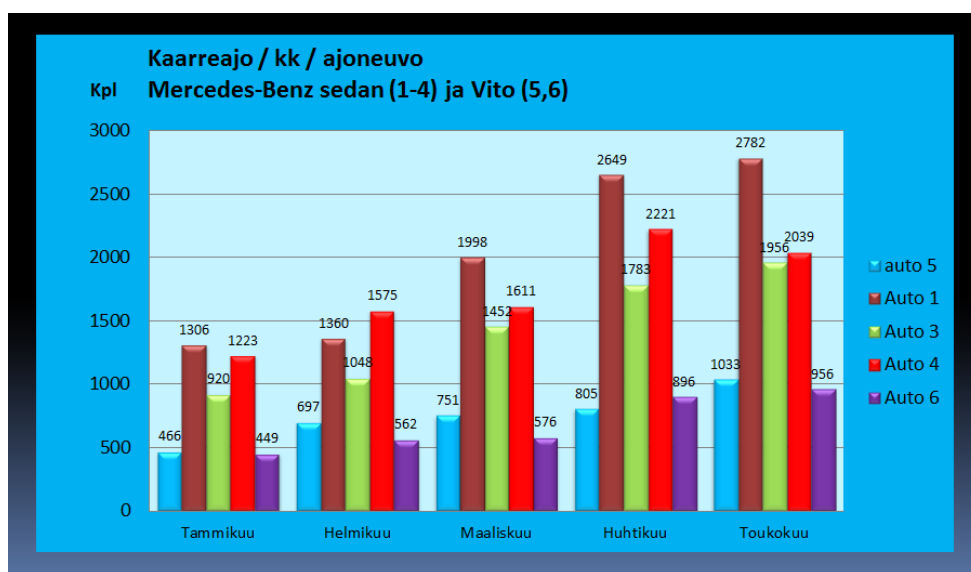


Kuvio 8. Mercedes-Benz E ja Vito autojen kuljettajien voimakkaat jarrutukset tammikuu- toukokuu 2013.

Kaarraajojen kokonaisvertailu henkilö ja tila-autoilla

Kuviossa 9 on tarkasteltu tutkimuksessa mukana olleiden kolmen Mercedes-Benz E ja kahden Vito auton kaikkien kuljettajien ajotapoja kaarraajojen osalta viiden kuukauden vertailuaikana aikaväli tammikuu- toukokuu. Kuvion avulla on kuvattu tutkimuksessa mukana olleiden ajoneuvojen kaikkien kuljettajien kaarraajojen kokonaismäärä kuukaudessa.

Mercedes-Benz E ajoneuvoissa on ollut suurimmat raja-arvojen ylitysvaihtelut kaarraajojen osalta. Mercedes-Benz Vitoissa ylitykset olivat huomattavasti vähäisemmät ja tasaisemmat kuin Mercedes-Benz E ajoneuvojen kuljettajilla. Suurin kaarraajon raja-arvon ylitysvaihtelu on ollut huhtikuussa Mercedes-Benz E ajoneuvojen kuljettajilla.



Kuvio 9. Mercedes-Benz E ja Vito autojen kuljettajien kaarraajot tammikuu-toukokuu 2013.

Kuljettajien ajotapojen kokonaisvertailu laskentataulukossa

Taulukossa 2 on tarkasteltu tutkimuksessa mukana olleiden kolmen Mercedes-Benz E ja kahden Vito auton kaikkien kuljettajien ajotapoja viiden kuukauden vertailuaikajaksona aikaväli tammikuu- toukokuu. Taulukon avulla on haluttu selvittää, kuinka eri ajoneuvojen kuljettajien ajotavat eroavat parhaan ajoneuvon tuloksista muihin ajoneuvoihin nähden. Taulukossa on laskettu kaikkien kuljettajien erot eri ajoneuvojen kesken Mercedes-Benz E Autot (1-4) ja Vitojen osalta autot (5,6) tammikuusta - toukokuun loppuun.

Taulukko 2. Laskentataulukko, jossa vertailua eri ajoneuvojen kesken Tammikuu-toukokuu 2013 välisenä aikana.

Kiihdytys	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
	Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk	
Auto 1	2276	-14,7	1865		2533		3116	-15,6	4047	-37,8
Auto 3	1941		2024	-7,9	2573	-1,6	2630		2518	
Auto 4	3303	-41,2	4305	-56,7	3345	-24,3	3613	-27,2	3368	-25,2
Auto 5	611		1006	-20	997	-24,2	971		1127	
Auto 6	800	-23,6	805		756		1120	-13,3	1267	-11
Voimakas jarrutus	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
	Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk	
Auto 1	777	-39,3	597	-12,9	903	-20,6	998	-26,4	1306	-44,1
Auto 3	472		520		717		735		730	
Auto 4	729	-35,3	930	-44,1	866	-17,2	1047	-29,8	1073	-32
Auto 5	298	-8,1	390	-9,5	498	-35,3	486	-0,8	526	-1
Auto 6	274		353		322		482		521	
Kaarreajo	Tammikuu	%	Helmikuu	%	Maaliskuu	%	Huhtikuu	%	Toukokuu	%
	Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk		Ylityksiä /kk	
Auto 1	1306	-29,6	1360	-22,9	1998	-27,3	2649	-32,7	2782	-29,7
Auto 3	920		1048		1452		1783		1956	
Auto 4	1223	-24,8	1575	-33,5	1611	-9,9	2221	-19,7	2039	-4,1
Auto 5	466	-3,6	697	-19,4	751	-23,3	805		1033	-7,5
Auto 6	449		562		576		896	-10,2	956	

5.3 Hälytysraportit

Kuljettajien ajotapoja on tutkittu hälytysraporttien osalta. Tällä tavoin on saatu laajempi käsitys kuljettajien ajotavoista polttoaineen kulutuksen osalta ja liikenneturvallisuuden kannalta. Aineistoa on kerätty 9.10.2012 – 31.5 2013 väliseltä ajalta, ottaen huomioon tutkimuksessa mukana olevien ajoneuvojen kaikkien kuljettajien ylinopeusraportit. Tutkimuksessa oli mukana viisi ajoneuvoa, josta kolme henkilöautoa oli Mercedes-Benz E sedan ja kaksi tila-autoa Mercedes-Benz Vitoja. Taulukossa 3. Mercedes-Benz E sedan autot ovat numeroitu (1-4) ja Vito autot numeroitu (5, 6), jotka ovat aiemmissakin tutkimustuloksissa tutkimusajoneuvojen osalta samoja autoja numeroinnillaan.

Tutkimuksesta tulisi liian suppea kuva, jos mukana olisivat ainoastaan samat kuljettajat, jotka olivat muissa tutkimuksissa. Tutkimuksessa on huomioitu ne sallittujen liikennenopeuksien raja-arvojen ylitykset, jotka olivat todennettavissa olevia ylityksiä. Tutkimuksessa huomioitiin kesäaikana 121 km/h ja sen ylittävät nopeudet ja talviaikana 101 km/h ja sen ylittävät nopeudet nopeusrajoitusten mukaan. Laitteistolla ei saa luotettavia alle 100 km/h nopeuksista kaikista paikoista, minkä vuoksi ne on jätetty huomioimatta. Talviaika alkaa 1.11.2012 ja osittainen kesäkausi jo 25.3.2013 muuttuvilla nopeuksilla olevilla tieosuuksilla. Raporteissa oli vaihtelevasti osassa ajoneuvojen kohdalla yksi tai useampi nopeutta mittaava sensori. Näistä olen valinnut suuremman ylityksen, jos samalle kelloajalle sijoittui useampi tulos. Aineistoa tallensin ajoneuvokohtaisesti Excel- tiedostoihin, josta on koottu ajoneuvojen hälytysraportti taulukko.

5.3.1 Hälytysraportti tulokset

Taulukko 3. Hälytysraportti kuljettajien ajonopeuksista eri ajoneuvojen osalta.

Ylinopeudet, samat tai ylittää kesänopeudet 121 km/h ja talvinopeudet 101 km/h, kpl										
Km/ h	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	Yht. kpl
Auto	Lokakuu 2012, kpl									
5			2							2
1			1	1						2
3			1							1
4			1							1
6										0
Auto	Marraskuu 2012, kpl									
Talvinopeudet voimaan 1.11.2012 alkaen										
5	33									33
1	55	4								59
3	51	7	9			1				68
4	31	6	3							40
6	29	2								31
Auto	Joulukuu 2012, kpl									
5	28	3								31
1	26	5								31
3	30	4	1							35
4	32	6	1							39
6	20	1	1							22
Auto	Tammikuu 2013, kpl									
5	26		1				1			28
1	30	4	1							35
3	45	5								50
4	37	8	3							48
6	18	3								21
Auto	Helmikuu 2013, kpl									
5	29	1	2							32
1	55	7			1					63
3	42	2	1							45
4	47	3	8							58
6	20	5								25
Auto	Maaliskuu 2013, kpl									
Kesänopeudet huomioitu 25.3.2013 alkaen										
5	17	3								20
1	61	6	1	1						69
3	75	3								78
4	37	7	5							49
6	20									20
Auto	Huhtikuu 2013, kpl									
5			1							1
1			1							1
3										0
4			3							3
6			1							1
Auto	Toukokuu 2013, kpl									
5			1							1
1			2							2
3			6	1						7
4			4						1	5
6			2							2
Yht. kpl	894	95	63	3	1	1	1	0	1	1059

5.4 Polttoaineraportin tulokset

Opinnäytetyössä on tutkittu Mercedes-Benz E sedan ja Vito ajoneuvojen polttoaineenkulutusta tutkimukseen valituilla ajoneuvoilla tammikuun ja toukokuun väliseltä aikajaksolta. Aineistoissa on polttoainekulutus raportit siten, että mukana ovat kaikki kuljettajat, jotka ovat kuljettaneet tutkimukseen valittuja ajoneuvoja. Ajoneuvojen polttoaineen kulutuksen tulokset eivät ole kovin tarkkoja ajettujen kilometrien ja kulutettujen litramäärien mukaan, mutta tuloksista on pystynyt tekemään johtopäätöksiä ajoneuvojen polttoaineiden kulutuksista. (Erkko, sähköpostiviesti 13.11.2013). Yrityksen yksityistietojen vuoksi tuloksia ei julkaista, mutta tulokset ovat menneet yrityksen käyttöön ennen opinnäytetyön julkaisua.

6 TOIMENPITEET POLTTOAINEENKULUTUKSEN VÄHENTÄMISEEN JA LIIKENNETURVALLISUUDEN PARANTAMISEEN

6.1 Ajotavat Green Driving

Tutkimusten perusteella kuljettajilla on eroja ajotavoissa, mistä voidaan päätellä, että polttoaineen kulumisessa on ollut vaihtelua eri ajotavoilla ajettaessa. Tutkimuksessa olevien kuljettajien erot ovat sen verran suuret, että olisi hyvä saada kuljettajien ajotapojen minimi- maksimivaihteluväliä pienemmäksi varsinkin Mercedes-Benz E ajoneuvojen osalta. Näin toimien saadaan taloudellisempaa ajotapaa.

6.2 Liikenneturvallisuus

Tutkimusten perusteella kuljettajien henkilö- ja tavarankuljetustoiminnassa on ollut liikenneturvallisuutta vaarantavia ylinopeuksia. Toimenpiteenä ehdotan kuljettajakohtaisten ylinopeuksien tehokkaampaa valvontaa ja tarpeenmukaista ohjausta yrityksen toiminnassa. Jos yrityksessä olevaa kuljettaja-ajoneuvopalvelut tietojärjestelmän valvontalaitteistoa määrällisesti lisättäisiin ajoneuvoihin, niin ohjelmiston kautta olisi mahdollisuus saada kuljettajista laajempi valvonta 24h vuorokaudessa.

6.3 Muut huomioitavat tekijät

Ajotavanvaikutusten tutkimusten perusteella kävi ilmi, että ajoneuvojen huoltoon ja kulumiseen pystytään vaikuttamaan, kun muutetaan ajotapoja. Ajoneuvojen jarrujen, jousitusten, renkaiden rikkoutumista pystytään vähentämään muuttamalla ajotapoja. Tarpeettomien huoltojen vähentyessä yrityksen ajoneuvoille saadaan tuottavaa aikaa enemmän.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Johtopäätökset tutkimuksesta

Yrityksen käyttöön ottama kuski-ajoneuvotietopalvelu- ohjelmistolla tutkijana olen pystynyt osoittamaan, että ajotavoissa kuljettajien kesken on eroja henkilö ja tavarankuljettamisessa. Tutkimustuloksilla on saatu realistisempi kuva kuljettajien ajotapojen todellisuudesta ja siitä miten tutkimuksessa mukana olleiden kuljettajien ajotavat eroavat toisistaan. Tuloksien perusteella voidaan päätellä olevan tarvetta muuttaa ajotapoja polttoaineenkulutuksen ja liikenneturvallisuuden kannalta.

Tutkimustuloksien perusteella on mahdollista ruveta muuttamaan kuljettajien ajotapoja tarvittavin toimenpitein, jotta taloudellisuus ja liikenneturvallisuus kehittyvät haluttuun suuntaan. Tutkimustuloksia on hyödynnetty liikennepäällikön kanssa yrityksen toiminnassa jo päättöyön valmistumisvaiheessa.

7.1.1 Johtopäätökset ajotavan vaikutuksista yrityksen kannalta

Tutkimuksen tulosten perusteella yritys on saanut kuvan tutkimuksessa olleista kuljettajista ja ajotavoista laitteistolla todennettuna. Tutkimusaineistoa on lähetetty jo opinnäytetyön valmistumisvaiheessa Kovaselle, ja johto on voinut tarkastella kuljettajien ajotapoja. Tutkimustulosten pohjalta voidaan selvittää kuljettajien ajotapojen taloudellisia vaikutuksia. Jos taloudellista toimintaa halutaan ajotapojen osalta kehittää yrityksessä jatkossa, toiminta vaatii kuljettajatutkimusten jatkamista, jotta saataisiin parempi kokonaiskuva pitemmältä aikajaksolta kaikkien kuljettajien osalta. Kuljettajakohtaiset ajotavat pitemmällä aikajaksolla tutkittuna antavat laajemman kuvan kuljettamisesta, koska lyhyellä ajalla tutkittaessa kuljetustoiminnassa saattaa olla esim. ulkoisia tekijöitä, jotka vaikuttavat kuljettajien ajotapoihin. Näitä ei voi laitteilla välttämättä eliminoida, mutta pitemmällä aikajaksolla virhemarginaali pienenee ja tutkimustuloksista on mahdollisuus saada laajempi kuva kuljettajakohtaisista ajotavoista.

Yrityksen taloudellisuutta tarkasteltaessa ajotapojen muuttamisella paremmaksi liikenneonnettomuuksien ja tarpeettomien huoltojen vähentyessä yrityksen ajoneuvoille saadaan tuottavaa aikaa enemmän. Lisäksi ajoneuvokohtaiset vahinkokustannukset vähentyessään parantavat toiminnan taloutta yritykselle ja henkilöstölle. Yrityksen taloudellisen ajotavan tavoittelussa pitää kuitenkin säilyttää järkevyyden toiminnassa, jotta tulosta tuottavien ajojen määrä ei vähene, jolloin tulojen heikkeneminen vie kannattavuuden taloudellisen hyödyn tavoittelusta. Kovasen henkilökuljetustoiminta vaatii hyvää yhteistyötä työnsuunnittelussa ja kuljettamisen toteuttamisessa varsinkin, kun toiminnassa on mukana toiminta-aika asiakkaan luokse mennessä. Toimintamalli vaatii kuljettajilta ammattitaitoa, jotta toiminta vastaa yrityksen määrittelemää yrityskuvaa.

7.1.2 Johtopäätökset tutkimuksesta kuljettajien kannalta

Tutkimuksella saatujen tulosten perusteella on mahdollisuus luoda kuvaa kuljettajakohtaisesta ajotavoista tutkimuksessa mukana olleiden kuljettajien osalta. Kuljettajien ajotapoja tutkimalla yrityksessä saadaan kehittämään parempia kuljettajia. Tutkimustuloksien avulla kuljettajia on mahdollisuus ohjata toiminnan kannalta esim. kuljettajakoulutukseen, työpastajiksi, jotta ajotavat kehittyvät taloudellisesti ja liikenneturvallisesti yrityksen kannalta.

Tutkimuksen alussa sovittiin tutkintamenetelmästä, jossa kuljettajat toimivat tietämättä tutkimuksesta ja myöhemmin tietoisesti tutkimuksen aikana. Vaikutusta tutkimukseen oli ehkä liikenneturvallisuuksessa ajonopeuksien osalta.

7.1.3 Johtopäätökset ajoneuvoista

Green Driving- ajotapatutkimuksesta kävi ilmi, että Mercedes-Benz Vitoilla oli huomattavasti vähemmän kuljettajakohtaisia raja-arvoylityksiä samoilla arvoilla mitattuna kuin Mercedes-Benz E ajoneuvoissa. Mercedes-Benz Vito ajoneuvot ovat tutkimuksen kannalta katsoen kuljettajien ajotapojen suhteen liikenneturvallisempia ajoneuvoja.

7.1.4 Johtopäätökset liikenneturvallisuudesta

Liikenneturvallisuuksien kannalta kuski-ajoneuvotietopalvelut ohjelmistolla on pystytty tarkastelemaan kuljettajien ajotapoja. Kuljettajien ajotavoissa on ollut eroja, jotka ovat vaikuttaneet liikenneturvallisuuksiin. Tulosten perusteella liikenneturvallisuuksia on mahdollista saada paremmaksi ainakin vähentämällä liikennesääntöjen vastaisia ajonopeuksien ylityksiä. Liikenneturvallisuuksien kannalta ajotapojen jatkuvalla seurannalla yrityksessä on mahdollisuus seurata tutkimusajoneuvoja sisäisellä valvonnalla, mikä edesauttaa liikenneturvallisuuksien ylläpitoa ja taloudellisestikin vähentää esim. turhia polttoainekuluja. Näiden seikkojen johdosta toimintaa pitäisi ajoneuvojen ja kuljettajien osalta saada laajennettua yrityksessä jatkuvaksi ajotavaseurannaksi. Ohjelmistolla saatuja tuloksia on pyynnöstä annettu yrityksen liikennepäällikön käyttöön jo opinnäytetyön valmistumisvaiheessa, jotta yrityksellä on ollut mahdollisuus vaikuttaa kuljettajien ajotapoihin mahdollisimman nopeasti.

7.1.5 Johtopäätökset polttoaineenkulutuksesta

Tutkimuksen perusteella kuljettajien ajotapoja muuttamalla saadaan polttoaineenkulutukseen taloudellisempaa toimintaa ainakin vähentämällä liikennesääntöjen määrittelemiä ajonopeuksien ylityksiä sekä kuljettajien Green Driving- yksityiskohtaisten raporttien tulosten ylityksiä optimaaliseen kuljetusajotapaan, esim. vertailua parhaan kuljettajan ajotapaan.

Yrityksen kannalta polttoaineen kulutustavoittelussa saadaan varmasti taloudellisempaa toimintaa tulevaisuudessa, jos tavoittelussa otetaan esim.

tasoksi pienimmän kulutustason omaavan ajoneuvon mukaan kulutus tavoitteet, jonka kulutusta vertaillaan samanlaisten ajoneuvojen kanssa. Ajoneuvoille ei ole tarkkaa optimikulutustasoa saatavilla esim. kuljetustyötehtävien, ajoneuvojen, henkilöiden tai olosuhteiden vaihtuessa jne., mutta yrityksen pitemmänajan tilastoinnilla ja niistä saaduilla tuloksilla on mahdollista saada kokonaisuuden kannalta vertailtavaa aineistoa tavoitteiden asetteluun. Ajoneuvojen polttoaineen kulutustutkimusta varmastikin kannattaa jatkaa ja kehittää ajoneuvoittain tulevaisuudessa, jolloin mahdollisuus saada taloudellisempaa kuljetustoimintaa yrityksessä.

8 TYÖN OMA ARVIOINTI

8.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen tuloksien luotettavuutta on tarkasteltu reliabiliteetti ja validiteetti menetelmällä, jotka ovat opinnäytetöiden luotettavuuden mittaustapoja. Reliabiliteetti käsitteellä tarkistetaan tutkimustulosten pysyvyyttä ja validiteetti tarkastelulla oikeiden asioiden tutkimista, pätevyyttä.

Reliabiliteettiä selvittäessä tutkimuslaitteisto antaa oikein toimiessaan pienillä tuloserolla lähes samat tulokset toistettaessa, mutta kuljettajien erilaiset ajotavat voivat muuttaa laitteistosta saatavia tuloksia kuljettajien ajotaitojen mukaiseksi.

Validiteetti eli luotettavuus Green Driving- tutkimuksessa on Motivankin julkaiseman toimintamallin mukainen. Kuljettajien ajotavoista mitattiin juuri niitä asioita, joita pitää mitata. (kappale 2.5.1).

Hälytysraporttien osalta validiteettia tarkasteltaessa voidaan todeta, että on huomioitu vain sellaiset arvot, jotka varmasti on voitu todeta.

Polttoaineiden kulutuksen osalta validiteettia tarkasteltaessa mittauksessa oli useita muuttujia, joita ei voi mitata tutkimuksessa riittävän luotettavasti, minkä vuoksi todettiin vain kulutuksen määrien olevan korkeat ja niihin vaikuttavia tekijöitä pystytään luettelemaan tutkimuksen muilla tuloksilla.

Tutkimusta tehtäessä on pyritty puolueettomaan, rehelliseen toimintatapaan, jolla on saatu mahdollisimman realistinen kuva tutkimuskohteesta. Henkilöstö tutkimukseen on valittu siten, että tutkimus on riittävän luotettava määrällisesti ja laadullisesti. Tutkimusta tehtäessä lähtökohdat on pyritty saamaan mahdollisimman samanlaiseksi kaikilta tutkittavilta, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia keskenään. Tutkimusaika on sama ja tutkimuksissa rajaukset olivat kaikilla samat. Tutkimusta tehtäessä on tavoiteltu maksimaalisia kuljettajaeroja, minkä vuoksi tulostetut ylitykset, arvot on valittu kaikille kuljettajille sen mukaisesti. Tutkimusaineistojen lähtöarvot on valittu mahdollisimman tarkasti, jotta lopputulos olisi tarkkuudeltaan luotettava.

8.2 Kehittämisehdotukset

Ajotavan vaikutustutkimuksen perusteella laajentaisin kuljettajien ajotavan tutkimuksia, jolloin mm. taloudellisuus ja liikenneturvallisuus paranevat. Ajotavan seuranta antaa tutkimuksen kautta tarkemman kuvan kuljetamisesta kuljettajakohtaisesti, josta tutkimustuloksilla mahdollisuuksia suunnitelmalliseen kehittämiseen kuljettajien kuljetustoiminnoissa tulevaisuudessa. Pitemmän ajan seurannalla saadaan tarkempia kuljettajakohtaisia tuloksia, joiden perusteella pystytään määrittelemään paremmin kuljettajien ammattitaitoa ja sen kehittämistä paremmaksi yritystoiminnan kannalta.

Autoihin joissa on asennettuna ajotavanseurantalaitteet kannattaisi asentaa olemassa oleva Fleetlogisin kuljettaja-ajoneuvotietopalvelun tietojärjestelmään soveltuva polttoaineen kulutusseurantalaitteet, jolla saa seurattua polttoaineen kulutusta kuljettajakohtaisesti 24 tuntia vuorokaudessa. Tällöin pystytään seuraamaan kulutusta haluttuna ajanjaksona kuljettaja ja ajoneuvokohtaisesti ja esim. ylinopeusajojen vaikutukset ym. tarpeettomat kulutus huiput saadaan seulottua esille.

Jos toimintaa kehitetään polttoaineen kulutuksen kannalta yhteistyössä kuljettajien kanssa palkkaustakin tukevana toimintana, onnistutaan todennäköisesti tulosten tavoittelussa parhaiten.

9 LOPPUSANAT

Ajotavan vaikutuksista polttoaineenkulutukseen ja liikenneturvallisuuteen tehty tutkimus oli hyvin kiinnostava aihe yrityksen käyttöön tarkoitettuna työnä. Ensimmäisenä laajempuna tutkimustyönä opinnäytetyö avasi silmät tutkijan kannalta, mitä on tutkimus ja sen tekeminen.

Kovasen henkilö ja tavarankuljetustoiminta vaatii hyvää yhteistyötä niin yrityksenjohdolta, tilauspalvelukeskukselta ja kuljettajilta, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan. Tällä tutkimuksella on haluttu avata mahdollisuuksia toiminnan kehittämiseen kuljetustyössä ajotapojen osalta.

10 KIITOKSET

Kiitän erityisesti insinööriksi valmistumiseen vaadittavan opinnäytetyön toteuttamisesta Kovanen yhtiöt Oy:ssä Toimitusjohtajaa Heikki Kovasta, Liikennepäällikköä Jukka Erkköä ja Yliopettaja Nina Karamaata, jotka olivat työn suhteen hyvin yhteistyöhaluisia ja mahdollistivat insinööriksi valmistumisen opinnäytetyön osalta. Kiitän myös kaikkia henkilöitä, jotka ovat toimineet yhteistyössä opinnäytetyön valmistumisen kannalta.

LÄHTEET

Erkko, J. 13.11.2013. Polttoaine kulutusraportti. Vastaanottaja Raimo Taavitsainen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 13.11.2013.

Fleetlogis Oy 2013. Kuski-ajoneuvotietopalvelu. Vantaa. Viitattu 17.10.2013. <https://flex.fleetlogis.com/>

Heikkinen, J. 2013. Fleetlogis on the job. Yhtiö. Viitattu 17.10.2013. <http://www.fleetlogis.com:8080/flreports/>

Kananen, J. 2012., Tekijät & Jyväskylän ammattikorkeakoulu.2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä, Kehittämisen- ja toimintatutkimuksen ero. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja 134. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print. Viitattu 27.7.2013.

Kananen, J. 2012., Tekijät & Jyväskylän ammattikorkeakoulu.2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä, Triangulaation muodot. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisuja 134. Tampere. Tampereen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print. Viitattu 27.7.2013.

Kovanen, H.2013. Kovanen yhtiöt Oy. Viitattu 27.7.2013 <http://www.kovanen.com/kovanen-yhtio>

Kovanen, H. 2013. Yritys, Kovanen Yhtiöt Oy. Viitattu 27.7.2013. <http://www.kovanen.com/kovanen-yhtio>

Liikenne- ja viestintäministeriö 2013. Liikenne ja viestintäministeriön tehtävä. Viitattu 15.10.2013. <http://www.lvm.fi/liikenneturvallisuus>

Metsäpuro, Liimatainen, Rauhamäki & Mäntynen. 2012. Joukkoliikenteen energiatehokkuuden seuranta, raportointi ja kehittäminen 1- 2011, sektoritutkimuksen neuvottelukunta, Kestäväkehitys, Alkusanat. Viitattu 11.8.2013. http://www.transec.fi/files/558/Joukkoliikenteen_energiatehokkuuden_seuranta_raportointi_ja_kehittaminen.pdf

Motiva 2013. Liikenne, Energiatehokkuudella euroja ammattiliikenteessä. Viitattu 15.10.2013. <http://www.motiva.fi/liikenne>

Motiva 2013. Liikenne, johtaminen, ohjaus ja suunnittelu. Viitattu 15.10.2013. http://www.motiva.fi/liikenne/ammattiliikenteen_energiatehokkuus/taksiliikenteen_energiatehokkuus/johtaminen_ohjaus_ja_suunnittelu

Motiva 2006. Treatise-projekti: Taloudellinen ajaminen, Älykäs ajotapa, Polttoainetta säästävät auton lisälaitteet. Viitattu 15.10.2013. http://www.motiva.fi/files/2130/Taloudellinen_ajaminen_-_alykas_ajotapa.pdf

Motiva 2012. Viisaita valintoja autoiluun, Viisaan ajon vinkit. Viitattu 15.10.2013.

http://www.motiva.fi/files/6224/Viisaita_valintoja_autoiluun.pdf

Peltola, V. 10.1.2013. Ajotapakoulutus osaksi johtamista. Vastaanottaja Raimo Taavitsainen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 17.10.2013.

Peltola, V. 10.1.2013 Taloudellisen ajotavan myönteiset vaikutukset. Vastaanottaja Raimo Taavitsainen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 17.10.2013.

HAASTATTELUT

Peltola, V. 2013. Motiva Oy. Haastattelu 10.1.2013.

Aalto, A. 2013. Veho Oy. Haastattelu 29.1.2013.

Heikkinen, J. 2013. Fleetlogis Oy. Haastattelu 19.3.2013.

KUVIEN LÄHTEET

Kuva 1: Kovanen, H., Kovanen, E., ja Kovanen, H.2011. Talouselämä: Yrityskaupat.

<http://www.talouselama.fi/yrityskaupat/taksijatti+kovanen+siirtyy+nelivet+oautoihin/a2028349>

Kuva 2: Kovanen 2012. Kalusto. Viitattu 13.12.2012.

<http://www.kovanen.com/palvelut>

Kuva 3: Futurix 2003. Toimintatutkimus. Viitattu 1.11.2013.

http://www.futunet.org/fi/materiaalit/metodit/2_metodit/5_actix?C:D

Kuvat 4,5: Kovanen 2013. Kalusto. Viitattu 27.7.2013.

<http://www.kovanen.com/palvelut>

Kuva 6: Motiva 2011. Johtaminen, ohjaus ja suunnittelu. Viitattu 1.11.2013.

http://www.motiva.fi/liikenne/ammattiliikenteen_energiatehokkuus/taksiliikenteen_energiatehokkuus/johtaminen_ohjaus_ja_suunnittelu

Kuva 7: Erkko, J. 27.9.2013. Organisaatio. Vastaanottaja Raimo Taavitsainen. [sähköpostiviesti]. Viitattu 1.11.2013.

Kuva 8: Peltola, V. 10.1.2013. Energiatehokkuus tieliikenteessä. Vastaanottaja Raimo Taavitsainen. [sähköpostiviesti]. Viitattu 10.1.2013.

Kuva 9: Peltola, J 10.1.2013. Ecowill-hanke 2010, taloudellisen ajotavan laaja toteutussuunnitelma autokoulun oppilaille ja ajokortillisille henkilöille. Vastaanottaja Raimo Taavitsainen. [sähköpostiviesti]. Viitattu 10.1.2013.

Kuva 10: Mercedes-Benz passion 2011. Mercedes-Benz E-Class: new engines and optimised powertrain – Executive saloon with economy consumption. Viitattu 1.11.2013.

<http://eblog.mercedes-benz-passion.com/2011/05/2011-mercedes-benz-e-class-new-engines-and-optimised-powertrain-executive-saloon-with-economy-consumption/>

Kuva 11: Mercedes-Benz 2013. Wheels Tires and Brakes. Viitattu 9.11.2013.

https://www.mbusa.com/mercedes/owners/videos/year-2013/class-E_Sedan_Wagon/model-All/videoId-9c7de8650706e310VgnVCM2000007d184335RCRD

Kuva 12: Fleetlogis Oy 2013. Yritysesittely-sivu, Kirjautuminen. Viitattu 1.11.2013. <http://www.fleetlogis.com:8080/flreports/>

Kuva 13: Area SX 2011. Descrizione generale e campi di applicazione. Viitattu 1.11.2013.

<http://www.areasx.com/index.php?D=1&id=8269>

Kuva 14: Kuski-ajoneuvopalvelut tietojärjestelmä. 2013. Kuva työpöydältä. Viitattu 1.11.2013. <http://flex.fleetlogis.com/Main.widget.html>

Kuva 15: Kuski-ajoneuvopalvelut tietojärjestelmä 2013. Green Driving-yksityiskohtainen raportti. Viitattu 1.11.2013.

<http://flex.fleetlogis.com/ReportLayout.widget.html>

Kuva 16: Daimler AG 2013. Polttonesteen kulutus suositukset. Viitattu 1.11.2013.

http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/passenger_cars/home/new_cars/models/e-class/w212/facts/technicaldata/models.html

Kuva 17: Daimler AG 2013. Polttonesteen kulutus suositukset. Viitattu 1.11.2013.

http://www.mercedes-benz.fi/content/finland/mpc/mpc_finland_website/fi/home_mpc/van/home/new_vans/models/vito_639/panel_van/data/engines.html

Mercedes-Benz

Uudet autot | Vaihdoautot | Huoltopalvelut | Jälleenmyyjät | Hinnastot | Business-mallisto | Mercedes World

Mercedes-Benz Henkilöautot | Maalien esittely | A | B | C | CL | CLA | CLS | G | GL | GLK | GLA | M | S | SL | SLK | SLS AMG | Viano

E-sarjan sedan

Etusivu
Esittely
Tekniset tiedot
Design
Ajajärjestelmät ja alusta
Mukavuus
Turvallisuus
Ympäristö
E-Guard
Eksotiset tiedot
Väri
Mitat
AMG mallit
Hinnasto ja esite
Rakenna oma yksilöllinen auto
Suunnittele oma autosi


Mallit

Näytä kaikki tekniset tiedot	E 250 CDI 4MATIC BlueEFFICIENCY	E 250 CDI BlueEFFICIENCY
Moottori ja suorituskyky		
Sylinteriluku ja -järjestys	R4	R4
Iskutilavuus (cm ³)	2143	2143
Teho (kW [hp]) kierosluvulla 1/min	– (150/4200)	150/4200 (150/4200)
Vääntö (Nm kierosluvulla 1/min)	– (500/1600–1800)	500/1600–1800 (500/1600–1800)
Puristusuhde	16.2:1	16.2:1
Käilyvyys 0-100 km/h (s)	– (7.9)	7.7 (7.5)
Huipponopeus (km/h)	– (238)	249 (242)
Päästöluokka	– (Euro 5)	Euro 5 (Euro 5)
ECD-start-stop-toiminto		
Polttoneste ja kulutus		
Polttoneste		
Polttonestekäytön tilavuus / varalla (l)	58/8	58/8
Polttonesteen kulutus, kaupunki (l/100 km)	– (7.0–7.1)	6.2-6.6 (6.2-6.6)
Polttonesteen kulutus, maantie (l/100 km)	– (4.8 - 5.0)	4.2-4.6 (4.2-4.5)
Polttonesteen kulutus yhdistetty	– (5.6–5.8)	5.0–5.3 (4.9–5.3)
CO ₂ -päästöt yhdistetty (g/km)	– (147 - 152)	130–139 (129–138)
Ilmanvastus	0.26	0.26
Voimansiirto		
Velotapa	Neliveto	Takaveto
Vaihteisto	– (7G-TRONIC)	6-vaihteinen käsivaihteisto (7G-TRONIC PLUS)
Välitysuhheet, käsivaihteisto	–	5.10/2.76/1.75/1.25/1.00/0.81/R 4.62
Välitysuhheet, automaattivaihteisto	4.38/2.86/1.92/1.37/1.00/0.82/0.73/R1 3.42/R2 2.23	4.38/2.86/1.92/1.37/1.00/0.82/0.73/R1 3.42/R2 2.23
Välitysuhde	– (2.47)	2.65 (2.47)
Akasta (vakio) ja renkaat		
Etuakseli	Kolmiakselivarsijousitus	Kolmiakselivarsijousitus
Taka-akseli	Eriäinen monivarsijousitus	Eriäinen monivarsijousitus
Jousitus, edessä/takana	Kierrejouset, kaksipuoliset yksipuoliset kaasujousivaimentimet, selektiivinen iskuvaimennus	Kierrejouset, kaksipuoliset kaasujousivaimentimet, selektiivinen iskuvaimennus
Renkaskoko, edessä	245/45 R 17	205/60 R 16
Renkaskoko, takana	245/45 R 17	205/60 R 16
Etujarrut	Tuulettuvat levyjarrut	Tuulettavat levyjarrut
Takajarrut	Levyjarrut	Levyjarrut
Mitat ja paino		
Tavaratilan tilavuus (l)	540	540
Kääntöpömpyrä (m)	11.25	11.25
Ompapaino / kantavuus (kg)	– (1830/545)	1735/545 (1735/545)
Sallittu kokonaispaino (kg)	– (2375)	2,280 (2,280)
Suvin sallittu kalliokouma (kg)	100	100
Sallittu vetopaino jarruton/jarrullinen (kg)	– (750/2100)	750/1900 (750/2000)

Sulussa olevat tiedot koskevat automaattivaihteistolla varustettua autoa.

Recommend page

Sivukartta | 2013 Daimler AG | Evästeet | Tietosuojaja | Oikeutta koskevia huomautuksia



Mercedes-Benz
Vans. Born to run.

Haku | Yhteydenottoyhtiö

Uudet autot
Vaihtoautot
Huoltovaraus
CharterWay
Jäsenmyyjät
Kampanjatapahtumat
Mercedes-maailma

Mercedes-Benz Pakettiautot
Maitto
Sprinter
Vito
Citan

Vito pakettiauto

Etusivu

Tuotteet ja edut

Tekniset tiedot ja varusteet

Mist ja painot

Ilmoitus

Vakio- ja lisävarusteet

Varusteopit

Vierit ja verhoit

EU-rengasmerkintä

Palvelut ja myynti

Web special

Moottorit. Viton sisäinen tarina.

Sulkeissa olevat kulutus- ja päästökäytännöt viittaavat automaattivaihteistoon.

Näytä kaikki tekniset tiedot	116 CDI 4x4	Valitse moottori
Moottori ja suorituskyky [1]		
	Euro 5 Gr. III	Euro 5 Gr. III
Moottori	4 / rihissä	4 / rihissä
Päästönormi [2]	2143	2143
Sylinterilukujärjestys	120	70
Veritilite per sylinteri	3800	3800
Ikkunavaruus (cc)	360	250
Teho (kW)	1600-2400	1200-2400
Kierrosnopeus (rpm)	-	ECO Gear 360 6-portainen manuaalivaihteisto
Käivaihteisto	5-portainen NAG WSA 300 - automaattivaihteisto	-
Automaattivaihteisto	Diesel	Diesel
7G-TRONIC seitsenmääräinen automaattivaihteisto [3]	n. 75, varalla: 9	n. 75, varalla: 9
Polttonesteen kulutus ja päästöt [4]		
Kun BlueEFFICIENCY-paketti ja rekisteröity henkilöautoksi tai hyötyajoneuvoksi [5]		
kaupunki (l/100 km)	- (10.8 - 11.1)	8.9 - 9.3 (-)
maantie (l/100 km)	- (7.2 - 7.4)	6.3 - 6.6 (-)
yhdistetty (l/100 km)	- (8.6 - 8.8)	7.3 - 7.6 (-)
CO ₂ -päästö, yhdistetty (g/km)	- (227 - 232)	193 - 200 (-)
Kun BlueEFFICIENCY-paketti ja rekisteröity henkilöautoksi tai hyötyajoneuvoksi korkean katon yhteydessä [6]		
kaupunki (l/100 km)	- (-)	- (-)
maantie (l/100 km)	- (-)	- (-)
yhdistetty (l/100 km)	- (-)	- (-)
CO ₂ -päästö, yhdistetty (g/km)	- (-)	- (-)
Ilman BlueEFFICIENCY-paketin ja rekisteröity hyötyajoneuvoksi		
kaupunki (l/100 km)	- (11.2 - 11.5)	9.7 - 10.1 (-)
maantie (l/100 km)	- (7.5 - 7.7)	6.5 - 6.8 (-)
yhdistetty (l/100 km)	- (8.9 - 9.1)	7.7 - 8.0 (-)
CO ₂ -päästö, yhdistetty (g/km)	- (234 - 240)	203 - 211 (-)
Ilman BlueEFFICIENCY-paketin ja rekisteröity hyötyajoneuvoksi korkean katon yhteydessä [6]		
kaupunki (l/100 km)	- (-)	- (-)
maantie (l/100 km)	- (-)	- (-)
yhdistetty (l/100 km)	- (-)	- (-)
CO ₂ -päästö, yhdistetty (g/km)	- (-)	- (-)

[1] CDI-moottorit EU 5-lisäsertifioija (dieselhiukkassuodatin vakiovarusteena), bensäimoottorit EU 5-lisäsertifioija.

[2] Dieselhiukkassuodatin on vakiovarusteena kaikissa CDI-dieselmoottoimissa.

[3] Kysy 7G-TRONIC-vaihteiston saatavuudesta Sprinterin eri malleihin Mercedes-Benz-pakettiautomyyjiltä.

[4] Luvut on mitattu EU-direktiivin 715/2007 (voimassa olevan version) mukaisesti. Luvut eivät viittaa yksittäiseen ajoneuvoon eivätkä ne ole osa tarjousta; ne on tarkoitettu ainoastaan helpottamaan eri ajoneuvomallien vertailua. Polttonesteen kulutus ja päästökäytännöt riippuvat ajoneuvomallista ja valitusta päästötasosta. Tässä listatut luvut pohjautuvat vakiovarustetason ajoneuvoihin. Polttonesteen: lyhyt premium DIN EN 228 RON 95 bensäinmäärä, diesel DIN EN 590 mukaisia CDI-malleissa.

[5] BlueEFFICIENCY-paketti on lisävaruste hyötyajoneuvoksi rekisteröityihin autoihin.

[6] Korkea katto on saatavana ainoastaan keskikokoisissa Vitoon.

Sivakanta | 2013, Daimler AG. | Evästeet | Tietosuojat | Oikeutta koskevia huomautuksia

Taksilupien enimmäismäärät kunnittain v. 2013 Uudenmaan ELYn alueella**Päätös voimassa 1.1.2013 - 31.12.2013**

Kunnat maakunnittain	Henkilöautot	Esteettömät henkilöautot	Luvat yhteensä
Uusimaa	2 640	296	2 936
Askola	6	1	7
Espoo/Kauniainen	357	48	405
Hanko	14	3	17
Helsinki	1 270	102	1 372
Hyvinkää	55	10	65
Inkoo	7	2	9
Järvenpää	42	8	50
Karkkila	15	2	17
Kerava	35	6	41
Kirkkonummi/Siuntio	55	5	60
Lapinjärvi	7	3	10
Lohja, josta	57	11	68
Kanta-Lohja	40	4	44
Karjalohja	2	1	3
Nummi-Pusula	12	5	17
Sammatti	3	1	4
Loviisa, josta	38	7	45
Kanta-Loviisa	16	3	19
Liljendal	3	1	4
Pernaja	13	1	14
Ruotsinpyhtää	6	2	8
Myrskylä	5	1	6
Mäntsälä	24	5	29
Nurmijärvi	39	8	47
Pornainen	6	1	7
Porvoo	67	5	72
Pukkila	3	1	4
Raasepori, josta	52	7	59
Karjaa	18	2	20
Pohja	6	1	7
Tammisaari	28	4	32
Sipoo	24	5	29
Tuusula	32	7	39
Vantaa	400	42	442
Vihti	30	6	36