



Open your mind. LUT.

Lappeenranta **University of Technology**

LUT Energia
Sähkötekniikka
Sähkönkäyttötekniikan laboratorio

Sähköiseen liikkumiseen liittyvä tutkimus ja
tuloksia

Tutkijaopettaja Lasse Laurila
Sähköenergiatekniikan tutkijakoulun kesäseminaari 18.8.2010

LUT Energy
Electricity | Energy | Environment

Liikkuvat työkoneet



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology



Photo: Cargotec



Photo: Rocla



Photo: Sandvik

Liikkuvat työkonneet



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology



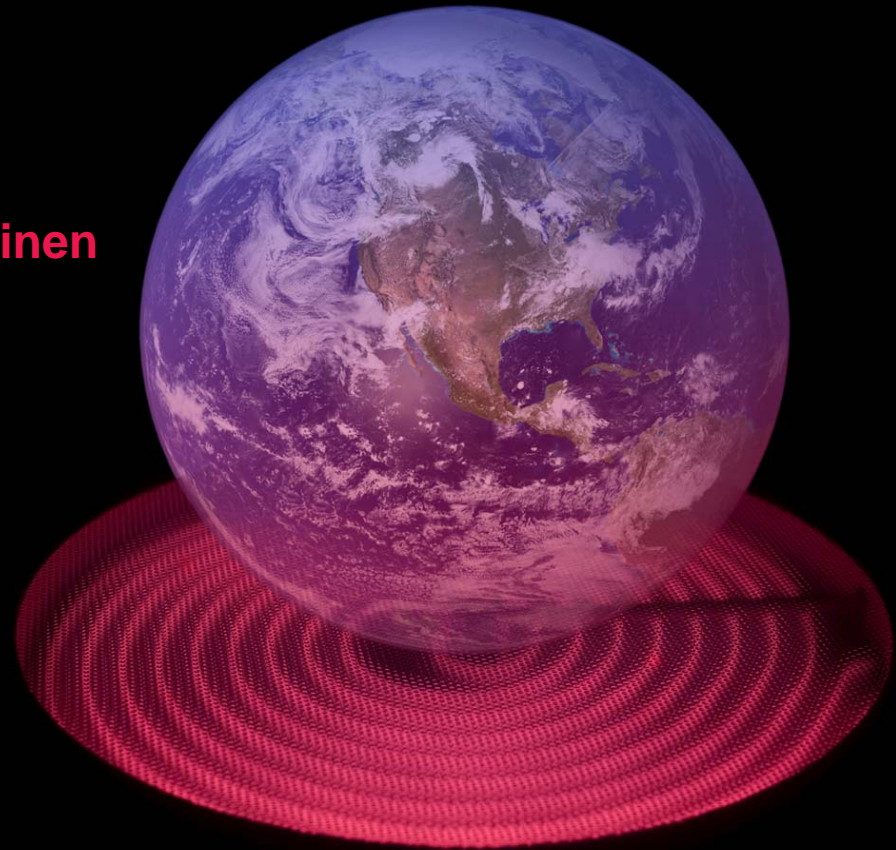
Photo: Cargotec

Liikkuvien työkoneiden hybridisointia ohjaavia tekijöitä:



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

- **Päästöjen vähentäminen**
 - **Tiukentuvat päästörajoitukset**
 - **Tier 4**
- **Polttoaineen kulutuksen vähentäminen**
 - **Mahdollinen säästö**
 - **Hybridisoinnin lisähinta, takaisinmaksuaika**



Liikkuvat työkoneet, hankkeet

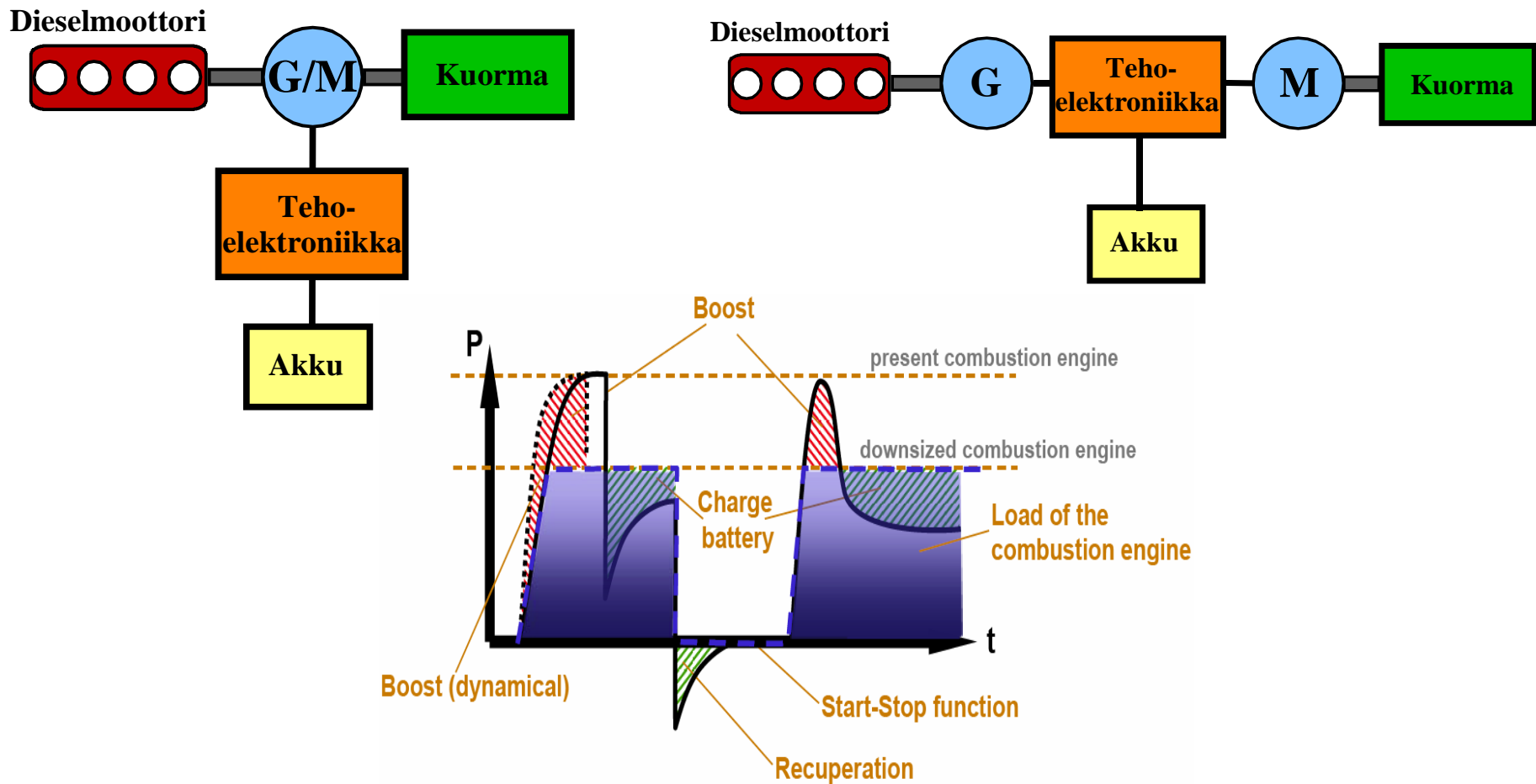


- **Sähköinen energian talteenotto ja uudelleenkäyttö liikkuvissa työkoneissa** (ENTALT), 2007 - 2010
 - LUT Energia, Sähkönkäyttötekniikan laboratorio
 - TUT Tehoelektroniikan laitos
 - FIMA (Forum for Intelligent Machines ry)
- **Tavoitteet:**
 - energian talteenotto työkoneen toimintojen hukkaan menevästä energiasta
 - koneen liikkeen hallinta sähköisesti talteenoton yhteydessä
- **Akateemisia tuloksia** (LUT):
 - 2 diplomityötä (Tatiana Minav, Paula Immonen)
 - 4 konferenssiartikkeliä
 - 1(2) referoitua lehtiartikkeliä
 - tulossa: 2 väitöskirjaa, referoituja lehtiartikkeleita

Liikkuvat työkonemat



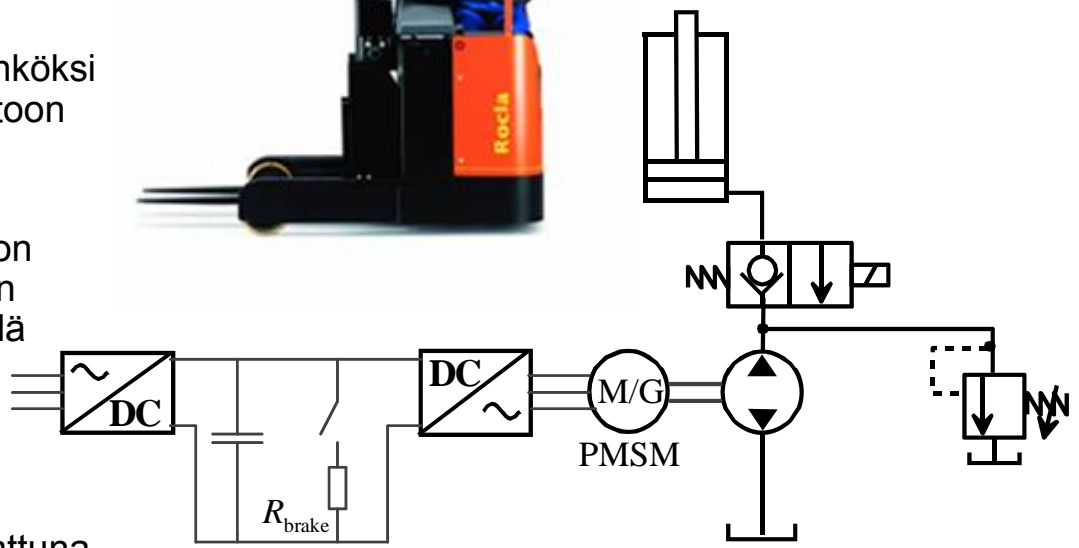
- Hybridijärjestelmien analyysi



Liikkuvat työkoneet



- Tulokset:
 - Case: sähköhydraulinen trukki
- Kehitetty menetelmä sähköiseen energian talteenottoon trukin haarukan laskuliikkeestä.
- Potentiaalienergiasta saadaan parhaimmillaan 69 % regeneroitua sähköksi valmiina varastoitavaksi energiavarastoon (akku tai superkondensaattori).
- Trukin nosto- ja laskuliikkeen hallinta on toteutettu perinteisen venttiiliohjauksen (kuristussäätö) sijaan nopeussäädetyllä sähkömoottorilla / -generaattorilla ja molempiin suuntiin pyörivällä hydraulipumpulla / -moottorilla.
- Saavutettu energiansäästö 43 % verrattuna perinteiseen nosto- ja laskuliikkeeseen ilman talteenottoa.

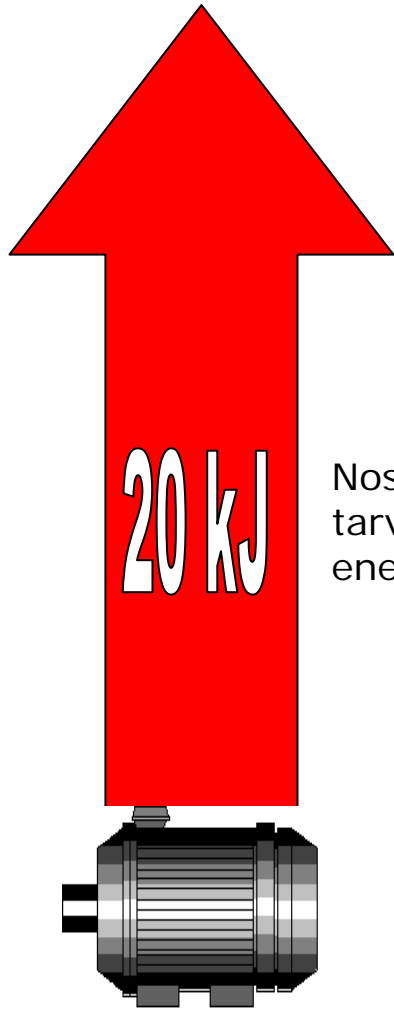


Liikkuvat työkonneet

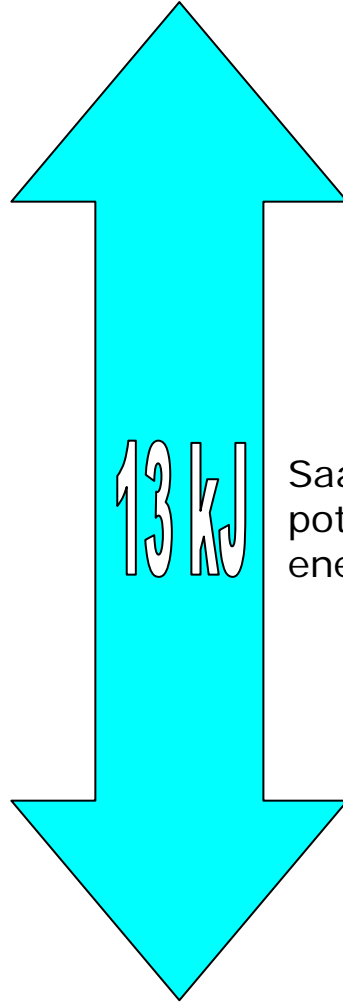
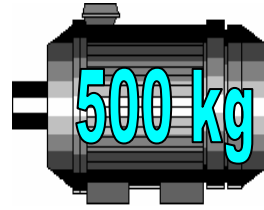


Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

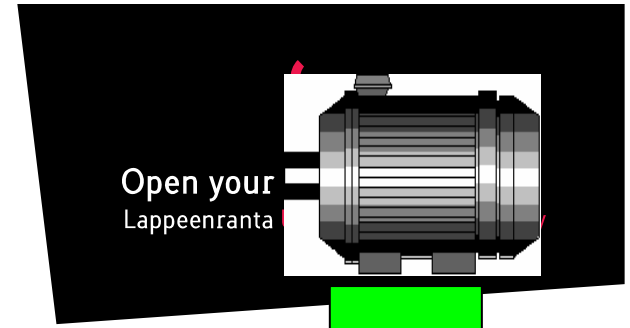




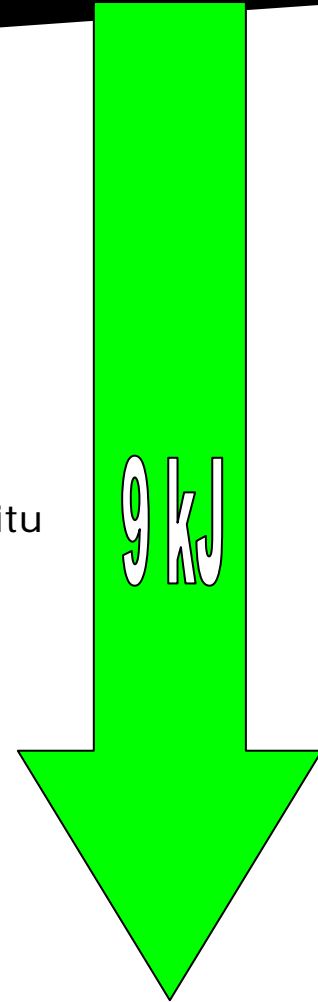
Nostoon
tarvittava
energia



Saavutettu
potentiaali-
energia



Laskusta
regeneroitu
energia



Liikkuvat työkoneet, hankkeet



– Energia- ja elinkaaritehokkaat koneet

FIMECC OY, EFFIMA-ohjelma, 2009-2013

WP1: Matala energiankulutus ja päästöt

- LUT Energia, Sähkönkäyttötekniikan laboratorio
- LUT CEID
- TUT IHA

Visio: vuonna 2020 kotimaiset työkoneet ovat vähäpäästöisiä, energiankulutuksen ollessa 50 % pienempi kuin 2008

Sähköautot: Eva ja ERA

- LUT Energia suunnitteli sähköautojen Eva ja ERA moottorit.
- Koneet rakensi AXCO-Motors



Sähköautot: Eva

Yhteistyössä: LUT Energia, Valmet Automotive, ym.



Open your mind. LUT.

Lappeenranta University of Technology



- Takavetoinen
- 2 kpl suoravetosähkömoottoreita

- Max 109 hp, 900 Nm
- Max 120 km/h

LUT Energy

Electricity | Energy | Environment

Sähköautot: ERA

Yhteistyössä: LUT Energia, Metropolia
Ammattikorkeakoulu, ym.



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology



- Direct 4 WD
- 4 kpl suoravetosähkömoottoreita
- 1000 Nm, 3200 Nm max
- Max 200 km/h
- 0-100 km/h 6 s

LUT Energy
Electricity | Energy | Environment

Official Finals Results | Progressive Automotive XPRIZE - Windows Internet Explorer

http://www.progressiveautoxprize.org/prize-details/results suomi24

File Edit View Favorites Tools Help




Official Finals Results | Progressive Automotive XPRIZE

Home RSS Print Page Tools

PROGRESSIVE AUTOMOTIVE XPRIZE

Sign in to vote, track teams and more!
[Login](#) or [Register now](#)

Search this site

Follow Us   

Teams Standings Live Voting Media Blog Prize Details Education About X PRIZE

Revolution Through Competition

Official Finals Results

Last Updated August 10, 2010

Finals: Results

7 Teams representing 9 vehicles will advance to the Validation Stage. The status by prize category is as follows:

- Mainstream Class** – Edison2 (Virginia - vehicles 97 and 98)
- Alternative Class (Tandem)** – X-Tracer (Switzerland - vehicles 72 and 79)
- Alternative Class (Side-by-Side)** – 5 teams (5 vehicles)
 - Lithium Ion Motors (North Carolina)
 - RaceAbout Association (Finland)
 - TW4XP (Germany)
 - ZAP (California)
 - Aptera (California)

Finals: Combined Performance and Efficiency Test

This is a timed race designed to serve as the "tie-breaker" should two or more vehicles in a class achieve all competition requirements coming out of Validation testing next month. As the Alternative Side-by-Side class was the only class with multiple teams in contention, it was the only class required to participate in the event.

Placement results for the Final Combined Performance and Efficiency Test tie-breaker for the Alternative (Side-by-Side) Class

- 1st Place** Team Lithium Ion Motors of North Carolina (125 MPGe average fuel economy for the event)
- 2nd Place** RaceAbout Association of Finland (0.179 seconds behind the leader and 100 MPGe average fuel economy for the event)
- 3rd Place** TW4XP of Germany (11 minutes, 36.9 seconds behind the leader and 139 MPGe average fuel economy for the event)
- 4th Place** ZAP of California (DNF – 48 laps completed)
- 5th Place** Aptera of California (DNF – 18 laps completed)

There were a few penalties assessed for speed violations

- Team Li-ion received 1 penalty for driving under 45 mph
- RaceAbout received 2 penalties for exceeding 70 mph
- TW4XP had 4 penalties for being under 45 mph

You can get more detailed information on this event on our blog [here](#)

Finals: Full Results

[Download Results](#) [PDF]

Finals: Week 2 Results

[Download Results](#) [PDF]

Done Internet 100%