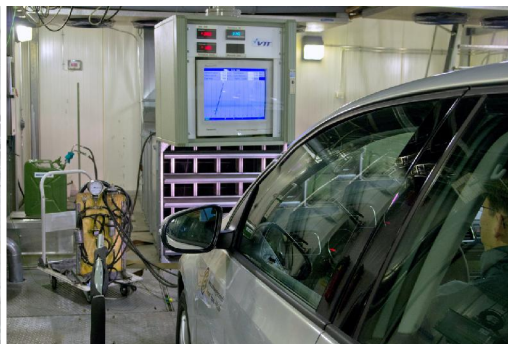


Polttoaineen kulutus kauppalaatuisilla bensiineillä 95E10 ja 98E5

Juhani Laurikko
Principal Scientist
VTT

6.6.2011

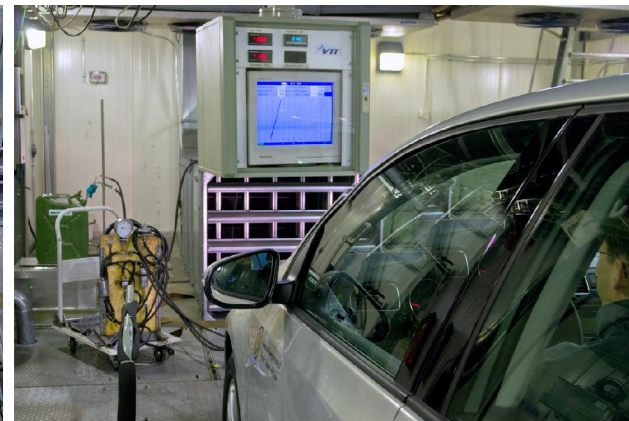


TAUSTAT

- § EU:n pakottavana tavoitteena on lisätä bioenergian käyttöä myös liikenteessä
- § Vuoden alusta käyttöön tuli uusi moottoribensiinilaatu 95E10, jossa max. 10 til-% etanolia
- § Julkisuudessa alkoi esiintyä runsaasti väitteitä, että tätä polttoainetta kuluu huomattavasti enemmän kuin 98E5-laatua
- § Polttoaineen kulutukseen vaikuttavia tekijöitä on kuitenkin useita, ja käytännön olosuhteissa muiden tekijöiden vakiointi on vaikeata, ellei suorastaan mahdotonta
- § Polttoaineesta johtuvaa eroa on siis hyvin vaikea erottaa muista samanaikaisesti vaikuttavista tekijöistä

TEHTÄVÄN MÄÄRITTELY

§ Mitata polttoaineen kulutus käytettäessä markkinoilla olevia moottoribensiinilaatuja 95E10 ja 98E5, mahdollisimman hallituissa olosuhteissa, jolloin muut kuin polttoaineesta peräisin olevat tekijät voitiin normalisoida tai niiden vaikutus pitää riittävän vähäisenä



KOEPOLTTOAINEET

§ Kauppalaatuiset moottoribensiinit

§ 95E10

§ 98E5

§ Hankittiin normaalilta jakeluasemalta (Neste Oil, Otaniemi)

§ Analysoitiin:

§ tiheys (VTT)

§ etanoli-% (Tullilab.)



KOEPOLTTOAINEET



§ tiheys⁽¹⁾: 0,7419 kg/dm³

§ etanolia⁽²⁾: 9,4 %

§ tiheys⁽¹⁾: 0,7461 kg/dm³

§ etanolia⁽²⁾: 4,7 %



¹⁾ määrittäjä: VTT

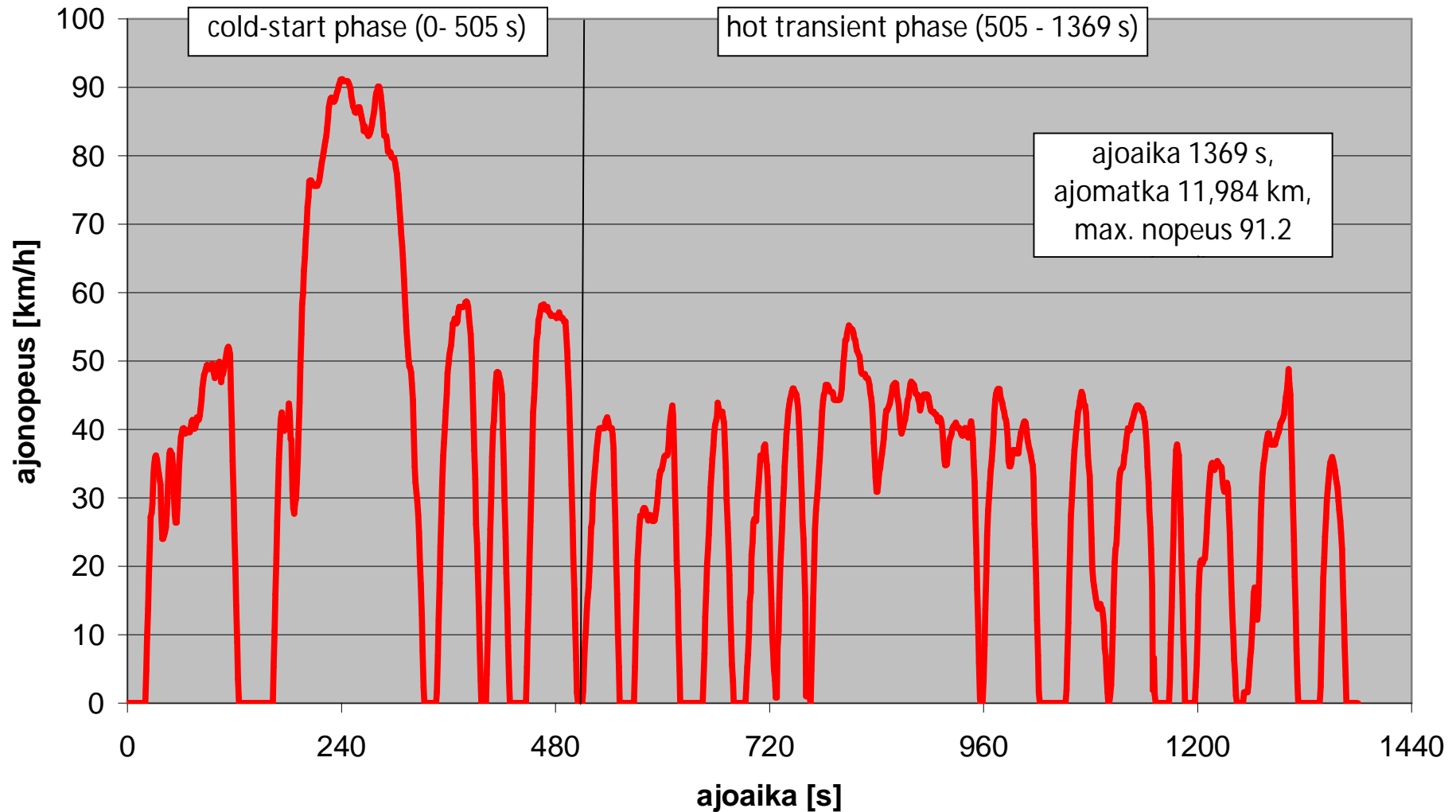
²⁾ määrittäjä: Tullilaboratorio

TUTKIMUSMENETELMÄT



- § Laboratoriokoe alustadynamometrillä
- § FTP72 ajo-ohjelma; "kylmäkäynnistys"
- § Lämpötila $+23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- § Kaksi ajokoetta/polttoaine
- § Sama kuljettaja ajoi aina kaikki kokeet yhdelle autolle
- § Massaperusteinen kulutusmittaus, josta litramääräinen kulutus laskennallisesti tiheyden avulla

FTP75 ajo-ohjelma





VTT:n dynamometrikoetila

Lämpötilan ja kosteuden vakiointi!



Simuloi kaikki ajovastukset
Inertia 450 kg ... 2 500 kg
Max. nopeus 160 km/h
Max. pyöräteho 100 kW

Jäähdytysilmapuhallin

Dynamometrin rullat, joille
auton vetävät pyörät asetetaan,
ja joiden kautta simuloidaan
ajotilannetta vastaava kuormitus

KOEJÄRJESTELY



KOEJÄRJESTELY



§ Erillinen polttoainesäiliö
vaa'alla

§ syöttöpumppu +
paineen säädin



POLTTOAINEVAAKA



§ SARTORIUS CW1P-30
-tarkkuusvaaka

§ Lukematarkkuus
0,001 kg (= 1 g)

§ kalibroinnit tarkas-
tettu viimeksi:
14.02.2011 (vaaka)
24.01.2011 (näyttö)

KOKEESSA MUKANA OLLEET AUTOT



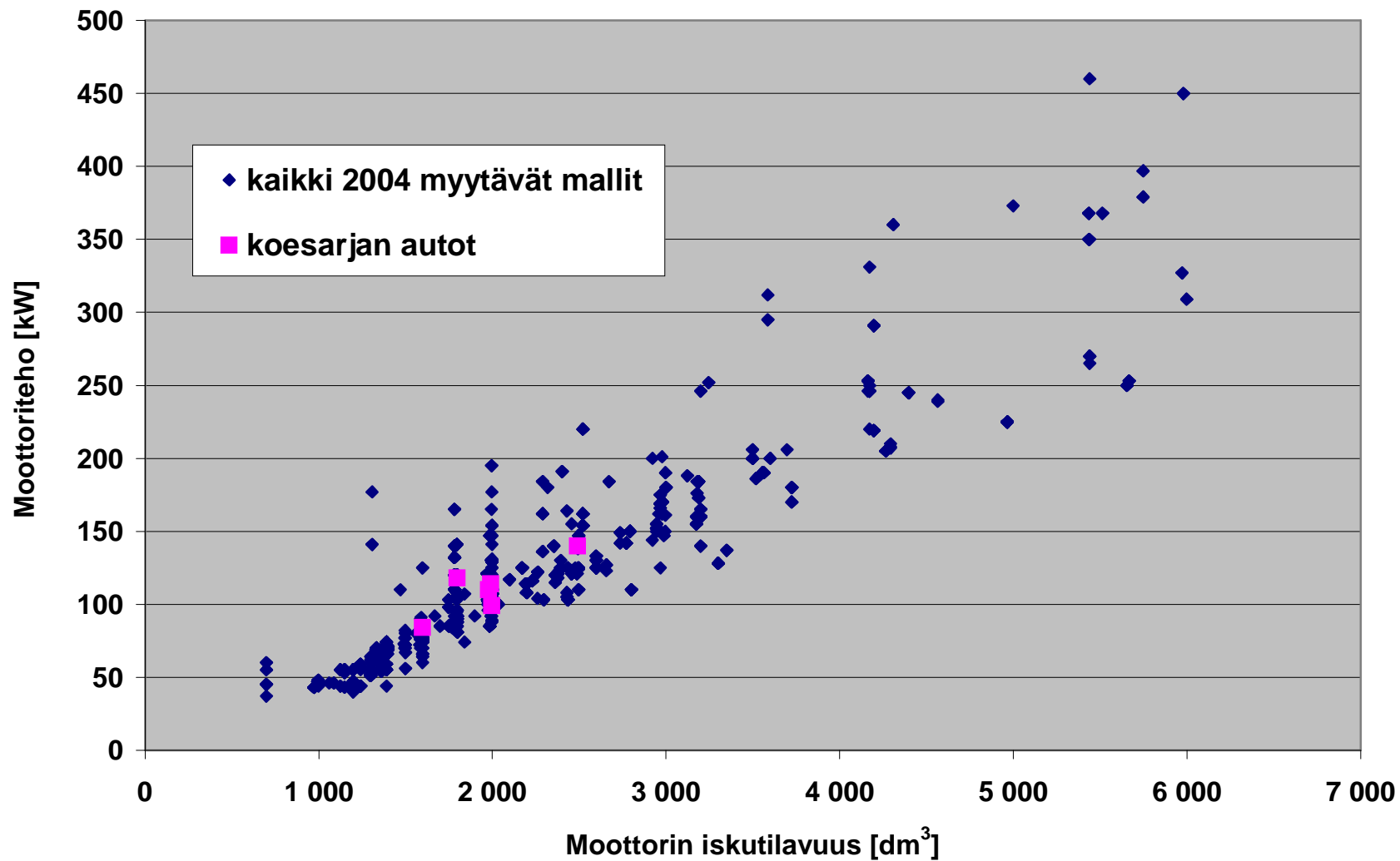
KOKEESSA MUKANA OLLEET AUTOT

- § tavallisia, yksityiskäytössä olleita henkilöautoja
- § lainattiin henkilökunnalta
- § vuosimallit 1999 - 2010 (käytössä siis noin 1 - 12 vuotta)
- § ajokilometrit noin 20 000 km - n. 250 000 km
- § neljä "vaparia", kaksi turboahdettua
- § kolmitoimikat + lambda-säätöinen polttoaineen syöttö
- § 5 MPFI, 1 suoraruiskutus (GDI/FSI)
- § kaikkiin sopii valmistajan mukaan 10 % etanolia sisältävä bensiini
- § tarkastus ennen kokeita, ettei häiritseviä vikoja

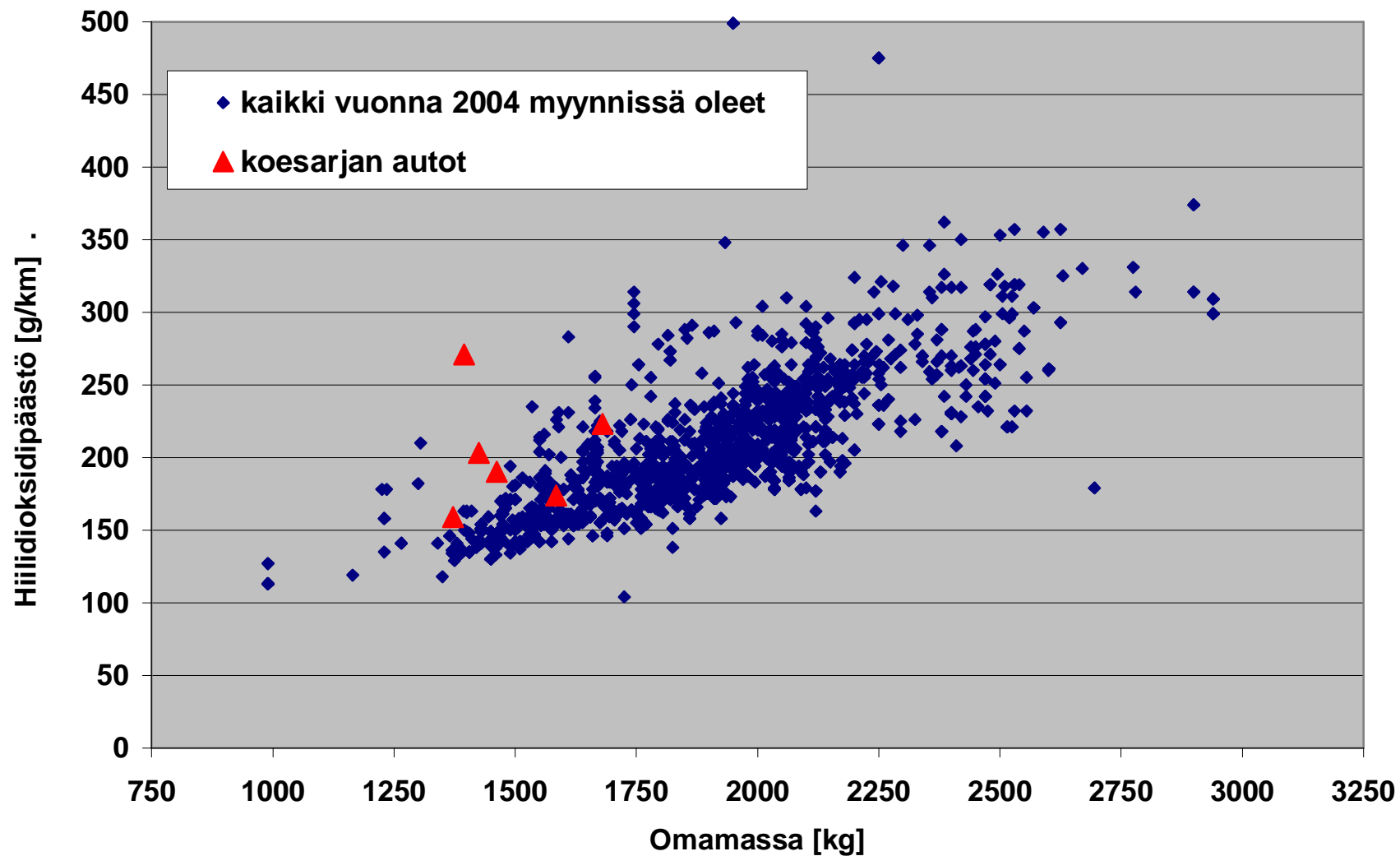
KOKEESSA MUKANA OLLEET AUTOT

merkki ja malli	vuosi- malli	moottori -koko [dm ³]	ahtamaton /turbo	poltto- aineen syöttö	oma- massa (kg)	ajokilometrit (km)
Peugeot 406	1999	1,99	ahtamaton	MPFI	1425	255 377
Alfa-Romeo 156	1999	2,49	ahtamaton	MPFI	1395	223 819
Saab 9-5	2002	1,98	turbo	MPFI	1680	65 176
Honda Accord	2004	1,99	ahtamaton	MPFI	1462	133 539
Nissan Qashqai	2009	1,598	ahtamaton	MPFI	1372	19 814
Audi A4 1.8T FSI	2010	1,798	turbo	GDI	1585	19 765

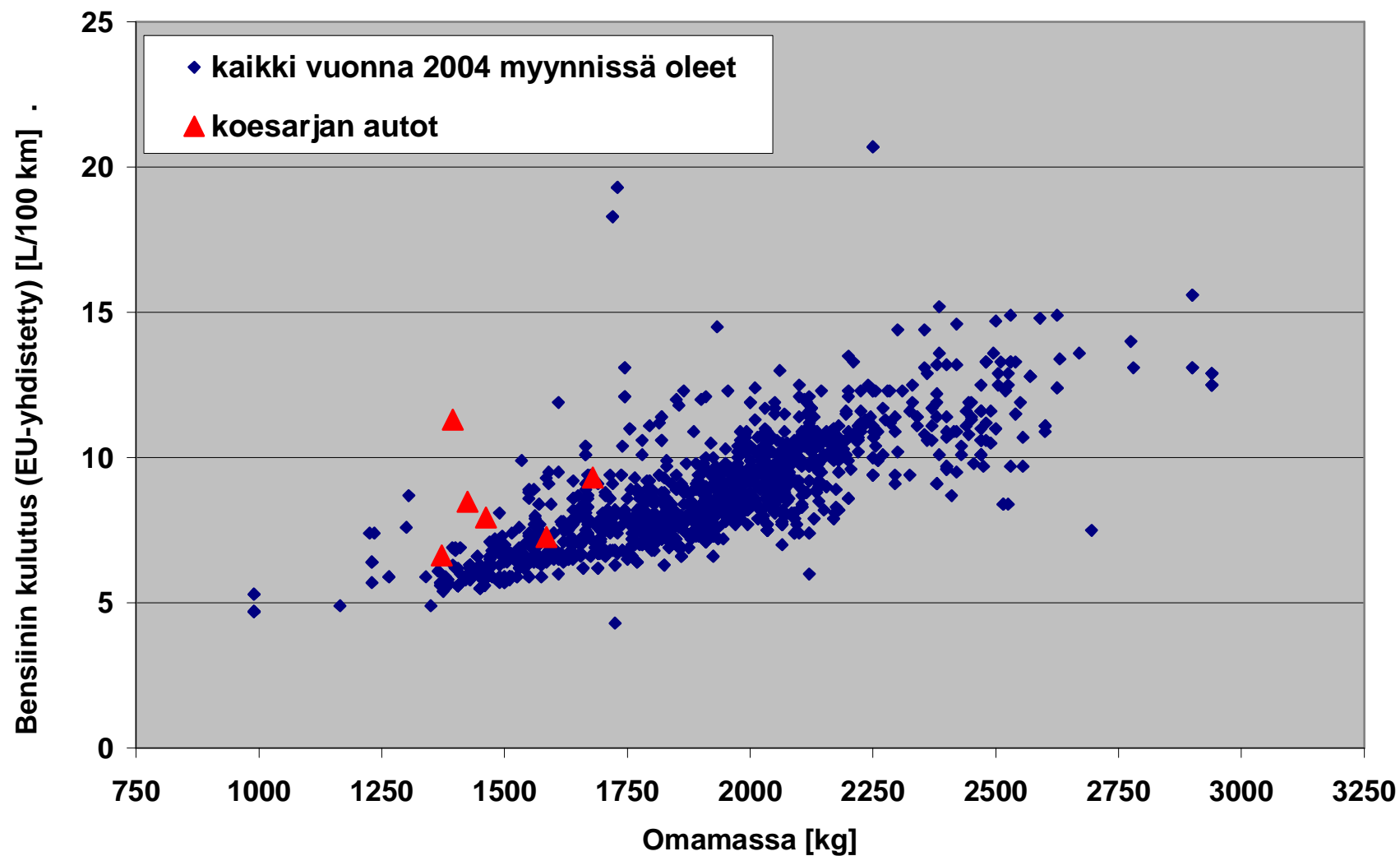
KOKEESSA MUKANA OLLEET AUTOT



KOKEESSA MUKANA OLLEET AUTOT



KOKEESSA MUKANA OLLEET AUTOT





TULO KSET

YHTEENVETO TULOKSISTA

auto	kulutus, 95E10 L/100km	kulutus, 98E5 L/100km	95 vs. 98 ero L/100 km	95 vs. 98 ero %	vaihtelu ±	
					95E10 %	98E15 %
Peugeot	9.59	9.60	-0.01	-0.1 %	0.7 %	1.0 %
Alfa Romeo	14.51	14.50	0.01	0.1 %	0.1 %	0.2 %
Saab	10.95	10.95	0.00	0.0 %	0.1 %	0.2 %
Honda	10.05	9.94	0.11	1.1 %	0.7 %	1.1 %
Nissan	7.92	7.68	0.24	3.1 %	0.6 %	1.8 %
Audi	8.78	8.68	0.09	1.1 %	0.1 %	0.4 %
keskimäärin	10,30	10,23	0,07	0.7 %	0.4 %	0.8 %

A red car is positioned inside a test chamber, likely for noise testing. The car is on a platform, and various sensors and equipment are visible around it. The chamber has a metallic interior with pipes and electrical conduits. The lighting is bright, and the overall environment is industrial.

TULOSTA HÄIRITSEVÄT EPÄTARKKUUDET

”ÄÄRIARVOT” TULOXSISTA

	eroa "korostetaan"				eroa "vähätellään"			
	Max. 95E10	Min. 98E5	ero L/100km	ero %	Min. 95E10	Max. 98E5	ero L/100km	ero %
Peugeot	9.66	9.51	0.15	1.5 %	9.53	9.70	-0.18	-1.8 %
Alfa Romeo	14.53	14.47	0.06	0.4 %	14.50	14.53	-0.04	-0.2 %
Saab	10.96	10.93	0.03	0.3 %	10.94	10.97	-0.03	-0.3 %
Honda	10.11	9.83	0.29	2.8 %	9.98	10.05	-0.07	-0.7 %
Nissan	7.97	7.54	0.43	5.3 %	7.87	7.82	0.05	0.6 %
Audi	8.79	8.65	0.14	1.6 %	8.76	8.72	0.04	0.5 %
keskimäärin	10.34	10.15	0.18	1.8 %	10.26	10.30	-0.04	-0.4 %

Mittaustulokseen vaikuttavia tekijöitä

- § Tutkimusmenetelmän valinnalla on pyritty sulkemaan mahdollisuuksien rajoissa pois muiden kuin polttoaineesta peräisin olevien tekijöiden vaikutus
- § Siitä huolimatta tuloksiin sisältyy vielä hajontaa ja epätarkkuuksia, jotka vaikuttavat tuloksiin, ja häiritsevät polttoaineiden välistä vertailua
- § Merkittävin tekijä on ajokokeen toistettavuudessa esiintyvät vaihtelut ja niiden heijastumat ajovastukseen, työmäärään ja moottorin toimintaan
- § Työmäärä on mitattu ja voidaan normalisoida

”OIKAISTUT” TULOKSET

auto	Dynamometrin työmäärä [kWh]		Korjattu kulutus* [L/100 km]		95 vs. 98 ero	95 vs. 98 ero
	95E10	98E5	95E10	98E5	L/100 km	%
Peugeot	1.184	1.179	9.57	9.62	-0.05	-0.6 %
Alfa Romeo	1.231	1.220	14.45	14.57	-0.12	-0.8 %
Saab	1.358	1.392	11.08	10.82	0.27	2.5 %
Honda	1.197	1.238	10.22	9.77	0.45	4.6 %
Nissan	1.241	1.233	7.89	7.71	0.18	2.4 %
Audi	1.388	1.359	8.68	8.78	-0.10	-1.1 %
keskimäärin			10.32	10.21	0.10	1.0 %

* korjauskertoimena on käytetty dynamometriltä mitattua kokonaistyömäärää

YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET



• 10,32 L/100 km

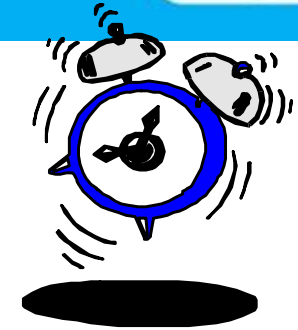


• 10,21 L/100 km

- § Tutkimuksen mukaan kauppalaatuisten moottoribensiinien välillä ei tutkituilla autoilla ollut käytännön tasolla keskimäärin juuri mitään eroa polttoaineen kulutuksessa
- § Havaitut erot olivat max. +4.6 % ja min. -1,1 %
- § Keskimääräinen ero kulutuksessa kahden eri tutkitun polttoainelaadun välillä oli samaa suuruusluokkaa kuin havaitut erot kahden eri kokeen välillä, joissa polttoaine oli sama
- § Todennettu ero on siis niin pieni, että se on juuri ja juuri menetelmän erottelukyvyn rajoissa
- § Ero on suoraan verrannollinen arvioituun eroon polttoaineiden lämpösisällössä



Loppu



Kysymyksiä?

§ Kiitos mielenkiinnostanne!





**VTT luo teknologiasta
liiketoimintaa**