



RASKAAN KALUSTON ENERGIANKÄYTÖN TUTKIMUS

HDENERGIA –HANKKEEN (2003 – 2005) YHTEENVETO
RASTU- HANKKEEN (2006 – 2008) YLEISESITTELY



Nils-Olof Nylund

www.motiva.fi/raskaskalusto

www.rastu.fi

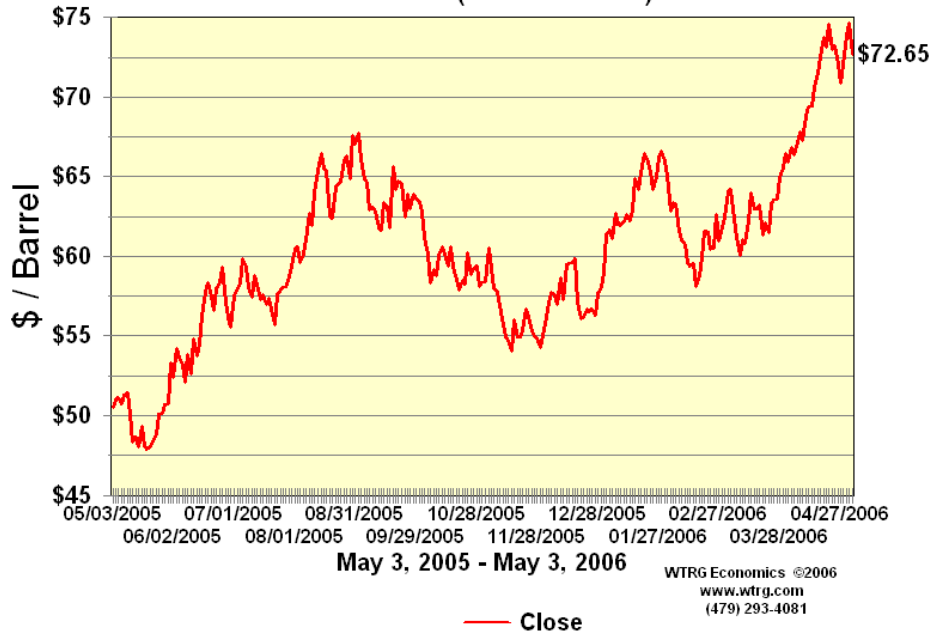
SUOMI ON KUMIPYÖRIEN VARASSA

- ◆ Suomalainen yhteiskunta ja talouselämä ovat riippuvaisia raskailla ajoneuvoilla tapahtuvista henkilö- ja tavarakuljetuksista.
- ◆ Liikennepolttoaineiden kulutus oli suomessa 3,9 milj. tonnia vuonna 2005, josta bensiinin osuus oli 1,9 milj. tonnia ja dieselpolttoaineen osuus 2,0 milj. tonnia.
- ◆ Raskaan kaluston osuus dieselpolttoaineen kulutuksesta on arviolta 80 %, eli noin 1,6 milj. tonnia tai 1.900 milj. litraa.
- ◆ Polttoaineiden hinnannousu näyttäisi jatkuvan.
- ◆ Raskaan kaluston osalta jokainen saavutettava polttoaineen säästön prosenttiyksikkö merkitsee nykyisillä polttoaineen hinnoilla noin 20 M€:n säästöä vuositasolla (verollinen polttoaineen hinta).

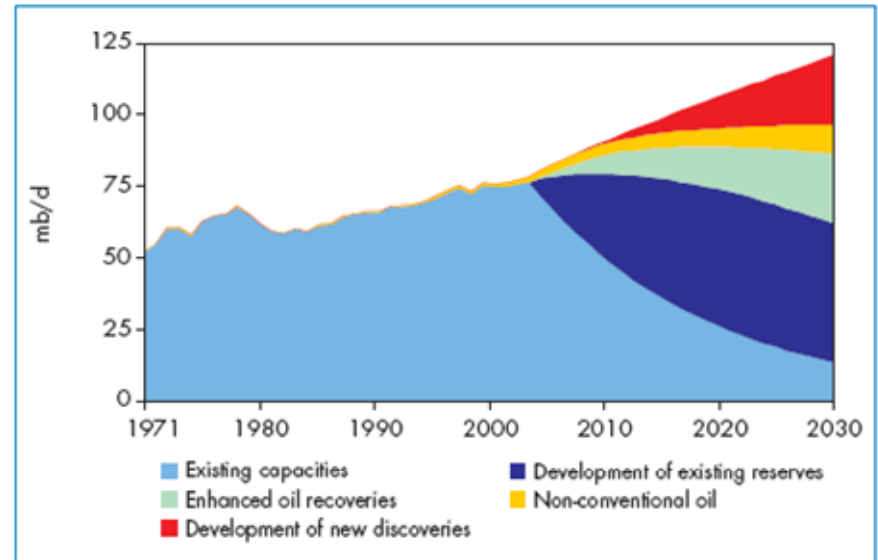
ONKO ÖLJY LOPPUMASSA? AINAKIN SE ON KALLISTUMASSA!



Brent Crude Oil Futures
Close (Front Month)



Lähde: WTRG toukokuu 2006



Lähde: IEA WEO lokakuu 2004



LAAJAT TUTKIMUSHANKKEET

- ♦ Raskaan kaluston energiankäytön tehostaminen ajoneuvo- ja käyttötekniisin ratkaisuin ”**HDENERGIA 2003-2005**”

www.motiva.fi/raskaskalusto

- Vuosibudjetti n. 600.000 €/a, eli yhteensä n. 1.800.000 €
- 13 tutkimuksellista alaprojektia, 6 tutkijaosapuolta, 20 rahoittajaa
- Ajoneuvotekniikka & järjestelmätutkimus

- ♦ Uusi vuodet 2006 – 2008 kattava hanke ”Raskas ajoneuvokalusto: Turvallisuus, ympäristövaikutukset ja uusi tekniikka **RASTU**”

www.rastu.fi



HDENERGIAN YHTEISTYÖOSAPUOLET

Rahoittajat

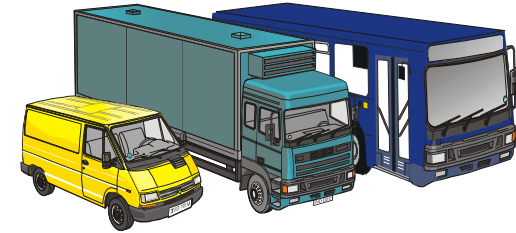
- ◆ Tekes
- ◆ Ajoneuvohallintokeskus (AKE)
- ◆ Liikenne- ja viestintäministeriö (LVM)
- ◆ YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta
- ◆ HKL Suunnitteluyksikkö
- ◆ Neste Oil, Perusöljyt
- ◆ Neste Markkinointi
- ◆ Helsingin Bussiliikenne (HKL- Bussiliikenne)
- ◆ Helsingin Kaupungin Rakennusvirasto
- ◆ Tampereen kaupungin liikennelaitos
- ◆ Tampereen kaupungin auto- ja konekeskus
- ◆ Pohjolan Liikenne
- ◆ Kabus
- ◆ Transpoint
- ◆ Linja-autoliikenteen Volvo –säätö
- ◆ AC Sähköautot
- ◆ Buscom
- ◆ Taipale Telematics
- ◆ VTT

Tutkijaosapuolet

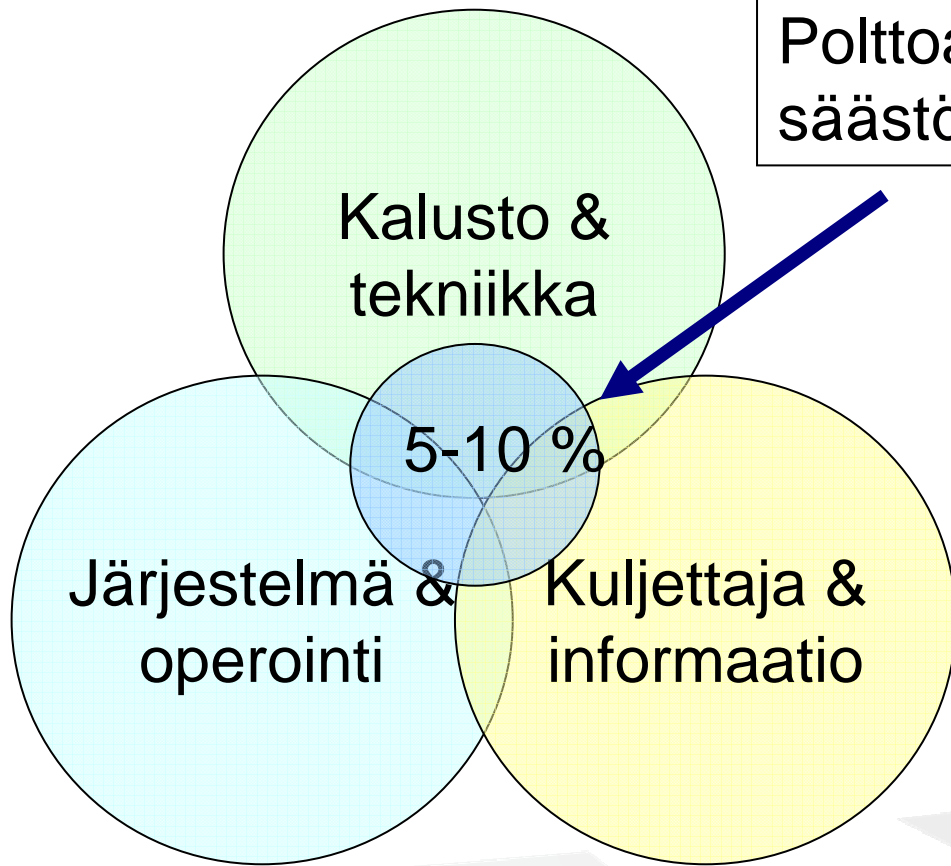
- ◆ VTT Prosessit
- ◆ VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
- ◆ TKK Autotekniikan laboratorio
- ◆ TTY Liikenne- ja kuljetustekniikka
- ◆ Stadia
- ◆ Motiva Oy
- ◆ EC Tools Oy
- ◆ TEC TransEnergy Consulting Oy



HDENERGIAN TAVOITE - 5 vuoden aikaperspektiivi



Polttoaineen säästötavoite





HDENERGIAN ALAPROJEKTIT

1. Koordinointi (VTT PRO, TEC TransEnergy Consulting Oy)

Ajoneuvotekniikka

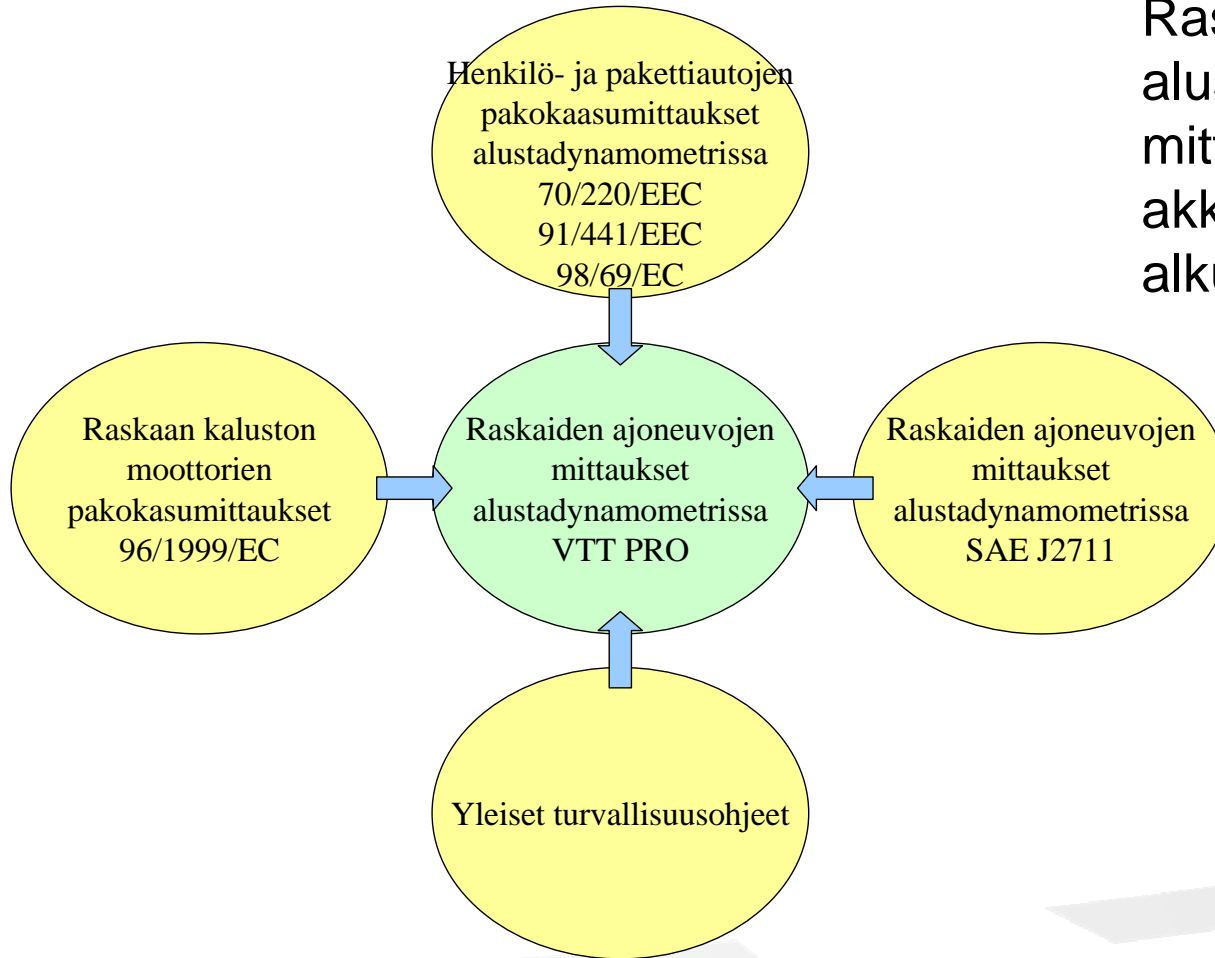
2. Mittausmenetelmien kehitystyö (VTT PRO)
3. Eri ajoneuvotyyppien ominaiskulutus (VTT PRO)
4. Ajoneuvon energiankulutuksen mallinnus/kuljettajan mallinnus (TKK Autolaboratorio)
5. Aktiivisen ajo-opastinlaitteen kehittäminen (VTT PRO, VTT RTE, TKK Autolaboratorio)
6. Rengashäviöiden minimointimahdollisuudet (TKK Autolaboratorio)
7. Tienpäällysteen vaikutus renkaan vierintävastukseen (TKK Autolaboratorio)
8. Poltto- ja voiteluainetekniset keinot polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi (VTT PRO)
9. Ajoneuvojen huolto, päivitys ja retrofit (VTT PRO)
10. Kuormanpainon tunnistaminen (VTT RTE, VTT PRO)

Järjestelmätutkimus

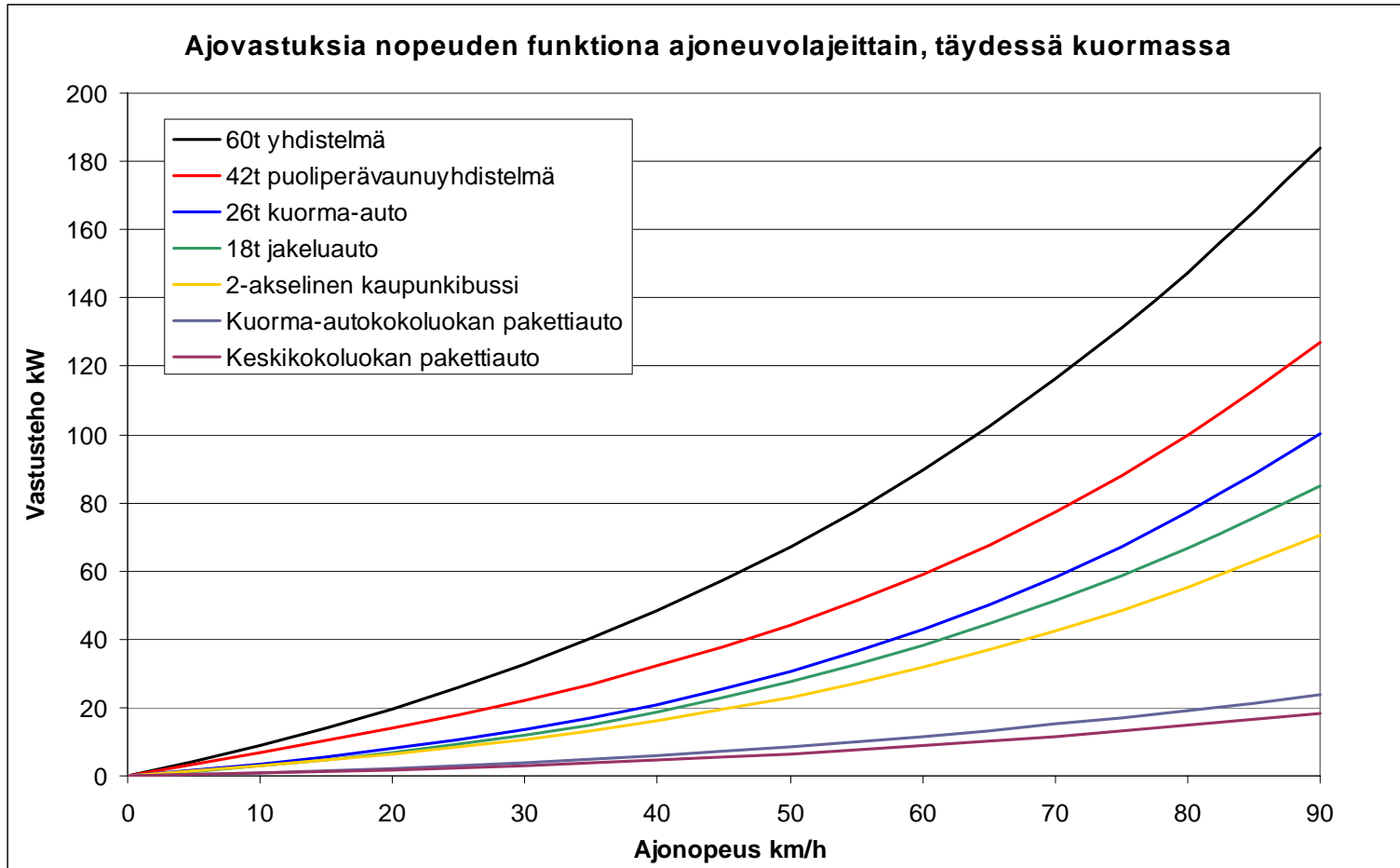
11. Kuljetusyrityksen energia- ja ympäristöseurantajärjestelmän kehittäminen (VTT RTE, VTT PRO)
12. Ajoneuvojen seurantajärjestelmien luominen (TTY Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos)
13. Raskaiden ajoneuvojen optimaalinen ajotapa (VTT RTE)
14. Koulutus ja tiedotus (Motiva Oy)

AKKREDITOITU MITTAUSMENETELMÄ

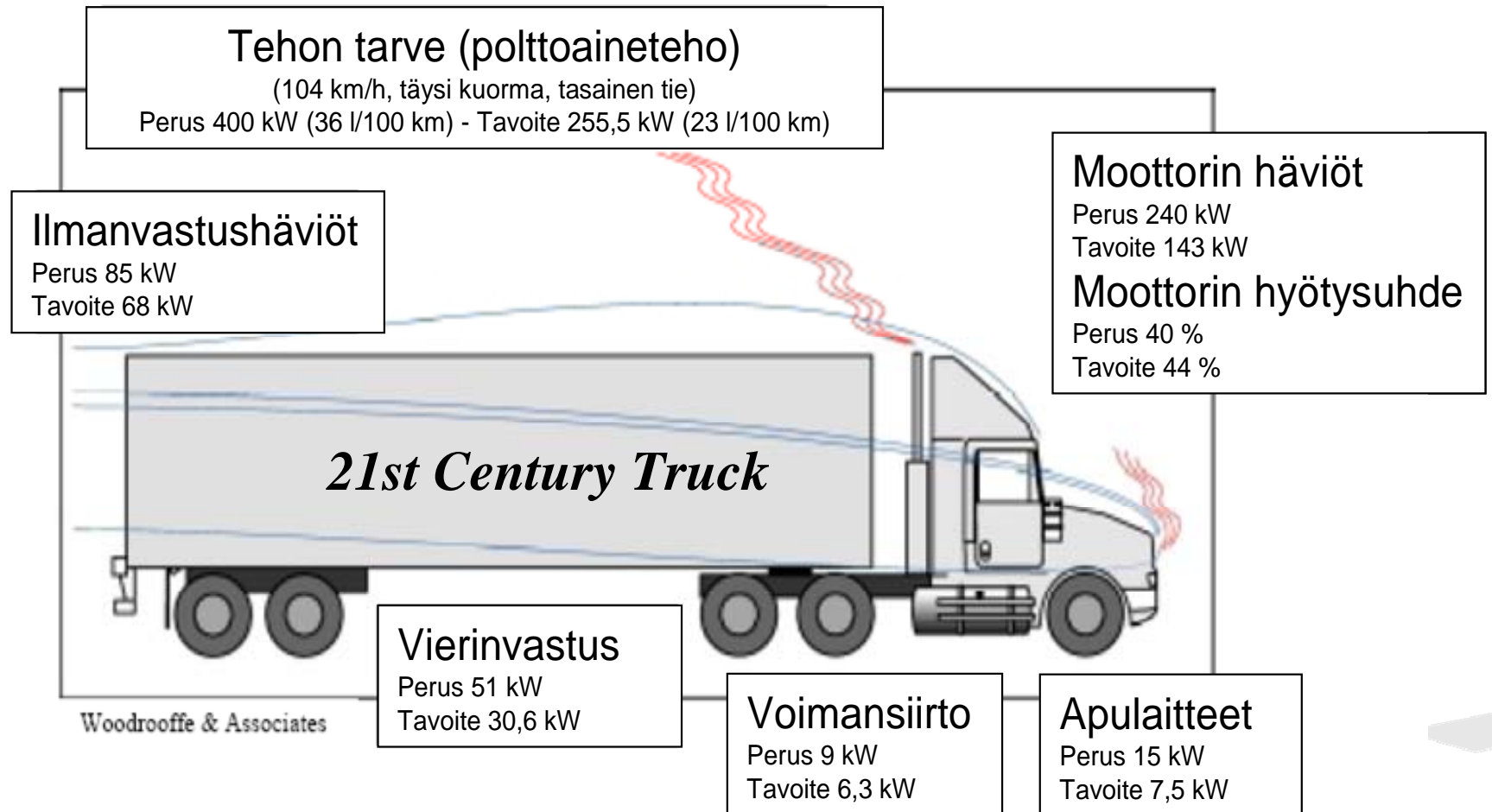
Raskaan kaluston
alustadynamometrin
mittausmenetelmät
akkreditoitiin
alkukesästä 2003



ALUSTADYNAMOMETRIMITTAUSTEN MENETELMÄKEHITYS - AJOVASTUKSET

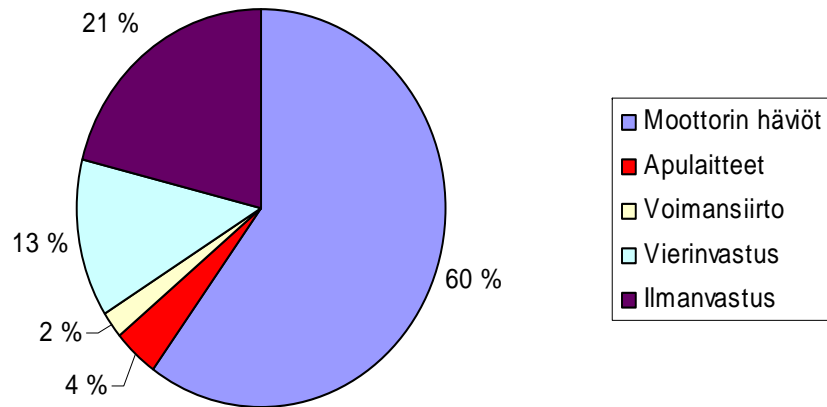


RASKAAN YHDISTELMÄN TEHON KÄYTTÖ

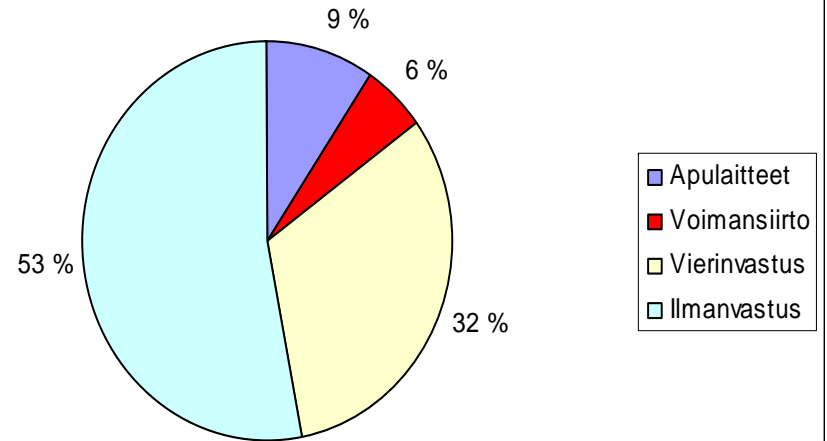


RASKAAN YHDISTELMÄN TEHON KÄYTTÖ

Raskaan ajoneuvon energian käytön jakautuma



Ajovastusten jakautuma



HDENERGIA: MITÄ SAATIIN AIKAISEKSI?

- ◆ Yhteistoiminta rahoittajien, tutkimuslaitosten ja liikennöitsijöiden kesken
 - selvää synergiahyötyä
 - jatkuva prosessi energiatehokkuuden parantamiseksi
 - kriittistä massaa: antaa mahdollisuuden myös viestinnälle ja tulosten jalkauttamiselle
 - vahva kytkentä Kuorma- ja pakettiautoliikenteen energiansäästöohjelmaan (ESS) ja sen tavoitteisiin

- ◆ Menetelmät ja metodiikka
 - kaupunkibussit, pitkän matkan bussit ja kuorma-autot laboratoriossa
 - maantiemittaukset (CAN -väylä mittaukset, rullauskokeet, perävaunu-mittaukset)
 - olennaisten polttoaineenkulutukseen vaikuttavien seikkojen tunnistaminen (paino, ilmanvastus, voimalinja, voiteluaineet, renkaat jne.)
 - riittävä tarkkuus kulutusmittauksiin

MITÄ SAATIIN AIKAISEKSI?

- ◆ Säästöpotentiaalien kvantifiointi, esim.:
 - ajoneuvon paino ja aerodynamiikka jopa 30 %
 - kuljettajan opastus teknisin apuvälinein 5 - 15 %
 - autojen merkkikohtaiset erot 5 – 15 %
 - renkaat 5 - 15 %
 - yhdistelmän ilmanohjaimen vaikutus 4 – 8 %
 - perävaunun tyyppi 3 – 5 %
 - voiteluaineet 1 – 2 %

- ◆ Innovaatioplatforni
 - hybridibussi, etenee Kabus Oy:n yrityshankkeena
 - ajo-opastin
 - kuorman tunnistus
 - liukkauden tunnistus

Motiva Oy - Raskaan kaluston energiankäyttö - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Media

Address http://www.motiva.fi/yjay/kuljetusala/Raskaan%20kaluston%20energian%20kaytto%2067aricles=yes

Motiva Haku Palautus Energialistik

Pääsivellä Motiva Oy Toiminta-alueet Yrityksille ja yksiköille Kaluttajille Kirjasto Julkaisut Uutiskeskus Ekstranet-palvelut

<< KULJETUSALA

RASKAAN KALUSTON ENERGIANKÄYTTÖ

- Mittausmenetelmien kehitys
- Ajovastukset ja ajoneuvojen ominaiskulutus
- Ajoneuvon energiankulutuksen mallinnus
- Aktiivisen ajo-opastuslaitteiden kehittäminen
- Rengashävähdien minimointi
- Poltto- ja voiteluainetekniset keinot polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi
- Ajoneuvojen huolto ja päivitys
- Ajoneuvojen seuranta- ja ohjauksjärjestelmien luominen
- Kuljetusyritysten energia- ja ympäristöseuranta- ja ohjauksjärjestelmien luominen
- Linja-autojen ajoprofiilit
- Kuljettajien koulutusmateriaali
- Tutkijajäsenpuolet
- Rahoittajat

Raskaan ajoneuvokaluston energiankäytön tehostaminen



VTT Prosessit on käynnistänyt kolmivuotisen (2003-2005) raskaan kaluston energiankäytön tehostamisen tutkimushankkeen. Hankkeessa määritetään raskaiden ajoneuvojen energiankulutuksen muodostumiseen vaikuttavat tekijät ja niiden määrisuhteet. Tutkimuksessa määritellään, miten energiankulutusta voidaan vähentää ajoneuvoteknisillä ratkaisulla, optimoidulla ajoneuvovalinnoilla ja asianmukaisella ajoneuvojen huollolla. Käyttäjistä riippuvan energiankulutuksen osuuden vähentämiseksi kehitetään myös informaatiojärjestelmiä ja menetelmiä kuljettajien opastukseen sekä kuljetusyritysten toiminnan ohjaukseen, yksittäisten ajoneuvojen ja kokonaisten ajoneuvojärjestelmien toiminnan optimointiin. Tavoitteena on aikaansaada pysyvä 5 %:n polttoaineen säästö.

Raskaan kaluston energian kulutusta voidaan vähentää keinovalikoimalla, johon kuuluu mm.:

- oikean ajoneuvon valinta eri tyyppisiin ajotehtäviin
- tekniset parannukset ajoneuvoon ja sen komponentteihin
- poltto- ja voiteluaineteiden optimointi
- ajoneuvojen käyttötavan optimointi mm. hyödyntäen erilaisia informaatiojärjestelmiä

www.motiva.fi/raskaskalusto & www.rastu.fi

- Sivustoilta löytyy mm. täydellinen raporttiarkisto
- mm. 3 vuosiraporttia ja yhteenvetoraportti



RASKAAN AJONEUVOKALUSTON ENERGIANKÄYTÖN TEHOSTAMINEN "HDEnergia"

Yhteenvetoraportti 2003 - 2005

Kirjoittajat Toimittanut Nils-Olof Nylund

Julkisuus: Julkinen

RASKAS AJONEUVOKALUSTO: TURVALLISUUS, YMPÄRISTÖOMINAISUUDET JA UUSI TEKNIikka ”RASTU”

HDEnergia –hankkeen jatko vuosille 2006 - 2008



PÄÄTAVOITTEET

- ◆ Uusiutuvien ajoneuvojen todellinen suorituskyky
 - energiatehokkuus ja ympäristöystävällisyys
 - kehitystyö tähtäimessä raskaiden ajoneuvojen ”ekomerkintä”
 - uuden ajoneuvotekniikan mahdollisimman tehokas soveltaminen Suomen olosuhteisiin
 - poltto- ja voiteluaineiden optimointi uuteen ajoneuvokalustoon

- ◆ IT tekniikan kehittäminen raskaan kaluston energiankäytön tehostamiseen sekä turvallisuus- ja palvelutason lisäämiseen

- ◆ Energiaa säästävien toimenpiteiden todentaminen ja siirto kuljetusyrityksiin, kuorma- ja linja-autoliikenteen energiansäästösopimusten tukeminen

- ◆ Taajamailman NO₂/PM laatuun vaikuttaminen ajoneuvotekniikan keinoin



TUTKIJAOSAPUOLET

- ♦ VTT (vastuuyksikkö), entiset VTT PRO ja VTT RTE
- ♦ TKK autotekniikka
- ♦ TTY liikenne- ja kuljetustekniikan laitos
- ♦ Helsingin yliopisto (ilmakemia), mahdollisesti
- ♦ Oulun yliopisto (elektroniikkasovellukset)
- ♦ Motiva (viestintä)
- ♦ Stadia (ilmanlaatumittaukset), mahdollisesti
- ♦ TEC TransEnergy Consulting (koordinaatio)

RAHOITTAJAT

	YHTEENSÄ
Tekes	200
AKE	50
LVM	100
Tiehallinto	40
YM (vahvistamatta)	50
HKL Suunnitteluyksikkö	30
YTV	70
Concordia	5
Finnkatalyt	5
Kabus	10
Volvo-säätiö	5
Neste Oil, perusöljyt	10
Neste Oil, öljytutkimus	10
Pohjolan Liikenne	5
Suomen Posti	5
TKL	5
Transpoint	10
Vägverket	30
VTT	165
Yhteensä	805

Ranskan energiaviranomainen ADEME on halukas rahoittamaan hanketta!

ALAPROJEKTIT

- ◆ Euro 4/5 ajoneuvotekniikka (VTT)
 - uusien autojen todelliset päästöt
 - energiatehokkuus
 - Suomen ilmaston asettamat haasteet, mm. lämmitystarpeet

- ◆ Euro 4/5 autojen poltto- ja voiteluaineet (VTT)
 - biopolttoaineiden käyttömahdollisuudet
 - voiteluaineiden räätälöinti

- ◆ Ajoneuvotekninen kehitystyö (TKK, VTT)
 - aerodynamiikka (bussit, ilmanohjaimet, perävaunut)
 - kevytrakennetekniikka
 - perävaunujen turvatekniikka
 - rengasasiat

ALAPROJEKTIT

- ◆ Ajoneuvojen IT –sovellukset (VTT, OY)
 - turvallisuus & energiatehokkuus
 - ajo-opastinlaite (pilotointi mm. Jokeri –linjalla)
 - kuorman tunnistus (pilotointi Transpoint Oy:ssä)
 - liukkauden tunnistus (pilotointi Transpoint Oy:ssä)

- ◆ Linja-autojen liikennöinnin optimointi (VTT)
 - liikennöinnin optimointi palvelutason ja energian käytön suhteen
 - ajo-opastinlaitteessa kehitetyn logiikan hyödyntäminen
 - reitin ominaisuuksien sovittaminen

ALAPROJEKTIT

- ◆ Kuorma-autoalan energiatehokkuuden hallinta- ja kannustinjärjestelmät (TTY)
 - integroidut järjestelmät (energia + logistiikka)
 - datan käsittelyn automatisointi
 - kuljettajien kannustinjärjestelmien kehitystyö

- ◆ Energiansäästötoimenpiteiden ja päästöjä vähentävien toimenpiteiden tehokkuuden arviointi (VTT, TTY)
 - energiansäästötoimenpiteiden tehokkuuden ”mittaus”
 - teknisten parannusten kokonaisvaikutusten arviointi
 - erilaisten käyttöolosuhteiden ja kuormien vaikutus säästöpotentiaaleihin
 - kuljetusyritysten energiakatselmusten periaatteet

ALAPROJEKTIT

- ◆ Pakokaasututkimus (VTT, mahdollisesti HY, Stadia)
 - uusiutuvien ajoneuvojen yhteys vilkkaiden liikenneväylien pakokaasujen NO_x -yhdiste- ja hiukkaspitoisuuksiin
 - jälkikäsittelytekniikan vaikutus päästöihin
 - yksikköpäästöjen päivitys

- ◆ Menetelmäkehitys (VTT)
 - menetelmäkehitys raskaiden ajoneuvojen mittausmenetelmien parantamiseksi
 - raskaiden ajoneuvojen ”ekomerkintään” tähtäävä kehitystyö
 - kv. yhteistyö mittausmenetelmien yhtenäistämiseksi
 - tiedonvaihto raskaan kaluston päästö- ja polttoaineenkulutusarvojen osalta (EU, ECMT, ERA-NET)

- ◆ Koordinaatio ja viestintä



Motiva Haku Palaute Energialinkit

Pääsivulle Motiva Oy Toiminta-alueet Yrityksille ja yhteisöille Kuluttajille Kirjasto Julkaisut Uutiskeskus Ekstranet-palvelut

RASTU 2006-2008

PROJEKTIT
OSAPUOLET
HDENERGIA 2003-2005

RASTU 2006-2008

Raskas ajoneuvokalusto: Turvallisuus, ympäristöominaisuudet ja uusi tekniikka: "RASTU"

Tutkimushanke vuosille 2006 – 2008

Vuosina 2003 – 2005 toteutettiin laaja, 6 tutkijaosapuolen ja noin 20 eri rahoittajan tutkimuskokonaisuus "Raskaan ajoneuvokaluston energiankäytön tehostaminen" (HDENERGIA). Hankkeeseen kuului yhteensä 13 alaprojektia. Hankkeen avulla pystyttiin tunnistamaan useita polttoaineen säästökohteita, ja lisäksi ideoitin uusia kuljetusalan IT –sovelluksia.

Tehtyä työtä jatkaa nyt uusi "RASTU" tutkimuskokonaisuus. Energian säästön tutkimus jatkuu luonnollisestikin. Uuteen hankkeeseen yhdistetään myös aiemmin erillisinä hankkeina toteutetut bussien ja kuorma-autojen päästömittaushankkeet. Lisäksi hankkeen toimintakenttää laajennetaan siten, että raskaan kaluston turvallisuustason parantaminen esim. IT –tekniikka hyödyntämällä saa hankkeessa tärkeän sijan.

Uuden hankekokonaisuuden tehtävät ovat tiivistetysti:

- Uusiutuvien ajoneuvojen todellinen suorituskyky (Euro 4/5 autojen toimivuus)
- IT tekniikan kehittäminen raskaan kaluston energiankäytön tehostamiseen sekä turvallisuus- ja palvelutason lisäämiseen
- Ajoneuvotekniset ratkaisut polttoaineen kulutuksen vähentämiseksi
- Energiaa säästävien toimenpiteiden todentaminen ja siirto kuljetusyrittäjiin, kuorma- ja linja-autoliikenteen energiansäästösopimuksien tukeminen, seurantajärjestelmien kehitystyö
- Taajamailman NO2/PM laatuun vaikuttaminen ajoneuvotekniikan keinoin



JA MATKA JATKUU!

