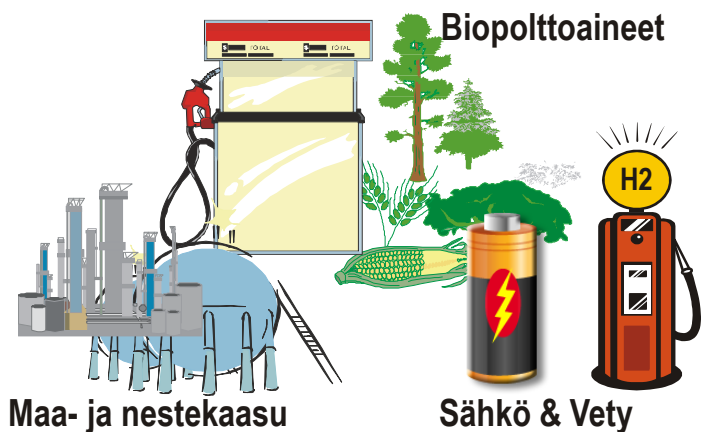




Liikenteen uudet käyttövoimavaihtoehdot – Heijastumat jakelujärjestelmiin



Juhani Laurikko
TkT, johtava tutkija
VTT

Sisältö

- Lähtökohta TransSmart-tutkimukselle
- Liikenteen energianlähteiden globaali kuva
- EU-viitekehys ja direktiivit
- Vaihtoehtoisten energioiden jakelu Suomessa
- Tulevaisuusnäkymiä
- Yhteenvedo



Kuva: Scania

**Biopolttoaineet 2020 - 2030 tavoitteissa ja liikenteen muu uusiutuva energia:
Vaikutukset ilmaston ja kansantalouden kannalta**

Kirjoittajat

Nils-Olof Nylund, Juhani Laurikko & Kai Sipilä

- Selvitys Työ- ja Elinkeino-
ministeriölle (TEM)
- Sisältää mm.
 - Arviot eri polttoaineiden ja energioiden osuuksista vuoteen 2030
 - Kustannukset ajoneuvoista
 - Kustannukset jakelusta
 - Kansantalousvaikutukset
- Pohjustaa uusien (bio)-
polttoaineiden ja energia-
muotojen markkinoille tuloa

Suomen näkymät

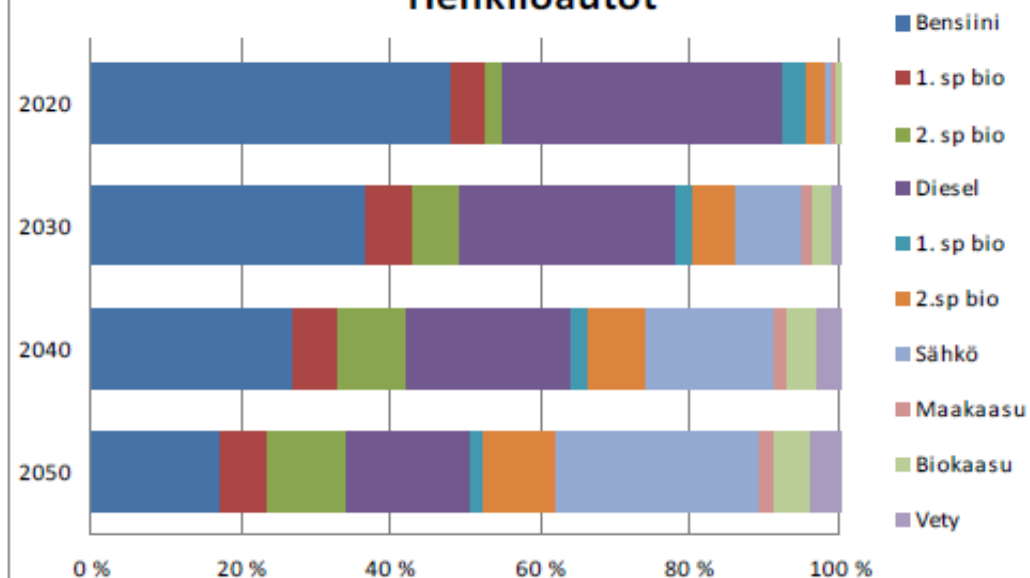
Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä

Työryhmän loppuraportti

Julkaisu 15/2013



Henkilöautot

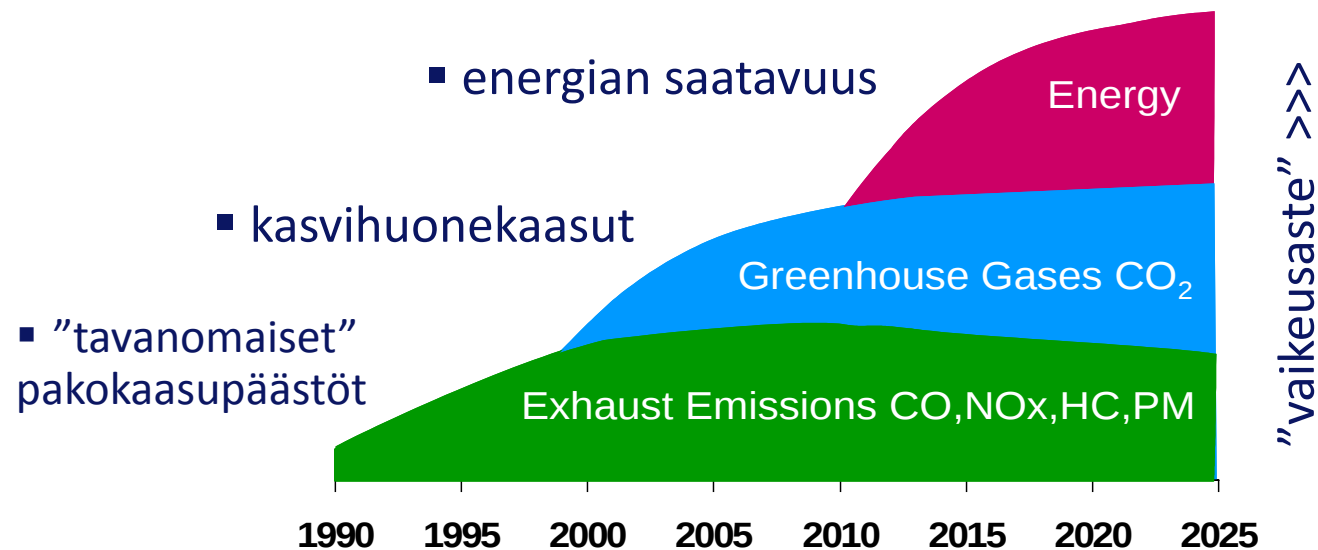


A close-up photograph of a person's hand holding a small, realistic model of the Earth. The globe shows the Western Hemisphere, with North and South America clearly visible. The hand is positioned at the bottom, with fingers slightly curled to support the globe. The background is a soft, out-of-focus light green and white.

Ajoneuvoteollisuus on globaalia

AJONEUVOTEOLLISUUDEN YMPÄRISTÖHAASTEET

Evolution of Environmental Aspects

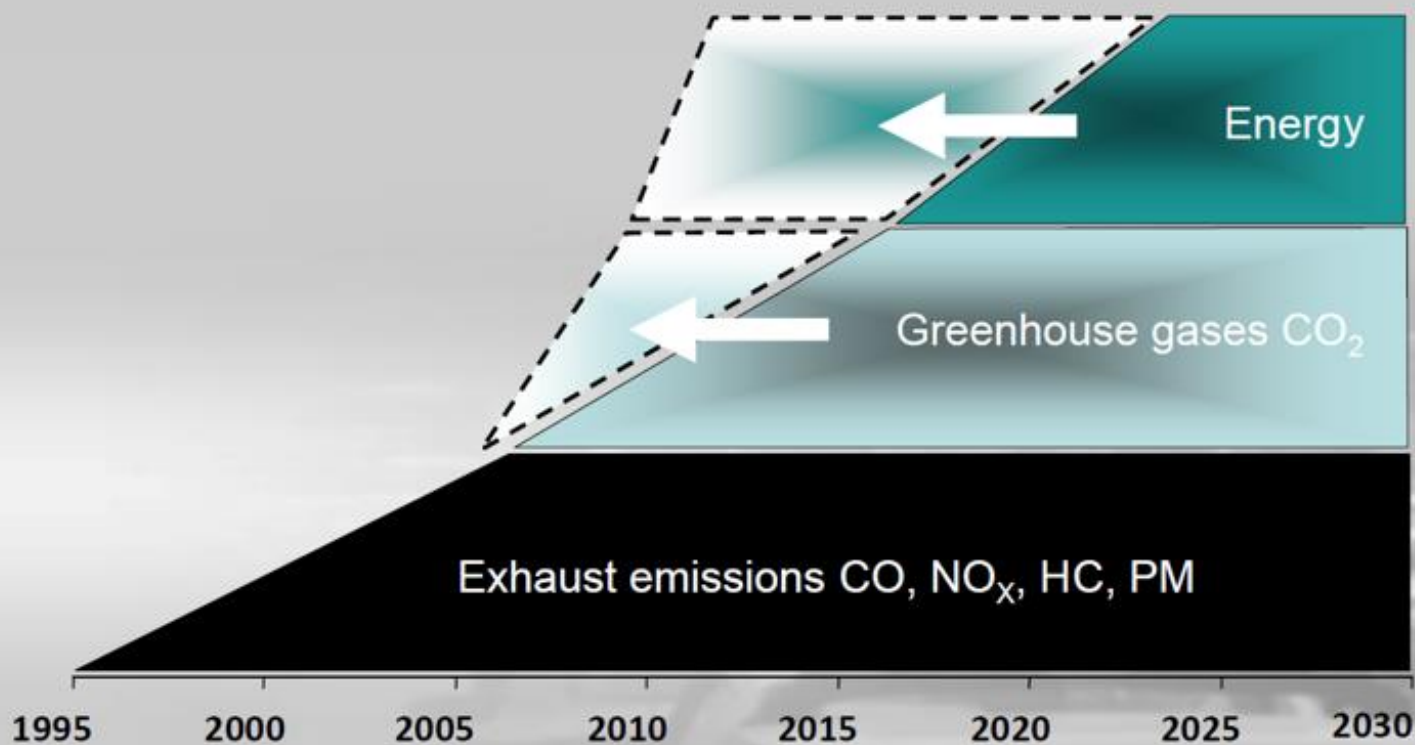


K-EFAM, 1778/1-drob-fr 08/01

VOLKSWAGEN AG

Group Research

TOP 3 challenges for powertrains of tomorrow

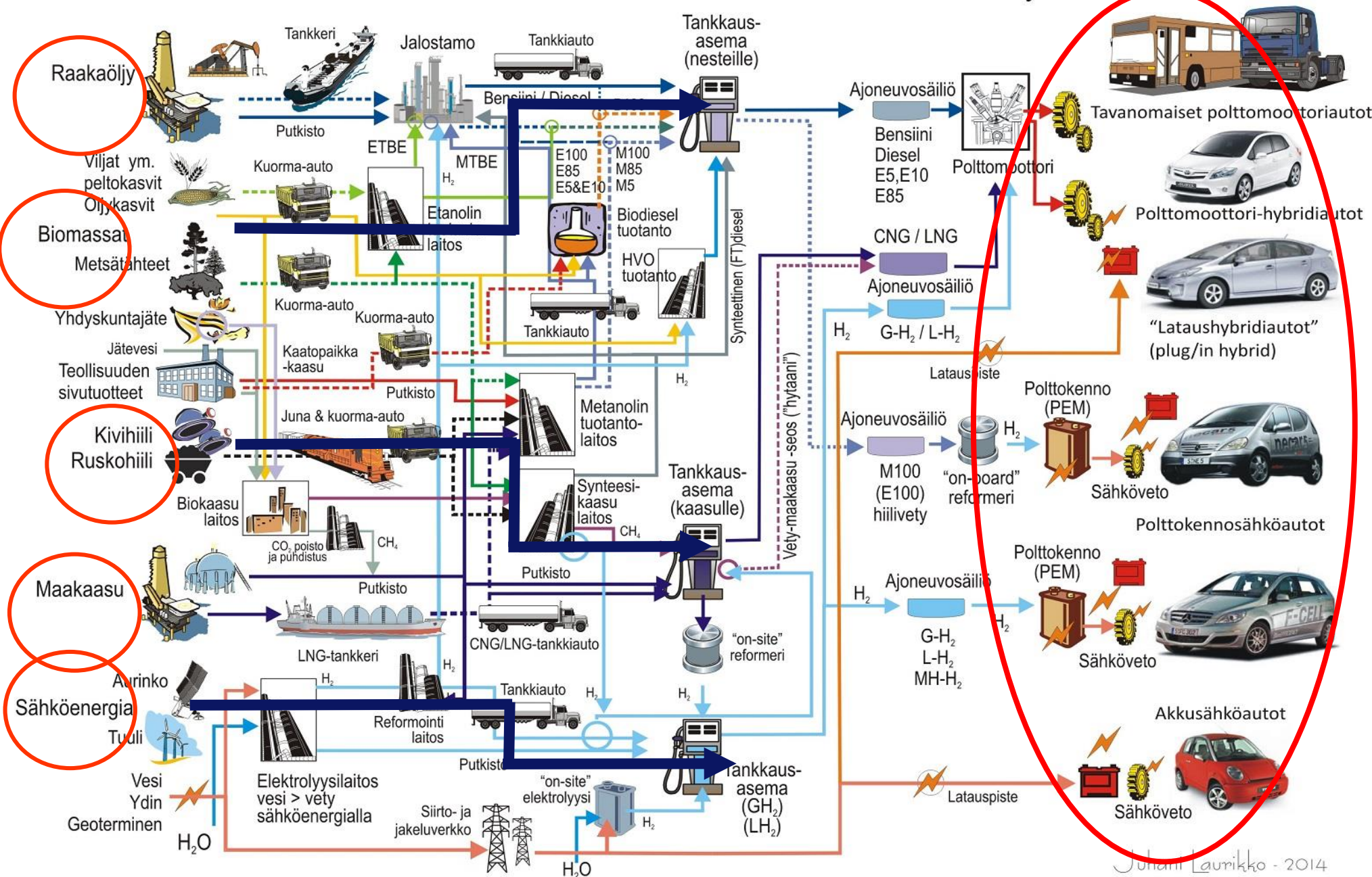


Lähde

Polttoainetuotanto

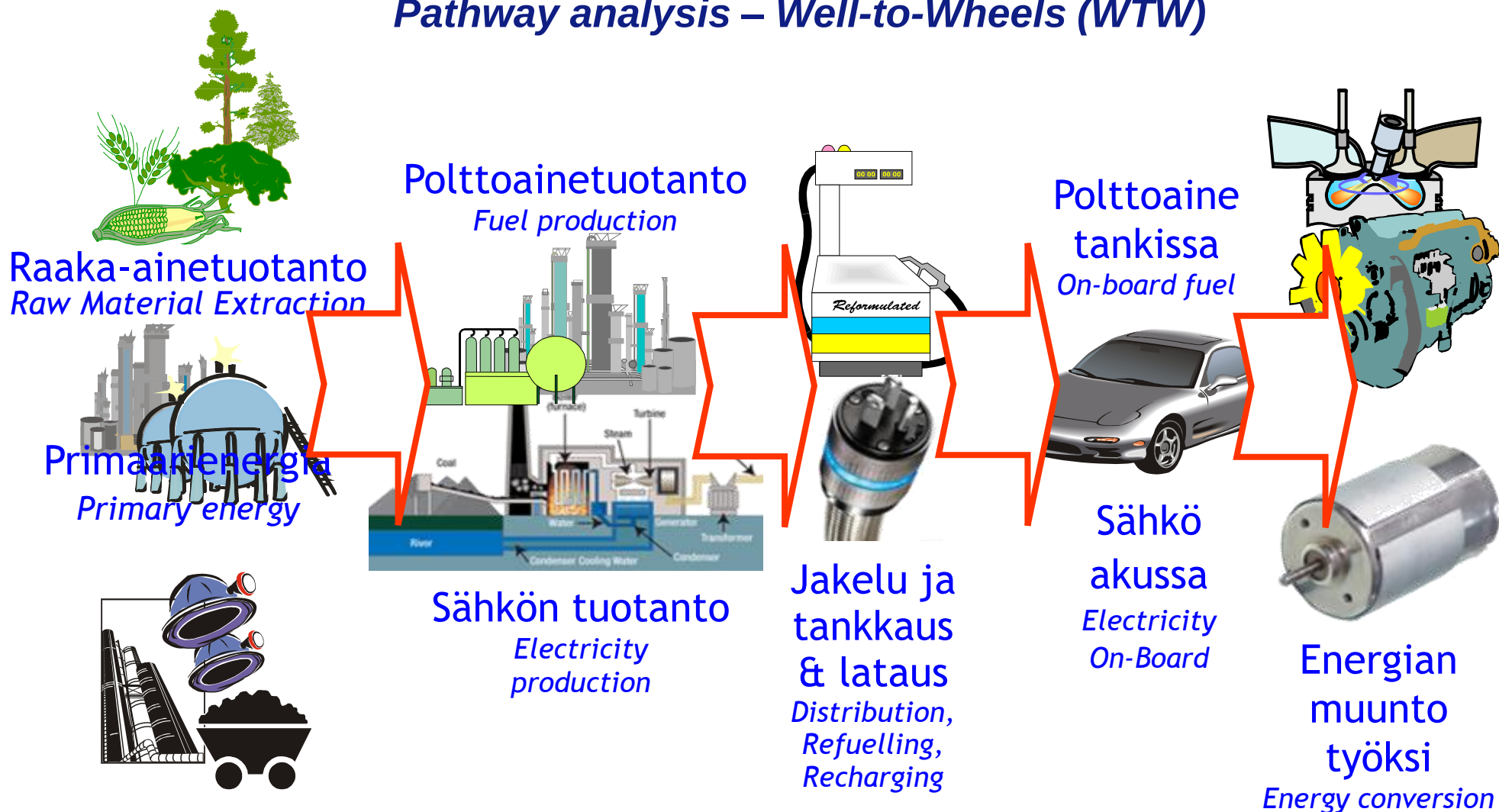
Jakelu

Käyttö

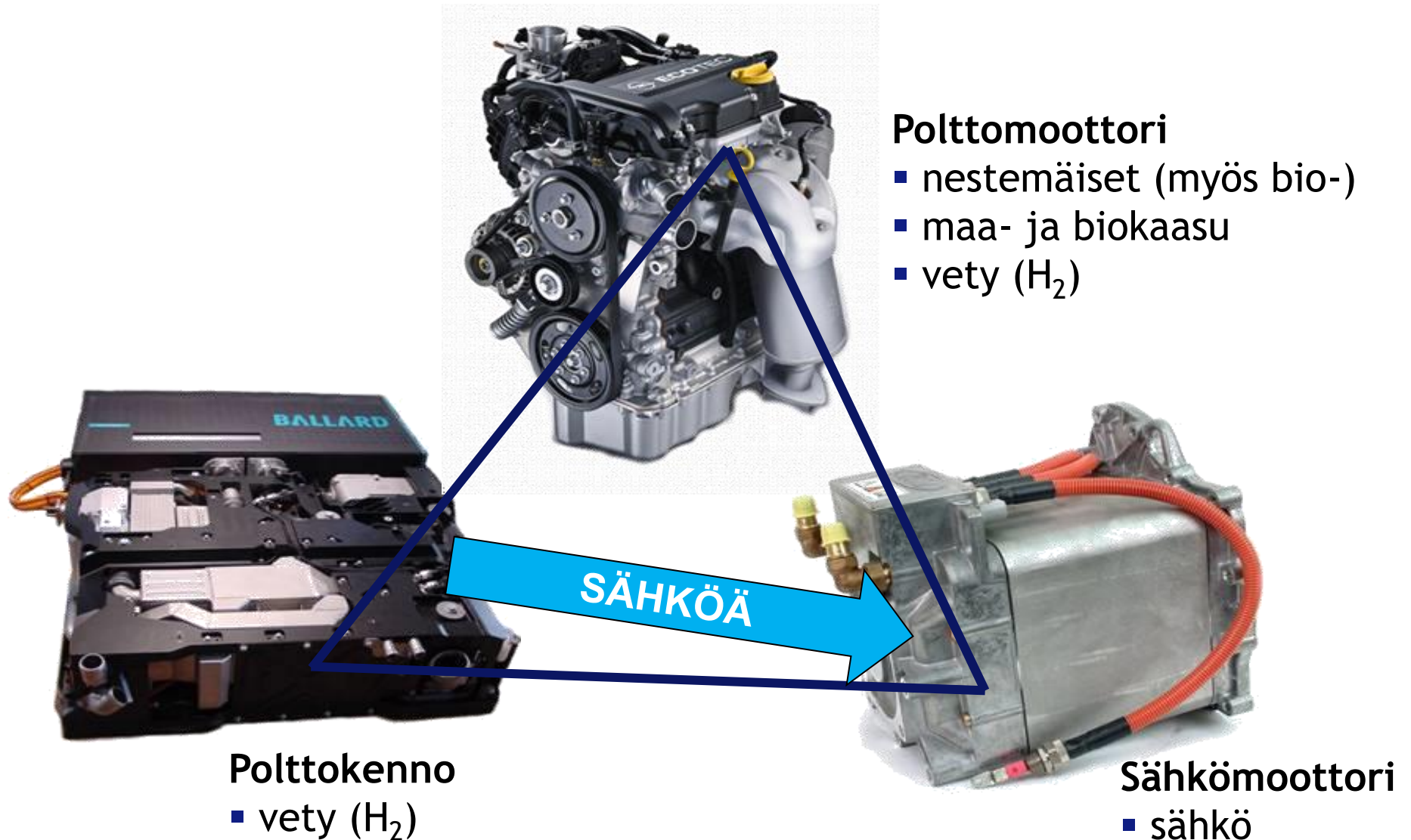


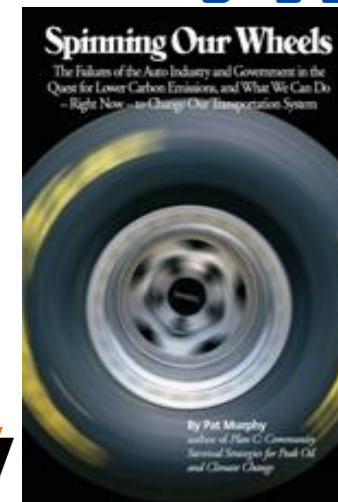
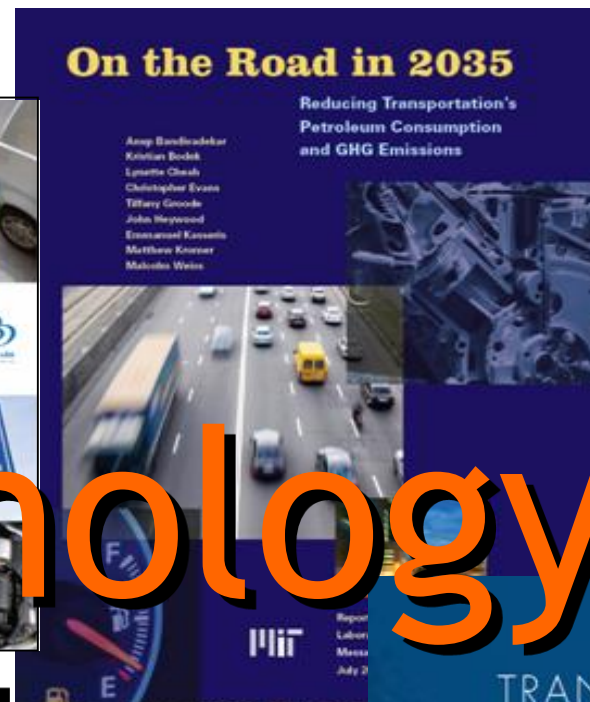
Energiaketju - “lähteestä pyöriin”

Pathway analysis – Well-to-Wheels (WTW)

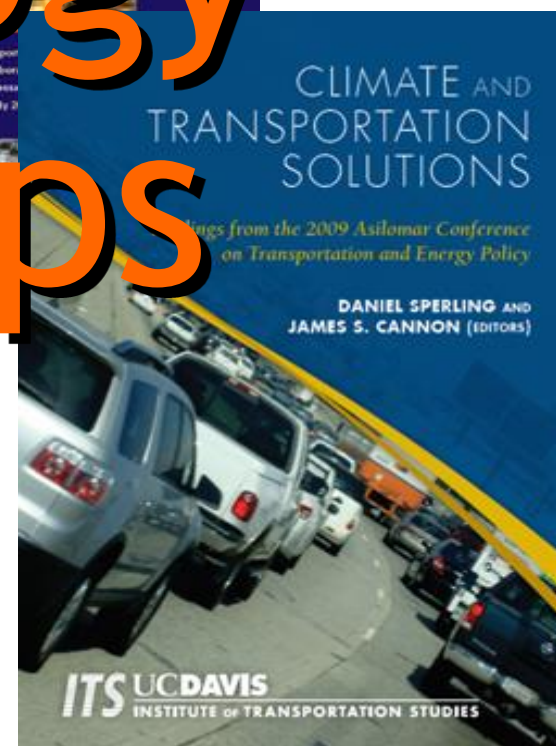


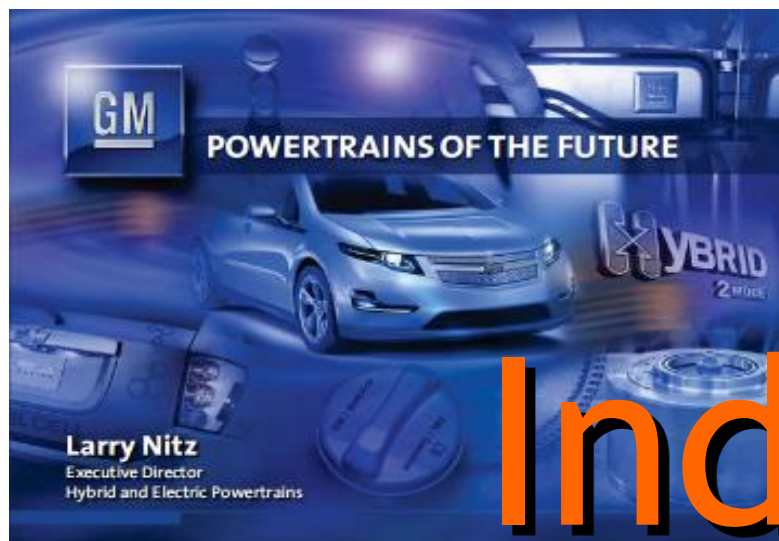
Energian kantaja määrää voimalaitteen





Technology Roadmaps





Industry Perspectives

VOLKSWAGEN
AUTOMOTIVE

Steps in Electrification

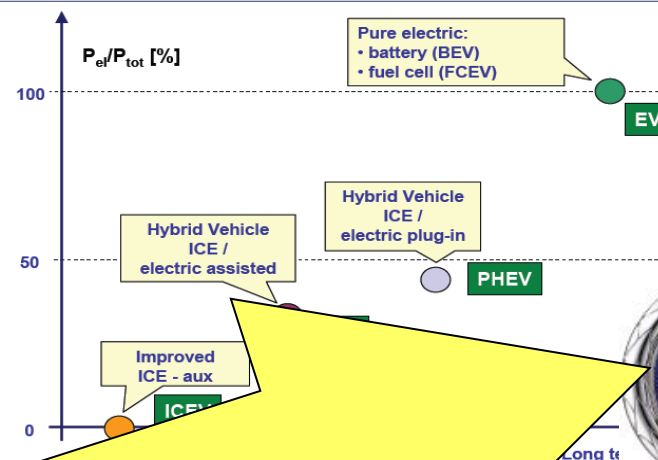


Group External Relations – Future Technologies

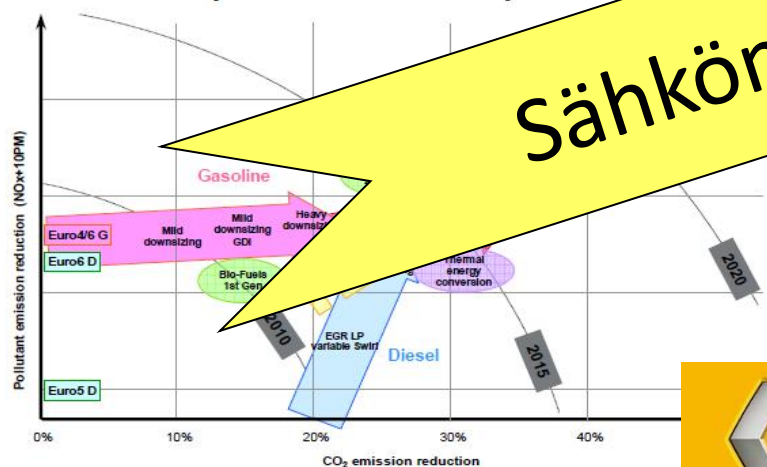


Electric Vehicle Evolution

CRF CENTRO RICERCA FIAT



Vehicle and powertrain roadmap

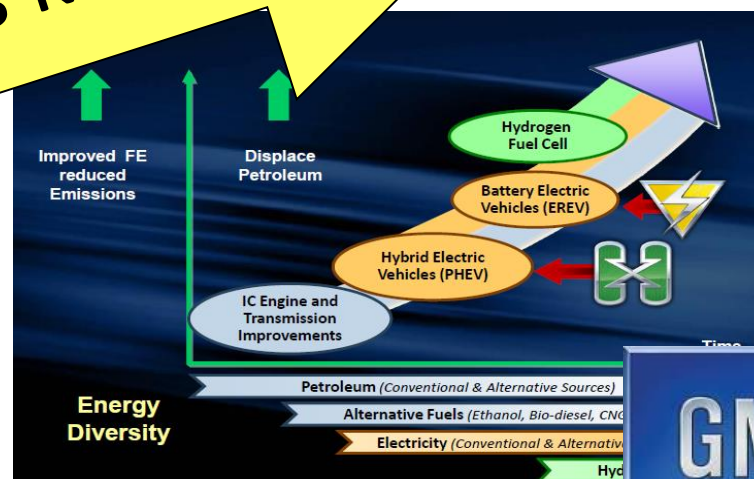


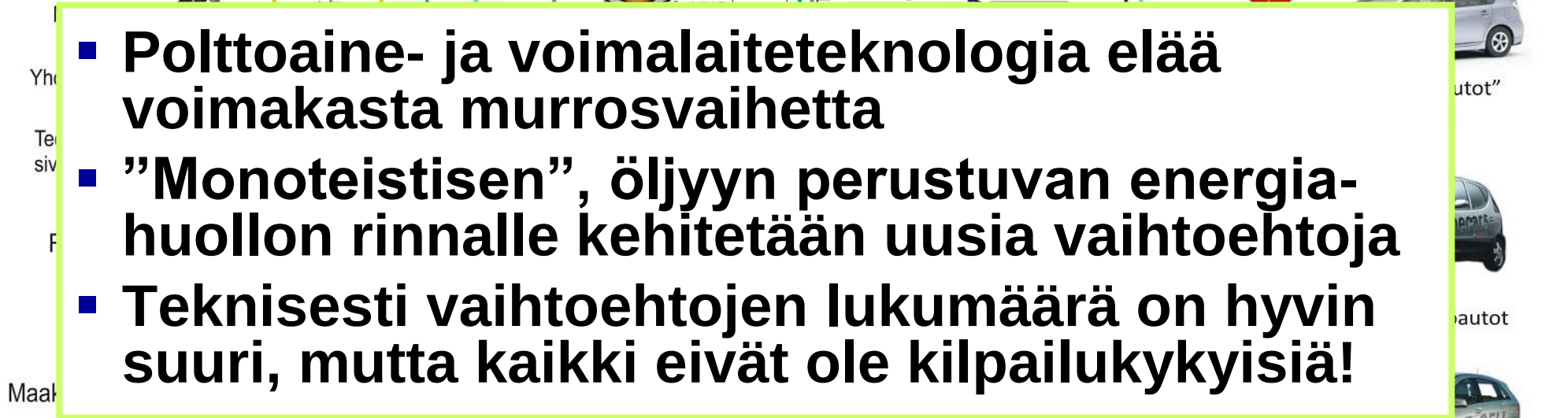
Cheuvreux, London

October 28th, 2008



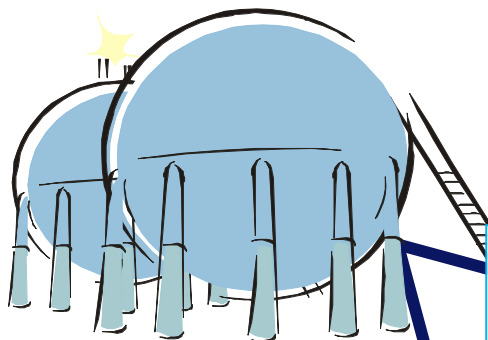
Sähkön osuus kasvaa





Kriittiset tekijät

Critical Issues

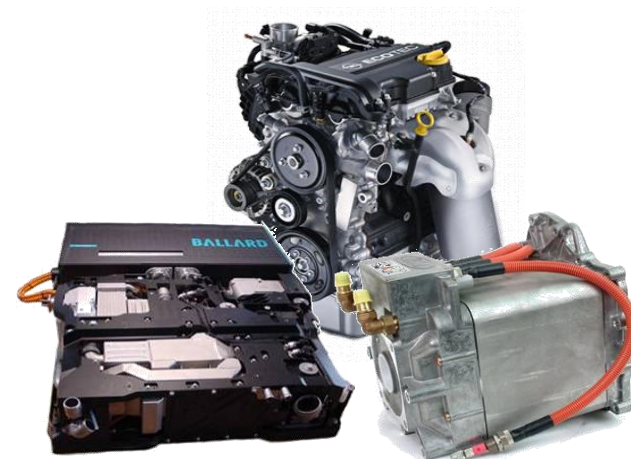


Saatavuus
Abundance

Joku näistä rajoitteista määrää tason, johon enintään ylletään!



Polttoainejakelu
Refuelling infrastructure



Yhteensopiva kalusto
Compatible engines & vehicles

A low-angle photograph of the European Parliament building in Brussels, featuring its iconic glass and steel facade and a series of European Union flags flying on tall poles in the foreground. The sky is blue with scattered white clouds.

EU Alternative Fuels Strategy

EU-Viitekehys



Brussels, 24.1.2013
COM(2013) 17 final

**COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS**

Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy

{SWD(2013) 4 final}

Overall Framework

- Europe is **heavily dependent on imported oil** for its mobility and transport
- **Replacing oil** with alternative fuels and build up the necessary infrastructure could **bring savings on the oil import bill**
- Support to the **market development of alternative fuels** and investment in their infrastructure in Europe **will boost growth** and a wide range of jobs in the EU
- **Low-CO₂ alternatives** to oil are also **indispensable for a gradual decarbonisation** of transport
- A coherent and **stable overarching strategy with an investment friendly regulatory framework** needs to be put in place

A Comprehensive Mix of Alternative Fuels

- **There is no single fuel solution for the future of mobility**
- **All main alternative fuel options must be pursued**, with a focus on the needs of each transport mode
- A **strategic approach** for the Union **to meet the long-term needs of all transport modes must therefore build on a comprehensive mix of alternative fuels**
- **All options need to be included** in the strategy without giving preference to any particular fuel, thereby **keeping technology neutrality**

Coverage of transport modes and travel range by the main alternative fuels

Fuel		Mode	Road-passenger			Road-freight			Air	Rail	Water		
		Range	short	medium	long	short	medium	long			inland	short-sea	maritime
LPG													
Natural Gas	LNG												
	CNG												
Electricity													
Biofuels (liquid)													
Hydrogen													

Source: Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy

Next Step



EUROPEAN
COMMISSION

Brussels, 24.1.2013
COM(2013) 18 final

2013/0012 (COD)

Proposal for a

DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL

on the deployment of alternative fuels infrastructure

(Text with EEA relevance)

{SWD(2013) 5 final}

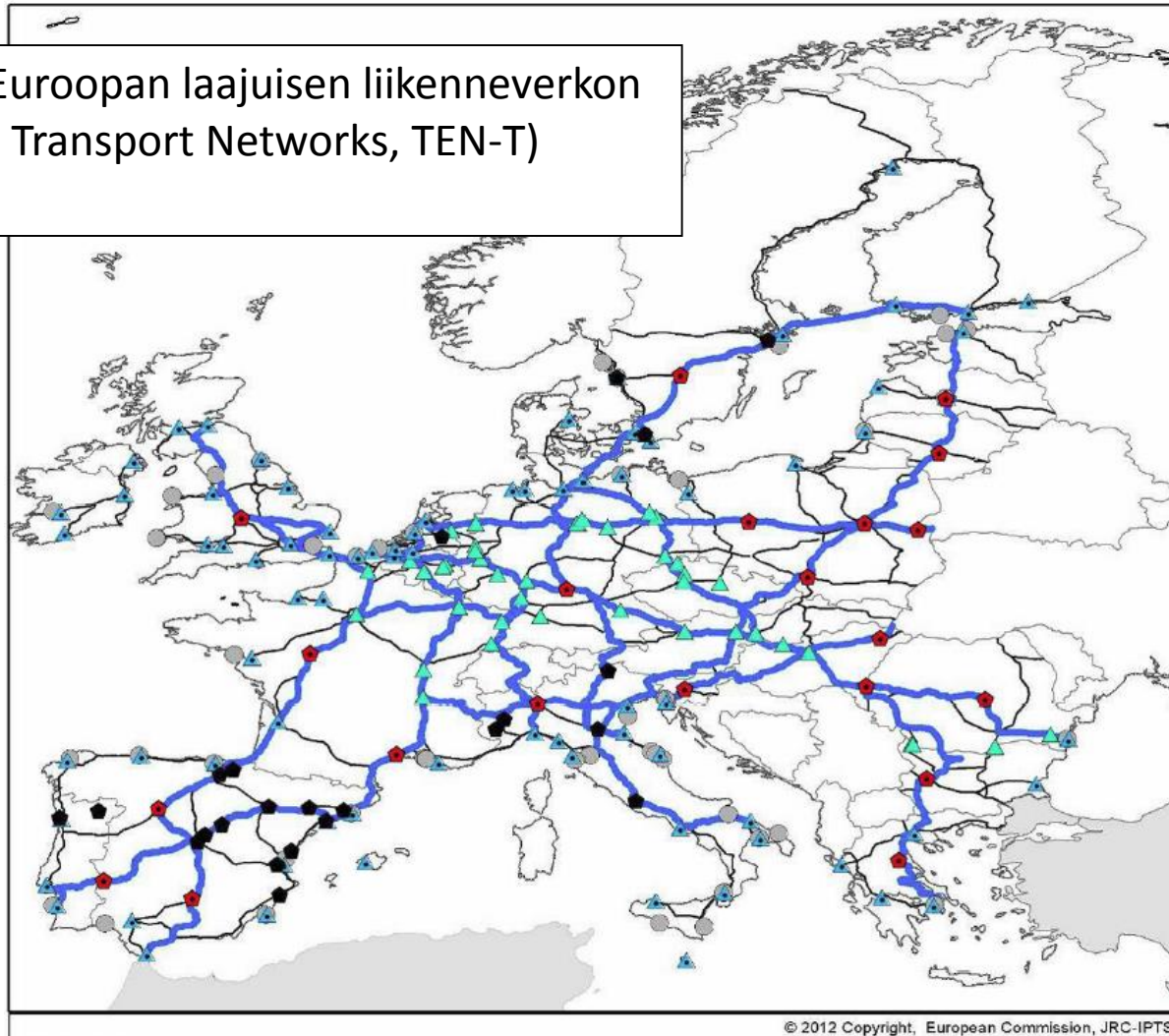
{SWD(2013) 6 final}

Päätavoitteet

- **Luoda riittävä jakeluverkko**, jotta kuluttajat saadaan vakuuttuneiksi vaihtoehtoista, ja autonvalmistajat alkavat tarjota autoja
 - Murretaan ”muna vai kana” –pattitilanne
- **Yhdenmukaistaa teknologioita** standardoinnin kautta, jolloin kustannukset laskevat ja saavutetaan yhteensopivuus ja vapaa liikkuvuus koko Unionin alueella
 - Esimerkkinä päätös sähköautojen latauspistokkeesta (EN 62196-2)
- **Lisätä kuluttajien informaatiota** ja toteutetaan näyttäviä demoja
 - Horizon 2020 –innovaatio-ohjelma toimii toteutusalueena
- **Luoda Unionin laajuinen LNG-terminaaliverkko** täydentämään nykyistä maakaasuputkiverkkoa
 - Vähennetään riippuvuutta Venäjän tuottamasta maakaasusta, ja vahvistetaan kaasun tuontimahdollisuuksia Euroopan ulkopuolelta

Minimum infrastructure network for LNG

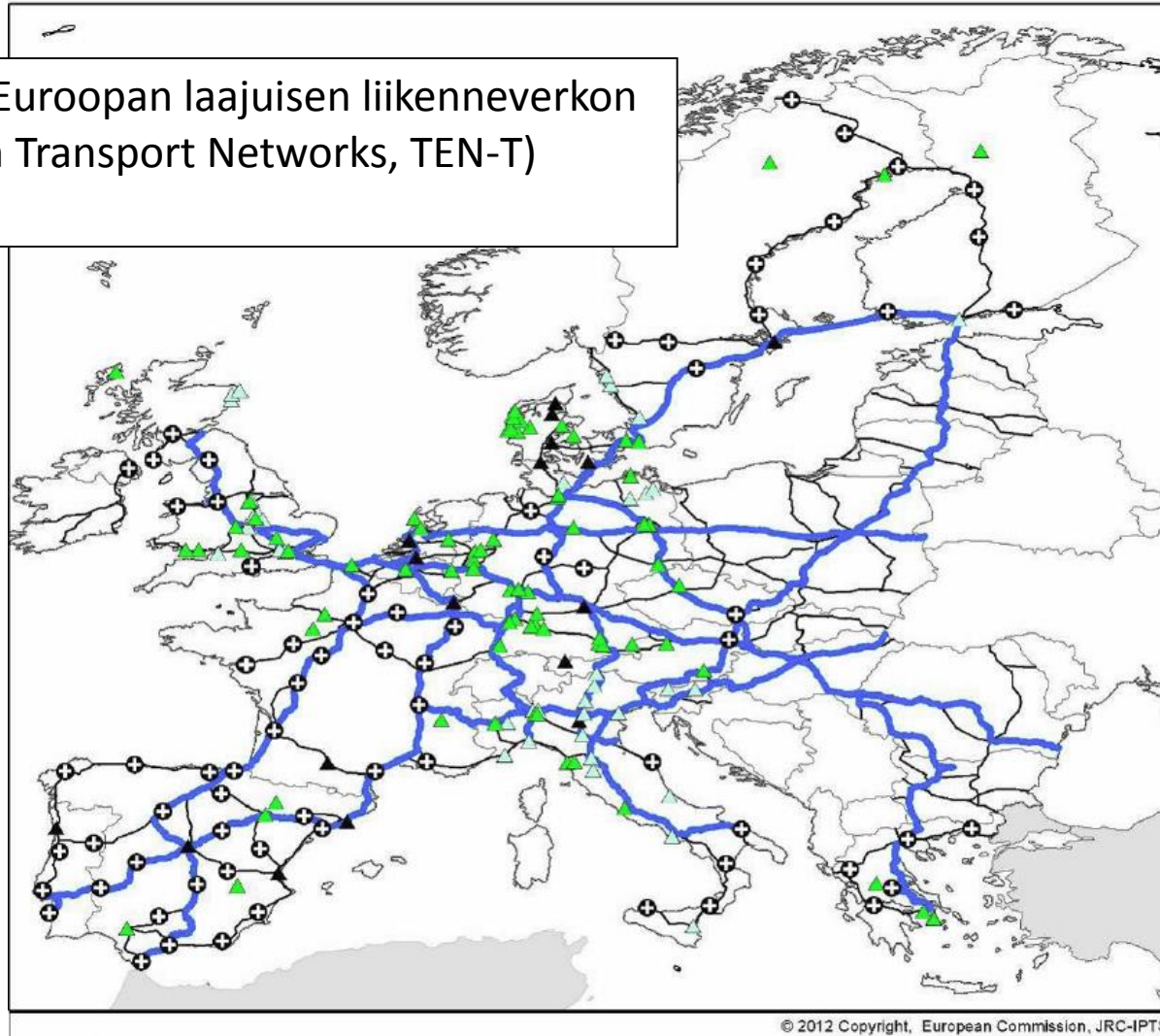
Vahva kytkentä Euroopan laajuisen liikenneverkon
(Trans-European Transport Networks, TEN-T)
pääkäytäviin



© 2012 Copyright, European Commission, JRC-IPTS

Minimum infrastructure network for hydrogen

Vahva kytkentä Euroopan laajuisen liikenneverkon (Trans-European Transport Networks, TEN-T) pääkäytäviin



© 2012 Copyright, European Commission, JRC-IPTS

Mikä on tilanne Suomessa?



Metaani (CNG/LNG)



Sähkö



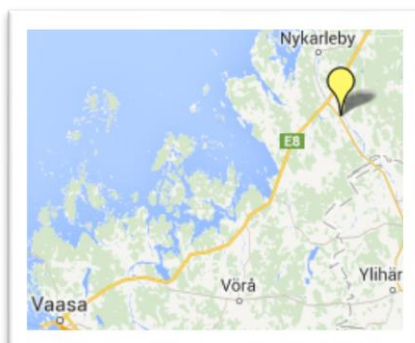
Vety

Maa- ja biokaasu (metaani)

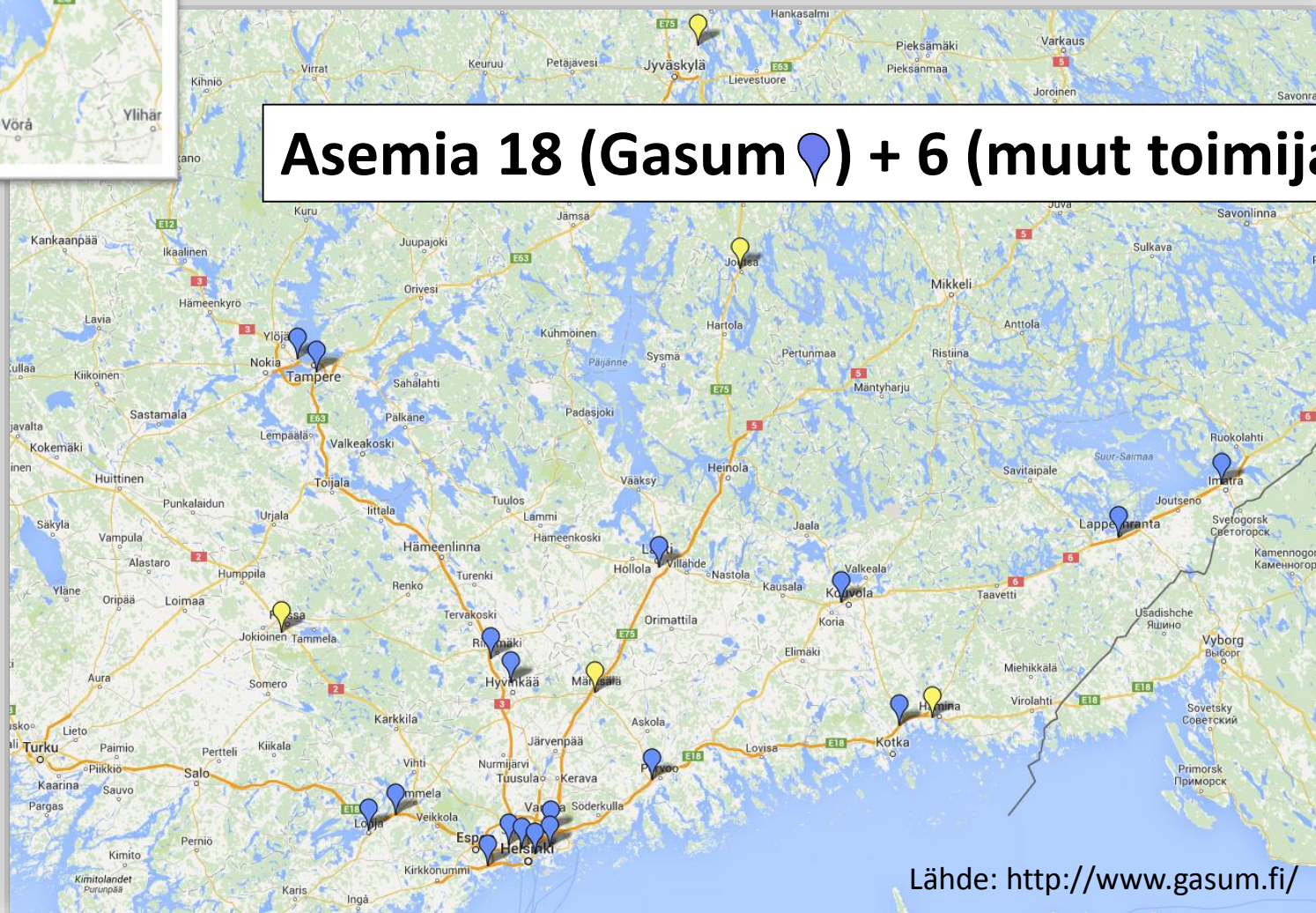


Lähde: Gasum Oy

Metaanikaasun tankkauspisteet



Asemia 18 (Gasum 📍) + 6 (muut toimijat 📍)



Lähde: <http://www.gasum.fi/>

Maa- ja biokaasu (metaani)



Metaani (CNG/LNG)

- Maakaasun jakelu on toistaiseksi riippuvainen putkiverkosta , joka ulottuu vain Kaakkois- ja Etelä-Suomeen
- Biokaasu voi luoda paikallista tuotantoa putkiverkon ulkopuolelle, mutta edellyttää investointia kaasun puhdistukseen ja paineistukseen
- Nesteytetty metaani (LNG) lisää energiatiheyttä ja (LNG>CNG) tekniikka mahdollistaa ”satelliittiasemat” myös putkiverkon ulottuman ulkopuolella

Sähköautojen latauspaikat

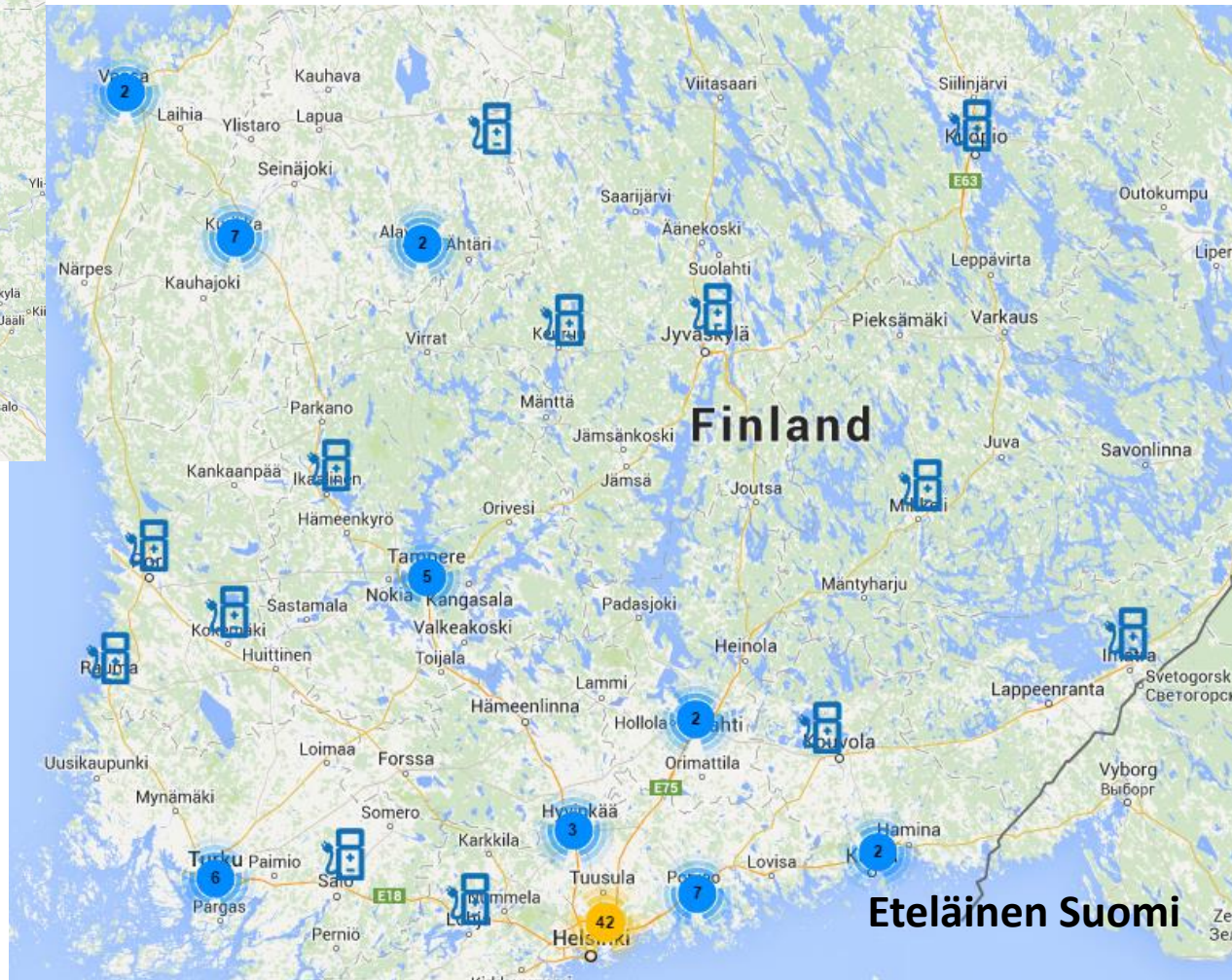


Kuva: Fortum

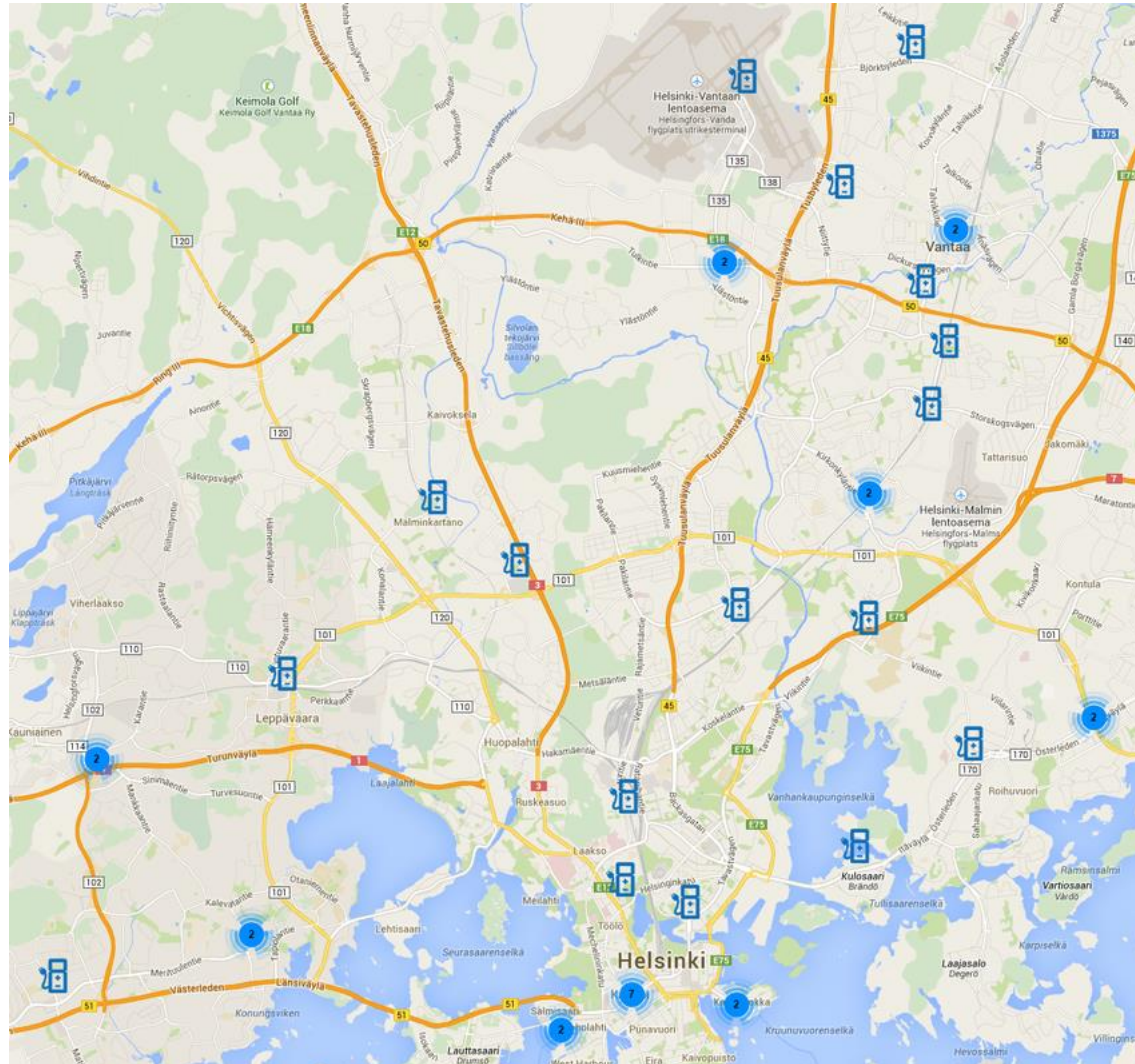


Kuva: Liikennevirta

Sähköautojen latauspaikat



Sähköautojen latauspaikat



PK-seutu

Sähkön pikalataus



Sähkö

- Pikalatausjärjestelmä edellyttää suurteholiittymää sähköverkkoon
- ”Pikalataus” tarkoittaa käytännössä 20 min kytkentäaikaa, joten yksi latauspiste voi palvella vain enintään kolmea autoa tunnissa
- Latauspisteiden lisääminen kasvattaa kustannuksia moninkertaisesti, sillä sähköverkon liitântätehoa on kasvatettava
- Hajautetaan niin, että mahdollisimman monella asemalla on 1-2 latauspaikkaa
- Standardointi vielä ”vaiheessa”

"Battle over the Plug"

CHAdeMO plug



Combo-2 plug



J1772 plug and port



J1772 combo plug and port



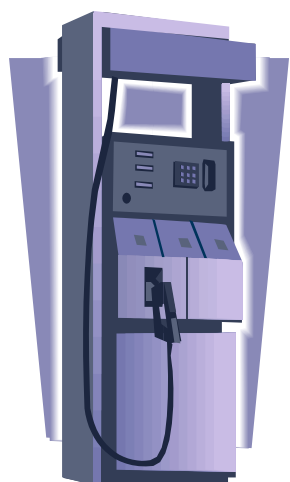
"Battle over the Plug"

Outlet specifications	C (default)	J (option)	G (option)	T (option)
Charging standard	CCS	CHAdeMO	Fast AC cable	Fast AC socket
Maximum output power	50 kW	50 kW	43 kW	22 kW
Output voltage range	50 - 500 V _{DC}	50 - 500 V _{DC}	400 V +/- 10%	400 V +/- 10%
Maximum output current	125 A _{DC}	120 A _{DC}	63 A	32 A
Connection standard	EN61851-23 / DIN 70121	CHAdeMO 1.0	EN61851-1:2010	EN61851-1:2010
Connector/socket type	Combo-2	CHAdeMO / JEVS G105	IEC62196 mode-3 type-2	IEC62196 mode-3 type 2
Cable length	2.9 m	3.1 m	2.9 m	-
Compatible car brands	BMW, Volkswagen, GM, Porsche, Audi	Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Citroen, Kia	Renault, Daimler, Tesla	Renault, Daimler, Tesla

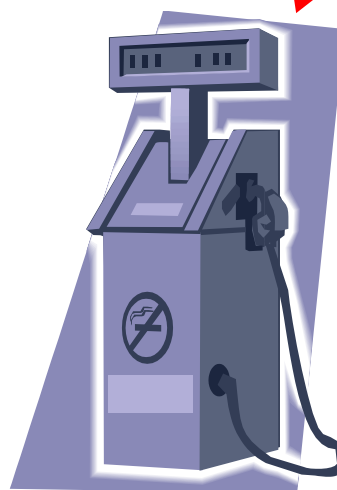


"Battle over the Plug"

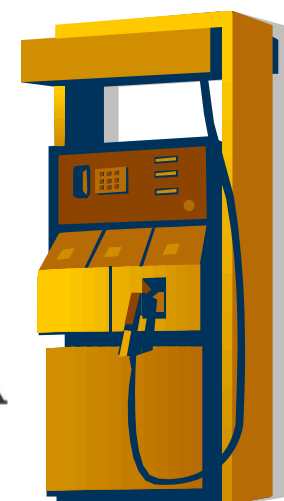
Tältä se näyttäisi nestemäisten polttoaineiden jakelussa...



TOYOTA



HONDA



HYUNDAI

"Battle over the Plug"

Outlet specifications	C (default)	J (option)	G (option)	T (option)
Charging standard	CCS	CHAdeMO	Fast AC cable	Fast AC socket
Maximum output power	50 kW	50 kW	43 kW	22 kW
Output voltage range	50 - 500 V _{DC}	50 - 500 V _{DC}	400 V +/- 10%	400 V +/- 10%
Maximum output current	125 A _{DC}	120 A _{DC}	63 A	32 A
Connection standard	EN61851-23 / DIN 70121	CHAdeMO 1.0	EN61851-1:2010	EN61851-1:2010
Connector/socket type	Combo-2	CHAdeMO / JEVS G105	IEC62196 mode-3 type-2	IEC62196 mode-3 type 2
Cable length	2,9 m	3,1 m	2,9 m	-
Compatible car brands	BMW, Volkswagen, GM, Porsche, Audi	Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Citroen, Kia	Renault, Daimler, Tesla	Renault, Daimler, Tesla

Combo-2
saamassa
vahvan aseman
Euroopassa



Kuvat: ABB



Suomalainen latausoperaattori VIRT.A

PARTNER STRUCTURE IN FINLAND - 18 BUSINESS VENDORS



 OULUN ENERGIA

 Nylarkby Kraftverk

 VAASAN SÄHKÖ
VAASA ELEKTRISITÄT

 HERRFORS

 Yatajankosken Sähkö

 PORI
ENERGIA

 OMAVOIMA

 Maantien Energia Oy

 TURKU ENERGIA

 mäntsälän sähkö

 JYVÄSKYLÄN
ENERGIA

 IMATRAN
SÄHKÖ

 Kotka Energia

 PORVOON ENERGIA
DORGA ENERGI

 Vantaan Energia

 HELSINGIN
ENERGIA

 Ekonäs Energi

 LAHTI ENERGIA

SUMMARY OF SERVICES TO END CUSTOMER



WEB/APP SIGNING UP



SEVERAL ID SOLUTIONS



USER APPLICATIONS



USING THE SERVICES



E-RECEIPT



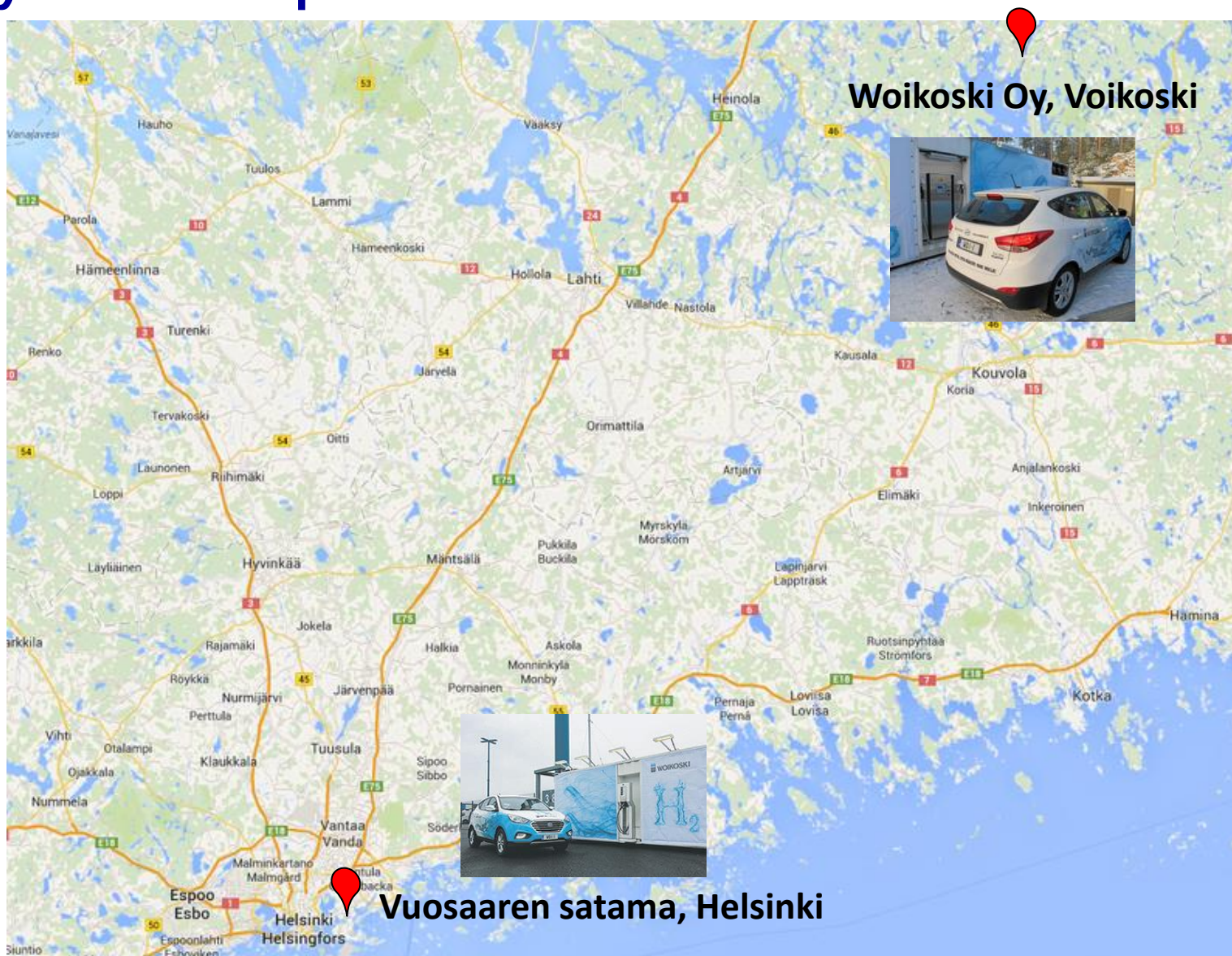
CUSTOMER SERVICE



Vedyn tankkaus



Vedyn tankkauspaikat Suomessa



Vetytankkaus

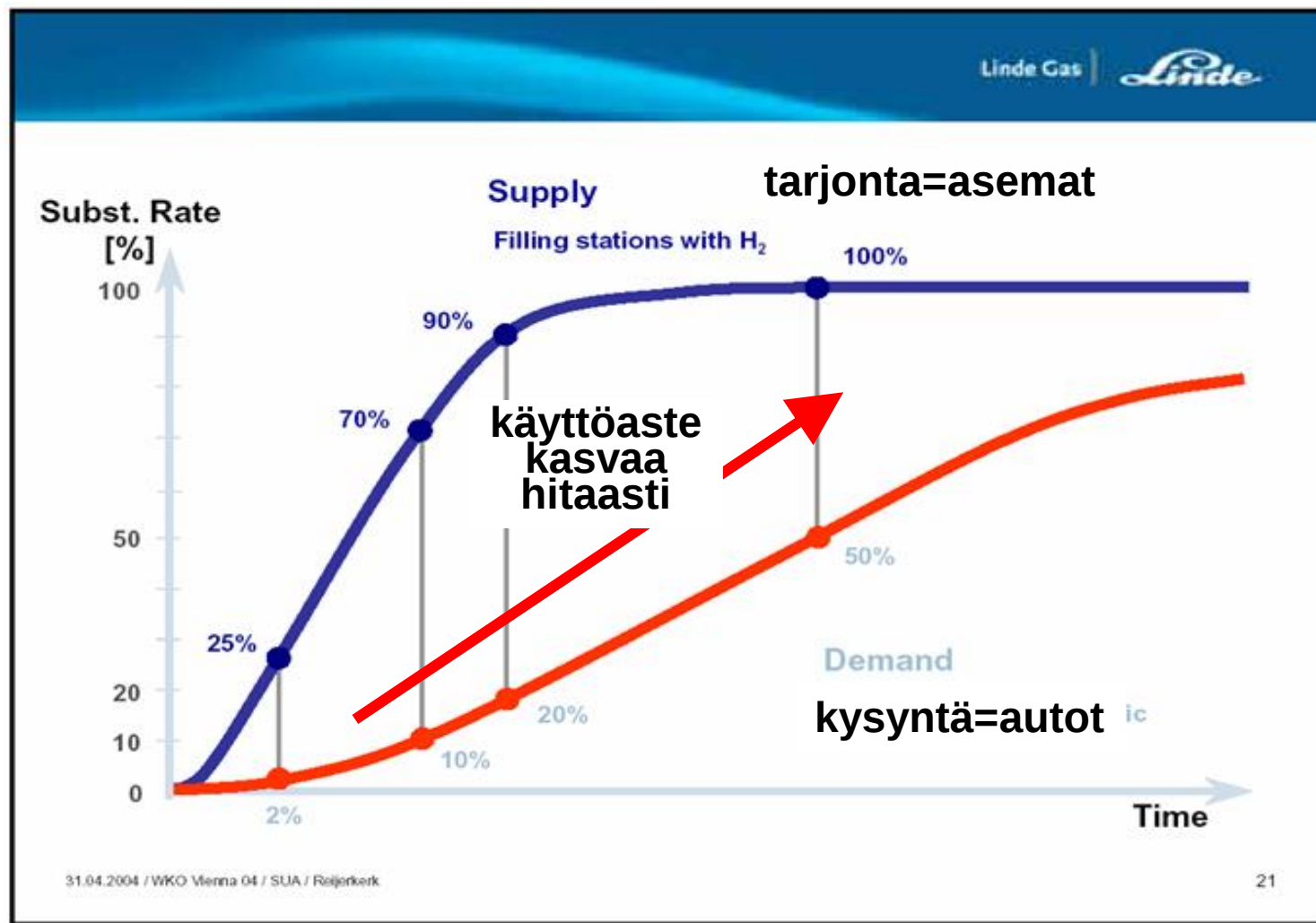


Vety

- Aivan uusi energiatuote, jolla tuotanto- ja jakeluketju on vielä aivan kehittymätön*
- Autojen hinta on verrattain korkea, joten kannan kasvaminen on hidasta
- Tankkausaika yhtä lyhyt kuin nestemäisillä nykypolttoaineilla ja autojen ajomatka samaa suuruusluokkaa
- Paikallinen valmistus mahdollista sekä maa-kaasusta että elektrolyysillä (vesi+sähkö)

* vain Woikoski Oy toimittaa vetykaasua teollisuusmittakaavassa koko Suomen alueelle

Vedyn jakelu ja tankkaus



Vetytankkauksen globaali kuva

Pohjois-Amerikka



≈ 200 asemaa



Keski-Eurooppa



BEV

**Akkusähköauto
ja polttokennosähköauto
ovat molemmat
sähköautoja!**

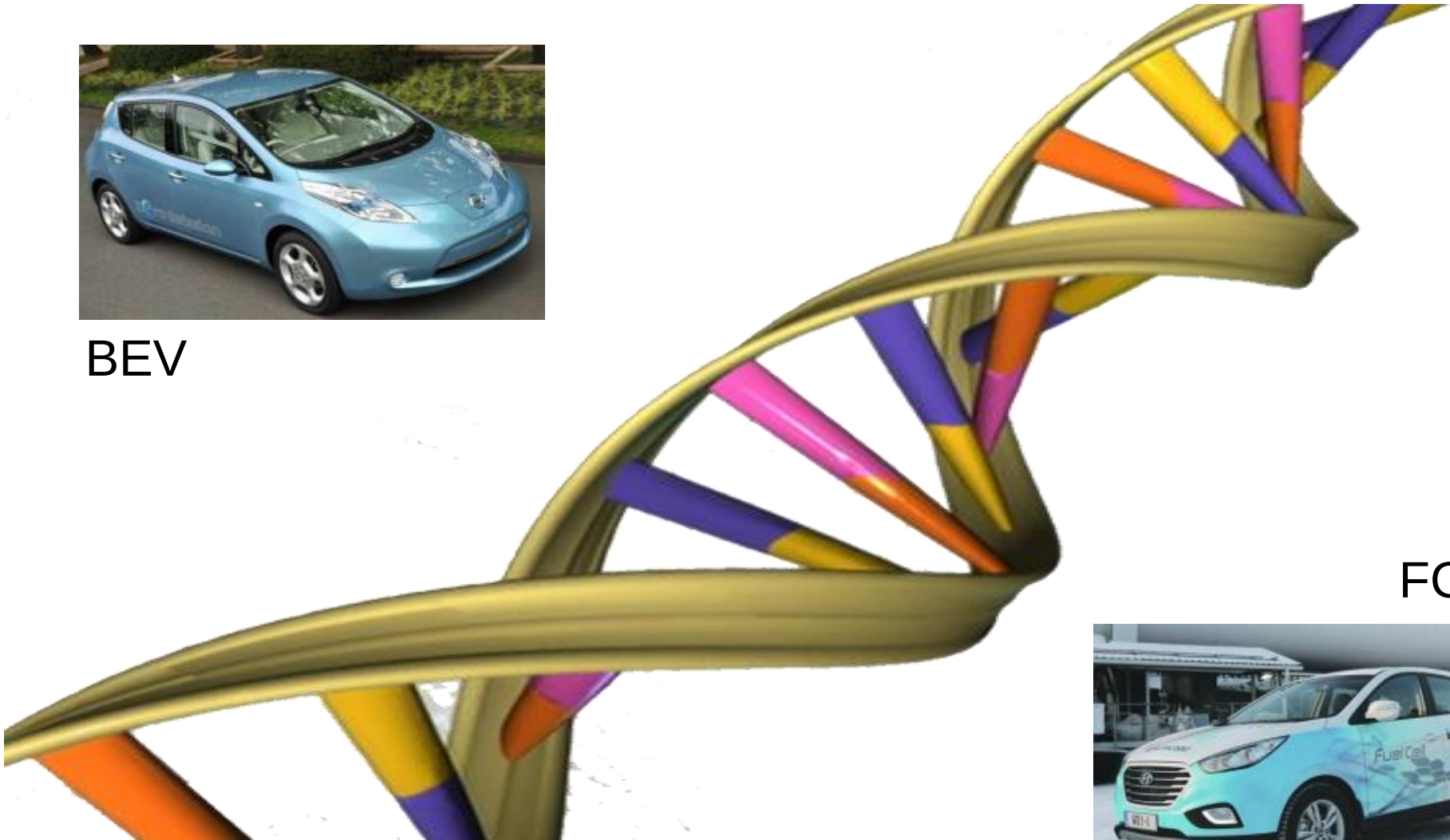


FCEV

Yhteinen DNA



BEV



FCEV



Yhteinen DNA



BEV



**Sähköinen
voimalinja**

FCEV



Yhteinen DNA, mutta...

Erilaiset energiavarastot

BEV

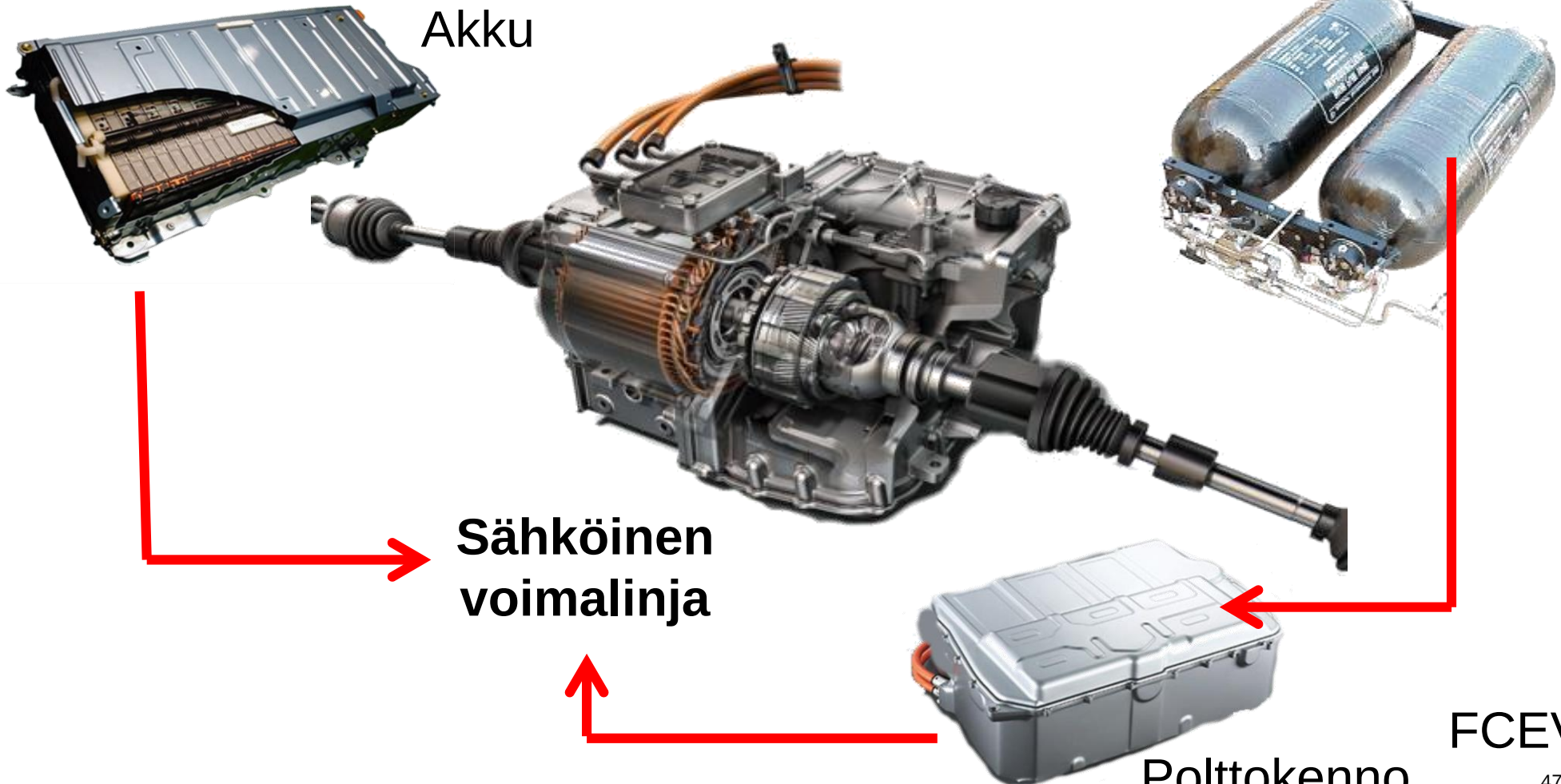
Akku

Vetysäiliö

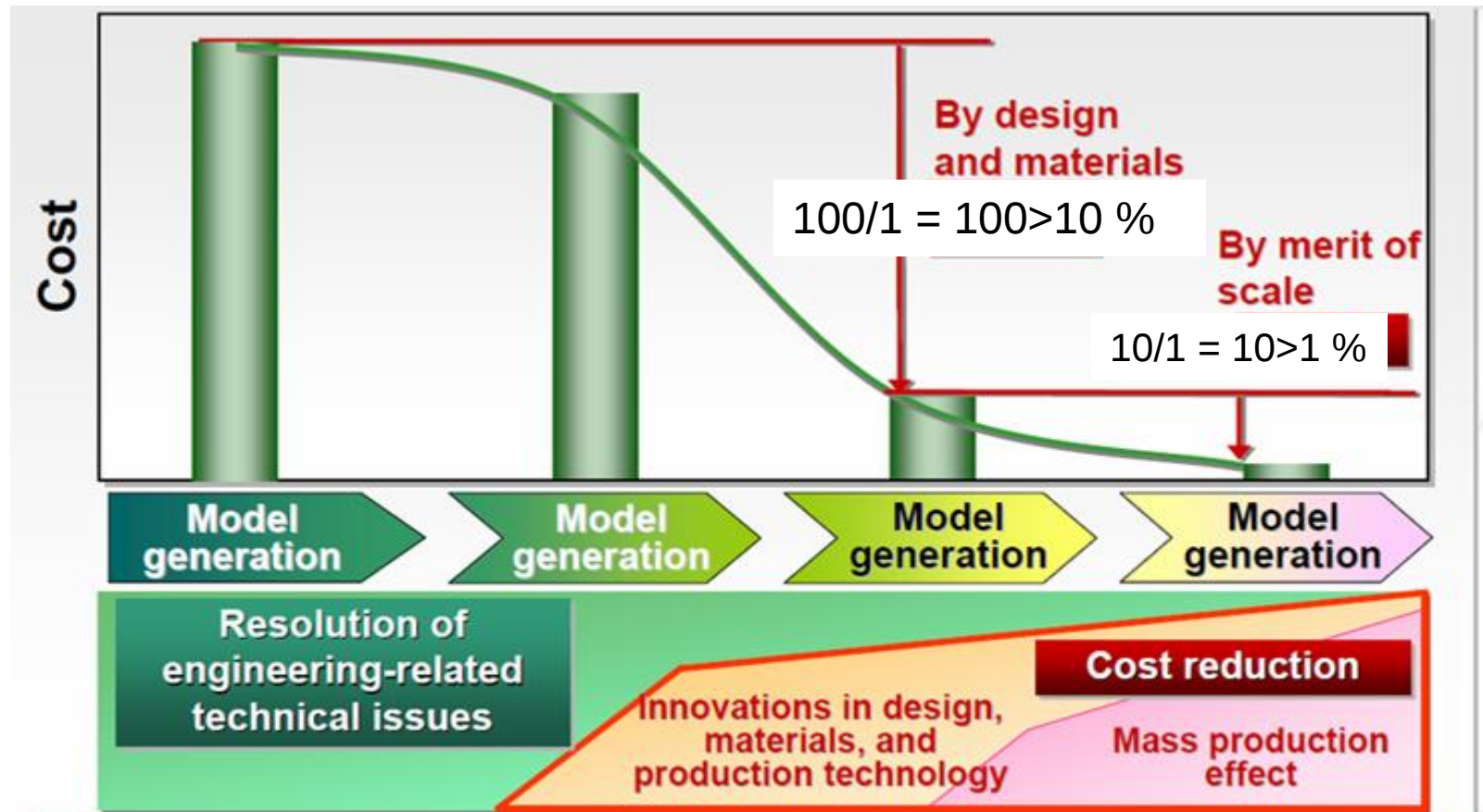
Sähköinen
voimalinja

FCEV

Polttokenno



Cost Redcutsions

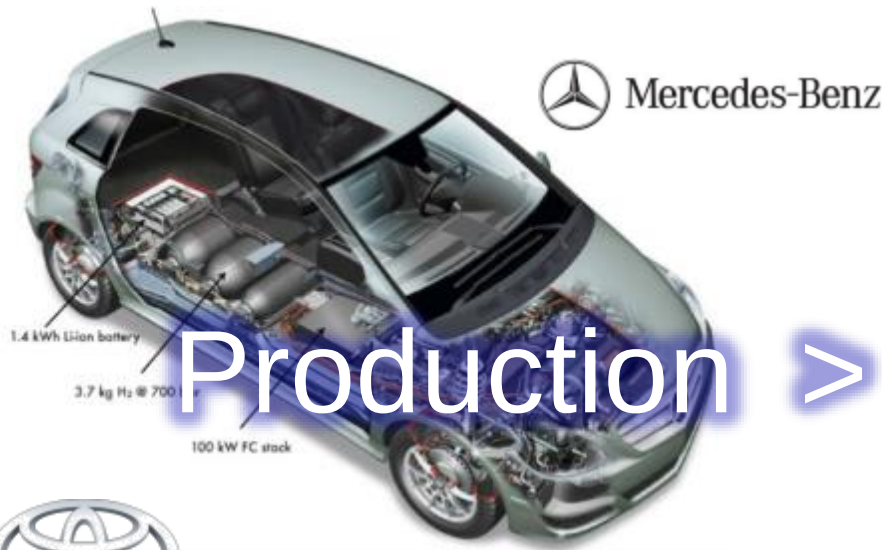


Graph: Toyota

A close-up of a light blue car's side-view mirror. The mirror's frame is light blue and matches the car's body. The reflection shows a white car driving towards the viewer on a road. In the background of the reflection, there are palm trees and a cloudy sky. The mirror also reflects the side of the light blue car. Overlaid on the bottom left of the mirror's reflection is the text "OBJECTS IN MIRROR ARE CLOSER THAN THEY APPEAR" in white, bold, sans-serif capital letters.

**OBJECTS IN MIRROR ARE CLOSER
THAN THEY APPEAR**

"We Are Ready to Roll-Out"



Production > 100k by 2015



"And We Support our Partners"



&



HONDA

&



TOYOTA

&



HYUNDAI

&



Point of No Return Has Been Passed




[Select Vehicle ▼](#)
[Shopping Tools ▼](#)
[Find a Dealer](#)
[Build and Price](#)
[Local Specials](#)

WE'RE AT THE TURNING POINT



We're entering a new era in automotive history.
The question isn't if you'll turn... it's when.

 **LEAVE YOUR MARK**


[VEHICLES](#)
[SHOPPING TOOLS](#)
[WHY HYUNDAI](#)
[ASSURANCE](#)
[AMERICA'S BEST WARRANTY](#)
[MPG Reimbursement](#)
[English](#)
[My Hyundai](#)


[FIND A DEALER](#)

WE'VE REIMAGINED THE IDEA OF AN ELECTRIC VEHICLE.

Introducing the

TUCSON FUEL CELL

\$499 / month

36-month lease,
\$2,999 due at lease signing

Including fuel and maintenance

[Legal](#)



BE THE FIRST TO PARK ONE IN YOUR DRIVEWAY

Introducing the Tucson Fuel Cell, Hyundai's first-ever, hydrogen-powered vehicle with zero-emissions. And it can be yours.

FIRST NAME*

LAST NAME*

EMAIL*

ZIP CODE*

SUBMIT

*REQUIRED FIELD



Mercedes-Benz

Vehicles ▾

Shopping Tools ▾

Dealers & Inventory

ZIP Code



Certified Pre-Owned

AMG

Owners



Learn more about [Environment](#)

Imagine an electric car that makes its own electricity.

The road to zero-emission mobility starts here.

The future doesn't belong to the internal combustion engine. The future is electric, but while plug-in hybrids and battery electric vehicles are great steps forward on that journey, they're not the only answer. Mercedes-Benz is working hard to harness the power of the most abundant element in the known universe. In other words, zero-emission hydrogen power.

The great thing is that we're nearly there. For 20 years, Mercedes-Benz has refined the science and engineering behind hydrogen fuel cells; our first filled an entire van, but today, it's compact enough to fit unnoticed in a small car. That car is the B-Class F-CELL and not only is it real, it's available for lease right now in select markets.

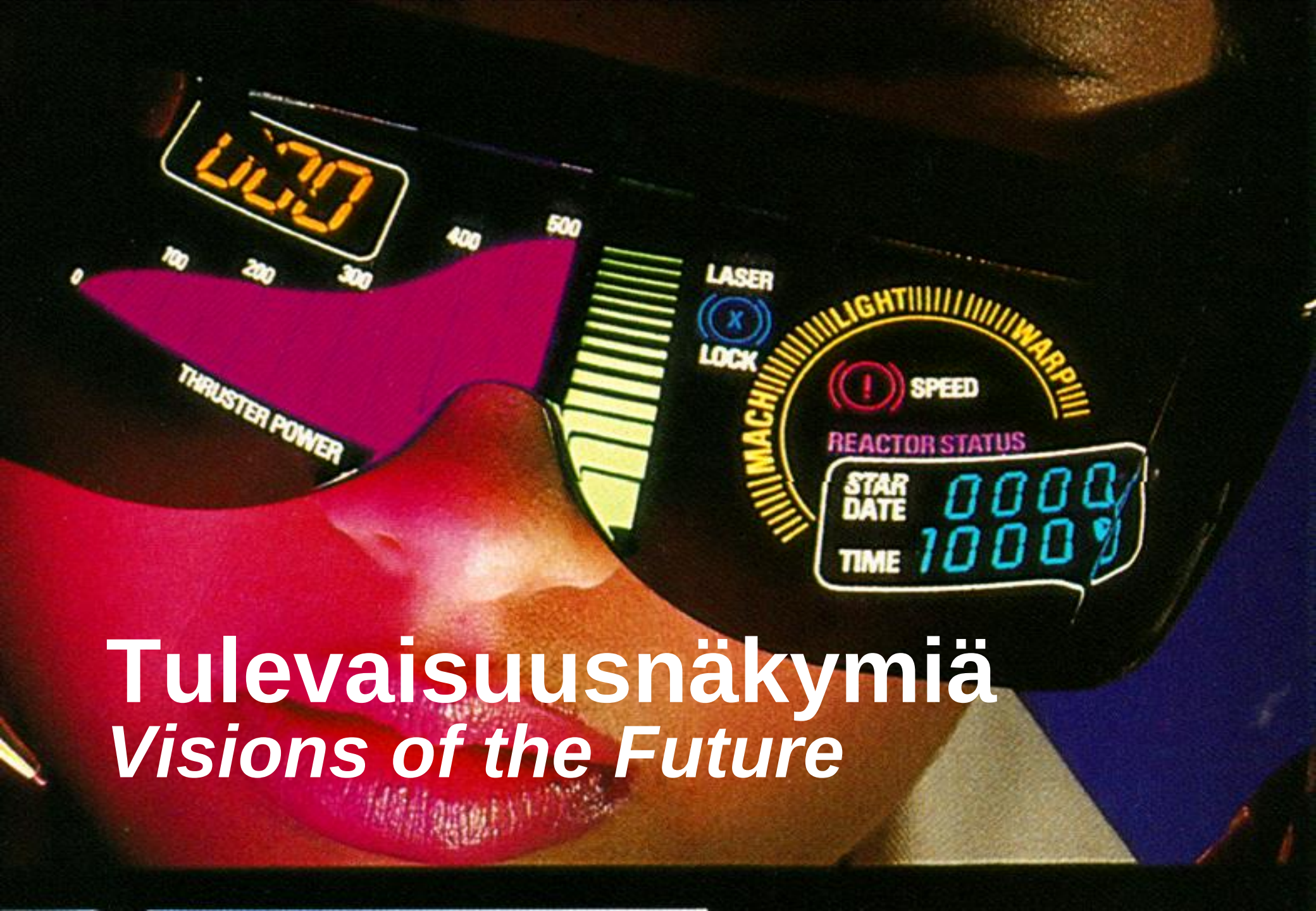
Discover more about the F-CELL electric car

- ▶ Fuel Cell Drive Technology
- ▶ Introducing the B-Class F-CELL
- ▶ The B-Class F-CELL Pilot Program
- ▶ Do you have what it takes?
- ▶ Pilot Program Leasing Options



Vetyautoilu on alkanut jo Suomessakin!

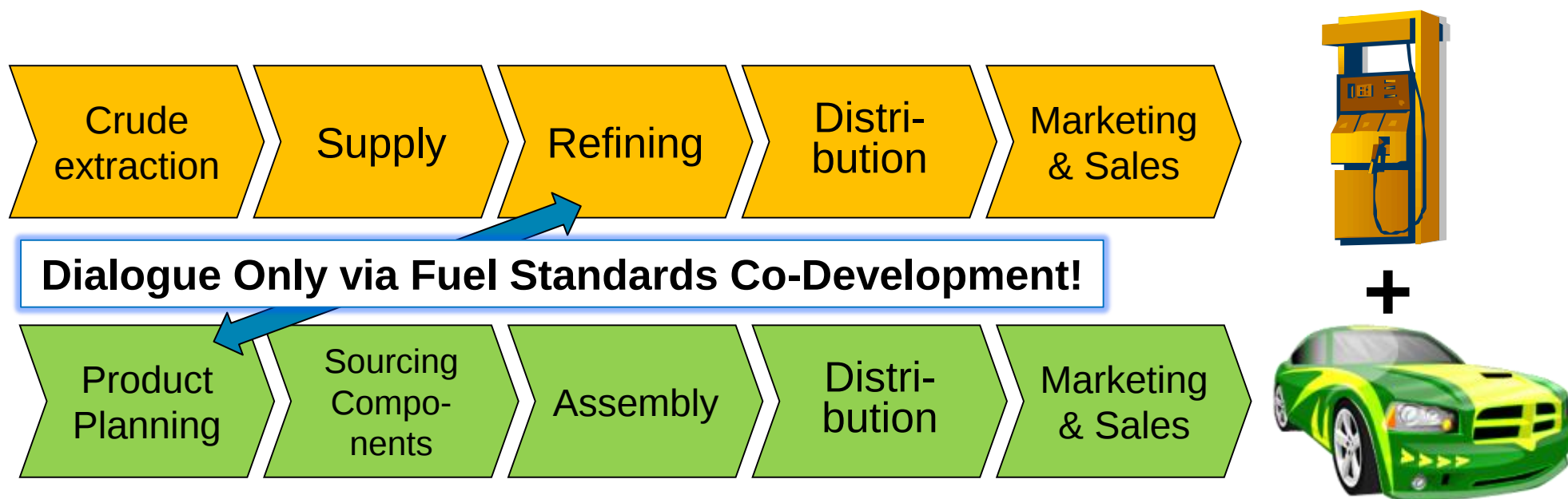




Tulevaisuusnäkymiä

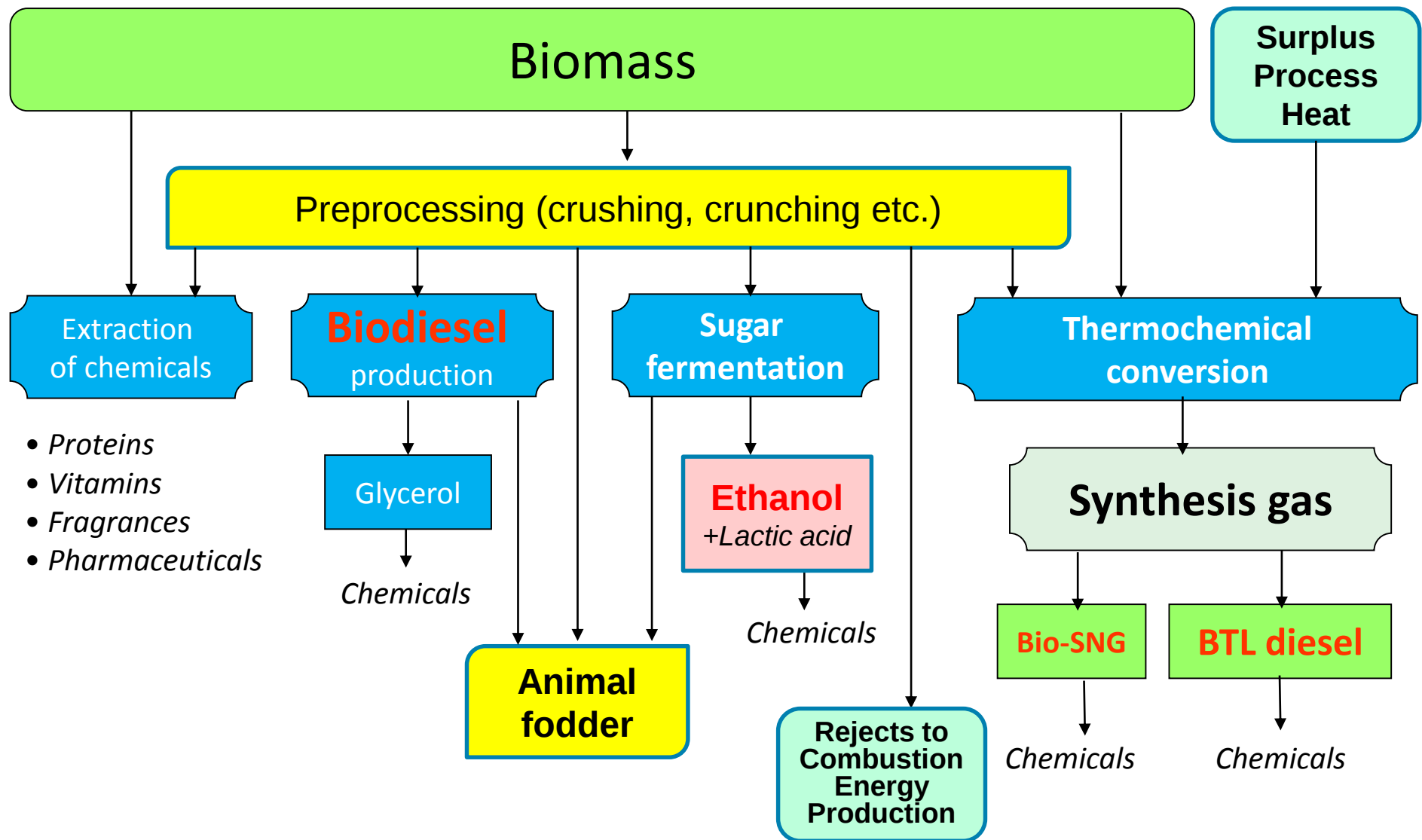
Visions of the Future

Present-day Value Chains of Cars & Fuels



**Well-Established and Long-Term Co-Existence,
but No Cross-Ownership!**

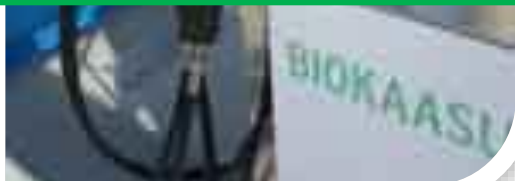
Biopolttoaineiden arvoketju on monimutkaisempi



Evoluutio – ”Make Your Own Fuel”



**Polttoaine tai energia tulee ”kotiin”,
jolloin huoltoasemaa ei enää tarvita**

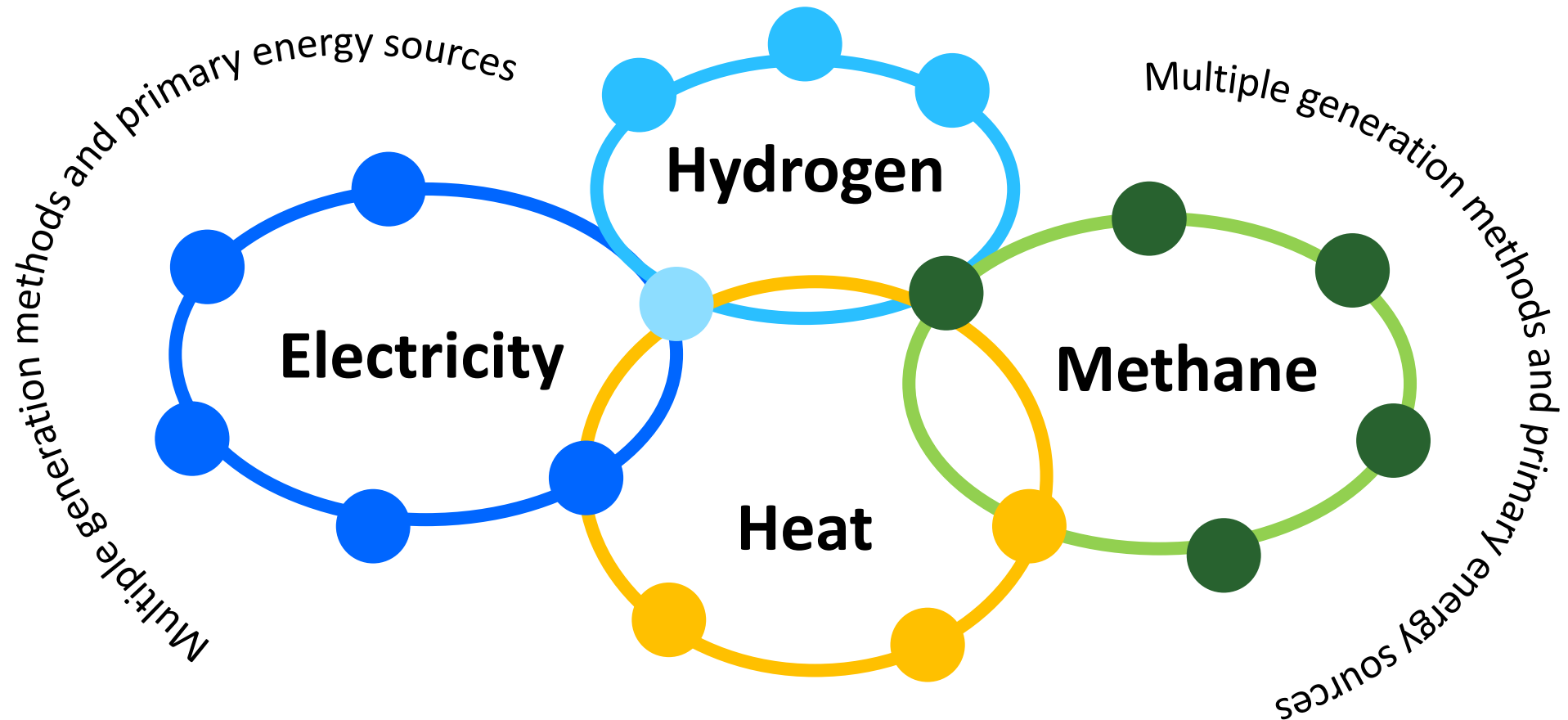


Biometaani
Paikallinen tuotanto
+kotikompressori

Sähkö
”Sitähän saa töpselistä”

Vety
Biokaasu+reformer
tai veden elektrolyysi
+kotikompressori

Parallel, co-working "Energy Circles" with binding, two-way Nodes

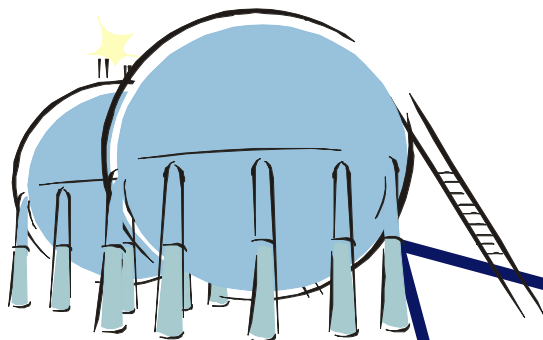


YHTEENVETO



Kriittiset tekijät

Critical Issues



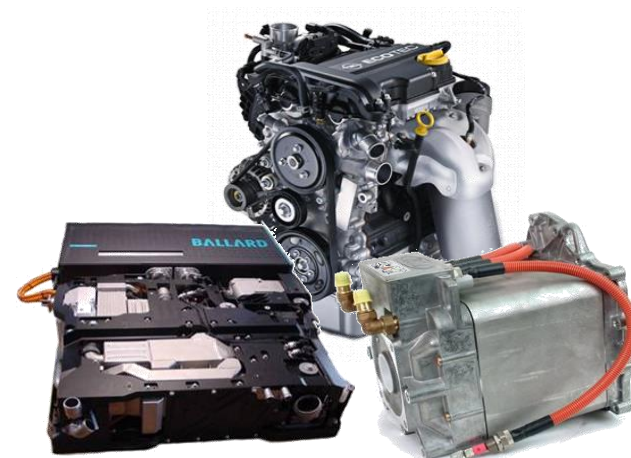
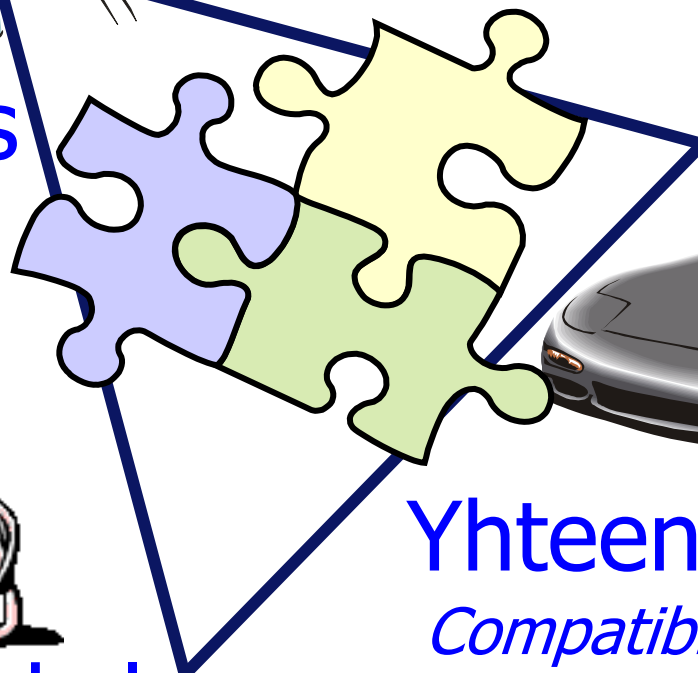
Saatavuus

Abundance



Polttoainejakelu

Refuelling infrastructure



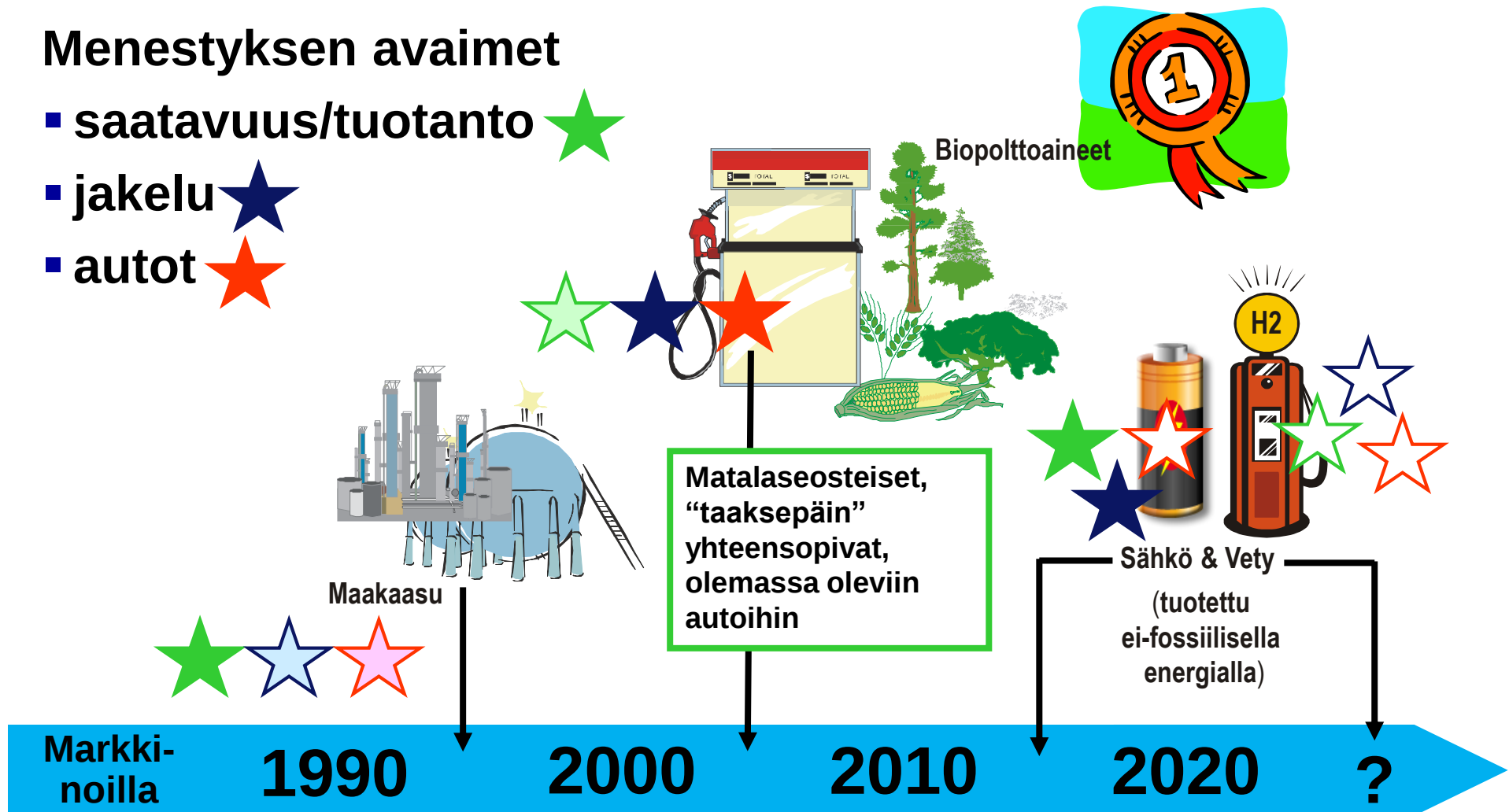
Yhteensopiva kalusto

Compatible engines & vehicles

VAIHTOEHDOT

Menestyksen avaimet

- saatavuus/tuotanto ★
- jakelu ★
- autot ★



Yhteenveto

- **Liikenteen polttoainehuolto elää voimakasta murrosta, joka heijastuu myös jakeluun**
- **EU:n energia- ja ilmastopolitiikka ajaa lisäämään uusia vaihtoehtopolttoaineita ja -energioita, jota vielä vauhditetaan jakeluverkostoa koskevalla direktiivillä**
- **Vaihtoehtojen yhdistäminen samalle jakelupaikalle on haasteellista laajan säädöstön takia**
- **Uusia toimijoita ja uusia arvoketjuja**
- **Liikenteen energiahuolto hajautuu, monipuolistuu ja integroituu muuhun energiajärjestelmään, kun ei enää tarvita enää erikseen ”autosähköä” tai ”autovetyä”**



Loppu



Kysymyksiä?

■ **Kiitos mielenkiinnostanne!**

