

Raskaan kaluston käyttövoimat: Missä mennään ja mitä EU tulee meiltä vaatimaan?

27.9.2018

TkT Nils-Olof Nylund



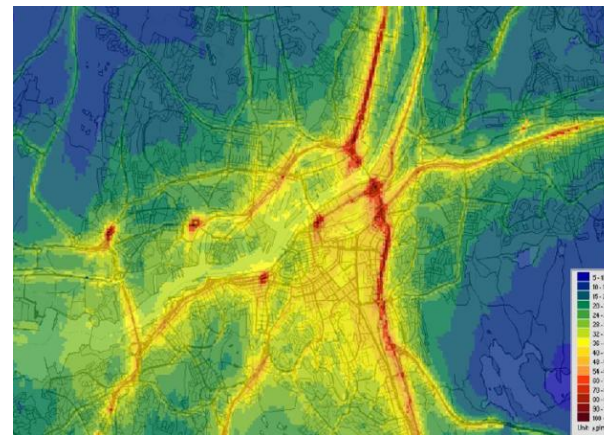
Sisältö

- t Taustoitusta
- t Käyttövoimavaihtoehdot
- t Euro VI suorituskyky
- t Esimerkkejä kokeiluhankkeista
- t EU tason säädöksiä, tavoitteita ja strategioita
- t Yhteenveto



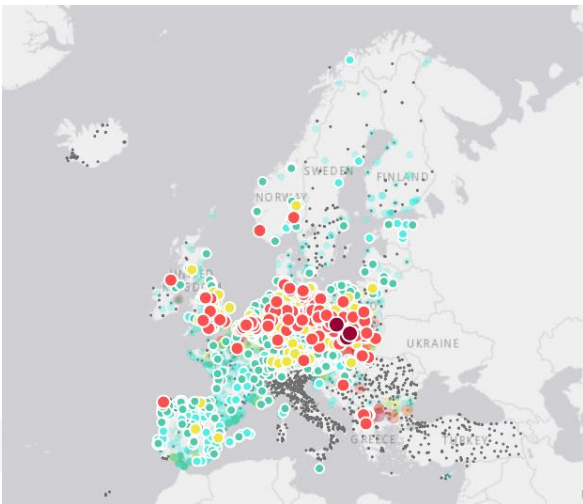
Liikenteessä kaksi päähaastetta (keskustelussa välillä puurot ja vellit sekaisin)

- t Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen
 - käytetty energia ratkaisee (fossiilinen, hiilineutraali/uusiutuva)
 - hiilisähköä käyttävä sähköauto tuottaa enemmän CO₂ päästöjä kuin tavanomainen polttomoottoriauto
 - vaihtoehtoja tulisi tarkastella koko polttoaineketjun yli (well-to-wheels)
- t Ilman laadun parantaminen
 - ajoneuvotekniikka ratkaisee
 - sähköauto paikallisesti nollapäästöinen



Mitkä tekijät ajavat polttomoottoriautoja ahtaalle?
(tai ainakin pakottavat valmistajia parantamaan tuotteitaan)

- t Sitova CO2 lainsäädäntö
 - Henkilöautot
 - Pakettiautot
 - Tulossa myös raskaalle kalustolle
- t Kiristyvät pakokaasunormit (säänneltyt päästöt, ml. Real Driving Emission –vaatimukset)
- t Kaupunkien ilmanlaatuongelmat ja niiden takia asetetut paikalliset rajoitukset polttomoottoriautoille/korkeapäästöisille autoille



<http://airindex.eea.europa.eu/>



European Air Quality Index



2018 Outlook for Energy

Demand

Transportation – projections

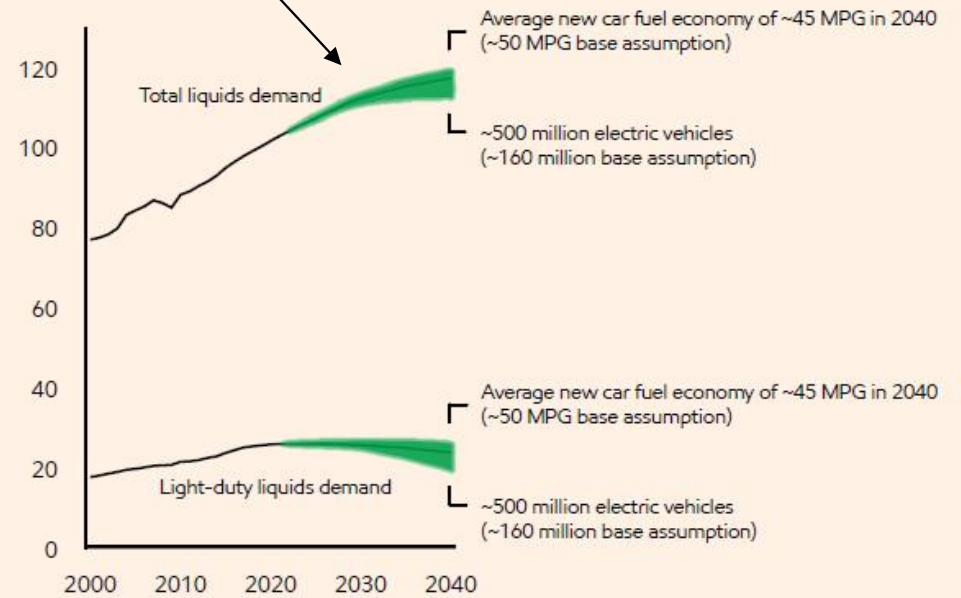
Electric vehicles grow rapidly
Worldwide electric vehicle fleet – million cars



Nestemäisten polttoaineiden tarve kasvaa edelleen!

Liquids demand trajectory uncertain but resilient

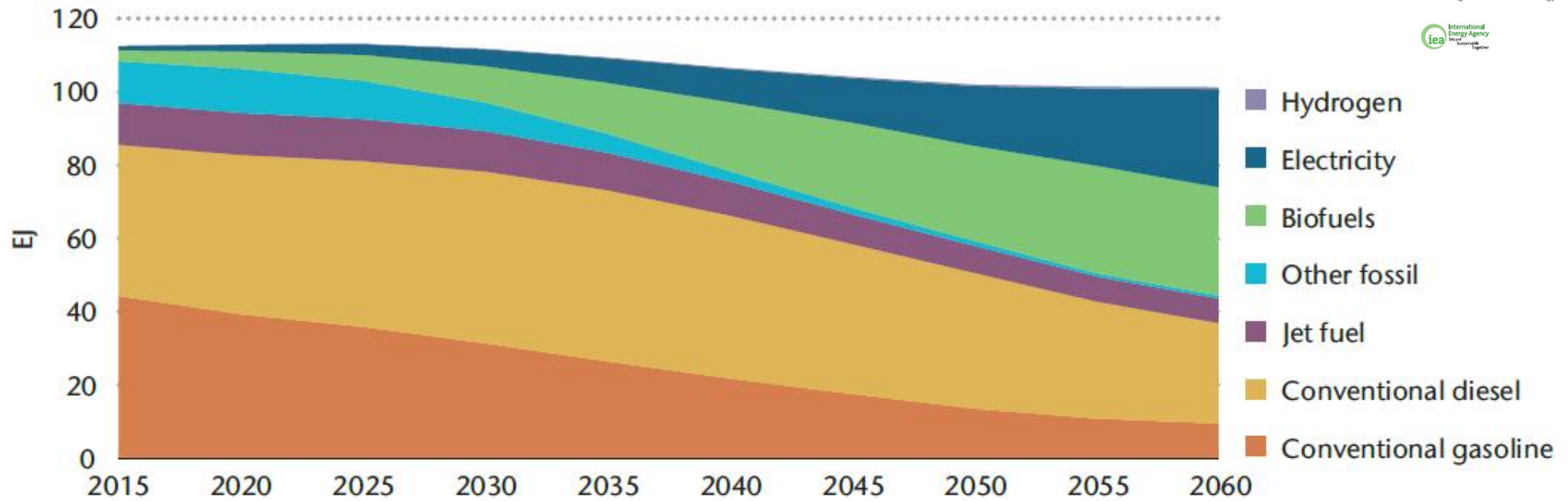
World – MBDOE



3 miljoonaa sähköautoa 2017 (IEA 2018)

Exxon Mobil 2018

Figure 9: Transport final energy demand in the 2DS



Technology Roadmap
Delivering Sustainable Bioenergy



Technology Roadmap Delivering Sustainable Bioenergy

Sähkön osuus liikenteessä vajaa 20 % vuonna 2050 (?)

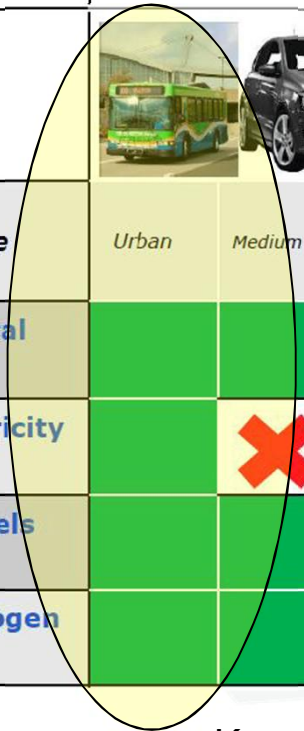
IEA 2017

Mitä vaihtoehtoja meillä on?



Alternative Fuels for Transport

	Road						Air	Rail	Water			
	Urban		Medium	Long	Short	Medium	Long			Inland	Short sea	Maritime
Range												
Natural gas						LNG	LNG	✗		LNG	LNG	LNG
Electricity		✗	✗			✗	✗	✗			✗	
Biofuels												
Hydrogen							✗	✗				✗



Kaupunkiliikenteessä eniten vaihtoehtoja!

Bussien käyttövoima- ja voimalinjavaihtoehdot

- t Diesel
- t Uusiutuva polttoaine dieselmotorissa
 - uusiutuva dieselpolttoaine
 - perinteinen biodiesel
 - lisääineistettu etanoli (Scanian konsepti, rajallinen autojen tarjonta)
- t Kaasu (metaani)
 - biokaasu tai maakaasu (kohtuullinen autojen tarjonta)
- t Sähköiset voimalinjat
 - autonominen hybridi (rajallinen autojen tarjonta)
 - ladattava hybridi (rajallinen autojen tarjonta)
 - (pelkkä) sähkökäyttö
 - johdintekniikka (perinteinen tekniikka)
 - akkutekniikka (autojen tarjonta lisääntymässä)
 - varikkolataus
 - pikalataus
 - polttokennotekniikka (vetyyn perustuva, kokeiluasteella)



Valparaíso Chile 2017

Ruotsin tilanne 2017

Svensk kollektivtrafik 2017

Miljö

Fordonskilometer per drivmedel¹ ▼ Information ▼

Visa antalet kilometer i täljare och nämnare.

Drivmedel	Andel fordonskilometer			
	Buss	Spårvagn	Tåg	Totalt
Förnybart drivmedel				
RME/FAME/Biodiesel	18,3 % Visa...	-	-	16,4 % Visa...
Biogas	20,8 % Visa...	-	-	18,7 % Visa...
El	0,2 % Visa...	100 % Visa...	93,1 % Visa...	10,1 % Visa...
Etanol	2,8 % Visa...	-	-	2,5 % Visa...
HVO	44,1 % Visa...	-	0,6 % Visa...	39,5 % Visa...
<i>Summa</i>	86,3 % Visa...	100 % Visa...	93,6 % Visa...	87,2 % Visa...
Fossilt drivmedel				
Diesel	9,2 % Visa...	-	6,4 % Visa...	8,8 % Visa...
Naturgas	3,9 % Visa...	-	-	3,5 % Visa...
<i>Summa</i>	13,2 % Visa...	-	6,4 % Visa...	12,3 % Visa...
Uppgift saknas ²	0,6 % Visa...	-	-	0,5 % Visa...

1 - Trafikslag Fartyg ingår inte i denna sammanställning

2 - Saknad eller felaktigt angiven drivmedelsförbrukning

Uusiutuvan energian osuus bussiliikenteessä 86,3 %, josta sähköä 0,2 %

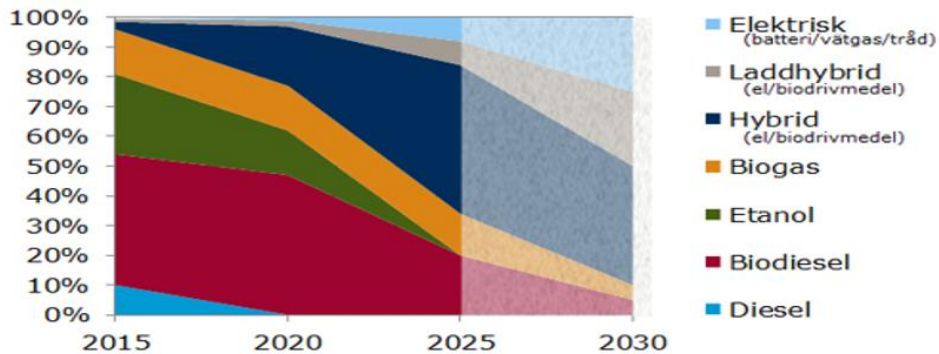
Tulevaisuuskuvia

SL Tukholman seutu

Utveckling drivmedel 2015-2030

Scenario från pågående analysarbete

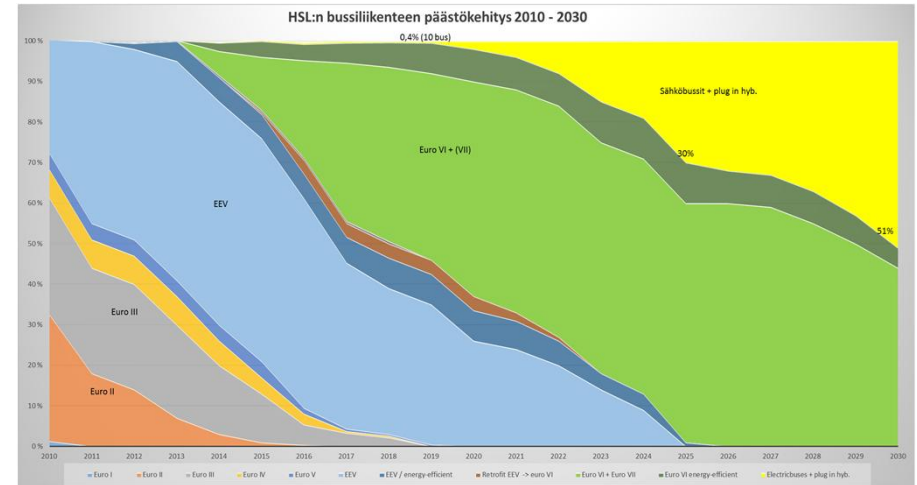
Andel bussar



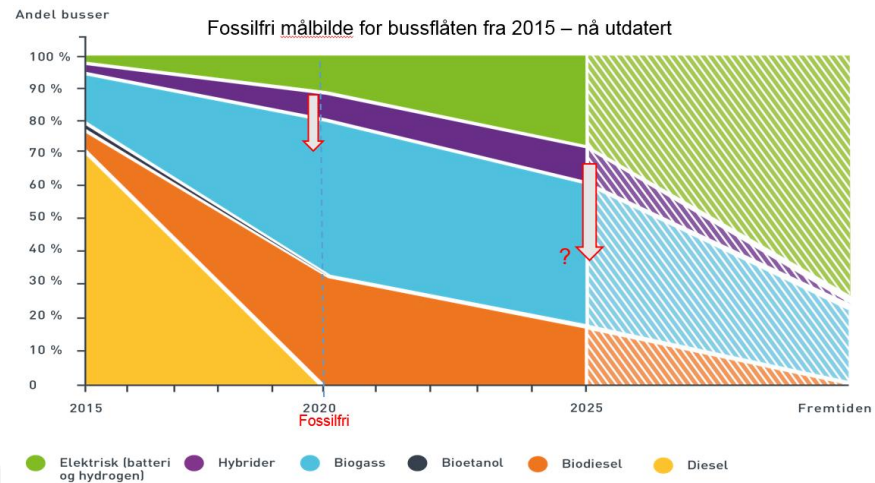
Lähde: HSL:n Petri Saarelda saatu materiaali

Tavoitteet sähköbussuille 15 – 30 % vuonna 2025

HSL Helsingin seutu



Oslo




Elektrisk (batteri og hydrogen) Hybrider Biogass Bioetanol Biodiesel Diesel

Hyviä uutisia: Euro VI toimii hyvin (ainakin uutena)



ASIAKASRAPORTTI

VTT-CR-07031-17 | 22.01.2018



Rakebus 2017 - Projektin loppuraportti

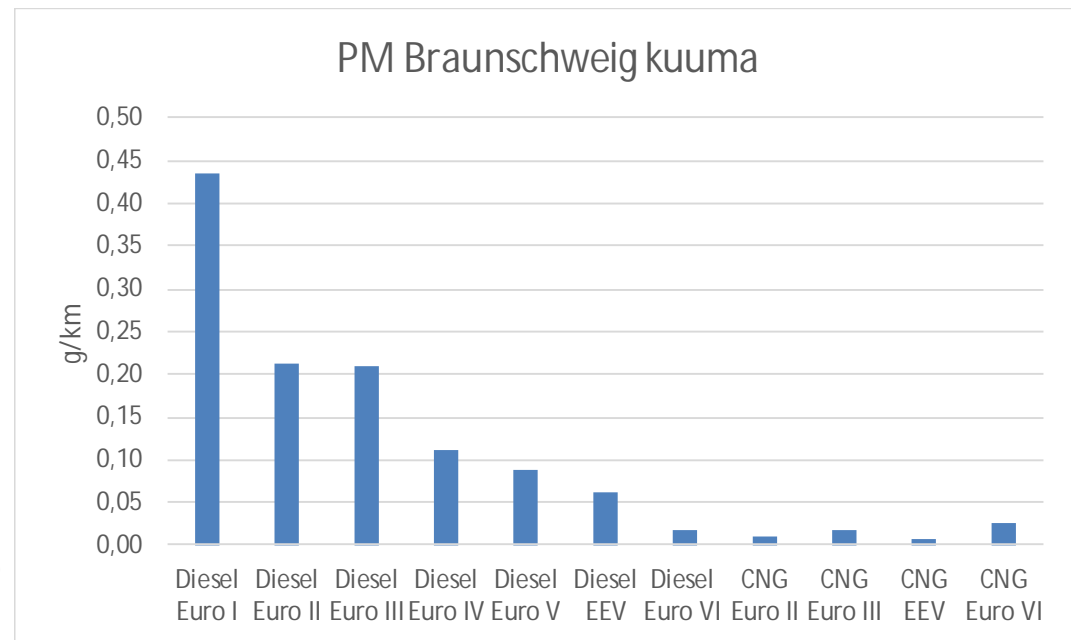
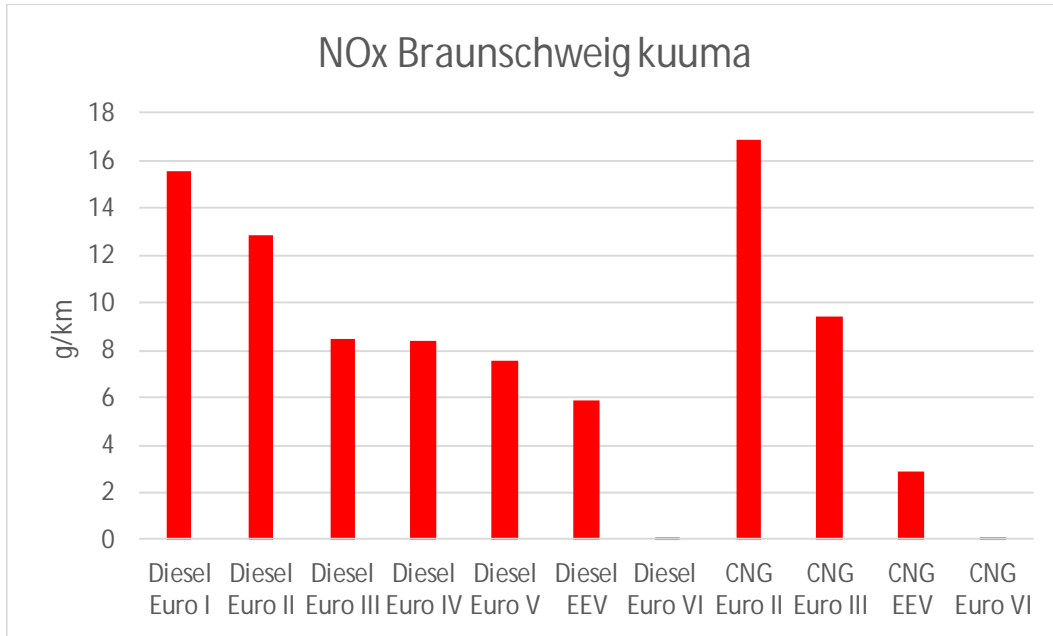
Kirjoittaja: Petri Söderena
 Luottamuksellisuus: Julkinen

Raskaiden ajoneuvojen Euro VI säännöstö sisälsi jo alun perin RDE (Real Driving Emission) vaatimuksen, joka on vasta tuloillaan henkilöautopuolelle (alkaen syksy 2017)

NOx ja PM päästöjen kehitys



Kuva: Markku Ikonen



- Kuvien Euro VI autot ajettu alle 150.000 km
- Todellinen Euro VI NOx asettunee tasolle 1...2 g/km, tuloksissa paljon hajontaa
- Nyt päästöjä mitataan myös ns. PEMS-laitteistolla

HSL selvittää eri käyttövoimavaihtoehtoja



BioSata demonstraatiohanke 2016-2019

Korkeaseosteisilla biopolttoaineilla hiilettömään kaupunkiliikenteeseen

Reijo Mäkinen, Nils-Olof Nylund & Petri Söderena

24.1.2018



Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä



Pääkaupunkiseudun sähköbussiaktiviteetit: esikaupallinen pilottiprojekti "ePELI"

Mikko Pihlatie, VTT & Reijo Mäkinen, HSL

mikko.pihlatie@vtt.fi, reijo.makinen@hsl.fi

BioSata-hankkeen tavoite

- Helsingin seudun liikenteen (HSL) tilaama pääkaupunkiseudun bussiliikenne ja Helsingin kaupungin rakentamispalvelun Staran auto-, työkone- ja venekalusto siirtyy portaittain kestävästi tuotettujen biopolttoaineiden käyttöön
- Biopolttoaineiden osalta tavoitteena on, että biopolttoaineiden osuus (todellinen energiaosuus) polttomoottorilla varustetussa kalustossa on vähintään 50 % vuonna 2018 ja 70 - 90 % vuonna 2019
- **HSL ja Stara toimivat tiennäyttäjinä niin pääkaupunkiseudun muiden toimijoiden kuin muidenkin kaupunkiseutujen osalta siirtymisessä hiilineutraaliin liikenteeseen**
- Biopolttoaineiden rinnalla muissa hankkeissa edistetään myös sähköisten ajoneuvojen käyttöönottoa
- Niin biopolttoaineiden käytön kuin sähköistyksen toivotaan yleistyvän myös mm. lentokenttä- ja satamatoiminnoissa

Toteutusmalli

- Toteutetaan laaja useamman osapuolen demonstraatiohanke, joka johtaa korkean pitoisuuden biopolttoaineiden laajamittaiseen käyttöön niin pääkaupunkiseudulla kuin muillakin kaupunkiseuduilla
- Rahoittajina TEM, HSL, Stara, energiayhtiöt (Neste, St1, UPM)
- Hankkeen vastuutahona toimii HSL, joka haki hankkeeseen työ- ja elinkeinoministeriön tukea myös Staran puolesta
- VTT vastaa hankkeen teknisestä seurannasta
- Hanke on linkitetty Sitran käynnistämään Pääkaupunkiseudun Smart & Clean säätiön toimintaan
- Hiljattain myös Espoo, Vantaa ja Posti ovat liittyneet hankkeeseen



VALTIOVARAINMINISTERIÖ



HSL
HRT

STARA



NESTE

st1

The Global Company



UPM



ÖLJY & BIO
polttoaineala

TEBOIL



Smart & Clean

VTT



Neste MY™ – Hyvä ympäristölle sekä moottorille

Neste MY™ uusiutuva diesel on helppo vaihtoehto perinteiselle fossiiliselle polttoaineelle, kun halutaan vähentää merkittävästi CO₂-päästöjä.

- 🔗 Keskimäärin 90 % pienemmät kasvihuonekaasupäästöt.
- 🌱 100 % jätteistä ja tähteistä — huippuluokan suorituskykyä.
- 🌿 Ei vaadi investointeja - soveltuu kalustoon sellaisenaan.

TIESITKÖ?

Neste MY uusiutuvan dieselin avulla jopa 90 % pienemmät päästöt.



UPM Biofuels | What's new | Contacts

Search

UPM Biofuels > Diesel production > Biorefinery – new Lappeenranta facility

Investment in the world's first biorefinery producing wood-based diesel

The UPM Lappeenranta Biorefinery, producing wood-based renewable diesel from forestry residue, has started commercial production. The biorefinery, located on the same site as the UPM Kaunas pulp and paper mill, will help meet increasing demand for biofuels in the EU.

- Total UPM investment: EUR 175 million
- Annual renewable diesel production: 100,000 tonnes / 120 million litres
- Total persons employed: 200, directly and indirectly
- Based on UPM innovation



Green Refinery



The **Green Refinery** project is the first example in the world of **conversion of a conventional refinery into a biorefinery**.

At a difficult time for the European refining industry, eni identified the opportunity to reuse the catalytic hydrodesulfurization section in the Venice refinery, reconfiguring it into a **biorefinery**. Inside the detected configuration, it was utilised

the proprietary Ecofining™ technology, previously developed by eni in the laboratories of San Donato Milanese in partnership with Honeywell-UOP.

Following the conversion, the biorefinery will be able to produce **high-grade biofuels** – in particular green diesel, but also green naphtha, LPC and potentially even jet fuel – from raw materials of biological origin, to meet the requirements of the EU Directive on renewable energy and derive 10% of energy in conventional fuels from renewables by 2020.

With the start up of the Green Refinery, eni will be able to produce around 300,000 tonnes per year of green diesel already in 2014. The feedstock will initially be palm oil; in the second phase, also animal fats, used oil, oils from algae and various types of biological waste.



TOTAL'S FRENCH REFINING ROADMAP: UPGRADE DONGES AND TRANSFORM LA MÈDE



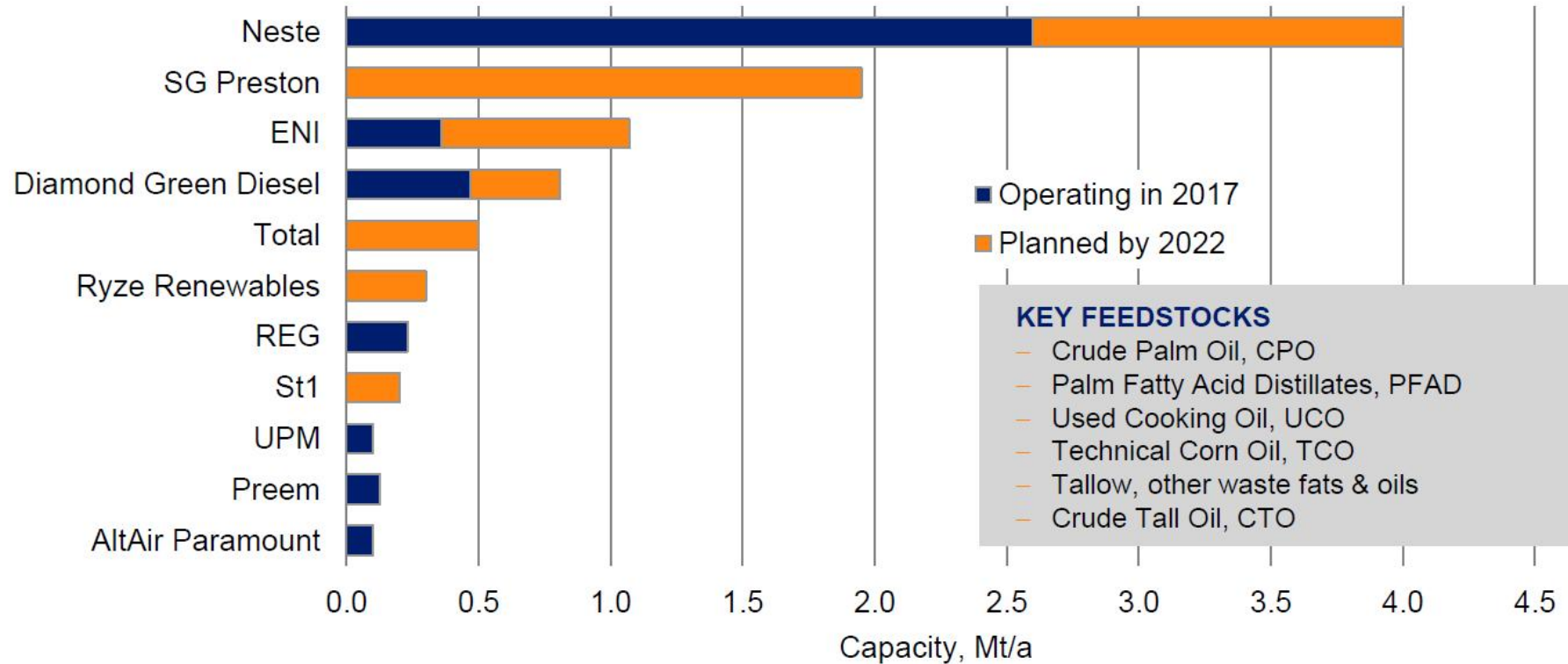
April 16, 2015

Paris – Total today presented its French refining roadmap to employee representatives. The plan is designed to give each Total's refining site in France the means to resist in a volatile environment and perform profitably. Under the plan, Total will invest to upgrade the Donges refinery in western France and transform the La Mède refinery in southern France, to ensure they thrive going forward.

Three of Total's five refineries in France — Gonfreville in Normandy, Grandpuits in the Paris region and Feyzin near Lyon — demonstrated their ability to withstand the deteriorating economic environment in 2013 and 2014 and generate ongoing income streams. The other two, Donges and La Mède, are struggling and are structurally loss-making. To address the situation, Total has presented a comprehensive plan to improve both refineries' performances and secure their long-term future:

- An investment of €200 million to transform the **La Mède refinery** and in particular create France's first biorefinery, which will be one of the biggest in Europe, to meet growing demand for biofuels. Crude oil processing will be halted at end-2016.
- An investment of €400 million to upgrade the **Donges refinery** to capture profitable new markets with low-sulfur fuels that meet the evolutions of European Union specifications.

RENEWABLE DIESEL CAPACITY EXPANSIONS ARE PUTTING PRESSURE ON SUSTAINABLE FEEDSTOCKS



- Kokonaistuotanto vajaa 5 Mt/a (koko maailma)
- Euroopan tieliikennepolttoaineet ~ 280 Mt/a, josta dieseliä ~ 200 Mt/a
- Uusiutuvaa dieseliä riittäisi Euroopassa noin 9 päiväksi vuositasolla
- Tavaraa tarvittaisiin lisää!



Pakolliset askeleet bussijärjestelmän sähköistämiseksi



Sähköautojen ekonomia

- † Sähköauto on kallis hankkia mutta halpa käyttää
- † Henkilöauto seisoo normaalisti 23 tuntia vuorokaudessa
- † Bussi ajaa jopa 18...20 tuntia vuorokaudessa



Miksi sähköbussi kiinnostaa?

- t Kaupunkibussit ihanteellinen sähköistämiskohde:
 - Kiinteät reitit
 - Kiinteät aikataulut
 - Toiminta voidaan suunnitella
- t Korkea käyttöaste
 - Alhainen energiakustannus
 - Mahdollisuus kannattavaan operointiin
- t Paikallisesti päästötön
- t Alhainen melutaso
- t Hyvä matkustusmukavuus
- t Mahdollisia synergiaetuja
 - johdinautot, raitiovaunut, junat



- Alkuvaiheessa haasteellinen teknologia kilpailutuksen kannalta
- Miten varmistaa järjestelmän resilienssi?

Lataustekniikat

eBus charging solutions

**Opportunity charging**

- Charging time 15 seconds
- Charging power 400 kW/ 200 kW
- Energy storage grid connect 50 kW
- Automated on-board pantograph
- Location each 3-4 stops

Opportunity end-stop charging

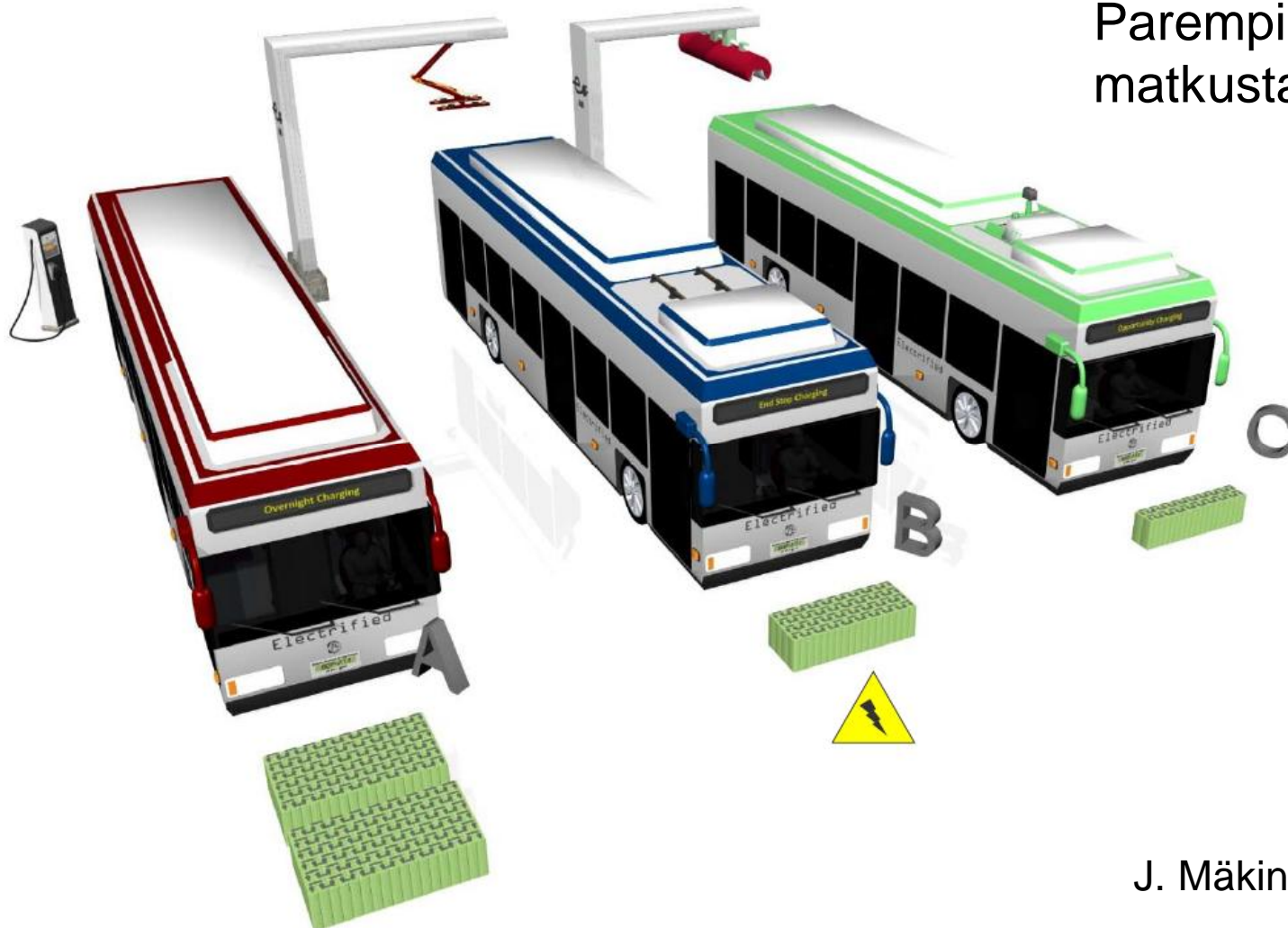
- Charging time 6-8 minutes
- Charging power 150/300/450 kW
- Demands typically CSS
- Inverted pantograph at station (tai päinvastoin)
- approaching to **Street Parity**
- Location on each end-stop

Plug based charging AC or DC

- Charging time 2-14 hours
- Charging power 20-50 kW
- AC on-board charge
- DC off-board charging
- Location depot or end-stop

eBus battery and charging configurations

Parempi kuljettaa
matkustajia kuin akkuja?



J. Mäkinen/2016

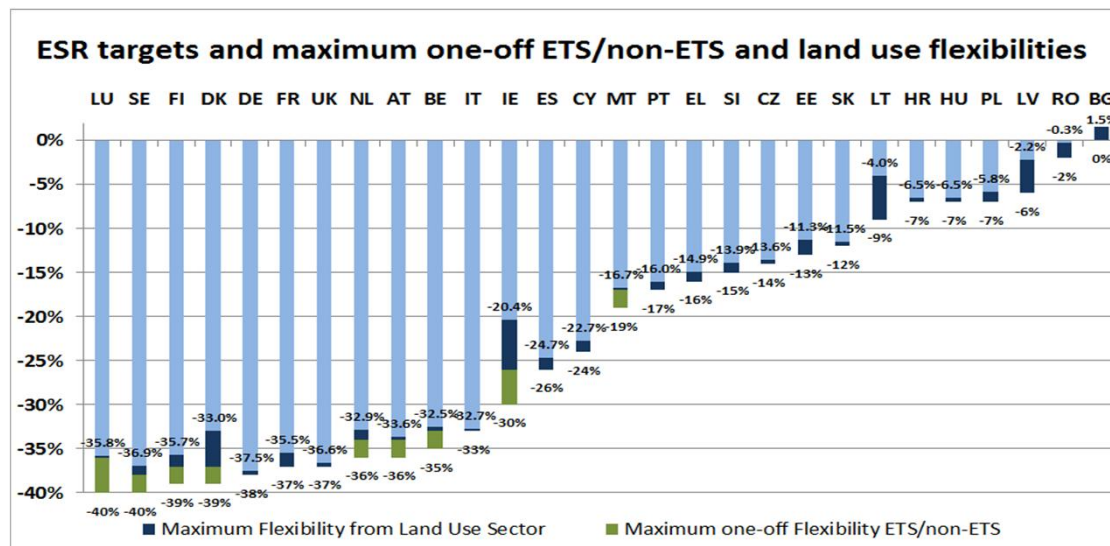
EU tason säädöksiä, tavoitteita ja strategioita, mm.:

- t Pakokaasuja koskevat direktiivit
 - Euro VI 2013 ->
 - Euro VII keskustelun alla, painotus energiatehokkuuteen?
- t CO2 sääntely
- t Polttoaineiden laatudirektiivi
- t Direktiivi vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurista
- t Komission kesäpaketti 20.7.2016, mm.
 - sitovat päästövähennykset jäsenvaltioille 2030
 - tiedonanto vähähiilisestä liikenteestä (energiatehokkuus, vähähiiliset polttoaineet, nollapäästöiset ajoneuvot)
- t Komission Clean Mobility Package 8.11.2017
- t Uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin päivitys kesäkuu 2018



Ei-päästökauppasektorin taakanjako (liikenne suurin päästölähde tällä sektorilla)

- t Bulgaria lisää ei-päästökauppasektorin päästöjään 1,5 % vuoteen 2030 mennessä
- t Saksa, Tanska, Suomi, Ruotsi ja Luxemburg vähentävät päästöjään 37 – 40 %
- t Koko EU vähentää liikennesektorin päästöjä 18 – 19 %
- t Suomi vähentää liikennesektorin päästöjä noin 50 %



Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2030

Energia- ja ilmastostrategia

Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta.

Ilmaston lämpenemistä aiheuttavista kasvihuonekaasupäästöistä noin 80 prosenttia on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta mukaan lukien liikenne. Tästä syystä energia- ja ilmastopolitiikka ovat kietoutuneet tiiviisti toisiinsa.

Energiapolitiikka sisältää lisäksi muita asioita, jotka eivät suoranaisesti sisälly ilmastopolitiikkaan kuten energian huolto- ja toimitusvarmuus, energiamarkkinoiden toiminta sekä uusiutuvien energialähteiden ja energiatehokkuuden edistäminen.



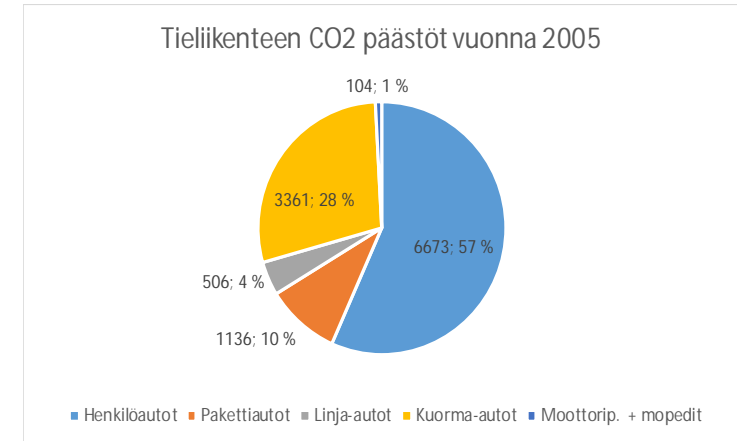
3.8 Liikenteen toimet

- Tehdään koko liikennejärjestelmästä pitkällä aikavälillä erittäin vähäpäästöinen. Liikenteen päästöjä vähennetään vuoteen 2030 mennessä noin 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen. Päästövähennystoimenpiteet kohdistetaan erityisesti tieliikenteeseen, jossa päästövähennyspotentiaali on suurin.

Liikenteellä on keskeinen merkitys Suomen kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa, sillä liikenne tuottaa Suomessa noin 40 prosenttia taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöistä. Liikenteen rooli päästöjen vähentämisessä tulee korostumaan myös sen vuoksi, että muilla sektoreilla (esim. maataloudessa) päästöjen vähentäminen on vielä vaikeampaa kuin liikennesektorilla. Siksi liikennesektorilla varaudutaan päästöjen vähentämiseen jopa noin 50 prosentilla vuoteen 2030 mennessä.

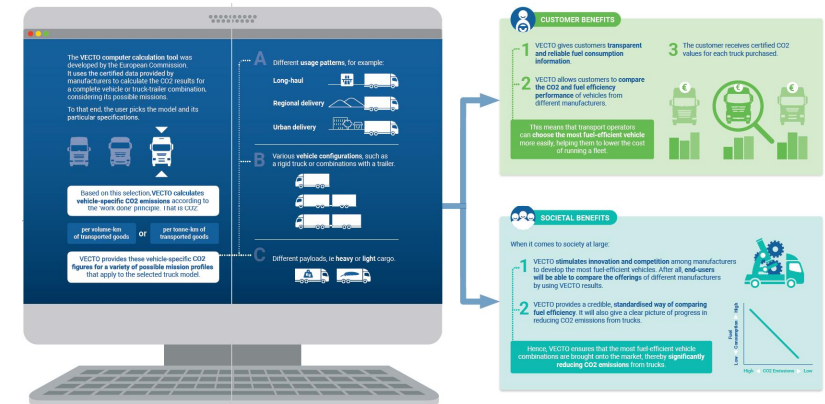
Millä -50 % tieliikenteen CO₂ päästöissä voitaisiin saavuttaa?

- t Liikennepolttoaineiden 50 %:n bio-osuudella
- t Eliminoimalla kaikki paketti-, kuorma- ja linja-autot sekä 15 % henkilöautoista
- t Eliminoimalla n. 85 % kaikista henkilöautoista
- t Korvaamalla 85 % henkilöautoista sähköautoilla;
 - suuruusluokkaisesti 2.1 miljoonaa sähköautoa (henkilöauto-kanta vuonna 2005 n. 2,4 miljoonaa)
- t Päästövähennyksiä on tietenkin myös haettava esim. liikennejärjestelmää ja palveluja kehittämällä sekä kulkumuotovalintoihin vaikuttamalla



Raskaan kaluston CO₂ rajat

- t Perustuvat mallinnukseen
 - Moottori mitataan, ajoneuvo simuloidaan
- t Japanissa, Kanadassa, USA:ssa ja Kiinassa jo käytössä
- t Eurooppa tulee jälkijunassa
- t Laskentamallina Komission (JRC:n) kehittämä VECTO
- t Aluksi (2019) valmistajat veloitetaan ilmoittamaan Komissiolle CO₂ lukuja
- t Luvut annetaan julkisuuteen 2020 alkaen
- t Ensimmäiset ehdotukset raja-arvoista annetaan jo 2018





CO₂ emission reduction targets

In **2025**, the average CO₂ emissions of new heavy duty vehicles will have to be **15% lower**, compared to 2019. This target is **mandatory** and can be achieved using technologies that are already available on the market.

In **2030**, emissions have to be **at least 30% lower**. This target is **aspirational**, giving long-term direction. It will be **reviewed in 2022** to incorporate additional information on the new technologies needed to meet this target.

As a first step, the CO₂ emission standards are proposed for **large lorries**, which account for 65% to 70% of all CO₂ emissions from heavy-duty vehicles.

 In 2022, the scope will be extended to include **other vehicle types** such as smaller lorries, buses, coaches and trailers.

https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en

**EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2009/33/EY,
annettu 23 päivänä huhtikuuta 2009,
puhtaiden ja energiatehokkaiden tieliikenteen moottoriajoneuvojen edistämisestä
(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)**

Kohde ja tavoitteet

Tässä direktiivissä edellytetään, että hankintaviranomaiset, hankintayksiköt sekä tietyt liikenteenharjoittajat ottavat tieliikenteen moottoriajoneuvoja ostaessaan huomioon ajoneuvon elinkaarenaikaiset energia- ja ympäristövaikutukset, mukaan lukien energiankulutuksen ja hiilidioksidipäästöt ja tietyt epäpuh-
tauspäästöt, niin, että tavoitteina on edistää ja stimuloida puhtaiden ja energiatehokkaiden ajoneuvojen markkinoita sekä parantaa liikennealan myönteistä vaikutusta yhteisön ympäristö-, ilmasto- ja energiapolitiikkaan.

- Suurimmat puutteet:
 - Kaikille energiamuodoille sama energiahinta (€/MJ)
 - Tarkastelee vain pakoputkesta mitattua CO2 päästöä
 - Ei huomioi biopolttoaineiden käyttöä mitenkään
- Esittää kuitenkin periaatteet päästöjen arvottamiselle, hyödynnetty mm. HSL:n kilpailutuksessa

Esitys direktiivin 2009/33/EY päivityksestä 8.11.2017 COM(2017) 653 final

- t Määrittelee vähäpäästöiset ajoneuvot
- t M3 ajoneuvoluokassa vähäpäästöisiksi määritellään:
 - sähkö, vety, maakaasu mukaan lukien biometaani, kaasumaisessa (CNG) ja nestemäisessä (LNG) muodossa
- t Maakohtaiset ajoneuvoluokkakohtaiset minimitalvoitteet hankintaosuuksille
 - M3 luokassa Suomelle vähintään 46 % vuonna 2025 ja vähintään 69 % vuonna 2030

Member State	Trucks		Buses	
	2025	2030	2025	2030
Luxembourg	10%	15%	50%	75%
Sweden	10%	15%	50%	75%
Denmark	10%	15%	50%	75%
Finland	9%	15%	46%	69%
Germany	10%	15%	50%	75%
France	10%	15%	48%	71%



TransEnergy Consulting



PRESS RELEASE

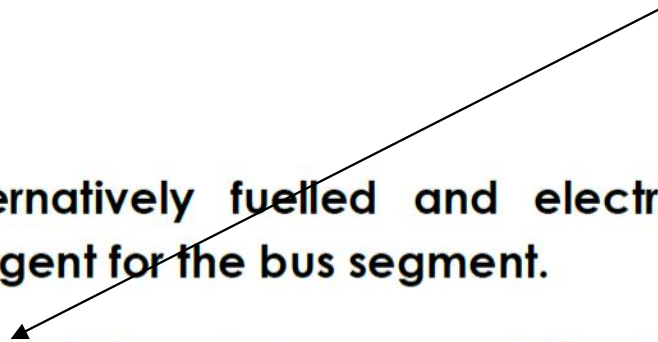
**COMMISSION'S PROPOSAL OF A REVISED CLEAN VEHICLES DIRECTIVE
PLACES BURDEN ON CLIMATE-FRIENDLY PUBLIC TRANSPORT**

BRUSSELS, 9 NOVEMBER 2017

Mandatory procurement targets for alternatively fuelled and electric vehicles proposed by the Commission are most stringent for the bus segment.

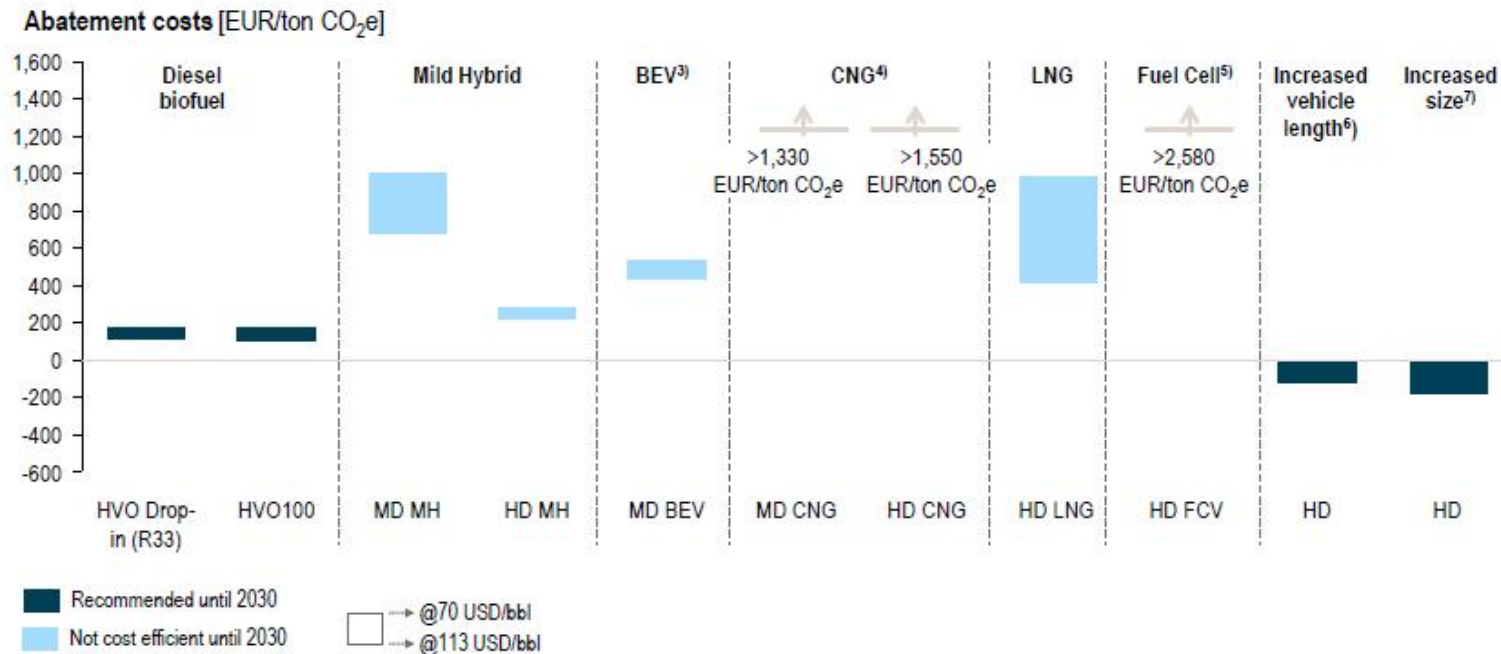
This is considered to be incomprehensible taking into account the low level of technological maturity, the costs and the general positive contribution public transport already makes to climate protection.

käsittämätön



- Biopolttoaineet ~ 150 €/t CO₂
- Akkusähkö ~ 400 €/t CO₂
- Hybridi ~ 300...800 €/t CO₂
- Maakaasu ~ 1500 €/t CO₂
- Polttokenno ~ 2500 €/t CO₂

Figure 6: WTW GHG abatement costs pathways of medium- and heavy duty vehicle 2030 [EUR/ton CO₂e]



1) Medium duty 2) Heavy duty 3) Exclusion of HD BEV due to incompatibility of BEV range with long haul requirements 4) High CO₂ abatement costs for CNG and LNG within MD/HD/City Bus result from low quantities of vehicles (missing economies of scale) and CO₂ abatement potential compared to Diesel is small (<5% savings/km) 5) High system cost and low lifetime mileage in medium duty trucks causes very high abatement cost, therefore incompatibility 6) Increased efficiency due to aerodynamic measures to reduce drag 7) Length and gross vehicle weight increase, increased transport efficiency by 10%

Yhteenveto

- t Joukkoliikenteessä niin lähipäästöjen, kasvihuonekaasupäästöjen kuin melun rajoittaminen tärkeää
- t Käyttövoimien kirjo on suurempi kuin koskaan aikaisemmin
- t Eri käyttövoimien vertailu tulisi tehdä well-to-wheels tai elinkaaritarkasteluina
- t Bussien sähköistys edennee vauhdilla
- t Sähköistys ei kuitenkaan sovi kaikkiin kohteisiin
- t Uusiutuva dieselpolttoaine on oikotie vähähiilisyyteen
- t Euro VI yhdistettynä uusiutuvaan polttoaineeseen on varsin hyvä vaihtoehto
- t Euro VI tasolla diesel- ja kaasubussit eivät oleellisesti poikkea toisistaan päästöjen osalta
- t Komission ehdottama direktiivi uudistus voi sekoittaa pakkaa pakottamalla julkiset toimijat hankkimaan sähkö- ja kaasubusseja

Tilanne Springfieldissä: Mistä oikein tappelemme?

Vad slåss vi om?



Förnybara familjen
Uusiutuva perhe



Oljemagnaten
Öljypohatta