

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikan koulutusohjelma / johtaminen

Veli-Matti Kuivamäki

AJOTIETOKONEEN KÄYTTÖÖNOTTO JA SEN VAIKUTUKSET

Opinnäytetyö 2012

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Logistiikka

VELI-MATTI KUIVAMÄKI	Ajotietokoneen käyttöönotto ja sen vaikutukset
Opinnäytetyö	36 sivua + 8 liitesivua
Työn ohjaaja	Lehtori Juhani Heikkinen
Toimeksiantaja	Sampukiito Oy
2012	
Avainsanat	Econen II, polttoaineenkulutus, ajotietokoneet, polttoaineet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli Sampukiito Oy:n hankkimien Econen II -laitteiden käyttöönotto ja laitteilta saatujen tulosten tutkiminen. Tutkimuksessa kerrotaan kuljettajien ajotapojen vaikutuksista polttoaineen kulutukseen ja siitä, millaisilla ajotavan muutoksilla polttoaineen kulutusta voidaan vähentää. Tutkielmassa oli tavoitteena saada tietoa kuljettajan ajotavoista, polttoainekulutuksesta ja tarkempaa tietoa työajoista.

Tutkimuksen pohjana käytettiin kuljetusalan kirjallisuudesta saatua tietoa ja kuljetusalan ihmisten haastatteluja. Tutkimus tehtiin Sampukiidosta saatujen tietojen pohjalta. Tuloksista kävi ilmi, että kuljettajien ajotavoissa ja asenteissa on huomattavasti parantamisen varaa. Työajoista saatujen tietojen perusteella laite antaa huomattavia säästöjä verrattuna käytössä olevaan kynätuntijärjestelmään.

Laitteen varsinainen käyttöönotto vaatisi Econen II -laitteen jokaiseen ajoneuvoon ja kaikille kuljettajille kuljettajakortin, mikä samalla mahdollistaisi kuljettajien mahdollisen palkitsemisen ajotapojen parantamisesta. Laite antaa hyödyllisiä tietoja, joilla voidaan seurata ja opastaa kuljettajia ajamaan taloudellisemmin. Työaikojen saaminen laitteelta automaattisesti vähentää palkanlaskennan työtä ja tarkemmat tiedot työajoista tuovat säästöjä yritykselle.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Logistics

VELI-MATTI KUIVAMÄKI

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

2012

Keywords

The Introduction and Effects of Onboard Computer

36 pages + 8 pages of appendices

Juhani Heikkinen, Senior lecturer

Sampukiito Oy

Econen II, fuel consumption, onboard computer,
fuels

The purpose of this bachelor's thesis was to introduce a new Econen II onboard computer system at Sampukiito Oy, and to examine and analyze the information given by the new equipment. This study describes the effects of driver behavior, fuel consumption, and changes in driving habits that can reduce fuel consumption. The aim of this study was to obtain information on the driver's optimal driving behavior, fuel consumption, and detailed information about working hours.

The research is based on examining transportation literature and interviewing people working within transportation. This study was conducted on the basis of information received from Sampukiito. The results showed that there is much room for improvement in drivers' driving styles and attitudes. Based on the working hour data from the device, the new system provides significant savings compared to the old working hours system.

The implementation would require the introduction of the actual device Econen II in every vehicle, and a driver card for all drivers which could also allow drivers a reward for improving the way of driving. The device provides useful information for monitoring and advising drivers to drive more economically. Automatic calculation of working hours reduces also payroll work, and details of working hours would bring savings to the company.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	7
1.1	Tutkimuskohde ja aiheen rajaus	7
1.2	Taustaa	7
2	YRITYSESITTELY – SAMPUKIITO OY	8
3	ECONEN II –AJOTIETOKONE	9
3.1	Yleistä	9
3.2	Liityntäyksikkö	9
3.3	Näyttöpääte	10
3.3.1	Ylänäyttö	11
3.3.2	Alanäyttö	11
3.3.3	Nopeusalueinäyttö	11
3.3.4	Kulutuksen trendinäyttö	11
3.3.5	Kello- ja ajoaikanäyttö	12
3.3.6	Hälytystoiminnot	12
3.4	Työlajivalitsin	12
3.5	Kuljettajakortti	13
3.6	Asennus	13
3.6.1	Liityntäyksikkö	13
3.6.2	Näyttöpääte ja työlajivalitsin	13
3.7	Kalibrointi	14
3.7.1	Matkan kalibrointi	14
3.7.2	Polttoaineenkulutuksen kalibrointi	14
4	MITTAREILTA KERÄTTÄVÄT TIEDOT	14
4.1	Työaikatiedot	14
4.2	Polttoaineen kulutus	14
4.3	Ajokilometrit	15

4.4	Ajonopeus	15
4.5	Ajoajan jakautuminen eri kierroslukualueille	17
4.6	Tyhjäkäynti	18
4.7	Moottorijarrutus	19
4.8	Hätäjarrutus	19
5	DIESELÖLJY	19
5.1	Yleistä	19
5.2	Hinnan kehitys	19
5.3	Ympäristöhaitat	20
6	TALOUDELLINEN AJOTAPA	21
6.1	Yleistä	21
6.2	Ohjeet	22
7	TULOKSET	22
7.1	Kuljettajat	22
7.1.1	Kuljettajakysely	22
7.1.2	Työajat	23
7.1.3	Polttoaineen kulutus	23
7.1.4	Ajonopeus	24
7.1.5	Ajoajan jakautuminen eri kierrosnopeusalueille	25
7.1.6	Tyhjäkäynti	26
7.1.7	Moottorijarrutus	27
7.1.8	Hätäjarrutus	28
7.2	Ajoneuvot	28
7.2.1	Polttoaineen kulutus	28
7.2.2	Ajonopeus	29
7.2.3	Ajoajan jakautuminen eri kierrosnopeusalueille	30
7.2.4	Tyhjäkäynti	31
7.2.5	Moottorijarrutus	32
7.2.6	Hätäjarrutus	33
8	PÄÄTELMÄT	33
	LÄHTEET	35

LIITTEET

Liite 1. Ongelma kynätuntijärjestelmässä

Liite 2. Ajotapaohje

Liite 3. Kysely kuljettajille

Liite 4. Kuljettajien työaikojen vertailu

Liite 5. Ajoneuvojen ajotapatiedot

Liite 6. Kuljettajien ajotapatiedot

Liite 7. Tyhjäkäynnin hinta

Liite 8. Tyhjäkäyntiaika

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuskohde ja aiheen raja

Tutkimuskohteena on Sampukiito Oy:n hankkimat Econen II -laitteet. Econen II on ajotietokone, jonka avulla voidaan tutkia ajoneuvojen polttoaineenkulutusta ja kuljettajien ajotapoja sekä työtunteja.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään Econen II -laitteen käyttöönottoon kuljetusyrityksessä ja laitteen käytön vaikutuksiin kuljettajien työtunneissa, sekä ajoneuvojen polttoaineen kulutuksessa.

Työn tavoitteena on saada tarkempaa tietoa kuljettajien työajoista ja ajotavoista, sekä saada kuljettajien ajotavat taloudellisemmaksi.

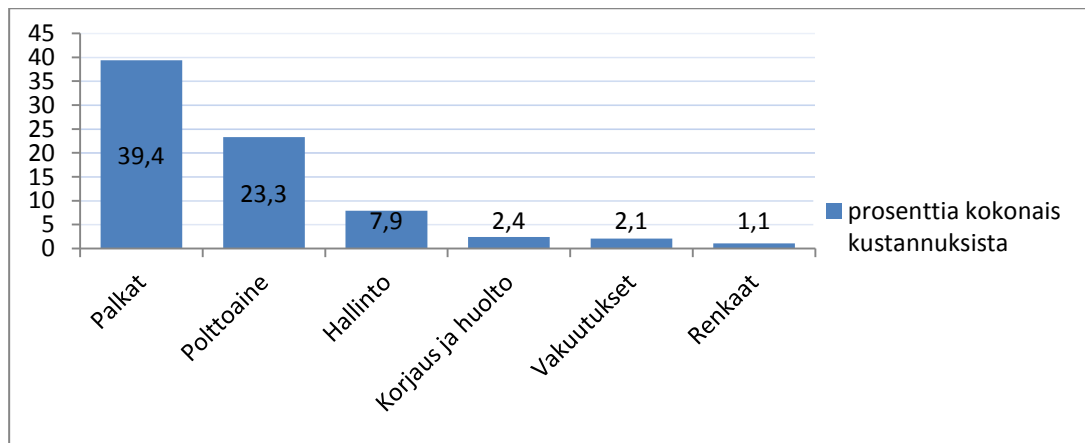
Työssä olevat valokuvat ovat itse otettuja.

1.2 Taustaa

Sampukiidossa käytössä oleva kuljettajien työtuntijärjestelmä on niin sanottu kynätuntijärjestelmä, jossa kuljettaja merkitsee työaikailmoitukseen kynällä päivän tunnit. Työaikailmoituksessa tunti on jaettu neljään osaan eli 15 minuutin tarkkuuteen. Tämä saattaa aiheuttaa ylimääräisiä palkkakustannuksia työnantajalle (liite 1). Econen II -laite laskee työtunnit minuutin tarkkuudella, joten ylimääräisiä minuuotteja ei tule työpäivään.

Sampukiidossa ei ole ollut ennen mahdollista seurata kuljettajien ajotapoja, ainoastaan ajoneuvojen polttoaineen kulutusta on voitu seurata polttoainekuittien avulla.

Econen II -laitteen avulla pyritään alentamaan polttoainekustannuksia ja saamaan tarkempaa tietoa kuljettajien työtunneista, jotka ovat kuljetusyrityksen suurimmat kustannukset.

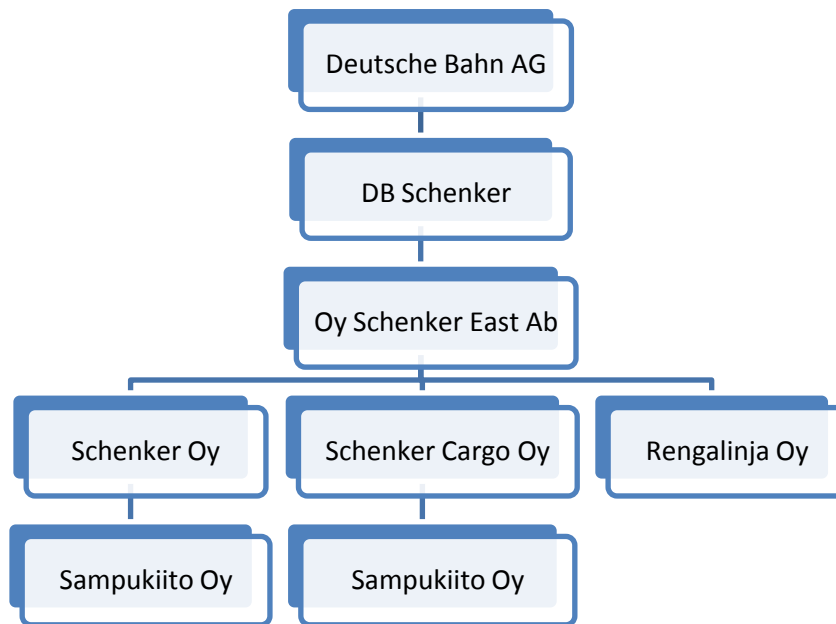


Kuva 1. Kustannusten jakautuminen Sampukiidossa vuonna 2010.

2 YRITYSESITTELY – SAMPUKIITO OY

Yritys aloitti toimintansa vuonna 1990 ostettuaan Speditor Oy:ltä Union Transpoint-nimisen yrityksen. Kauppaan kuului kahdeksan ajoneuvoa ja kymmenen työntekijää. Vuoden päästä ostosta Union Transpointin nimeksi muutettiin Sampukiito Oy. Vuonna 2011 yritys työllisti 18 henkilöä ja kuljetuskalustoon kuului 13 ajoneuvoa (yksi pakettiauto, yksi jakelukuorma-auto, kaksi puoliperävaunuyhdistelmää ja yhdeksän varsinaista ajoneuvoyhdistelmää). Vuonna 2010 yrityksen liikevaihto oli n. 2,0 M€. Sampukiito Oy toimii Schenker Cargon alihankkijana ja yrityksen toimialueeseen organisaatiossa kuuluu

- jakelu- ja noutoliikenne Huittisissa ja Sastamalassa
- runkoliikenne Suomessa
- linjaliikenne Turku - Tampere ja Pori - Helsinki
- tilausliikenne (ABB, Onninen)
- traileriliikenne Suomessa (1).



Kuva 2. Sampukiito Oy Schenker -ketjussa. (1) (2, 7)

3 ECONEN II –AJOTIETOKONE

3.1 Yleistä

Econen II on Paetronics Oy:n valmistama kuljettajan työajan, ajoneuvon käytön ja polttoainekulutuksen seurantaan tarkoitettu laite. Econen II käyttää tietojen hankkimiseen ajoneuvon omaa tietoväylää tai ajoneuvon omia antureita. Paetronicsin mukaan Econen II -laite opastaa kuljettaja ajamaan taloudellisemmin, jolloin on mahdollista päästä polttoaineen kulutuksessa 10 – 15 %:n säästöihin. (3, 4)

3.2 Liityntäyksikkö

Liityntäyksikkö mittaa polttoaineen kulutusta ja ajonopeutta ajoneuvon omilta antureilta tai ajoneuvon tietoväylistä (3, 9)



Kuva 3. Liityntäyksikkö liitettynä ajoneuvoon.

3.3 Näyttöpäätte

Näyttöpäätte ottaa vastaan liityntäyksikön lähettämiä tietoja ja näyttää ne kuljettajalle sekä tallentaa tiedot kuljettajakortille (3, 11).



Kuva 4. Näyttöpäätte

3.3.1 Ylänäyttö

Ylänäytössä näytetään kulutukseen ja ajonopeuteen liittyviä tietoja. Kuljettaja voi seurata ylänäytöstä seuraavia tietoja:

- hetkellinen kulutus (l/100 km) tai (l/h)
- keskikulutus matkan suhteen (l/100 km)
- keskikulutus ajan suhteen (l/h)
- kokonaiskulutus (l)
- hetkellinen ajonopeus (km/h)
- keskinopeus (km/h) (3, 29-30).

3.3.2 Alanäyttö

Alanäytöstä kuljettajan seurattavissa olevat tiedot ovat:

- hetkellinen ajonopeus (km/h)
- ajoaika (min:s), (h:min) tai (h)
- ajettu matka (km)
- matkan kustannus
- moottorin hetkellinen kierrosluku (rpm)
- ahtopaine (bar) (3, 30-31).

3.3.3 Nopeusaluenäyttö

Nopeusalue on jaettu kolmeen osaan:

- kaupunki, alle 40 km/h
- taajama, 40–80 km/h
- maantie, yli 80 km/h (3, 31-32).

3.3.4 Kulutuksen trendinäyttö

Kulutuksen trendinäyttö näyttää hetkellisen polttoainekulutuksen suhdetta valitun kuljettajamuistipaikan keskikulutukseen jokaisella eri nopeusalueella (3, 32).

3.3.5 Kello- ja ajoajanäyttö

Kuljettaja voi valita näyttöön kellon tai jäljellä olevan ajoajan muistutuksen (3, 33).

3.3.6 Hälytystoiminnot

Laitteeseen voidaan säätää kolme eri hälytystoimintoa, ajonopeus-, moottorin kierros- luku- ja ajoajan hälytys. Kun hälytystoiminto on aktivoitu ja ylitetään jokin säädetyistä arvoista, laite antaa äänimerkin ja vilkuttaa näytössä olevaa varoituskolmiota. (3, 33)

3.4 Työlajivalitsin

Työlajivalitsimilla kuljettaja valitsee tehtävän työn kuvauksen. Vaihtoehtoina ovat purku, lastaus, odotus, muu työ ja tauko. Ajoasentoon laite menee automaattisesti ajo- neuvon lähdettyä liikkeelle. (3, 42)



Kuva 5. Työlajivalitsin

3.5 Kuljettajakortti

Kuljettajakortille tallentuu kuljettajien työajat, ajotapatiedot ja ajoneuvon polttoaineen kulutus. Kortilla siirretään tiedot ajoneuvosta tietokoneelle, jolla tietoja voidaan tutkia. (3, 42)



Kuva 6. Kuljettajakortti

3.6 Asennus

Takuuehtojen säilymisen vuoksi asennuksen saa tehdä ainoastaan Paetronicsin valtuuttama asennus- tai huoltoliike (3, 44).

3.6.1 Liityntäyksikkö

Liityntäyksikkö liitetään ajoneuvon sähköjärjestelmään, josta se saa virtansa ja jakaa sen myös näyttöpäätteelle ja työlajivalitsimelle. Tiedon keruuta varten liityntäyksikkö liitetään ajoneuvon tietoväylään. (3, 12)

3.6.2 Näyttöpääte ja työlajivalitsin

Näyttöpääte ja työlajivalitsin asennetaan ajoneuvon kojelautaan siten, että kuljettajan on helppo seurata ja käyttää laitetta. Laite ei saa estää kuljettajaa käyttämästä ajoneuvon hallintalaitteita eikä estää kuljettajaa seuraamasta liikennettä. (3, 20)

3.7 Kalibrointi

Kalibroimalla laite saadaan näyttämään hyvin tarkasti todellisia tietoja. Laitteesta kalibroidaan sekä matka että polttoaineenkulutus. (3, 38)

3.7.1 Matkan kalibrointi

Matka kalibroidaan ajamalla yhden tai kahden kilometrin matka ajoneuvon trippimitaria tai mittarataa käyttäen (3, 39).

3.7.2 Polttoaineenkulutuksen kalibrointi

Polttoaine kalibroidaan kahdessa vaiheessa. Esikalibrointivaihe sisältää ennestään tiedossa olevan reitin ajamisen, josta tiedetään polttoaineen kulutus. Tätä tietoa verrataan laitteen näyttämään arvoon ja muutetaan tarvittaessa kalibrointikerrointa. Varsinainen kalibrointi suoritetaan tankatun polttoainemäärän mukaan. (3, 40-41)

4 MITTAREILTA KERÄTTÄVÄT TIEDOT

4.1 Työaikatiedot

Econen II -laite laskee kuljettajien työtunnit. Työpäivä alkaa, kun kuljettaja syöttää kuljettajakortin joko näyttöpäätteeseen tai terminaalipäätteeseen ja kirjautuu laitteella sisään. Työpäivän lopetus voidaan myös tehdä molemmilla laitteilla kirjautumalla ulos.

Laite erottelee työpäivästä automaattisesti ilta-, yö- ja pyhäpäivät. Kuljettajan käyttäessä työajajalitsinta saadaan myös kuljettajan lastaus-, purku-, odotus-, ajo-, tauko- ja muut työajat selville. (4)

4.2 Polttoaineen kulutus

Econen II -laite mittaa kunkin kuljettajan ja ajoneuvon polttoaineen kulutusta. Polttoaineenkulutus ilmoitetaan litraa / 100 km ja litraa / tunti. (5)

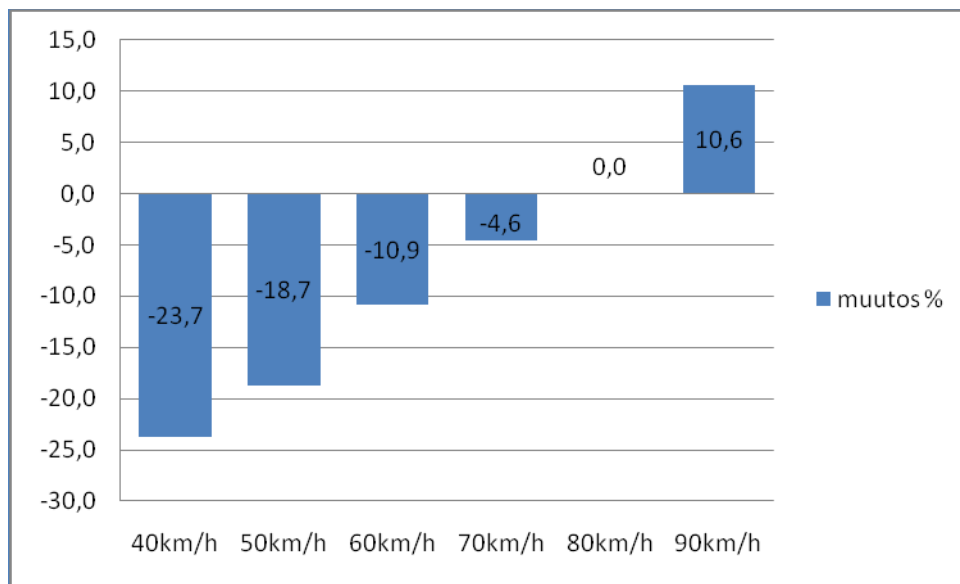
4.3 Ajokilometrit

Econen II -laite ilmoittaa ajoneuvon ja kuljettajan ajokilometrit sadan metrin tarkkuudella (5).

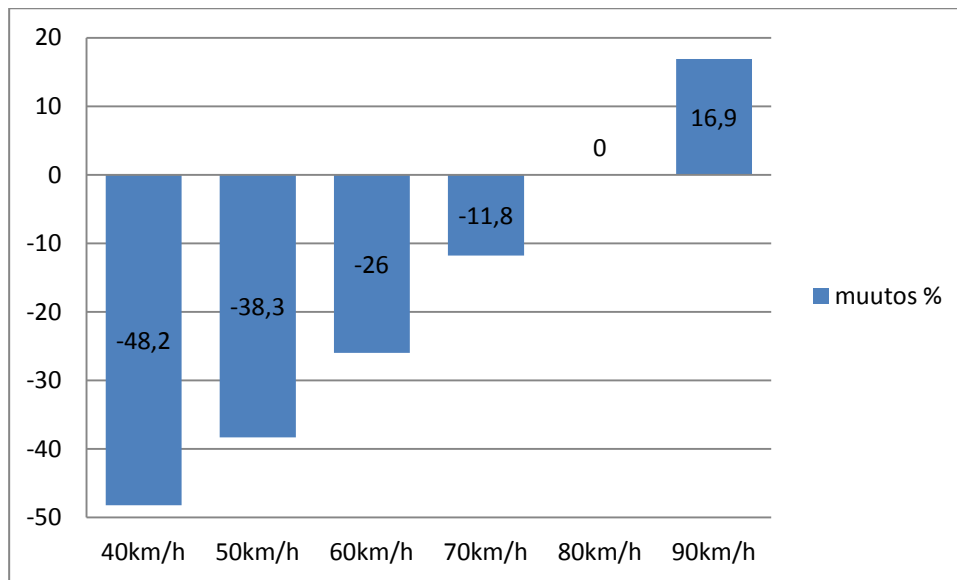
4.4 Ajonopeus

Econen II -laite mittaa ajoneuvon nopeutta kuudella eri nopeusalueilla (0-40, 40-60, 60-70, 70-80, 80-85 ja yli 85 km/h) (4).

Kuljettajien ajonopeutta tarkkaillaan, koska se vaikuttaa merkittävästi ajoneuvon polttoaineenkulutukseen. Lisäksi ajonopeus vaikuttaa liikenneturvallisuuteen: nopeuden kasvaessa 80 km:stä - 90 km/h ajoneuvon pysähtymismatka kasvaa 17 metriä (6, 19). Kokonaismassaltaan 60 tonnin ajoneuvoyhdistelmän ajonopeuden noustessa 80 - 90 km:iin tunnissa polttoaineenkulutus nousee 10,6 % ja kokonaismassaltaan 18 tonnin kuorma-auton 16,9 %. (6, 21-22)



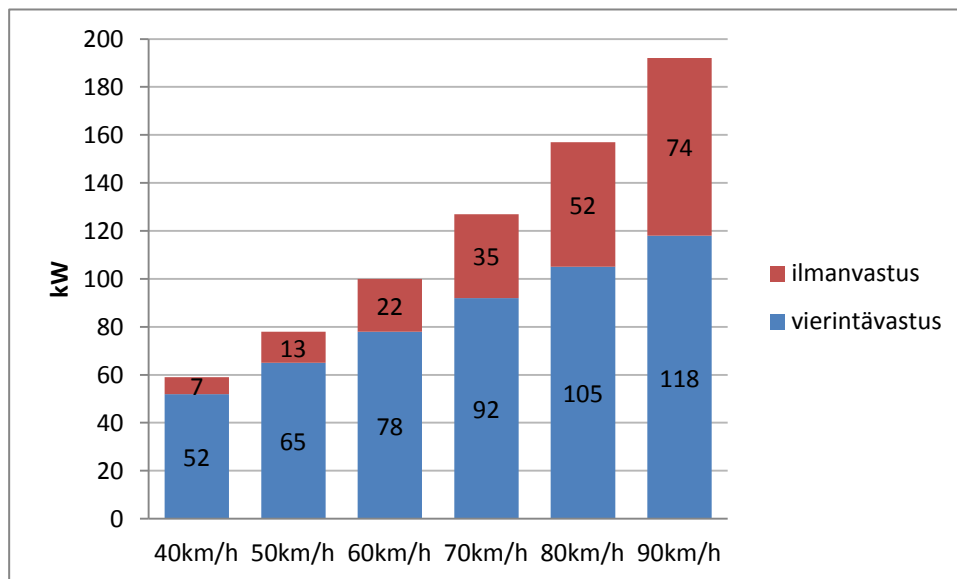
Kuva 7. 60 t ajoneuvoyhdistelmän polttoaineenkulutuksen muutos, kun nopeus kasvaa tai laskee nopeudesta 80 km/h.



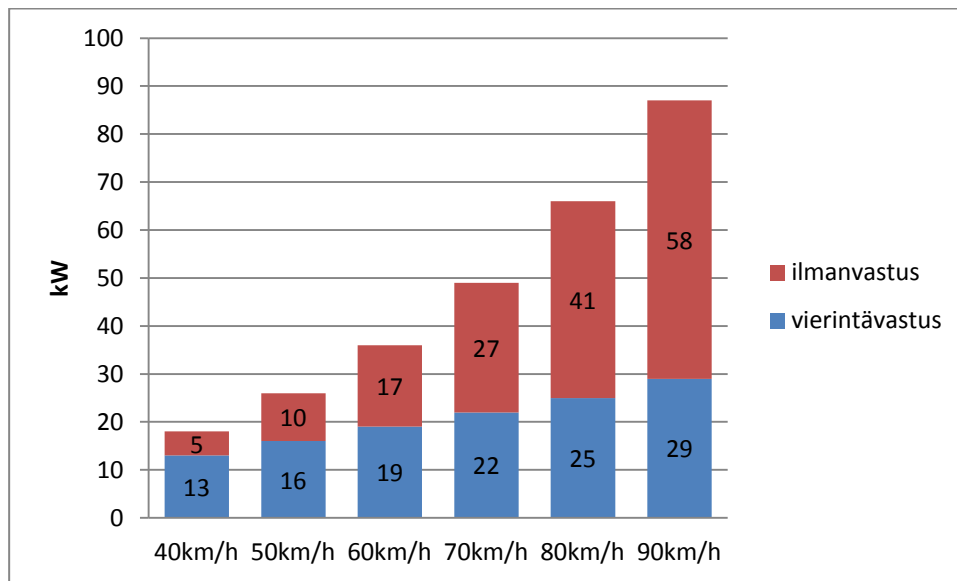
Kuva 8. 18 t kuorma-auton polttoaineenkulutuksen muutos, kun nopeus kasvaa tai laskee nopeudesta 80 km/h.

Nopeuden kasvaessa ajoneuvolta tarvitaan enemmän tehoa ilman- ja vierintävastuksen voittamiseksi. Taulukoissa 3 ja 4 kuvataan, miten kyseiset asiat vaikuttavat eri nopeuksilla kuorma-auton ja ajoneuvoyhdistelmän tehon tarpeeseen. (6, 21)

Taulukko 1. 60 t ajoneuvoyhdistelmän tehon tarve eri nopeuksilla.



Taulukko 2. 18 t kuorma-auton tehon tarve eri nopeuksilla.

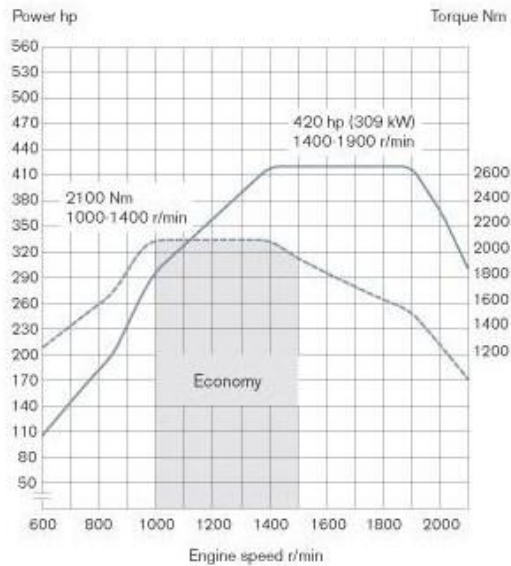


4.5 Ajoajan jakautuminen eri kierroslukualueille

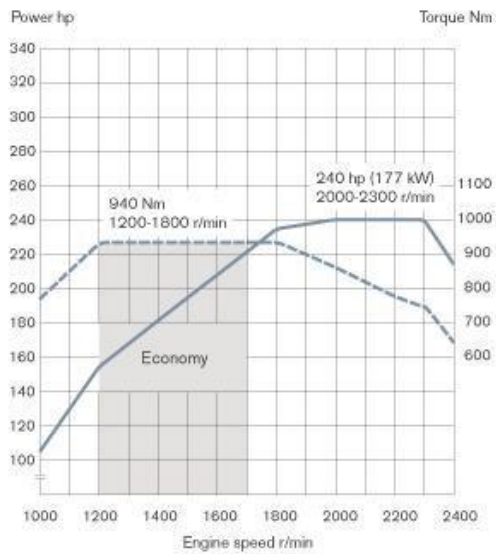
Kuljettajan tulisi vaihtaa ajoissa isommalle vaihteelle ja ajaa suurimmalla hyvin vetävällä vaihteella, jotta moottorin kierrosluku pysyisi alhaisempana ja polttoainenkulutus olisi täten pienempi. (7)

Econen II -laite erottelee moottorin käyntinopeuden kahdeksaan ryhmään (0-1000, 1000-1200, 1200-1300, 1300-1400, 1400-1500, 1500-1600, 1600-1800 ja yli 1800 r/min) (4).

Kuvissa 9 ja 10 nähdään kahden Volvon moottorin teho- ja vääntökäyrät sekä taloudellisin moottorin käyntialue, joka on 420-hevosvoimaisessa 1000-1500 kierrosta minuutissa ja 240-hevosvoimaisessa 1200-1700 kierrosta minuutissa. (8)



Kuva 9. Volvon 420-hevosvoimaisen kuorma-auton moottorin teho- ja vääntökäyrä.



Kuva 10. Volvon 240-hevosvoimaisen kuorma-auton moottorin teho- ja vääntökäyrä.

4.6 Tyhjäkäynti

Tyhjäkäynnillä tarkoitetaan ajoneuvon moottorin käyttämistä ajoneuvon ollessa paikallaan eli joko kytkin pohjassa tai vaihde vapaalla (9).

Econen II -laite erottelee tyhjäkäynnin alle neljän minuutin ja yli neljän minuutin osiin sekä näyttää tyhjäkäynnin prosenttiosuuden ajoneuvon kokonaiskäyntiajasta (10).

Nykyaikaisen kuorma-auton polttoaineen kulutus tyhjäkäynnillä on n. 2,5 – 3,5 litraa tunnissa (11, 20).

4.7 Moottorijarrutus

Moottorijarrutuksella tarkoitetaan ajoneuvon hidastamista moottorin tuottaman vastuksen avulla. Moottorijarrutuksen aikana moottoriin ei syötetä polttoainetta, joten kyseisen tapahtuman aikana polttoaineen kulutus on nolla. (12)

4.8 Hätäjarrutus

Econen II -laite tulkitsee jarrutuksen hätäjarrutukseksi, jos ajoneuvon hidastuvuus on yli kahdeksan kilometriä sekunnissa (10).

Jos hätäjarrutusten määrä on suuri, syynä on todennäköisesti liian lyhyt turvaväli, minkä seurauksena kuljettaja joutuu painamaan jarrupoljinta voimakkaasti. Liian lyhyt turvaväli lisää merkittävästi onnettomuusrisiä. (7)

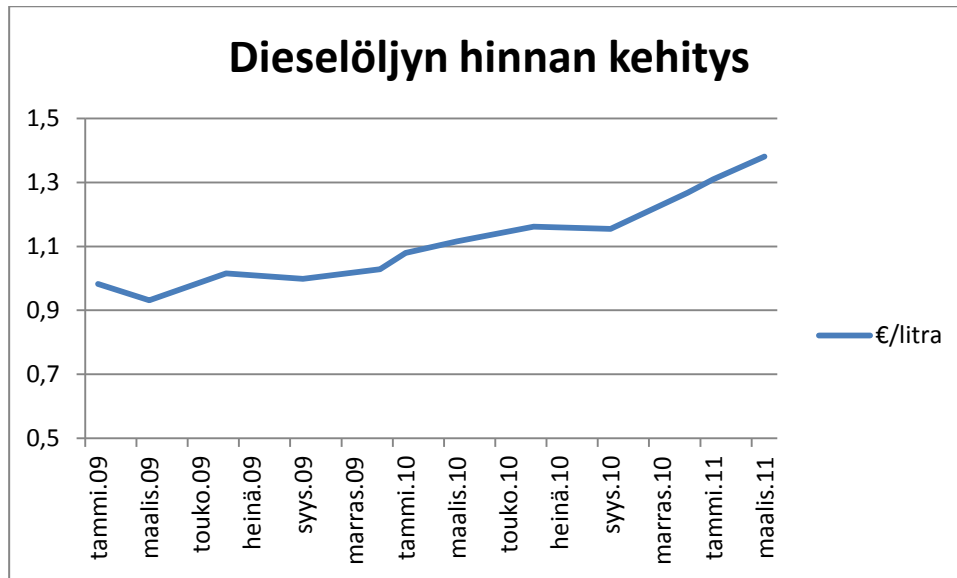
5 DIESELÖLJY

5.1 Yleistä

Dieselöljy on vuodesta 2007 lähtien ollut Suomen yleisin tieliikenteessä käytetty polttoaine. Dieselöljyn käyttö Suomessa vuonna 2010 oli 2 789 miljoonaa litraa, mikä on 22,2 % Suomen öljynkulutuksesta. Muutos vuoteen 2009 oli 8,3 %. (13)

5.2 Hinnan kehitys

Kuljetusyrityksessä ajoneuvojen polttoainekustannukset ovat noin 20 % yrityksen kokonaiskustannuksista (1). Taulukossa 5 dieselöljyn hinta on laskettu kuuden eri paikkakunnan kuluttajahinnan keskiarvon mukaan (14).



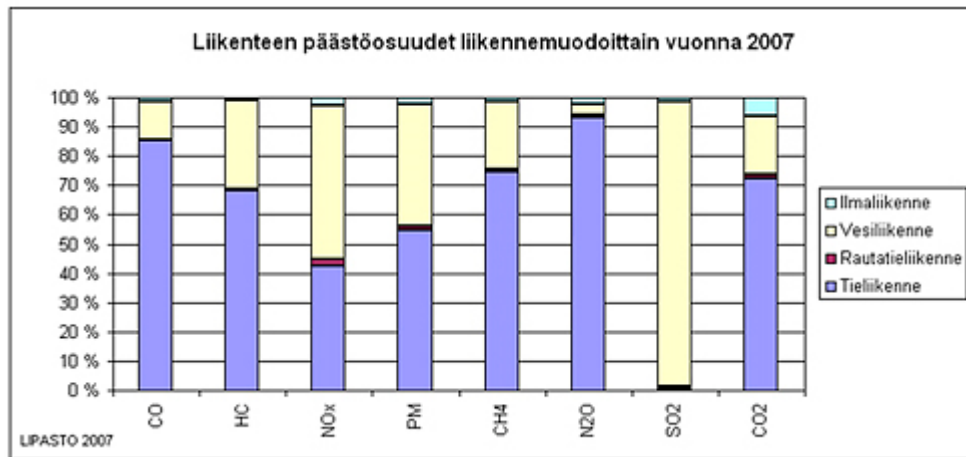
Kuva 11. Dieselöljyn hinnan kehitys 1.2009 – 3.2011. (14)

5.3 Ympäristöhaitat

Päästöjä syntyy ilmaan polttoaineen palaessa moottorissa. Kuorma-autoliikenteessä polttoaineesta syntyviä päästöjä ovat hiilidioksidi (CO₂), typen oksidit (NO_x), hiilimonoksidi (CO), hiilivedyt (HC), rikkidioksidi (SO₂) ja hiukkaspäästöt. Suurimpana ongelmana ovat hiilidioksidipäästöt eli toisin sanoen kasvihuonekaasut, joiden päästö-määriä ei ole saatu laskemaan. Hiilidioksidipäästöt ovat suoraan verrannollisia poltto-aineenkulutukseen, yksi litra dieselöljyä tuottaa palaessaan noin 2,66 kg hiilidioksidia. (15)

Taulukko 3. Suomen tieliikennepäästöt vuosina 1990 – 2007. (16)

Päästölaji	Suomen tieliikenteen vuotuiset päästöt, 1000 t/a						Muutos 1990-2007 %
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	
CO ₂	10 900	10 200	10 900	11 800	11 900	12 500	+14,7 %
CO	470	391	333	244	219	208	-55,7 %
HC	68	55	42	29	27	24	-64,7 %
NO _x	134	106	78	57	53	50	-62,7 %
Hiukkaset	7,9	6,4	4,2	2,9	2,7	2,6	-67,1 %
SO ₂	5,3	1,8	0,2	0,1	0,1	0,01	-99,8 %



Kuva 12. Liikenteen päästöosuudet liikennemuodoittain vuonna 2007. (16)

6 TALOUDELLINEN AJOTAPA

6.1 Yleistä

Laki kuorma-auton kuljettajan ammattipätevyydestä vaatii kuljettajien osallistumista taloudellisen ja ennakoivan ajon koulutukseen. Tällä arvioidaan olevan viiden prosentin pysyvävaikutus. (17)

Ajotavan muuttamisella taloudellisemmaksi säästetään polttoainetta, vähennetään ympäristöpäästöjä ja onnettomuuksien riski pienenee. Lisäksi taloudellinen ajotapa vähentää ajoneuvon kulutusosien kulumista, esim. renkaat ja jarrut, sekä vähentää kuljettajan stressin tunnetta. (18)

Kuorma-autoliikenteen energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat seuraavat:

- ajoneuvon paino ja aerodynamiikka 30 %
- taloudellinen ajotapa yhdistettynä teknisiin apuvälineisiin 5-15 %
- ajoneuvon merkki ja malli 5-15 %
- renkaat 5-15 %
- ilmanohjaimet 4-8 %
- perävaunun tyyppi 3-5 %
- voiteluaineet 1-2 % (19).

6.2 Ohjeet

Kuljettajille jaettavassa ohjeessa (liite 2) kerrotaan, millaisilla ajotavan muutoksilla voidaan vähentää ajoneuvon polttoaineenkulutusta (7).

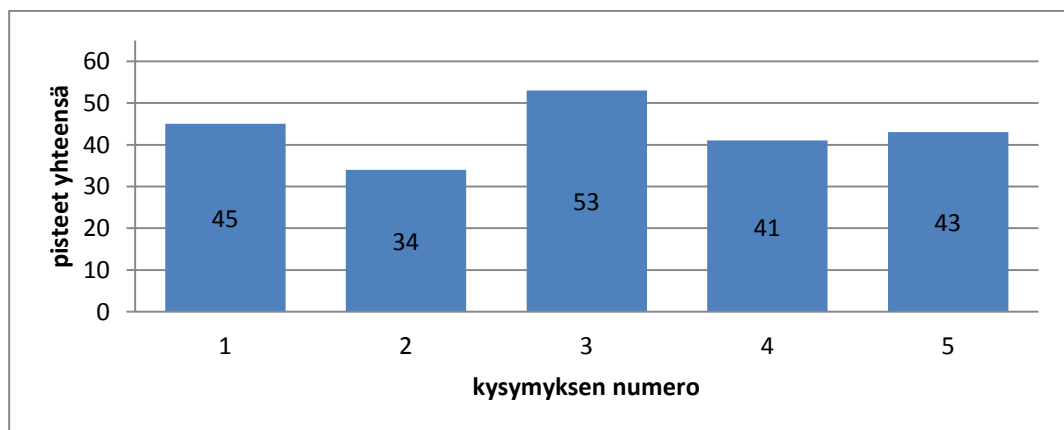
7 TULOKSET

7.1 Kuljettajat

Kuljettajien henkilöllisyyden salaamiseksi kuljettajat on numeroitu satunnaisessa järjestyksessä. Kaikkien kuljettajien työtunteja ja ajotapoja ei päästy tutkimaan, koska osa heistä oli tulosten keräämisen aikana lomalla. Nolla kuljettaja tarkoittaa ajoneuvolla ajamista siten, että Econen II -laitteeseen ei ole syötetty kuljettajakorttia.

7.1.1 Kuljettajakysely

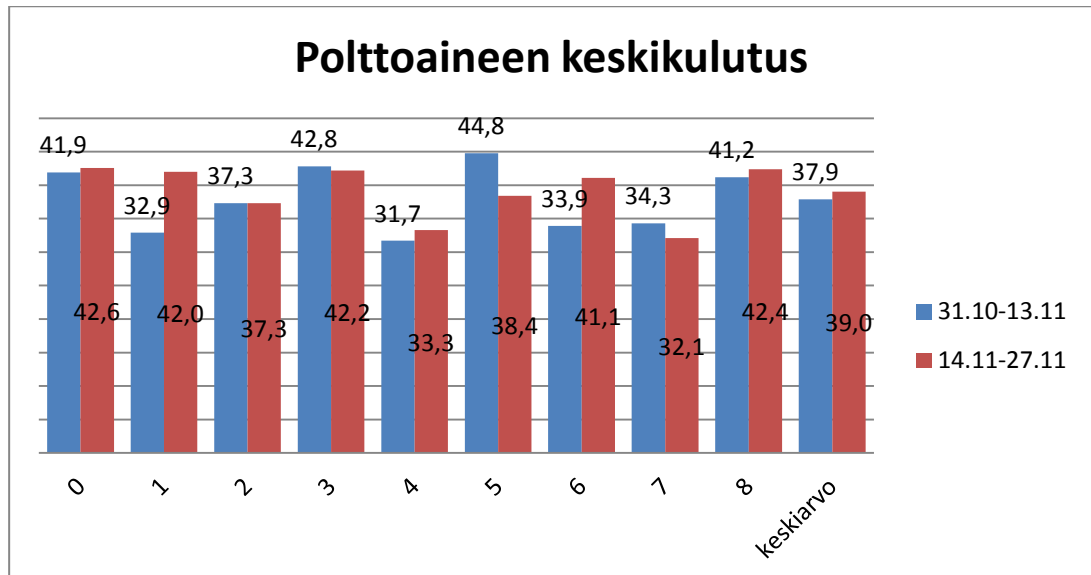
Kysely (liite 3) suoritettiin niille 14 kuljettajille, jotka ovat käyttäneet Econen II -laitetta. Kyselyyn vastasi 13 kuljettajaa, joten vastausprosentti oli hyvä. Kyselyssä kysyttiin viisi kysymystä jotka liittyvät Econen II -laitteeseen ja sen käyttöön. Kyselyn tuloksista voidaan päätellä, että kuljettajien mielestä Econen II -laite on toiminut hyvin ja sen käyttö on helppoa. Laitteesta jaetut ohjeet ja laitteen vaikutukset ajotapaan koetaan kohtalaisiksi, kun taas laitteen hyöty on koettu melko vähäiseksi.



7.1.2 Työajat

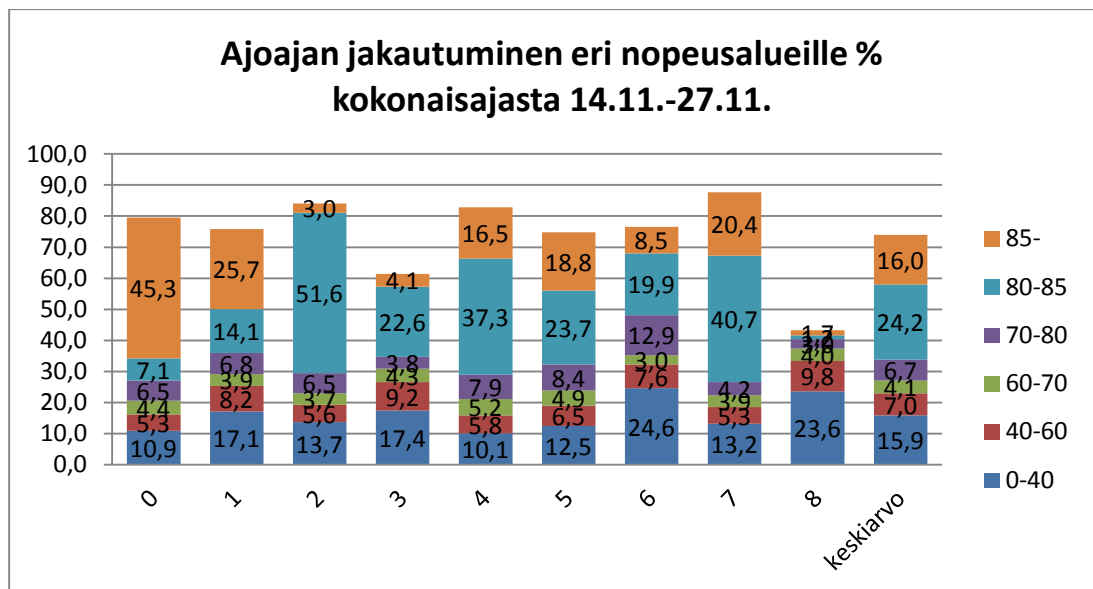
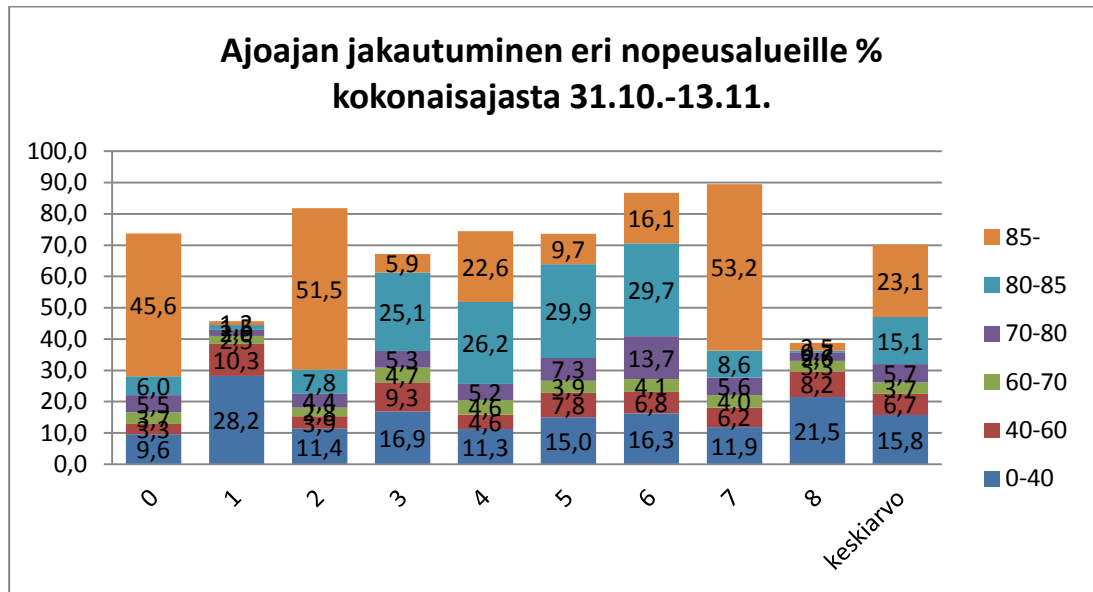
Kuljettajien työaikoja verrattiin Econen II laitteen ilmoittamien tuntien ja kuljettajien omien merkintöjen kesken, työpäivän aloituksen ja lopetuksen osalta. Verrattavana oli 12 kuljettajaa viiden päivän ajan. Vertailussa todettiin, että kuljettajat ovat merkinneet 33 h 26 min enemmän kuin Econen II -laite ilmoittaa. Suurimmat eroavaisuudet havaittiin, kun kuljettaja aloittaa tai lopettaa päivänsä yöllä. Suurin yksittäinen ero oli 1 h 51 min. Työpäivän aloituksen eroavaisuus oli 6 h 39 min, kun taas lopetuksen oli 26 h 47 min. (liite 4.)

7.1.3 Polttoaineen kulutus

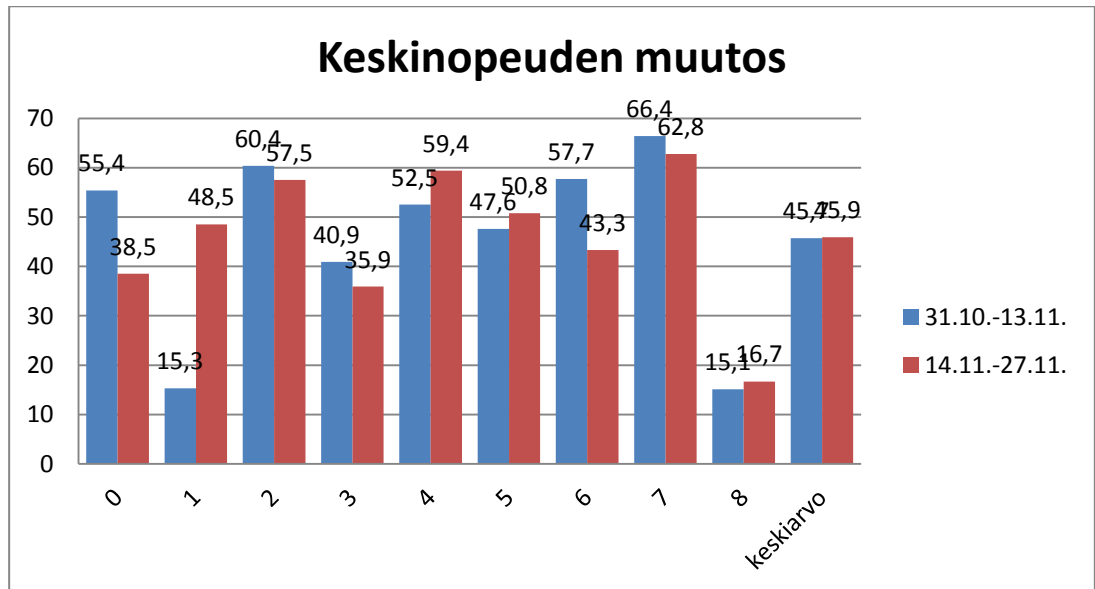


Polttoaineen keskikulutus nousi testijaksojen aikana 1,1 %, vaikka ajonopeuden ja tyhjäkäynnin keskiarvo laski. Tähän voi olla monia syitä, kuten esimerkiksi sääolosuhteet ja kuljetettava kuorma.

7.1.4 Ajonopeus

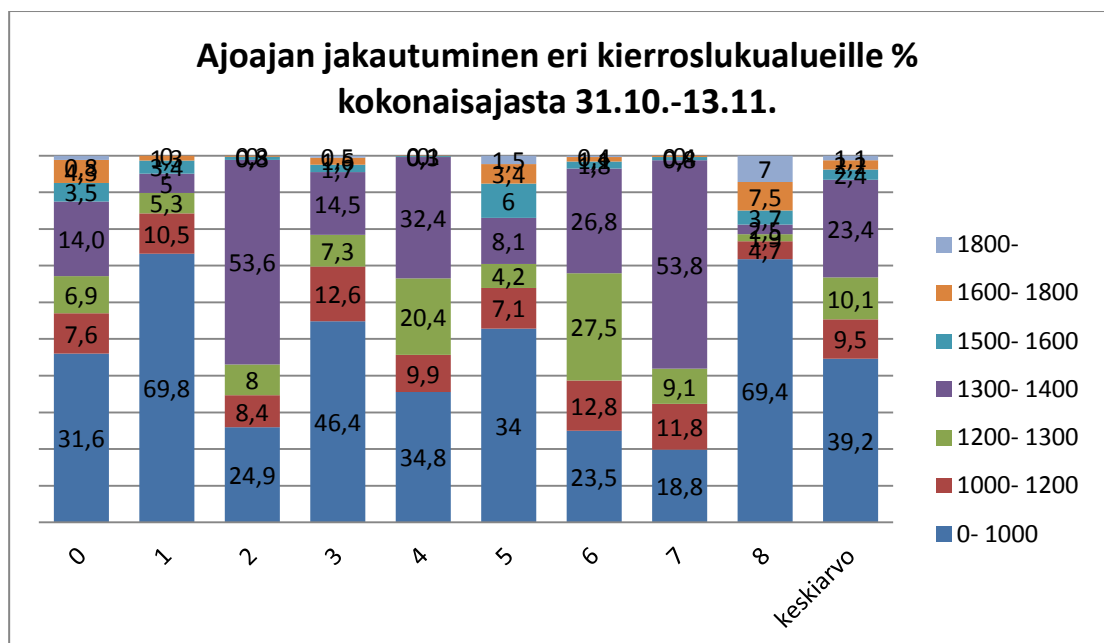


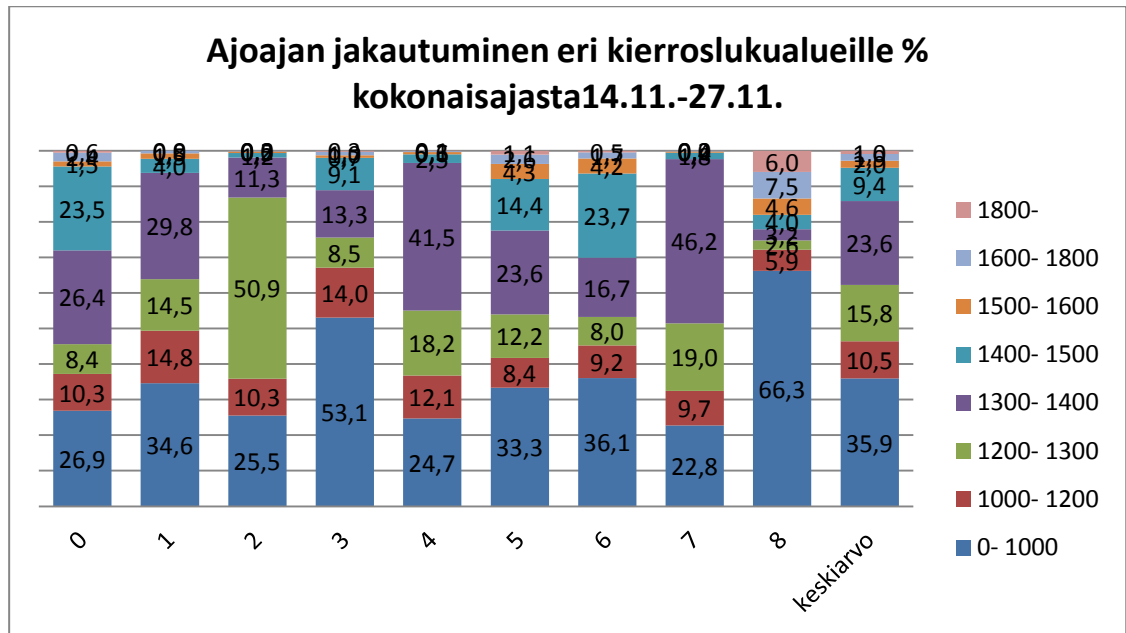
Taloudellisella ajotavalla pyrittiin laskemaan nopeutta alle 85 km:iin/h. Tuloksista voi päätellä, että kuljettajat, jotka eivät aina käytä korttia tai ne joilla sitä ei ole, ajavat huomattavasti keskiarvoa lujempaa. Kuljettaja numero kaksi on parantanut ajotapaansa huomattavasti ja numero seitsemän kohtalaisesti. Yli 85 km/h ajonopeuden keskiarvoa saatiin laskettua 7,1 %, mikä on kohtalainen tulos, tavoitteena oli päästä alle 5 %:iin. Taulukossa tyhjä alue pylvään huipun ja 100 %:n välillä tarkoittaa tyhjäkäyntiä.



Keskinopeus nousi testijaksojen aikana 0,2 %, vaikka yli 85 km/h ajonopeus laski 7,1 %. Hyvä esimerkki ennakoivan ajotavan hyödystä on kuljettaja numero kaksi, jonka yli 85 km/h nopeus laski 48,5 %, mutta keskinopeus laski vain 2,9 %. Kuljettaja numero yhden työ vaihtui testijakson välissä, mikä on syy keskinopeuden nousuun.

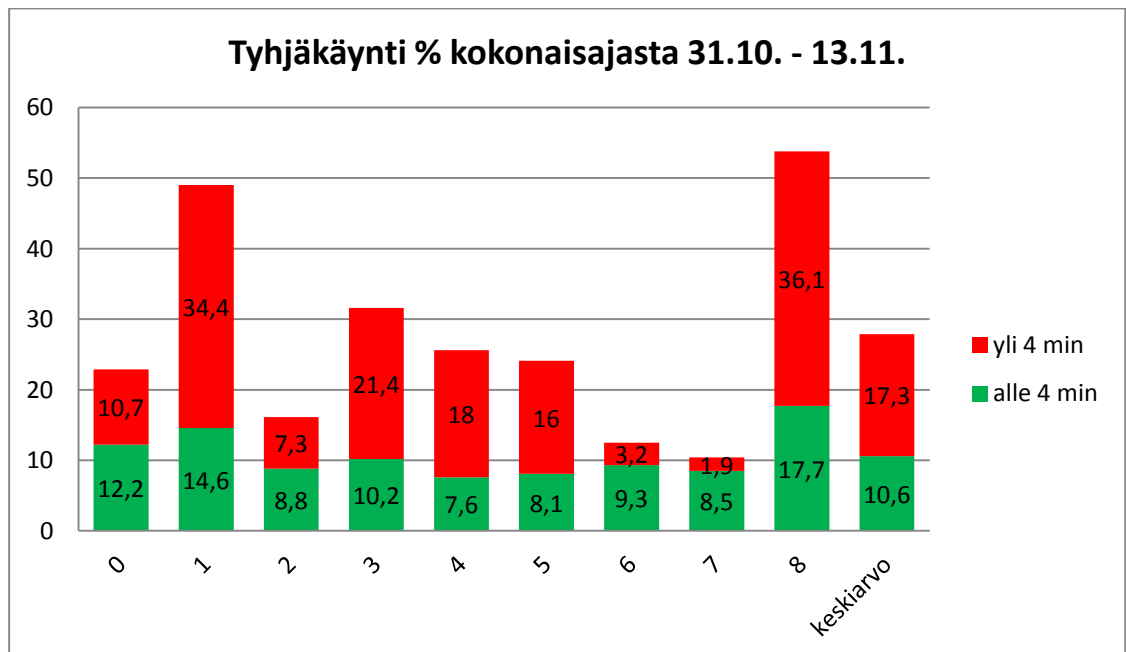
7.1.5 Ajoajan jakautuminen eri kierrosnopeusalueille

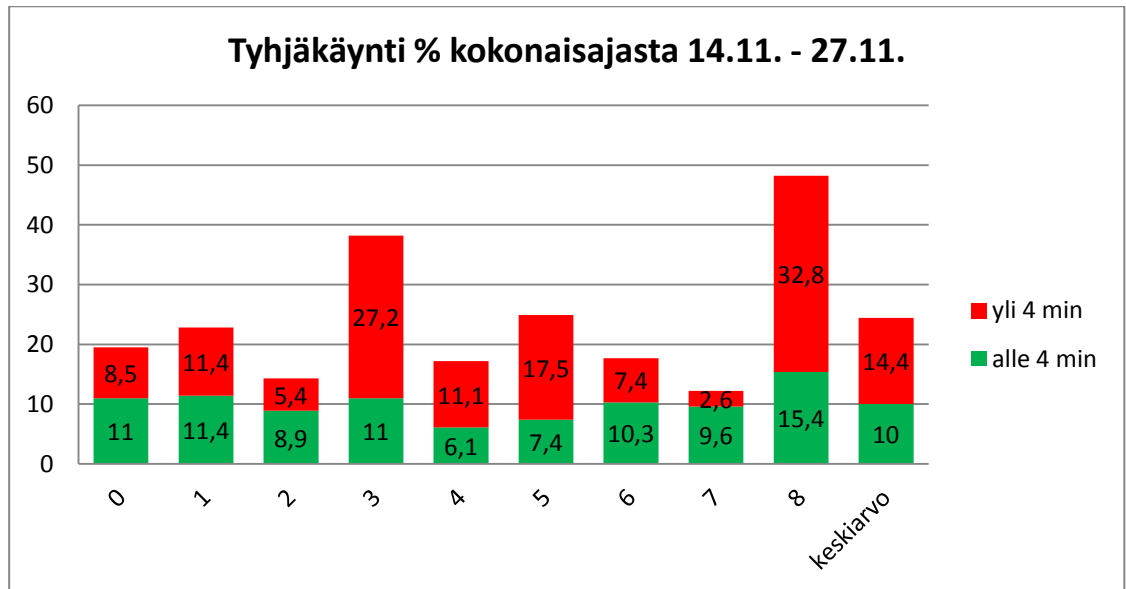




Ajonopeuden laskiessa myös moottorin käyntinopeus laskee. Kuljettaja numero kaksi on ajonopeuden muutoksella saanut moottorin käyntinopeuden laskemaan, mikä vähentää polttoaineen syöttöä koneeseen ja moottorin kulumista.

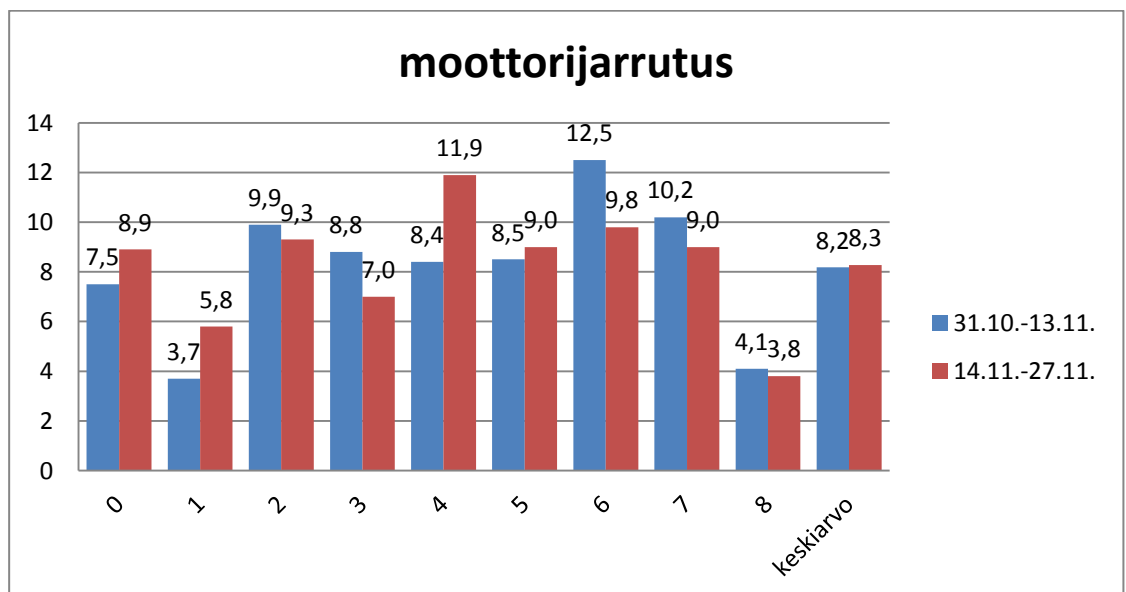
7.1.6 Tyhjäkäynti





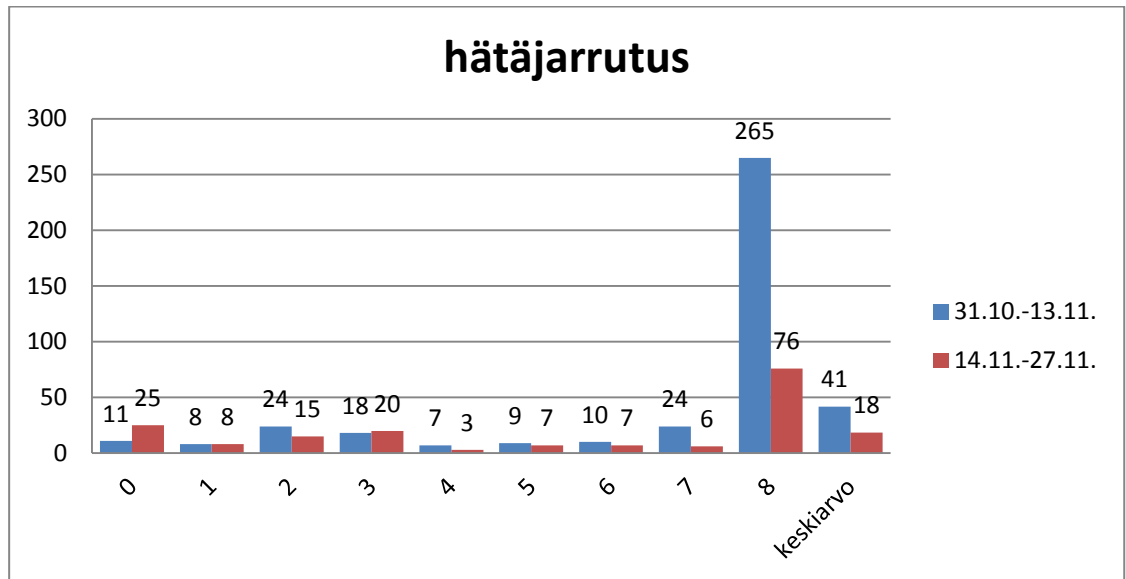
Tyhjäkäynnin määrä (liite 8) ei testijakson aikana laskenut odotetulla tavalla. Kuljettaja numero yksi vähensi yli neljän minuutin tyhjäkäyntimäärää 23 %. Kuljettaja numero kahdeksan käyttämä ajoneuvo käy puolet käynnissäoloajastaan tyhjäkäyntiä. Yli neljän minuutin tyhjäkäyntikeskiarvo laski vain 2,9 % ja alle neljän minuutin tyhjäkäynti 0,6 %. Tavoitteena oli saada yli neljän minuutin tyhjäkäynti alle 5 %:iin, nyt siinä onnistuu ainoastaan yksi kuljettaja. Tyhjäkäynnin määrä oli testijakson aikana 152,6 tuntia ja kustannus oli 592,70 – 829,78 €. (liite 7)

7.1.7 Moottorijarrutus



Moottorijarrutuksen nousun määrä on vain 0,1 %, mikä on odotettua pienempi. Tavoitteena oli saada keskiarvo yli 10 %:iin.

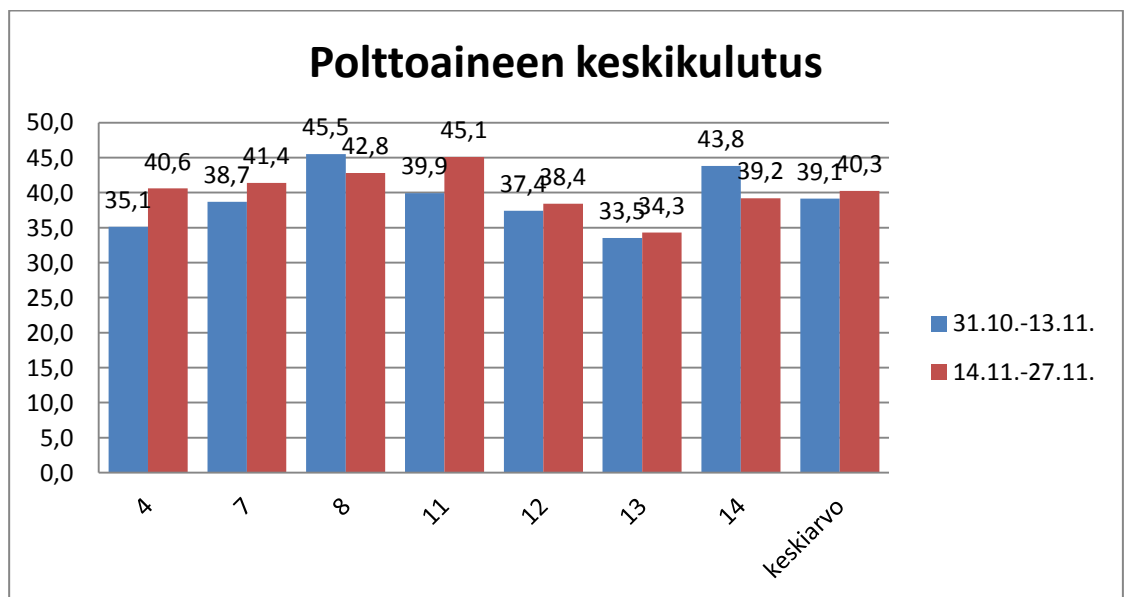
7.1.8 Hätäjarrutus



Kuljettaja numero kahdeksan hätäjarrutusten määrä kertoo paljon kyseisen kuljettajan ajotavasta, joka on aggressiivinen. Kuljettaja kahdeksan on parantanut ajotyyliään huomattavasti testijakson aikana, mutta edelleen siinä on paljon parannettavaa. Muilta osin hätäjarrutukset ovat siedettäviä.

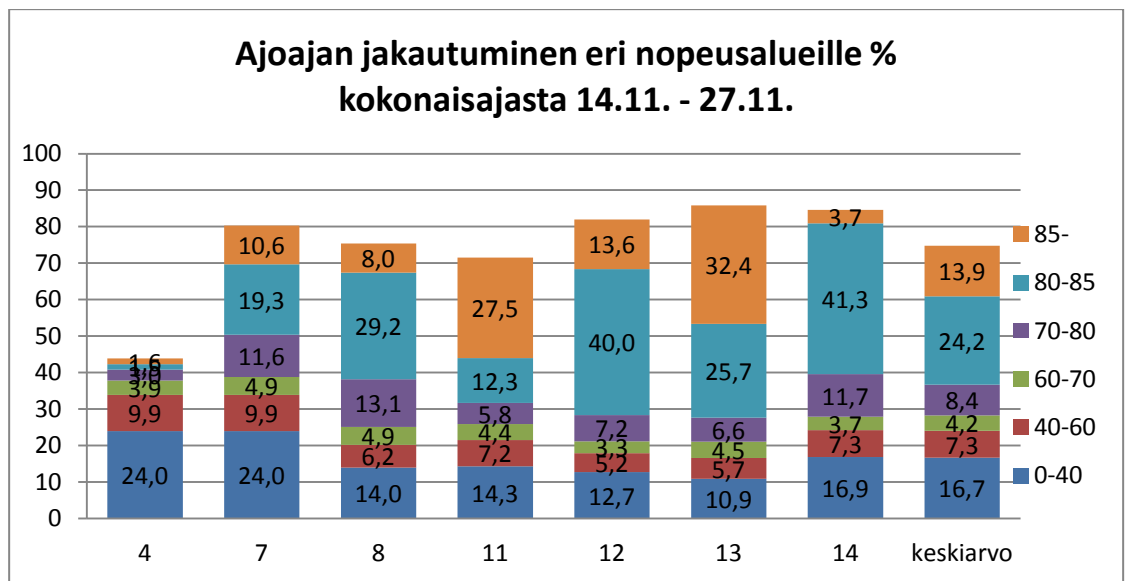
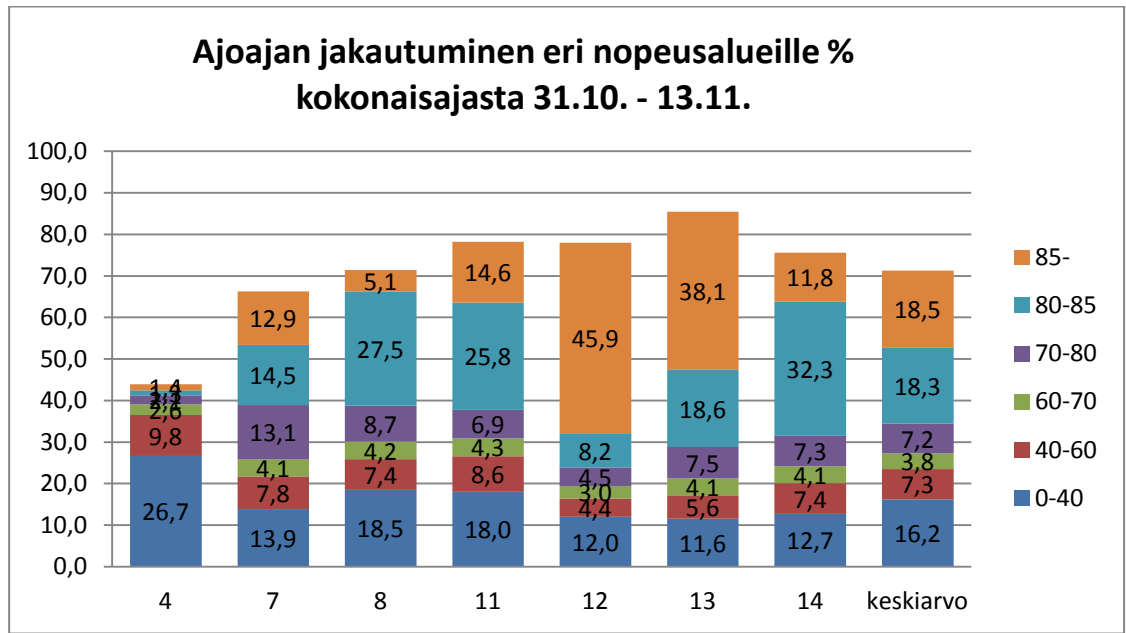
7.2 Ajoneuvot

7.2.1 Polttoaineen kulutus

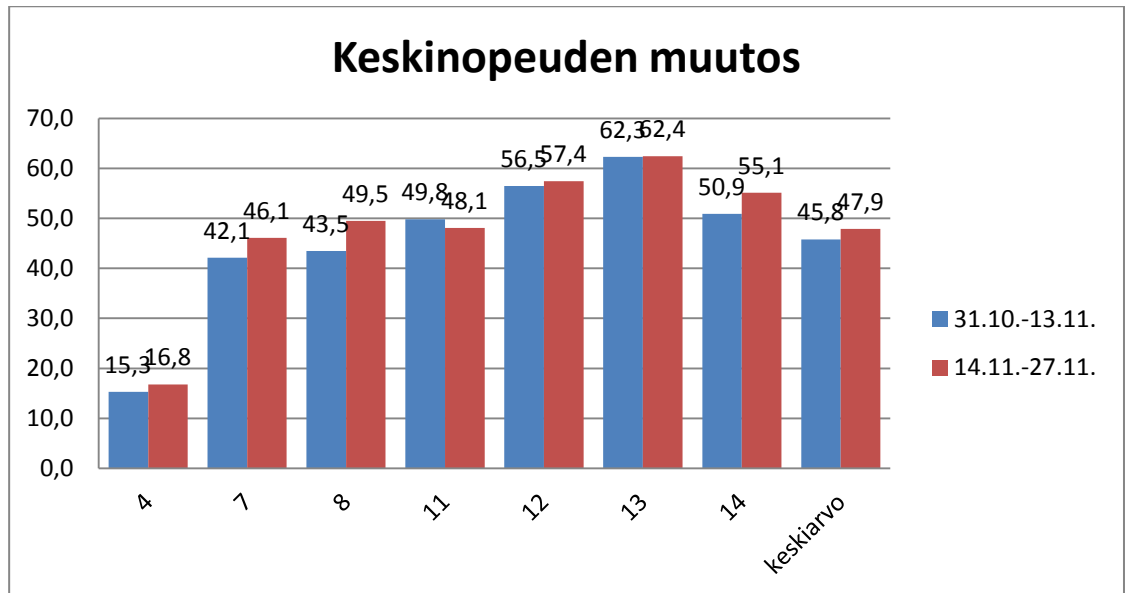


Ajoneuvojen polttoaineen keskimääräinen kulutus nousi 1,2 %.

7.2.2 Ajonopeus

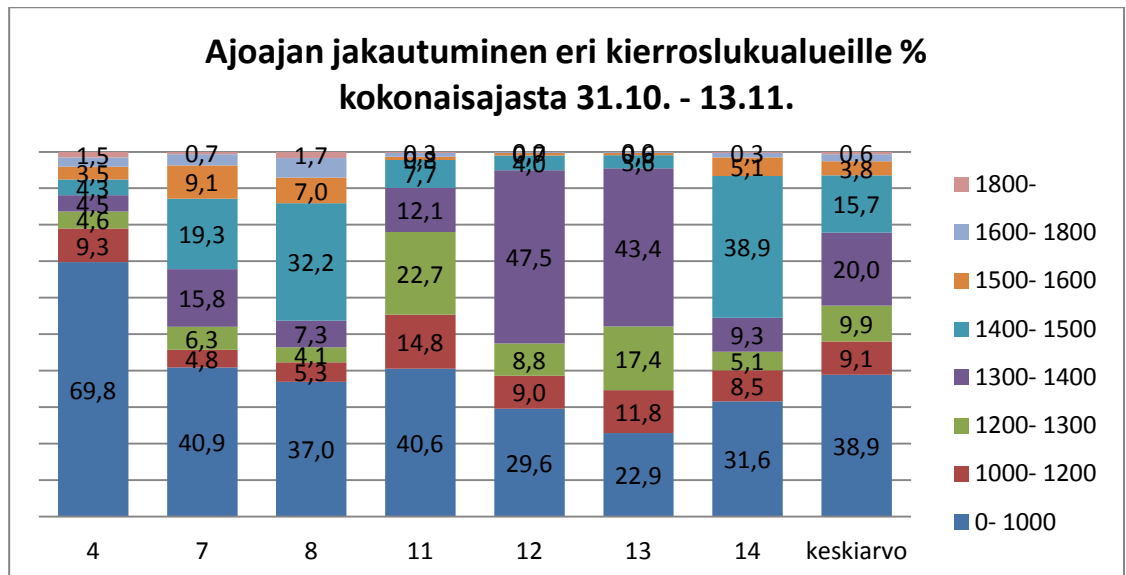


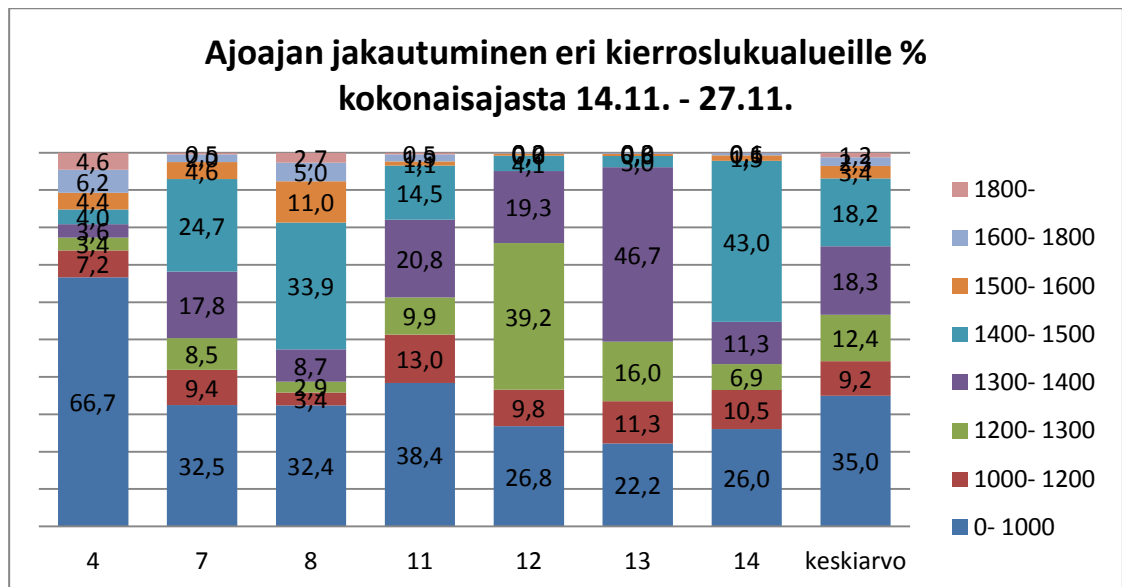
Ajonopeuden laskemisessa onnistui parhaiten auto numero 12 vähentämällä yli 85 km/h nopeutta 32,3 %. Tavoiteltuun alle 5 %:n ylinopeuteen pystyi kaksi autoa, joista auto numero neljä on jakelauto. Keskiarvoa saatiin laskettua 4,6 %.



Keskinopeuden keskiarvo nousi testijakson aikana 2,1 %. Auto numero 11 nosti ylinopeuden määrää 14,3 %, mutta keskinopeus laski 1,7 %, kun taas auto numero 12 vähensi ylinopeutta 32,3 % ja keskinopeus nousi 0,9 %. Tämä tulos kertoo, että auto 11 ajaa aggressiivisesti, kun taas auto 12 ajaa enemmän ennakoivasti, jolloin keskinopeus pysyy korkeampana.

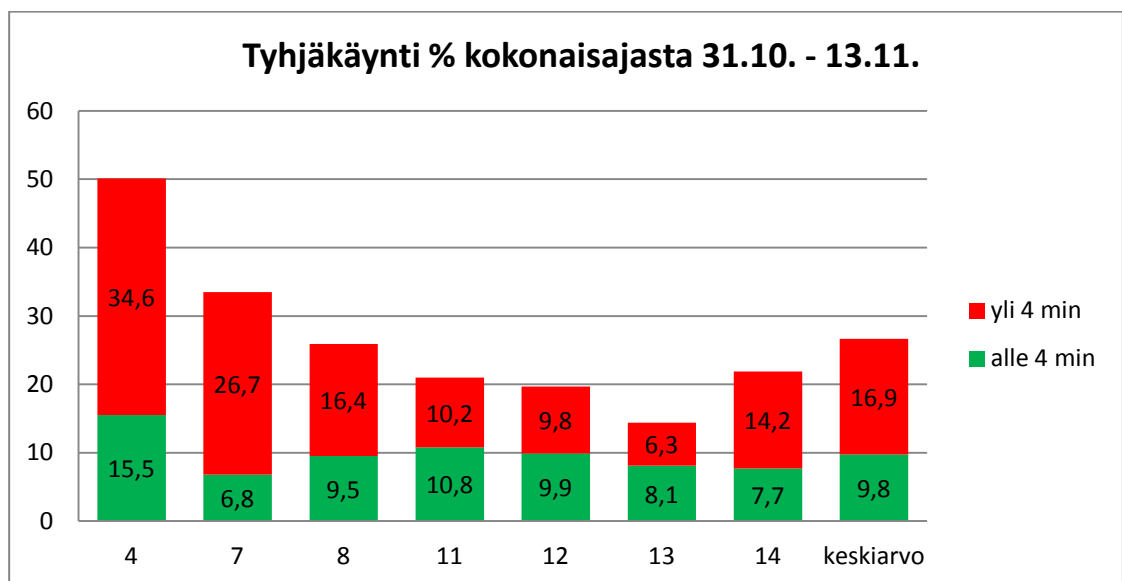
7.2.3 Ajoajan jakautuminen eri kierrosnopeusalueille

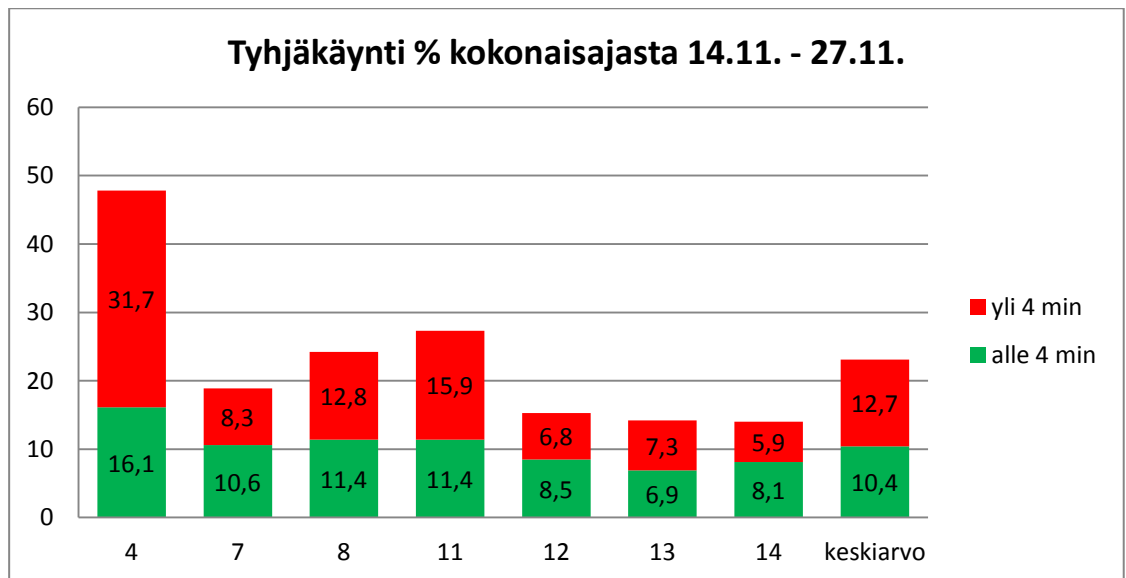




Autot 11, 12, 13 ja 14 ovat automaattivaihteisia kuorma-autoja, jolloin niissä ajonopeus vaikuttaa suoraan moottorin käyntinopeuteen. Auto 12 laski yli 85 km/h nopeutta 32,3 %, jolloin sen moottorin suurin käyntinopeusalue laski 100 kierroksella minuutissa. Autot 4, 7 ja 8 ovat manuaalisella vaihdelaatikolla olevia kuorma-autoja, jolloin niissä moottorin käyntinopeuteen vaikuttaa myös kuljettajan vaihteiden vaihtaminen. Autoilla 7 ja 8 moottorin käyntiluvut ovat hieman nousseet. Auto 4:n tilanne ei juurikaan ole muuttunut.

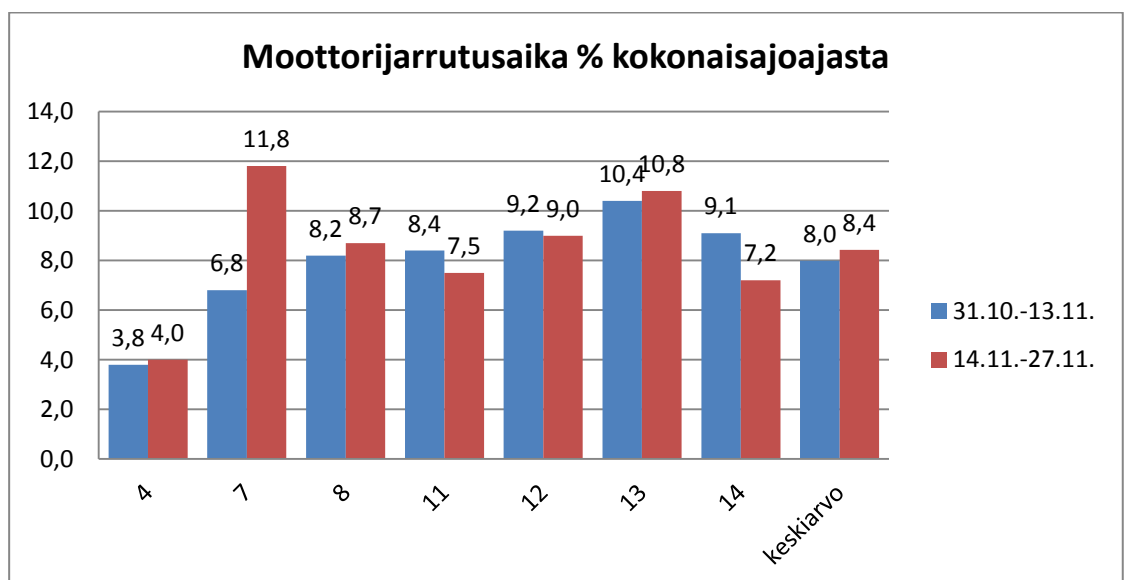
7.2.4 Tyhjäkäynti





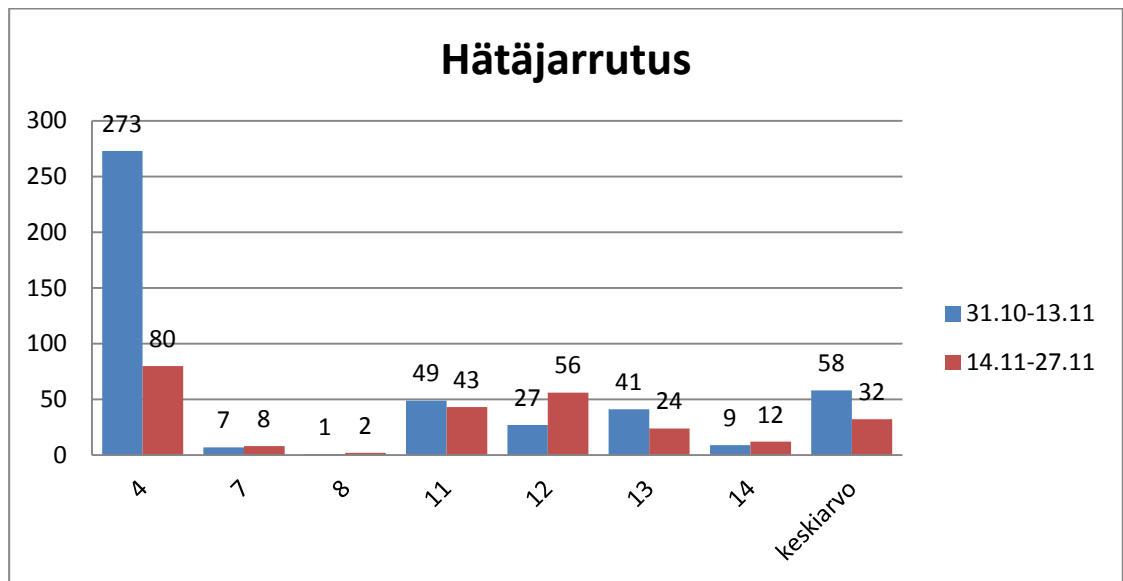
Ajoneuvon tyhjäkäyntiprosentti on aivan liian suuri. Auto numero neljä käy puolet käyntioajastaan tyhjäkäyntiä. Tavoitteena oli saada yli neljän minuutin tyhjäkäynti alle 5 %:iin, jonka kaikki autot tällä hetkellä ylittävät. Tyhjäkäyntikeskiarvoa on hiukan saatu laskettua, mutta vielä jäädyään tavoitteesta 7,7 % (liite 8). Ajoneuvojen tyhjäkäyntimäärä on kokonaisuudessaan 182,8 tuntia ja sen kustannukset ovat 708,79 – 992,31 €. (liite 7)

7.2.5 Moottorijarrutus



Tavoitteena oli saada moottorijarrutuksen keskiarvo-osuus yli 10 %:iin. Parannusta tapahtui vain 0,4 % ja tavoitteesta jäätin vielä 1,6 %.

7.2.6 Hätäjarrutus



Auto numero neljä on jakelukuorma-auto, joten sen pääasiallinen ajoalue on taajama-alue. Tästä syystä sen hätäjarrutusten määrä voi olla hieman suurempi kuin muiden, mutta ei yli 200 kappaletta. Tässäkin tapauksessa suurin syy on kuljettajan aggressiivinen ajotapa.

8 PÄÄTELMÄT

Econen II antaa yritykselle tärkeää tietoa kuljettajien ajotavoista, työajoista ja ajoneuvojen polttoaineenkulutuksesta. Saatujen tulosten perusteella voidaan päätellä, etteivät kaikki kuljettajat noudata annettuja ohjeita kunnolla. Laitteen antamista tiedoista huomataan helposti, missä ja kenellä on parantamisen varaa ajotavoissa. Econen II -laitteen antamilla tiedoilla voidaan myös kehittää kuljettajien palkkiojärjestelmä, jolla motivoitaisiin kuljettajia parantamaan ajotapoja ja näin ollen saataisiin säästöjä polttoainekuluissa ja ajoneuvojen korjauksissa. Lisäksi kuljettajien pitäisi muistaa käyttää työlaajivalitsinta työpäivän aikana, sillä saatavilla tiedolla saataisiin tarkempaa tietoa eri työvaiheiden kestoista ja pystyttäisiin tekemään tarkempia tarjouksia asiakkaille. Laitteen varsinainen käyttöönotto yrityksessä vaatisi, että jokaisessa ajoneuvossa olisi Econen II laite ja jokaisella kuljettajalla kuljettajakortti. Tämä toisi tasapuolisuuden kuljettajille ja mahdollistaisi palkkiojärjestelmän.

Työaikojen osalta Econen II -laite tuo nykyiseen kynätuntijärjestelmään nähden merkittäviä säästöjä. Jo pelkästään työaikojen aloitus- ja lopetusaikojen ero oli näiden

kahden järjestelmän välillä 33 h 26 min viikossa Econen II -laitteen hyväksi, eikä tässä tutkimuksessa päästy edes tutkimaan kaikkia kuljettajia.

Tulevaisuudessa yritys voisi kehittää palkkiojärjestelmän, joka pohjautuisi esimerkiksi ajonopeuteen ja tyhjäkäyntiaikoihin. Yli 85 km/h ajonopeuteen ja yli neljän minuutin tyhjäkäyntiin voitaisiin sallia esimerkiksi 5 %:n ylitys, mikä ei vielä poistaisi kuljettajan palkkiota valitulta aikaväliltä. Silti ei saisi unohtaa tarkastella myös muita laitteen antamia tuloksia, jotka myös kertovat kuljettajan ajotavasta. Tarvittaessa kuljettajille voisi järjestää ajotapakoulutusta. Lisäksi kuljettajille voisi näyttää heidän omia ajotap tietojaan ja antaa niistä heille palautetta tietyin väliajoin.

LÄHTEET

1. Perkola, Eeli. Haastattelu 4.2.2011. Huittinen: Sampukiito Oy.
2. DB Schenker 2010. Kuljettajan käsikirja.
3. Paetronics Oy 2006. Econen II käyttö- ja asennusohjeet.
4. Ecoread – suunniteltu tehokkaaseen työajan ja kulujen seuranta. Paetronics Oy. Saatavissa: <http://www.paetronics.fi>. [viitattu 10.2.2011]
5. Ajotapa. Paetronics Oy. Saatavissa: <http://paetronics.dnsalias.com/e3server/E2/E2DriveStyles.aspx> [viitattu 10.2.2011]
6. Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry 2005. Turvallisuutta teille
7. Kallionpää, Timo. Haastattelu 24.2.2011. Huittinen: ADR-Koulutus Timo Kallionpää Oy.
8. Kattava moottorivalikoima. Volvo. Saatavissa: <http://www.volvotrucks.com/trucks/finland-market/fi-fi/trucks/engine-Program/Pages/intro.aspx>. [viitattu 26.2.2011]
9. Tyhjäkäynti. Autowiki. Saatavissa: <http://www.autowiki.fi/index.php/Tyhj%C3%A4k%C3%A4ynti>. [viitattu 28.2.2011]
10. Uusitorppa, Juha. Haastattelu 23.8.2010. Turku: Schenker Oy.
11. Taloudellinen ajotapa - älykäs ajotapa. Motiva. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/2130/Taloudellinen_ajaminen_-_alykas_ajotapa.pdf. [viitattu 14.4.2011]
12. Moottorijarrutus. Autowiki. saatavissa: <http://www.autowiki.fi/index.php/Moottorijarrutus>. [viitattu 28.2.2011]

13. Öljytuotteiden ja maakaasun myynti Suomessa 2010. Öljyalan keskusliitto. Saatavissa: http://www.oil.fi/files/726_2008.pdf. [viitattu 16.3.2011]
14. Kuluttajahintaseuranta. Öljyalan keskusliitto. Saatavissa: http://www.oil.fi/files/728_Kuluttajahintaseuranta.pdf. [viitattu 16.3.2011]
15. Jouni Karhunen, Reijo Pouri, Jouko Santala 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys. WS Bookwell Oy 2004. s.112-113
16. Liikenteen energiankulutus ja pakokaasupäästöt. Motiva. Saatavissa: http://www.motiva.fi/liikenne/perustietoa_liikenteesta_ja_ymparistosta/liikenteen_energiankulutus_ja_pakokaasupaastot. [viitattu 14.4.2011]
17. Taloudellisen ajon koulutus. Motiva. Saatavissa: http://www.motiva.fi/liikenne/taloudellinen_ajotapa/taloudellisen_ajon_koulutus. [viitattu 14.4.2011]
18. Taloudellinen ajotapa. Motiva. Saatavissa: http://www.motiva.fi/liikenne/taloudellinen_ajotapa. [viitattu 14.4.2011]
19. Tavaraliikenteen energiatehokkuus. Motiva. Saatavissa: http://www.motiva.fi/liikenne/ammattiliikenteen_energiatehokkuus/tavaraliikenteen_energiatehokkuus. [viitattu 14.4.2011]

ESIMERKKI: KYNÄTYÖAIKAILMOITUKSEN ONGELMASTA

	Merkitty aika	Todellinen aika	erotus
Työpäivä alkaa	6:00	6:05	5 min
kahvitauko alkaa	9:00	8:55	5 min
kahvitauko loppuu	9:15	9:20	5 min
Ruokatunti alkaa	11:30	11:25	5 min
Ruokatunti loppuu	12:00	12:05	5 min
kahvitauko alkaa	15:00	14:55	5 min
kahvitauko loppuu	15:15	15:20	5 min
Työpäivä loppuu	16:30	16:25	5 min
Erotus yhteensä			40 min / päivä
Työpäivät vuodessa (200 kpl)			133 tuntia /vuosi
Palkka (ei sis. sivukuluja)	13,7 / h		1822,10€ /vuosi

AJOTAPA OHJE 14.11.2011 ALKAEN

1. Ajonopeus maksimissaan 84 km/h
2. Pidä yllä tasaista nopeutta.
3. Vältä turhaa tyhjäkäyntiä.
4. Hyödynnä moottorijarrutusta ajonopeuden hidastamiseen.
5. Muista ennakoiva ja joustava ajotapa.
6. Paina kaasua kiihdyttäessä vain tarvittava määrä (tyhjänä tai kevyellä kuormalla kaasua ei tarvitse painaa pohjaan asti).
7. Vaihda ajoissa isommalle vaihteelle ja aja isoimmalla hyvin vetävällä vaihteella (vihreä alue).
8. Pidä riittävän suuri turvaväli edellä ajavaan, jotta ehdit reagoimaan edessä tapahtuviin muutoksiin.

KYSELY KULJTTAJILLE

Tällä kyselyllä pyritään samaa kuljettajien mielipiteitä econen II laitteesta. Kysely on täysin luottamuksellinen, yksittäisiä vastauksia ei anneta työnantajan käyttöön. Ympyröi mielestäsi lähin vaihtoehto. Kysymyksen alla olevaan tilaan voit kirjoittaa mikä kyseissä asiassa on ollut hyvää mikä huonoa.

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

	1	2	3	4	5
1. Econen 2 laitteen käyttö on helppoa?					
2. Econen 2 laite hyödyttää minua työssäni?					
3. Econen 2 laite on toiminut hyvin?					
4. Econen 2 laitteeseen liittyvät ohjeet ovat olleet riittäviä?					
5. Econen 2 laite vaikuttaa ajotapaani?					
6. Puutteet ja parannusehdotukset.					

Kiitos vastauksistasi.

Ajoneuvojen ajotapatiedot

31.10-13.11																									
Auton numero	Km yht.	PA	kokonais ajoaika	keski	keski	tyhjäkäynti	tyhjäkäynti	moottori	hätäjarrutus																
		kok. kulutus		nopeus	kulutus	aika	lastauksenaika			jarrutusaika	0-1000	1000-1200	1200-1300	1300-1400	1400-1500	1500-1600	1600-1800	1800-0-40	40-60	60-70	70-80	80-85	85-		
4	876,1	307,2	57,12	15,3	35,1	50,1	8,4	3,8	273	5,8	69,8	9,3	4,6	4,5	4,3	3,5	2,6	1,5	26,7	9,8	2,6	2,1	1,3	1,4	
7	570,3	220,8	13,32	42,1	38,7	33,5	7,3	6,8	7	0,1	40,9	4,8	6,3	15,8	19,3	9,1	3,0	0,7	13,9	7,8	4,1	13,1	14,5	12,9	
8	1558,0	709,2	35,47	43,5	45,5	26,0	8,9	8,2	1	2,6	37,0	5,3	4,1	7,3	32,2	7,0	5,4	1,7	18,5	7,4	4,2	8,7	27,5	5,1	
11	5099,0	2035,7	102,19	49,8	39,9	21,0	5,0	8,4	49	0,8	40,6	14,8	22,7	12,1	7,7	0,8	1,1	0,3	18,0	8,6	4,3	6,9	25,8	14,6	
12	3445,1	1289,0	60,58	56,5	37,4	19,7	4,4	9,2	27	2,3	29,6	9,0	8,8	47,5	4,0	0,7	0,3	0,0	12,0	4,4	3,0	4,5	8,2	45,9	
13	4797,4	1606,4	77,03	62,3	33,5	14,4	2,2	10,4	41	0,0	22,9	11,8	17,4	43,4	3,6	0,6	0,3	0,0	11,6	5,6	4,1	7,5	18,6	38,1	
14	1042,2	456,5	20,29	50,9	43,8	22,0	11,4	9,1	9	2,4	31,6	8,5	5,1	9,3	38,9	5,1	1,2	0,3	12,7	7,4	4,1	7,3	32,3	11,8	
keskiarvo	2484,0	946,4	52,29	45,8	39,1	26,7	6,8	8,0	58	2,0	38,9	9,1	9,9	20,0	15,7	3,8	2,0	0,6	16,2	7,3	3,8	7,2	18,3	18,5	
14.11-27.11																									
4	975,5	395,8	57,56	16,8	40,6	47,8	4,5	4,0	80	8,3	66,7	7,2	3,4	3,6	4,0	4,4	6,2	4,6	24,0	9,9	3,9	3,0	1,5	1,6	
7	2169,1	897,6	47,04	46,1	41,4	18,8	3,9	11,8	8	0,7	32,5	9,4	8,5	17,8	24,7	4,6	2,0	0,5	24,0	9,9	4,9	11,6	19,3	10,6	
8	297,0	127,2	5,59	49,5	42,8	24,4	18,5	8,7	2	0,3	32,4	3,4	2,9	8,7	33,9	11,0	5,0	2,7	14,0	6,2	4,9	13,1	29,2	8,0	
11	4802,2	2165,5	99,51	48,1	45,1	27,4	5,2	7,5	43	1,1	38,4	13,0	9,9	20,8	14,5	1,1	1,9	0,5	14,3	7,2	4,4	5,8	12,3	27,5	
12	4548,3	1748,1	79,18	57,4	38,4	15,4	2,6	9,0	56	2,6	26,8	9,8	39,2	19,3	4,1	0,6	0,2	0,0	12,7	5,2	3,3	7,2	40,0	13,6	
13	5344,5	1832,9	85,42	62,4	34,3	14,1	4,0	10,8	24	0,1	22,2	11,3	16,0	46,7	3,0	0,6	0,3	0,0	10,9	5,7	4,5	6,6	25,7	32,4	
14	923,7	362,1	16,45	55,1	39,2	14,1	2,5	7,2	12	1,2	26,0	10,5	6,9	11,3	43,0	1,5	0,6	0,1	16,9	7,3	3,7	11,7	41,3	3,7	
keskiarvo	2722,9	1075,6	55,8	47,9	40,3	23,1	5,9	8,4	32	2,0	35,0	9,2	12,4	18,3	18,2	3,4	2,3	1,2	16,7	7,3	4,2	8,4	24,2	13,9	

Kuljettajien ajotapatiedot

31.10-13.11	PA	Kokonais	Keski	Keski	Tyhjäkäynti	Tyhjäkäynti	moottori	Hätä		0-	1000-	1200-	1300-	1400-	1500-	1600-													
Kuljettaja	Km yht.	kok.kul.	ajoaika	nopeus	kulutus	aika	lastauksen aikana	jarrutusaika	jarrutus	PTO	1000	1200	1300	1400	1500	1600	1800-	1800-	0-40	40-60	60-70	70-80	80-85	85-					
0	1255	529,3	22,36	55,4	41,9	22,9	0,7	7,5	11	3,3	31,6	7,6	6,9	14,0	31,3	3,5	4,3	0,8	9,6	3,3	3,7	5,5	6,0	45,6					
1	693,4	230,3	44,57	15,3	32,9	48,9	10,2	3,7	8	5,4	69,8	10,5	5,3	5,0	4,5	3,4	1,3	0,0	28,2	10,3	2,5	2,0	1,5	1,2					
2	3148,8	1176,5	52,04	60,4	37,3	16,1	2,7	9,9	24	2,1	24,9	8,4	8,0	53,6	3,9	0,8	0,3	0,0	11,4	3,9	2,8	4,4	7,8	51,5					
3	1959,7	839,3	47,54	40,9	42,8	31,7	8,5	8,8	18	1	46,4	12,6	7,3	14,5	15,4	1,7	1,6	0,5	16,9	9,3	4,7	5,3	25,1	5,9					
4	961	304,5	18,17	52,5	31,7	25,6	0,5	8,4	7	0	34,8	9,9	20,4	32,4	2,1	0,3	0,1	0,0	11,3	4,6	4,6	5,2	26,2	22,6					
5	1379,2	618,5	28,58	47,6	44,8	24,1	10,8	8,5	9	2,2	34,0	7,1	4,2	8,1	35,8	6,0	3,4	1,5	15,0	7,8	3,9	7,3	29,9	9,7					
6	1325,7	450,5	22,57	57,7	33,9	12,6	1,9	12,5	10	0,6	23,5	12,8	27,5	26,8	6,1	1,8	1,1	0,4	16,3	6,8	4,1	13,7	29,7	16,1					
7	2708,8	929	40,46	66,4	34,3	10,4	3,3	10,2	24	0,1	18,8	11,8	9,1	53,8	5,3	0,8	0,4	0,0	11,9	6,2	4,0	5,6	8,6	53,2					
8	182,7	76,5	12,04	15,1	41,2	53,8	1,9	4,1	265	7,2	69,4	4,7	1,9	2,5	3,3	3,7	7,5	7,0	21,5	8,2	3,3	2,6	0,7	2,5					
keskiarvo	1512,7	572,7	32,0	45,7	37,9	27,3	4,5	8,2	41,8	2,4	39,2	9,5	10,1	23,4	12,0	2,4	2,2	1,1	15,8	6,7	3,7	5,7	15,1	23,1					
14.11-27.11																													
0	3702,3	1581,4	63,14	38,5	42,6	19,2	1,3	8,9	25	1,3	26,9	10,3	8,4	26,4	23,5	1,5	2,4	0,6	10,9	5,3	4,4	6,5	7,1	45,3					
1	1249,5	524,9	25,41	48,5	42,0	22,8	4,5	5,8	8	1,5	34,6	14,8	14,5	29,8	4,0	1,5	0,8	0,0	17,1	8,2	3,9	6,8	14,1	25,7					
2	2733,9	1021,2	47,29	57,5	37,3	14,3	2,7	9,3	15	1,7	25,5	10,3	50,9	11,3	1,2	0,5	0,2	0,0	13,7	5,6	3,7	6,5	51,6	3,0					
3	1483,7	625,5	41,14	35,9	42,2	38,1	10,9	7,0	20	0,4	53,1	14,0	8,5	13,3	9,1	0,7	1,0	0,3	17,4	9,2	4,3	3,8	22,6	4,1					
4	1379,0	459,2	23,12	59,4	33,3	17,2	0,5	11,9	3	0,0	24,7	12,1	18,2	41,5	2,5	0,6	0,3	0,1	10,1	5,8	5,2	7,9	37,3	16,5					
5	930,7	358,1	18,18	50,8	38,4	24,9	14,0	9,0	7	0,2	33,3	8,4	12,2	23,6	14,4	4,3	2,6	1,1	12,5	6,5	4,9	8,4	23,7	18,8					
6	976,0	402,5	22,29	43,3	41,1	22,5	4,4	9,8	7	0,9	36,1	9,2	8,0	16,7	23,7	4,2	1,7	0,5	24,6	7,6	3,0	12,9	19,9	8,5					
7	1154,4	371,6	18,22	62,8	32,1	12,2	4,8	9,0	6	0,1	22,8	9,7	19,0	46,2	1,8	0,4	0,2	0,0	13,2	5,3	3,9	4,2	40,7	20,4					
8	740,5	315,0	44,25	16,7	42,4	48,2	4,0	3,8	76	8,5	66,3	5,9	2,6	3,2	4,0	4,6	7,5	6,0	23,6	9,8	4,0	3,0	1,2	1,7					
keskiarvo	1594,4	628,8	33,7	45,9	39,0	24,4	5,2	8,3	18,6	1,6	35,9	10,5	15,8	23,6	9,4	2,0	1,9	1,0	15,9	7,0	4,1	6,7	24,2	16,0					

Tyhjäkäynnin hinta

kuljettaja	ajoaika	tyhjäkäynti aika %	tyhjäkäynti aika (h)	hinta (€)	
0	22,36	22,9 %	5,1	19,85	27,80
1	44,57	48,9 %	21,8	84,51	118,31
2	52,04	16,1 %	8,4	32,49	45,48
3	47,54	31,7 %	15,1	58,43	81,81
4	18,17	25,6 %	4,7	18,04	25,25
5	28,58	24,1 %	6,9	26,71	37,39
6	22,57	12,6 %	2,8	11,03	15,44
7	40,46	10,4 %	4,2	16,32	22,84
8	12,04	53,8 %	6,5	25,12	35,16
yhteensä			75,4	292,49	409,48

0	63,14	19,2 %	12,1	47,01	65,81
1	25,41	22,8 %	5,8	22,46	31,45
2	47,29	14,3 %	6,8	26,22	36,71
3	41,14	38,1 %	15,7	60,78	85,09
4	23,12	17,2 %	4,0	15,42	21,59
5	18,18	24,9 %	4,5	17,55	24,57
6	22,29	22,5 %	5,0	19,45	27,23
7	18,22	12,2 %	2,2	8,62	12,07
8	44,25	48,2 %	21,3	82,70	115,78
yhteensä			77,4	300,21	420,29

auto	ajoaika	tyhjäkäynti aika %	tyhjäkäynti aika (h)	hinta (€)	
4	57,12	50,10 %	28,6	110,96	155,35
7	13,32	33,50 %	4,5	17,30	24,22
8	35,47	26 %	9,2	35,76	50,06
11	102,19	21 %	21,5	83,21	116,50
12	60,58	19,70 %	11,9	46,28	64,79
13	77,03	14,40 %	11,1	43,01	60,21
14	20,29	22 %	4,5	17,31	24,23
yhteensä			91,3	353,83	495,36

4	57,56	47,80 %	27,5	106,68	149,36
7	47,04	18,80 %	8,8	34,29	48,01
8	5,59	24,40 %	1,4	5,29	7,40
11	99,51	27,40 %	27,3	105,72	148,01
12	79,18	15,40 %	12,2	47,28	66,19
13	85,42	14,10 %	12,0	46,70	65,38
14	16,45	14,10 %	2,3	8,99	12,59
yhteensä			91,5	354,96	496,95

dieselin litrahinta 1,551 €/l (lähde: www.polttoaine.net 7.2.2012 keskihinta)

tyhjäkäynti kulutus 2,5 - 3,5 l/h

		hinta €	
31.10-13.11		2,5 €/l	3,5 €/l
kuljettajat yhteensä	75,4 h	292,49	409,48
autot yhteensä	91,3 h	353,83	495,36

		hinta €	
14.11-27.11		2,5 €/l	3,5 €/l
kuljettajat yhteensä	77,4 h	300,21	420,29
autot yhteensä	91,5 h	354,96	496,95

		hinta €/kk	
		2,5 €/l	3,5 €/l
yhteensä kuljettajat	152,9 h/kk	592,70	829,78
yhteensä autot	182,8 h/kk	708,79	992,31

Tyhjäkäynti aika jaettuna alle- ja yli neljän minuutin jaksoihin

31.10-13.11

kuljettaja	alle 4 min	yli 4 min
0	12,2	10,7
1	14,6	34,4
2	8,8	7,3
3	10,2	21,4
4	7,6	18
5	8,1	16
6	9,3	3,2
7	8,5	1,9
8	17,7	36,1
keskiarvo	10,6	17,3

14.11-27.11

kuljettaja	alle 4 min	yli 4 min
0	11	8,5
1	11,4	11,4
2	8,9	5,4
3	11	27,2
4	6,1	11,1
5	7,4	17,5
6	10,3	7,4
7	9,6	2,6
8	15,4	32,8
keskiarvo	10,01	14,43

31.10-13.11

auto	alle 4 min	yli 4 min
4	15,5	34,6
7	6,8	26,7
8	9,5	16,4
11	10,8	10,2
12	9,9	9,8
13	8,1	6,3
14	7,7	14,2
keskiarvo	9,8	16,9

14.11-27.11

auto	alle 4 min	yli 4 min
4	16,1	31,7
7	10,6	8,3
8	11,4	12,8
11	11,4	15,9
12	8,5	6,8
13	6,9	7,3
14	8,1	5,9
keskiarvo	10,4	12,7