

Raskaan liikenteen energiankulutuksen seuranta - esimerkki telematiikan soveltamisesta

Heikki Liimatainen
Tampereen teknillinen yliopisto
Liikenne- ja kuljetustekniikka

Raskaan liikenteen energiankulutus

- Raskaan liikenteen osuus n. 29 % Suomen liikenteen hiilidioksidipäästöistä
- Polttoainekulut n. 20 % kuljetusyrityksen kustannuksista, hinta nousussa
- Paineet kustannusten ja päästöjen vähentämiseksi kasvavat
- Polttoaineenkulutus riippuu pitkälti kuljettajan ajotavasta
- Tarvitaan:
 - taloudellisen ajotavan koulutusta
 - polttoaineen kulutuksen seurantaa
 - aktiivista palautteen antamista
 - hyvistä suorituksista palkitsemista

Perinteinen kulutuksen seuranta

- Tankkausten kirjaus käsin, nykyisin myös automaattisesti
- Autokohtainen kulutus
- Voidaan seurata myös kuljettajien kulutusta, jos kuljettajilla omat autot

Auto	Suorite [km]	Kulutus [l/100km]
241	8956	47,8
242	8527	50,0
243	8430	48,6
244	8545	44,7
246	8187	49,6

Seuranta telematiikan keinoin

- Tarkempaa tietoa automaattisesti
- Lisämahdollisuudet
 - paikannin → aika- ja paikkatieto
 - modeemi → langaton tiedonsiirto

Auto	Ajoaika	Matka [km]	Kulutus [l/100km]	Keskinopeus [km/h]	Jarrujen käyttö [kpl/100km]	Ajankäyttö kierrosalueella	
						yli 1458	yli 1667
241	403 h 41 min	8956	47,8	31,1	482	16 %	4 %
242	368 h 20 min	8527	50,0	33,8	425	19 %	4 %
243	383 h 44 min	8430	48,6	31,0	557	17 %	4 %
244	370 h 5 min	8545	44,7	32,3	477	15 %	4 %
246	359 h 31 min	8187	49,6	31,8	426	17 %	4 %

Kuljettajakohtainen seuranta – Case TKL

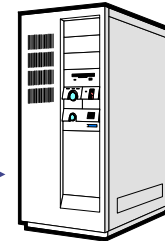


• kuljettajan tunnistus rahastuslaitteen kautta

• lisätään aika- ja paikkatiedot



• välitetään autossa syntyneet tiedostot



RAPORTOINTIPALVELIN

- analysointi
- kuljettajapalautteet
- kehityksen seurantaraportit



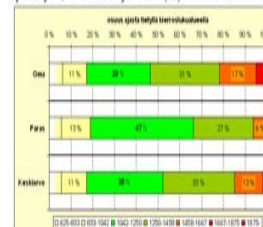
• ajotapa- ja kulutustiedot autosta



AJOTAPA- JA KULUTUSRAPORTTI, marraskuu 2006

Kuljettaja:		ajankäyttö	ajoin km	maka (km)	kulutus (l/100km)	vertailu kulutus (l/100km)	verataajuus (taji, km)
Yhteensä		52	491	52,9	48,4		
suoritus ja aikayksittöin							
Rahola - Kaakkois (2-aks.)	Aktillauska	7	68	44,5	42,6	176 / 1710km	
	Aktillauska	4	39	45,4	36,6	69 / 678km	
Arenas - Pyykkö (4)	LuontolaPöytä	2	25	56,3	48,9	56 / 720km	
	LuontolaPöytä	2	25	42,9	42,1	18 / 220km	
	Suomenla	5	63	56,9	45,3	56 / 704km	
Pyykkö - Arenas (4)	LuontolaPöytä	2	25	57,6	51,9	60 / 764km	
	LuontolaPöytä	2	26	48,2	48,3	20 / 239km	
	Suomenla	5	64	56,1	51,0	61 / 774km	
Kaakkois - Jänkä (2-aks.)	Aktillauska	8	43	63,9	66,1	178 / 960km	
Jänkä - Kaakkois (2-aks.)	Aktillauska	7	38	61,6	55,4	244 / 1320km	
	Aktillauska	1	5	62,4	48,6	82 / 448km	
Kaakkois - Rahola (2-aks.)	Aktillauska	7	69	50,3	51,2	190 / 1807km	

KULJETTAJA	OMA	Auton keskiarvo
keskinopeus (km/h)	29,6	31,0
jarrujenkäyttö (kpl/100km)	623	529
ajankäyttö, kierrokset yli 1450 (%)	22 %	15 %
ajankäyttö, kierrokset yli 1660 (%)	5 %	2 %



• valmiit kuljettajakohtaiset raportit internetiin

Ulkoisten tekijöiden huomiointi

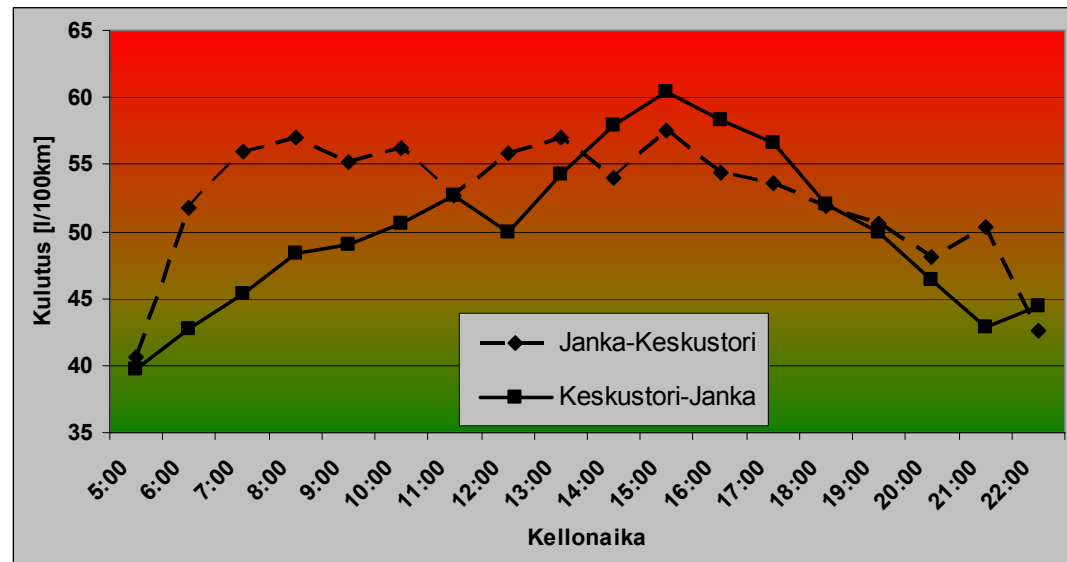
- **Kuljettajasta riippumattomat tekijät**

- liikennetilanne
- ajokeli
- kaluston ominaisuudet
- tien ominaisuudet
- kuormitus

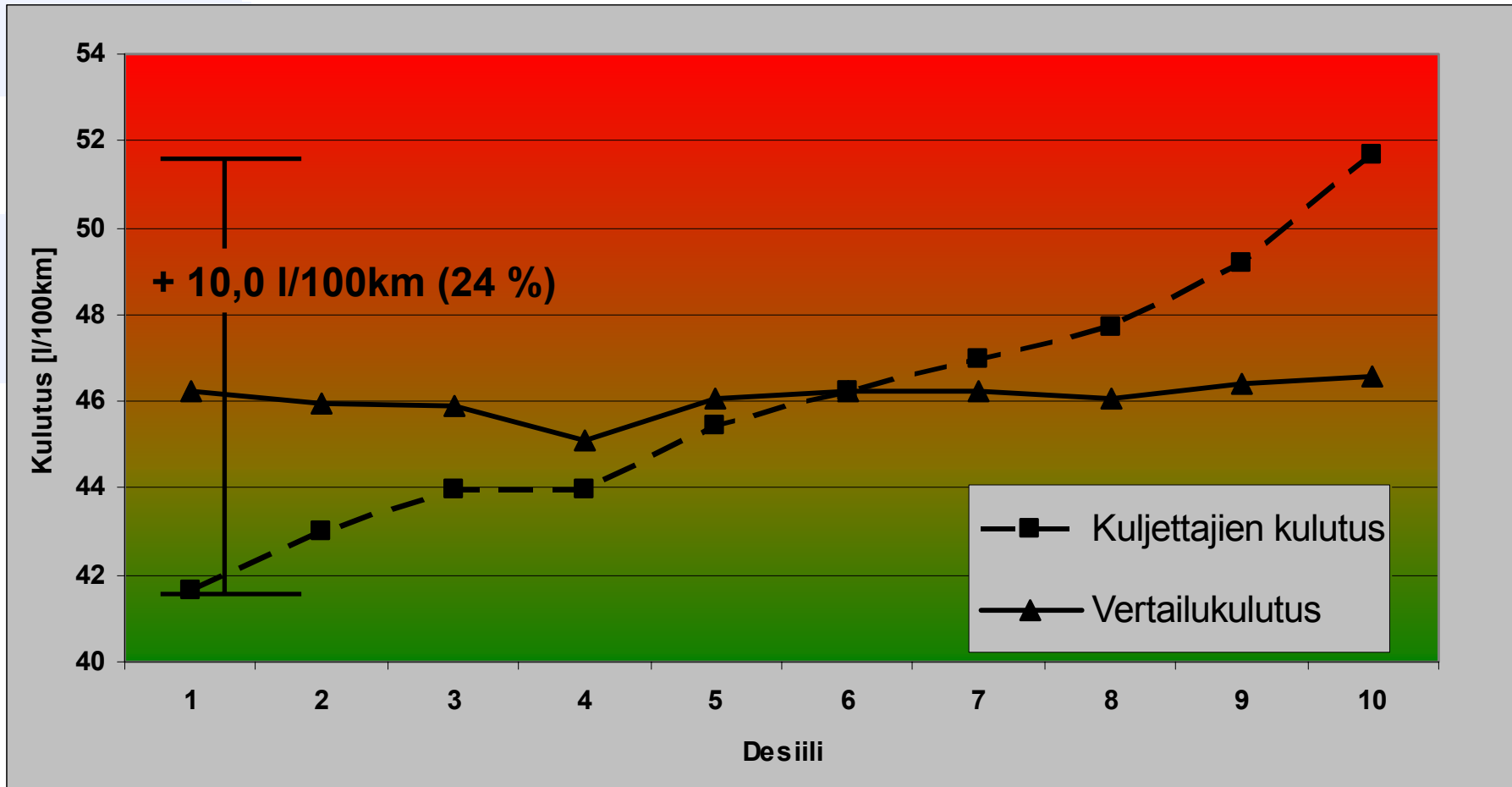
aiheuttavat epäoikeudenmukaisen vertailun, ellei olosuhteita huomioida.

- **Seurannassa olosuhteet huomioidaan vertailuryhmillä, jotka muodostuvat:**

- reitistä
- **ajankohdasta**
- **bussityypistä**



Seurannan oikeudenmukaisuus



Yhden kuukauden seurantajakso, 280 kuljettajaa, keskimäärin 190 km/kuljettaja



AJOTAPA- JA KULUTUSRAPORTTI, marraskuu 2006

Näiden välinen suhde kertoo ajotavan taloudellisuuden.

Kuljettaja:

Rivillä on aina yhden ajoryhmän tiedot.

Yhteensä
suunnittain ja aikaryhmittäin

alkaryhmä	ajojen lkm	matka (km)	kulutus (l/100km)	vertailukulutus (l/100km)	vertailujoukko (ajoja, km)
	52	491			
	4				
	2				
	2				
	5				
	2				
	2				
	5				
	8				
	7				
	1				
	7				

Ajosuunnittaisella tarkastelulla huomioidaan linjojen erilaisuudesta (esim. mäkiä/tasaista, pääväyliä/pieniä katuja) johtuvia eroja kulutuksessa. Bussityyppien erottelulla huomioidaan erot niiden suorituskyvyssä.

Kuljettajan keski kulutus lasketaan eri ryhmissä ajettujen ajojen kulutuksen ajomatalla painotettuna keskiarvona.

Ajoryhmän vertailukulutus on kaikkien ryhmässä ajettujen ajojen keski kulutus.

Aikaryhmien käytöllä huomioidaan liikennetilanteen (ruuhkaista/hiljaista) vaikutuksia kulutukseen. Aikaryhmien kellonaikarajat voivat hiukan vaihdella linjoittain, jotta ryhmät olisivat oikeudenmukaisia.

Kuljettajan vertailukulutus lasketaan ajoryhmien vertailukulutuksien kuljettajan ajomatalla painotettuna keskiarvona. Vertailukulutus on jokaisella kuljettajalla erilainen

Seurannan kannattavuus

- **Kustannukset:**
 - laiteinvestoinnit
 - koulutus
 - hallinnointi
 - kuljettajapalkkiot
- **Säästöt:**
 - polttoaineen kulutus pienenee
 - huoltotarve vähenee
 - onnettomuuksia tapahtuu vähemmän
- **Muita hyötyjä:**
 - työnantajakuva paranee
 - työntekijöiden motivaatio kasvaa
 - taloudellisen ajon koulutuksia voidaan kohdentaa paremmin
 - palvelutaso paranee
 - saadaan tarkempaa tietoa kaluston ja reitin vaikutuksista kulutukseen

Yhteenveto

- Telematiikka tuo uusia mahdollisuuksia raskaan liikenteen energiatehokkuuden parantamiseen
- Seurantajärjestelmän kehittäminen on kannattava sijoitus... oikein hyödynnettynä
- Ydinasia seurannassa on oikeudenmukaisuus... kuten kuljettajajen kokevat
- Seurantajärjestelmistä saatavaa tietoa voi hyödyntää:
 - palkitsemisessa
 - kalustohankintojen suunnittelussa
 - kaluston säätämisessä
 - ajoreittien suunnittelussa
 - kuljetusten hinnoittelussa
 - liikenteen maksujärjestelmissä
 - jne...

Lisätietoa

Tampereen teknillinen yliopisto/
Liikenne- ja kuljetustekniikka

Heikki Liimatainen

heikki.liimatainen@tut.fi

040-8490 320

Diplomityö internetissä:

<http://www.motiva.fi/fi/raskaskalusto/rastu/raportit/>

KIITOS!