

Biopolttoainejalosteet (3 op)

LUVA, Saarijärvi, sl 2005

Ari Lampinen (ala@jyu.fi), Jyväskylän yliopisto

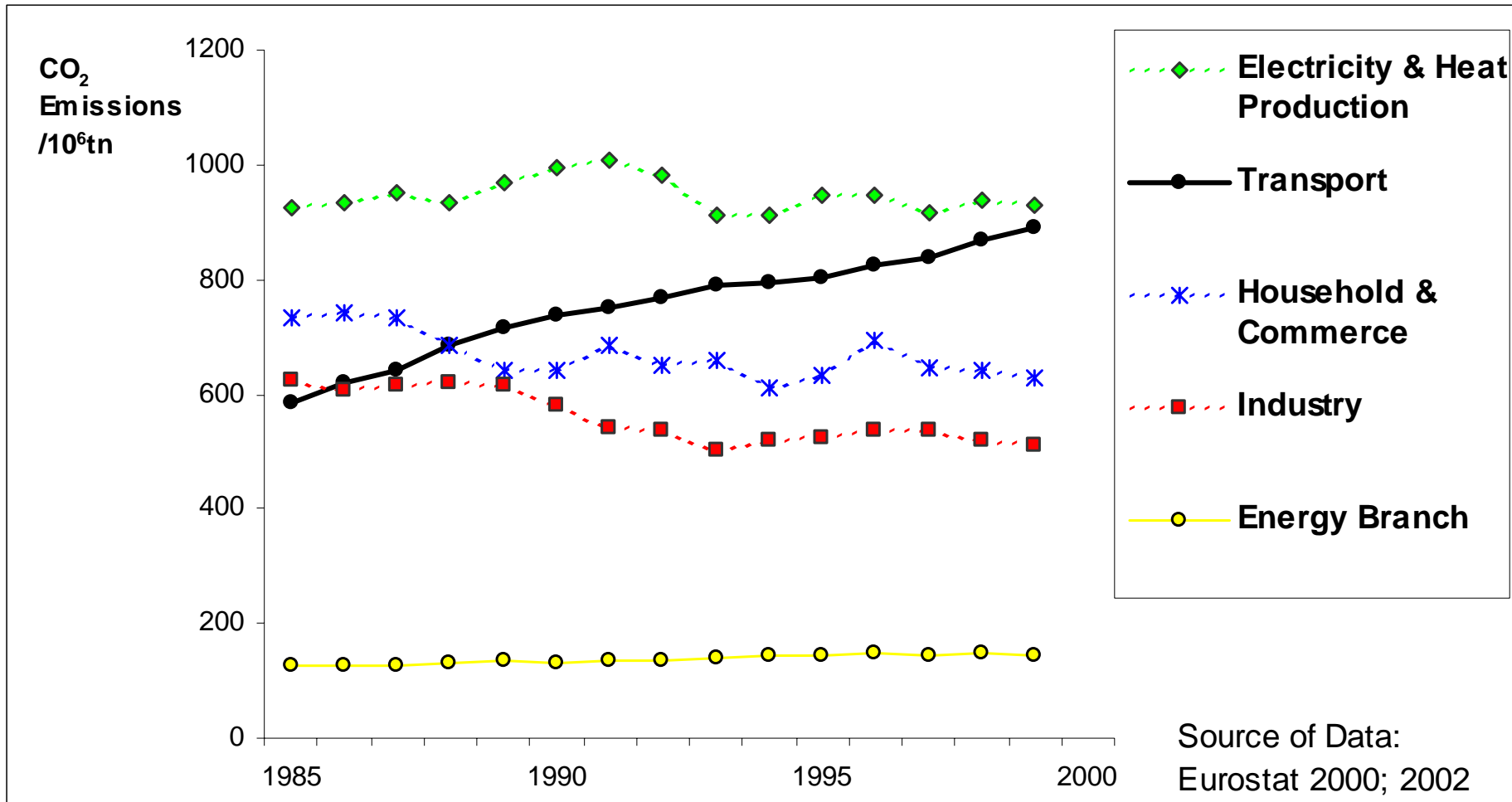
JOHDANTO LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTTÖÖN

- A. SYITÄ BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTTÖÖN
- B. EU:n VASTAUKSIA
- C. RUOTSIN ESIMERKKI JA PERUSTEET

A. SYITÄ BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTTÖÖN

- KHK- ja muut päästöt
- Kasvava riippuvuus ulkomaisesta raakaöljystä
- Raakaöljyn pumppauspiikin läheisyys

HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖT SEKTOREITTAIN EU:SSA (EU15) 1985-1999



Lähde: Petri Tapio/TuKKK

Autojen polttoainekulutus kasvaa edelleen



Ford Model-T
1923
25 mpg



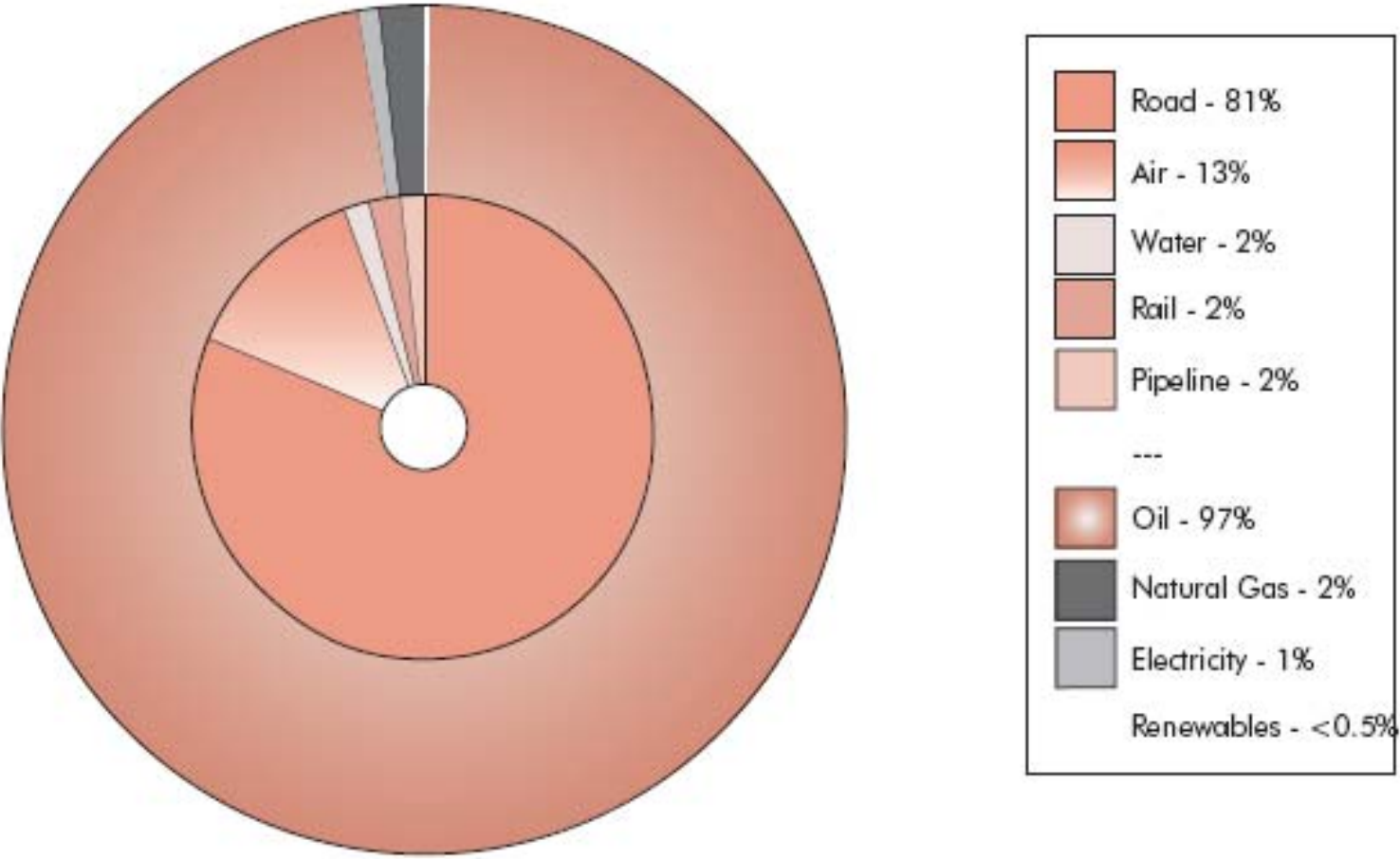
Ford Expedition
2003
12 mpg

Why Is Ford Driving In Reverse?

www.jumpstartford.com

(25 mpg = 9,5 l/100 km, 12 mpg = 20 l/100 km)

Figure 1. Shares of modes and fuel use in the transportation sector in OECD countries, 2000



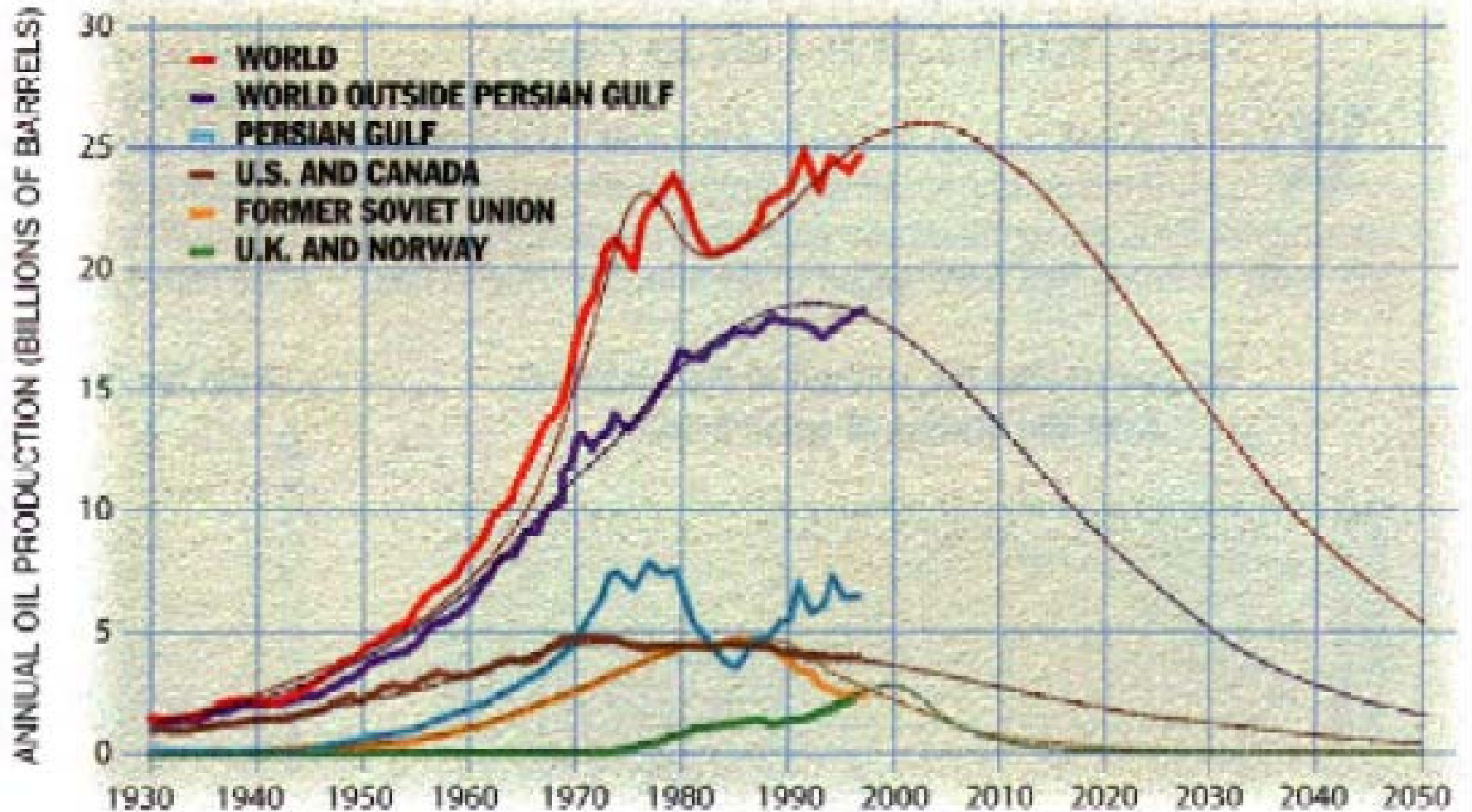
Note: Includes international civil aviation; excludes international marine bunkers and fuel used for fishing.
Source: IEA Statistics.

Table 1. Transport contribution to total primary energy demand and CO₂ emissions in OECD and the rest of the world, 1997 and 2020

	OECD			Rest of World		
	1997	2020	change	1997	2020	Change
Oil use						
– Transport (Mtoe)	1 049	1 471	422	528	1 298	770
– Transport share of primary demand (%)	54%	62%	98%	33%	42%	51%
All Energy use						
– Transport (Mtoe)	1 083	1 530	447	563	1 340	777
– Transport share of primary demand (%)	23%	26%	39%	14%	17%	20%
CO ₂ emissions						
– Transport (Mt)	3 139	4 424	1 285	1 637	3 929	2 292
– Transport share of CO ₂ emissions (%)	27%	31%	45%	14%	18%	21%

Source: IEA (2000), *World Energy Outlook 2000*, OECD/IEA.

Colin J. Campbell and Jean H. Laherrère:
The End of Cheap Oil, Scientific American, March 1998



ASPO (Association for the study of peak oil and gas), www.peakoil.net

B. EU:n VASTAUKSIA

EU:n LIIKENNESTRATEGIA

WHITE PAPER: European transport policy for 2010 : time to decide, COM(2001)370: Tavoitteena 20 % liikennepolttoaineista vaihtoehtoisia polttoaineita v. 2020. Erillinen toimintaohjelma vaihtoehtoisten liikennepolttoaineiden käytön edistämiseksi.

- **LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEDIREKTIIVI** (2003/30/EC, 8.5.2003, voimaan 31.12.2004):
 - **5,75 % liikennepolttoaineista biopolttoaineita viimeistään v. 2010 lopussa jokaisessa jäsenmaassa**
 - **2 % liikennepolttoaineista biopolttoaineita viimeistään v. 2005 lopussa jokaisessa jäsenmaassa**
 - EU:n komissio, parlamentti ja 9 jäsenmaata ministerineuvostossa esittivät nämä tavoitteet sitovina, mutta Suomi (= KTM) ja 5 muuta jäsenmaata saivat neuvostossa läpi viitetasomallin, jossa viitetavoitteista poikkeavat maakohtaiset tavoitetasot hyväksytään hyvillä perusteilla. Komissiolla on mahdollisuus v. 2007 alkaen velvoittaa jälkeen jäävät maat sitoviin tavoitteisiin ja toimenpiteisiin.

- Biopolttoaineiden käyttöosuuden nostaminen 1%-yksiköllä merkitsee 45000-75000 uutta työpaikkaa
- **POLTTOAINEVERODIREKTIIVI** (2003/96/EC, 27.10.2003, voimaan 31.12.2003),
 - kaikkia fossiilisia liikennepolttoaineita on pakko verottaa ja kullekin on annettu minimiverotaso (mm. maakaasu)
 - mitään liikenteen biopolttoaineita ei ole pakko verottaa eli niiden minimiverotaso = 0

PAINEITA MAATILOJEN ENERGIA- YLIOMAVARAISUUTEEN

EU:n ENERGIAPOLITIIKKA

- UE-SÄHKÖN OSUUDEN NOSTO SÄHKÖN TUOTANNOSSA (RES-E-DIREKTIIVI)
- SÄHKÖNTUOTANNON OSUUDEN KASVATTAMINEN POLTTOAINEIDEN KÄYTÖSSÄ, ERITYISESTI PIENESSÄ KOKOLUOKASSA (CHP-DIREKTIIVI)
- ENERGIAOMAVARAISUUDEN LISÄÄMINEN (HUOLTOVARMUUS-STRATEGIA)

EU:n MAATALOUS-POLITIIKKA: MAASEUDUN ELINKEINORAKENTTEEN MONIPUOLISTAMINEN ENERGIAN MYYNNIN AVULLA, TOTEUTUS MM. AGENDA2000:n NON-FOOD-TUELLA

MAATILAT:
SUURIN OSA
UE-RESURSSEISTA

EU:n LIIKKENEPOLITIIKKA: BIOPOLTTOAINEIDEN OSUUS LIIKENTEEN KULUTUKSESTA 2% V. 2005 JA 5,75% V. 2010 (LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEDIREKTIIVI)

C. RUOTSIN ESIMERKKI JA PERUSTEET

Taulukko 1. EU:n liikenteen biopolttoaineiden käyttöä edistävien direktiivien toteutus Ruotsissa ja Suomessa.

EU:n direktiivi	Toteutus Ruotsissa	Toteutus Suomessa
Liikenteen biopolttoainedirektiivi (2003/30/EY), voimaan 31.12.2004	Osuus v. 2004 2,3%. Biopa-tavoite v. 2005 3%. Käytössä lukuisia eri biopolttoaineita.	Nykyinen osuus 0%. KTM on ilmoittanut, että Suomi ei aio toteuttaa direktiivin tarkoitusta: tavoite vuodelle 2005 0,1%. Suomessa on EU:n suurimmat biopolttoainevarat per capita, mutta Suomi on ainut EU-maa, joka haluaa käyttää bioenergiaa vain lämmön ja sähkön tuotantoon.
Polttoainevero-direktiivi (2003/96/EY), voimaan 31.12.2003	Ruotsi on poistanut liikenteen biopolttoaineiden polttoaineveron.	Suomi on ainut EU-maa, jossa liikenteen biopolttoaineita (biokaasua lukuun ottamatta) verotetaan enemmän kuin fossiilisia.

LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTTÖ RUOTSISSA

- Biopolttoaineiden käyttö v. 2004 2,3% (1,86 TWh) ja sertifioidun UE-sähkön käyttö 2-3% Ruotsin liikenteestä
- Julkisia tankkausasemia 14.12.2005 (ilman E5) 341 kpl (www.miljofordon.se, www.fordonsgas.se) ja lisäksi paljon yksityisiä mm. bussi- ja jätehuoltorekkavarikoilla

Julaiset tankkausasemat 14.12.05:

- Etanoli E85, 266 asemaa (peltokasvit, selluteollisuuden jäte; jäteviini, sokeriruoko) (tuotanto Norrköping, Örnsköldsvik ym.)
- Etanoli E5, n. 4000 asemaa (aiemmin myös E10)
- Biokaasu, 50 asemaa (yhdyskunta-, teollisuus- ja maatalousjätteet)
- Biodiesel, 21 asemaa (RME ym.) (rypsi ym.)
- Ekosähkö, 7 asemaa (vesi-, tuuli- ja biosähkö) (valtion rautatiet ym.)
- Vety, 2 asemaa (vedestä vesi-, tuuli- ja biosähköllä)
- Lisäksi fossiilisia vaihtoehtoisia:
 - Maakaasu, 28 asemaa
 - FT-diesel maakaasusta (Ecopar GTL), 1 asema

Tulossa (projekteja käynnissä):

- Synteettiset biopolttonesteet: syndiesel (FT-diesel) ym. (puu, mustalipeä) (Sundsvall, Uppsala)
- DME, metanoli (puu, mustalipeä) (Växjö, Värnamo, Piteå)

Drivmedel	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Bensin (energimängd, TWh)	48,96	49,18	48,36	48,63	49,28	48,81	47,75
Diesel för transport (energimängd, TWh)	24,79	25,10	24,44	24,84	28,49	29,83	33,99
Etanol (energimängd, TWh)	0,09	0,09	0,16	0,25	0,45	0,88	1,64
RME (energimängd, TWh)	0,09	0,11	0,06	0,03	0,04	0,05	0,09
Biogas (energimängd, TWh)	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13
Andelen biodrivmedel beräknat på energiinnehåll	0,3%	0,3%	0,4%	0,5%	0,7%	1,3%	2,3%

Ruotsin biopolttoainedirektiivin mukainen maaraportti 2005

	Antal, december 2004	Förändring under 2004	Förändring i procent	Andel av nyregistrerin g	Andel av totalt antal fordon
Personbilar och lätta transportfordon < 3,5 ton					
Etanol E85	13.362	+ 5.387	+ 67 %	1,8 %	0,3 %
Naturgas/biogas & bensin	4.519	+ 1.080	+ 31 %	0,4 %	0,1 %
Tunga fordon > 3,5 ton					
Naturgas/biogas bussar & lastbilar	779	+ 102	+ 15 %	2,5 %	0,9 %
Etanolbussar	382	- 20	- 5 %	0,0 %	0,4 %

Ruotsin biopolttoainedirektiivin mukainen maaraportti 2005

LIIKENTEEN BIOPOLTTOAINEIDEN (BIOPA) KÄYTÖN EDISTÄMISMEKANISMEJA RUOTSISSA

Kansalliset:

- Ei polttoaineveroa, tutkimusrahoitus

Kunnallisia, esimerkkeinä Tukholma (T) ja Göteborg (G):

- Priorisointi kuntien hankintasäännöstöissä ja kuntien yhteisostot:
 - puolet Tukholman kunnanajoneuvoista on biopa-ajoneuvoja
 - paikallisbussiliikenteen siirtäminen biopolttoaineille (T)
 - kuntien yhteiset biopa-bussihankinnat (T, G)
- Muiden kaupunkiliikenteeseen sidottujen ajoneuvostojen (taksit, jätereikat, posti ym.) biopolttoaineille siirtymisen aktiivinen edistäminen (T, G)
- Biopolttoaineiden jakelupisteiden toteuttaminen (T, G)
- Ilmainen pysäköinti (G, T tulossa)
- Taksi-, bussi- ja kimppekyytিকাistojen käyttöoikeus yksinkin ajaessa (G)
- Biopolttoainetakseille varattu kaupungin parhaimmat taksipysäkit (G)
- Ilmainen viikonloppuvuokraus firmoille (T)
- Yrityksille 30% investointituki biopa-ajoneuvoista (T)
- Veroalennuksia yrityksille, jotka hankkivat työsuhdebiopa-ajoneuvoja (T)
- Verotusarvot -20 .. -40% vastaavaan bensiiniautoon verrattuna (T)
- ALV-vapautus (T tulossa)
- Kunnallinen tiedotuspalvelu (T, G)

Esimerkki: TUKHOLMA

- Kaikki ydinkeskustan bussit (15% suur-Tukholman busseista) käyttävät 100% biopolttoaineita 2004:
 - 250 bussia bioetanolilla
 - 3 bussia UE-vedyllä (vesi-, tuuli- ja biovoimalla vedestä)
 - biokaasubusseja
 - aiemmin myös sähkö- ja sähköhybridibusseja
- Tavoitteena kaikki suur-Tukholman bussit 100% biopolttoaineille v. 2030 mennessä:
 - 120-130 biokaasulla 2003-2008 (jätevedenpuhdistamon kaasu)
 - myöhemmin puuhake/mustalipeäpohjainen FT-diesel
- Kaikki suur-Tukholman raitiovaunut käyttävät 100% UE-sähköä 2004 (vesi-, tuuli- ja biovoima)
- Kaikki suur-Tukholman metrot käyttävät 100% UE-sähköä 2004 (vesi-, tuuli ja biovoima)
- Kaikki suur-Tukholman paikallisjunat ja Arlanda Express (ja kaikki Ruotsin sähkökaukojunat) käyttävät 100% UE-sähköä 2004 (vesi-, tuuli- ja biovoima)



Tukholman huoltoasemilta saa
biokaasua, biodieseliä, etanolia ja
sähköä





Biokaasutankkausasema Linköpingin bussivarikolla.



Tukholman vesilaitoksen VW Transporter Shellillä biokaasutankkaamassa.



Kristianstadin kaupungin biokaasuauto (Opel Zafira) Sydkraftin operoimalla tankkausasemalla.

GÖTEBORGISSA PARHAAT TAKSIPAIKAT ON VARATTU EKOTAKSEILLE



Merkkejä, jotka ilmoittavat nämä taksiasemat sallituiksi vain ekotakseille



Volvo V70 Bi-fuel -takseja Göteborgin keskusrautatieasemalla. Bensa- ja diesel-taksit joutuvat seisomaan kauempana.



Jönköpings kommunajoneuvot tunnistaa tällaisesta ovitarrasta.

Tankkausinfrastruktuurin rakentamisen jälkeen myös yksityiset voivat siirtyä biokaasun käyttöön, tässä esimerkkinä BMW 316g Tukholman Shellillä.



Göteborgissa biopa-autot saavat ilmaisen parkin sekä bussi-, taksi- ja kimppakyytিকাistojen käyttöoikeuden. Autojen identifiointi (tässä Volvo V70 Bi-fuel) tapahtuu tuulilasissa olevan kortin avulla.



Bi-fuel-auton 2 tankkausaukkoa: metaani ja bensa



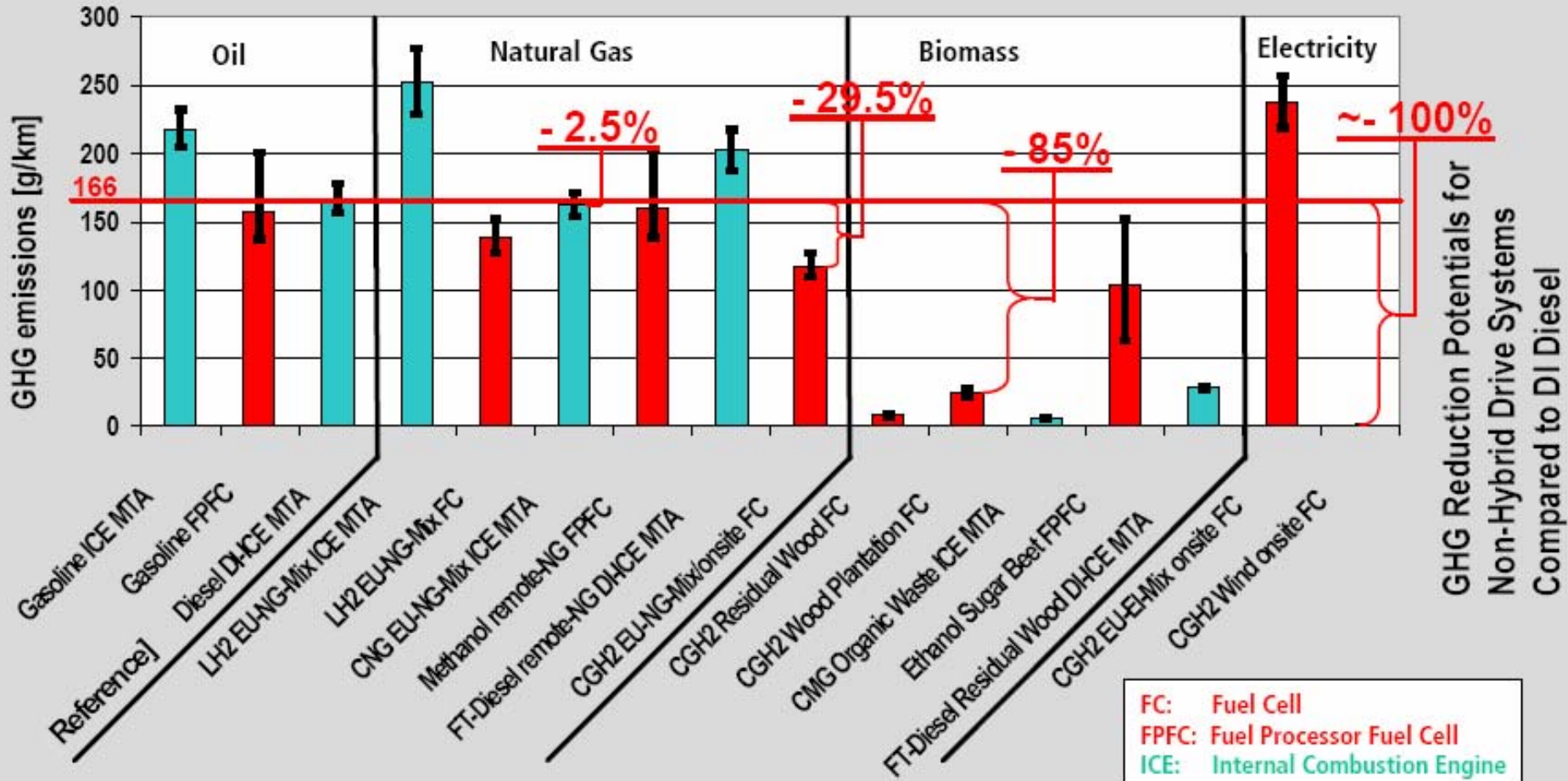
VÄHÄPÄÄSTÖISIMMÄT HENKILÖAUTOT RUOTSIN MARKKINOILLA 2003 (www.gronabilister.se)

Plats	Märke	Modellbeteckning	Drivmedel	Bränsleförbrukning blandad körning (l/100 km)	energimått	CO2 beräknat, blandat körning (g/km)	storleksklass
1	Opel	Astra Kombi 1,8 CNG	BIOGAS	6,3		9	Lilla mellan
2	Audi	A2 1,2 TDI 3L	RME	3,5		10	Småbil
3	Volkswagen	Lupo 3L TDI	RME	3,5		10	Minibil
4	Opel	Zafira CNG (Bifuel)	BIOGAS	7,4	Nm3 gas, o	10	Familjebuss
5	Volkswagen	Golf Variant 2,0 BiFuel	BIOGAS	7,4	Nm3 gas	10	Stora mellan
6	Volvo	S80 Bi-Fuel CNG	BIOGAS	8,2	Nm3 gas	11	Stora mellan
7	Volvo	S80 Bi-Fuel CNG	BIOGAS	8,2	Nm3 gas	11	Storbil
8	Volvo	V70 Bi-Fuel CNG	BIOGAS	8,7	Nm3 gas	12	Storbil
9	Ford	Focus Kombi Flexifuel	E85	8,7		51	Stora mellan
10	Ford	Focus Kombi-Sedan Flexifuel	E85	8,7		51	Lilla mellan
11	Audi	A2 1,2 TDI 3L	DIESEL	3,0		82	Småbil
12	Volkswagen	Lupo 3L TDI	DIESEL	3,0		82	Minibil
13	Smart	City Coupé 37kW & 45 kW	BENSIN	4,7		117	Minibil
14	Opel	Corso ECO Easytronic	BENSIN	4,9		122	Småbil
15	Volkswagen	Lupo FSI	BENSIN	4,9		122	Minibil
16	Toyota	Prius	BENSIN	5,1		126	Lilla mellan
17	Opel	Astra Kombi 1,8 CNG	NATURGAS	6,3		137	Lilla mellan
18	Opel	Corso 1,0 3d & 5d	BENSIN	5,6		139	Småbil
19	Honda	Jazz 1,4 LS	BENSIN	5,7		141	Småbil
20	Hyundai	Getz 1,1 GL	BENSIN	5,8		144	Småbil
21	Volkswagen	Polo 1,4 FSI 3d & 5d	BENSIN	5,8		144	Småbil

POLTTOAINEIDEN ELINKAAREN KHK-PÄÄSTÖT (LBS)

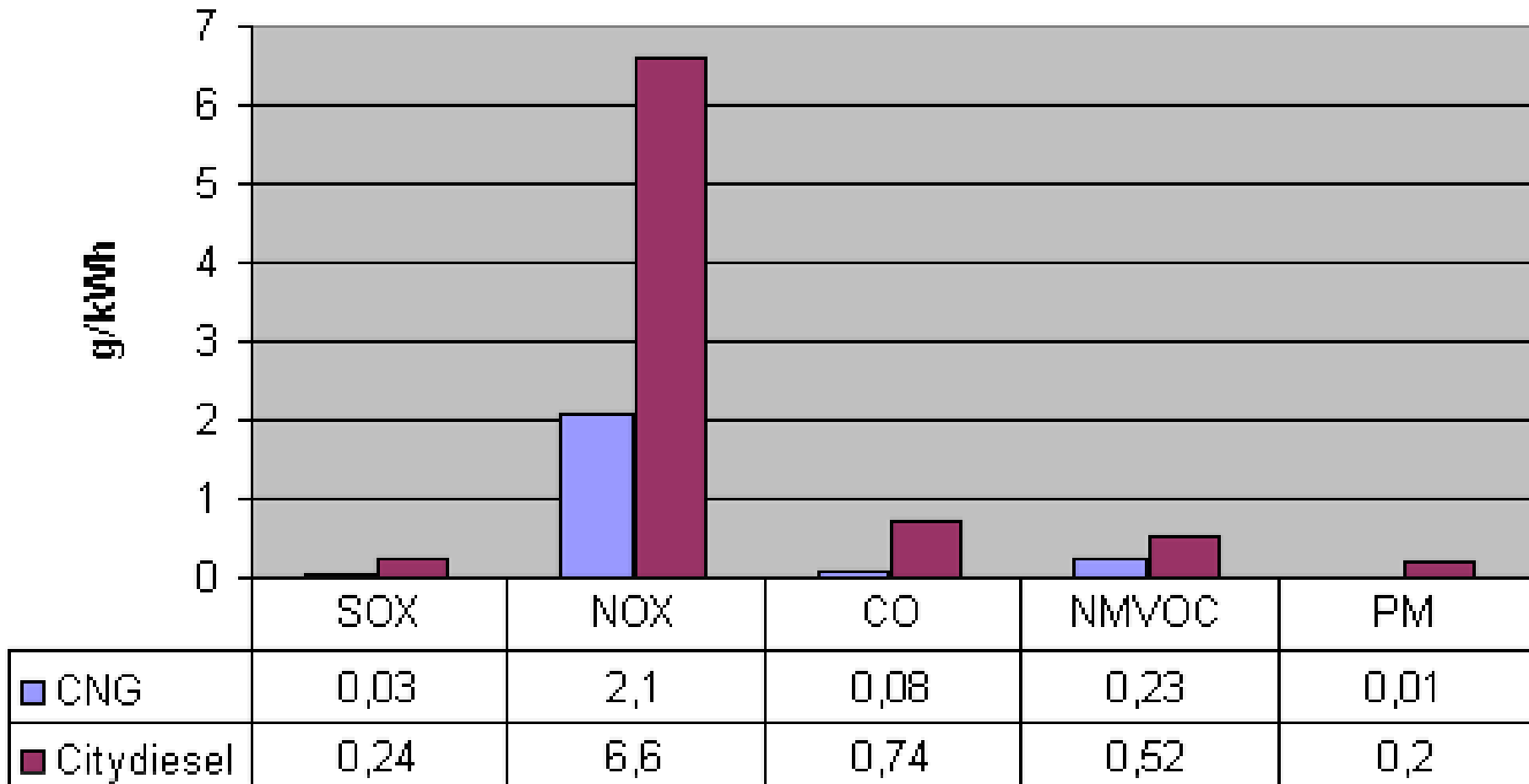
GHG Emissions (CO₂ Equivalent): Well-to-Wheel

Vehicle: Opel Zafira



ELINKAARIPÄÄSTÖVERTAILU TAVANOMAISTEN PÄÄSTÖJEN OSALTA DIESELIN JA METAANIN (BIO- JA MAAKAASU) VÄLILLÄ (Svenskt Gastekniskt Center)

Emissioner från hela bränslecykeln

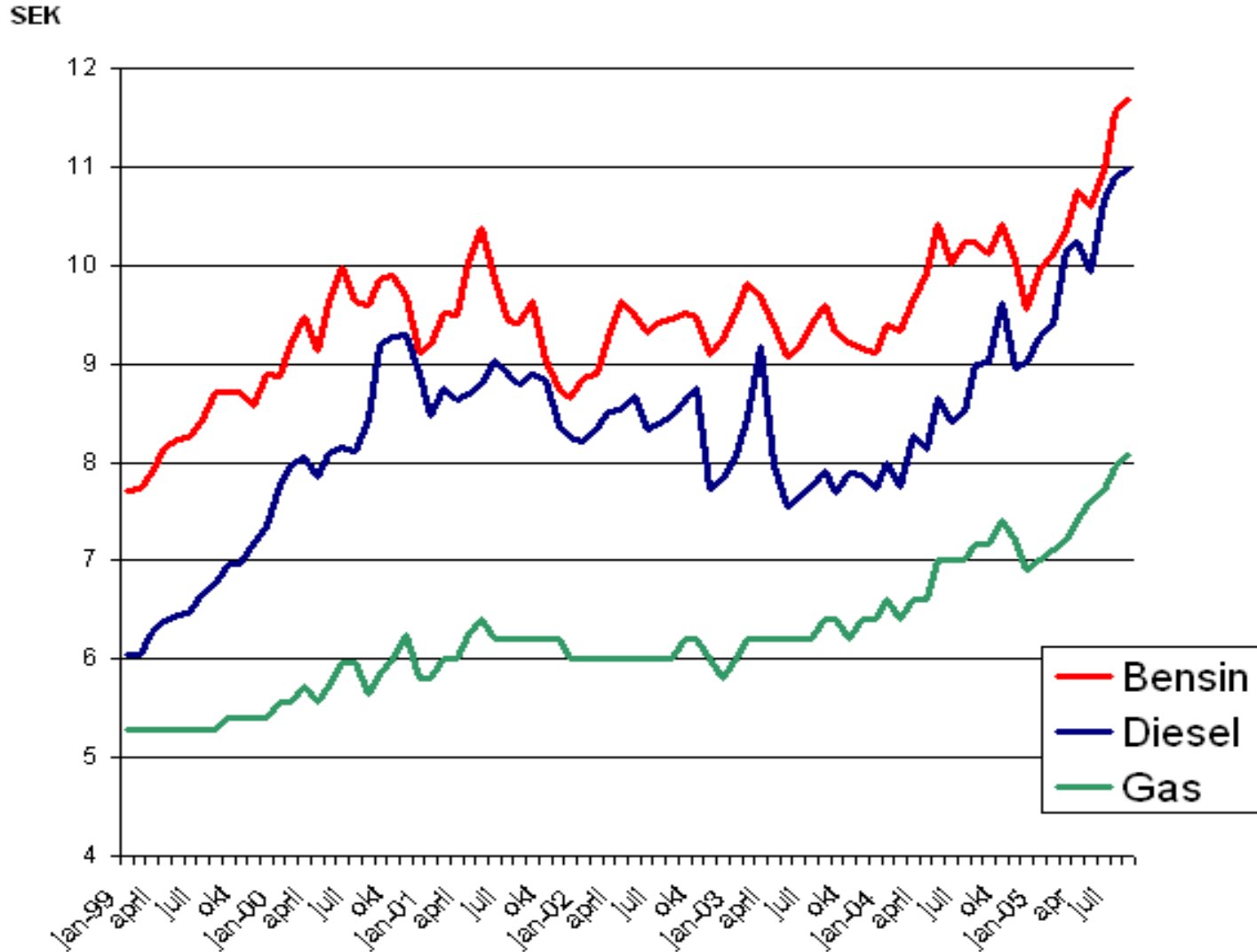




Biokaasun tankkausasema Jönköpingissä Ruotsissa. Jönköpingsin kunnan ajoneuvo on tankannut (1/2003) 12,18 kuutiota hintaan 6,80 kruunua kuutiolta, joka vastaa 0,66 euroa bensalitralta.

BENSIININ, DIESELIN, JA BIO/MAAKAASUN HINTAKEHITYS HUOLTOASEMILLA RUOTSISSA (fordonsgas.se)

Utveckling av bränslepriser vid pump 1999 - 2005



OHEISMATERIAALIA

- Future Fuels for Commercial Vehicles, Volvon esite, 2004 (jaettu)
- Volvo's position on Future Fuels for Commercial Vehicles, The Parliament Magazine, 29.11.2004 (jaettu)
- Matkakuvasarjat Ruotsin, Italian, USA:n, Brasilian ja Suomen vaihtoehtoisten polttoaineiden käytöstä ja tekniikasta
 - Ajoneuvoja
 - Jakeluasemia
 - Tuotantolaitoksia