



Sveriges Energiföreningars RiksOrganisation



EcoPar AB

# Syntetiska Drivmedel för fordon

För befintlig infrastruktur

**SERO – *Roland Davidsson***



EcoPar AB

**ECOPAR AB – Göteborg**

[www.ecopar.se](http://www.ecopar.se)

*Hans Jansson*

*031 – 711 50 20*



## Drivmedel för fordon

- Fasta – biomassa/gengas, träpulver
- Flytande
- Gasformiga
- El



## Energiinnehåll kWh/liter

### •Flytande drivmedel

•Metanol	4,33	(Gillberg Värmland)
•Etanol	5,85	
•E 85	6,5	
•RME	9,25	
•Bensin	9,0	
•Diesel	9,8	
•Syntetdiesel ca	10,0	(50% mer än E 85)



**Table 2:** Important gaseous organic compounds detected (X) with direct injection (GC/MS) for the different fuels SEC1- Diesel Swedish Environmental class 1, Roil- Rapeseed oil and RME- Rapeseed oil methyl ester.

<i>Ret. Time</i>	<i>Name</i>	<i>Molecular Formula</i>	<i>Molecular Weight</i>	<i>Roil</i>	<i>RME</i>	<i>SEC 1</i>
1.76	Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	44	X	X	X
2.40	Ethene/Ethyne	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> /C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	28/26	X	X	X
2.93	Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	X	X	X
4.57	Water	H <sub>2</sub> O	18	X	X	X
5.90	1-Propene	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42	X	X	X
6.15	Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	X	X	X
6.43	1-Propyne	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	40	X		
7.01	Methanol	CH <sub>4</sub> O	32	X	X	
7.57	Acetaldehyde	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44	X	X	X
8.62	1-Butene	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56	X	X	X
8.74	1,3-Butadiene	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54	X	X	X
8.90	Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	X	X	
8.99	2-Butene/2-Methyl-1-Propene	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56	X	X	X
11.00	Acrolein	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O	56	X	X	X
11.43	Propanal	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	58	X		
11.77	2-Propanone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	58	X		
11.99	2-Pentene	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	70	X		X
12.18	1,4-Pentadiene	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	68	X	X	
12.61	1-Pentene	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	70	X	X	X
12.70	1,3-Cyclopentadiene	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub>	66	X	X	
12.85	1,3-Pentadiene	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	68	X	X	X
12.89	1-Pentene/Pentane	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> /C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	70/72	X	X	
13.04	Cyclopentene	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	70	X	X	X
13.23	1,2-Pentadiene	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	68	X	X	



Continuation Table 2

<i>Ret. Time</i>	<i>Name</i>	<i>Molecular Formula</i>	<i>Molecular Weight</i>	<i>Roil</i>	<i>RME</i>	<i>SEC I</i>
13.29	1-Pentyne	C5H8	68	X	X	
14.25	Butanal	C4H8O	72	X		
14.43	2-Propenoic Acid, Methyl Ester	C4H6O2	86		X	
14.46	4-Methyl-1-Pentene	C6H12	84	X		X
14.53	1,5-Hexadiene	C6H10	82	X	X	
14.68	1-Methylcyclopentene	C6H10	82		X	X
14.80	1-Hexene	C6H12	84	X	X	X
14.93	Hexane	C6H14	86	X	X	
15.17	Benzene	C6H6	78	X	X	
15.27	1,3-Cyclohexadiene	C6H8	80	X	X	
15.39	Cyclohexene	C6H10	82	X	X	
15.76	2-Methyl-1,5-Hexadiene	C7H12	96	X	X	
15.92	Butane-3-Enoic Acid, Methyl Ester	C5H8O2	100	X	X	
16.01	5-Methyl-1-Hexyne	C7H11	95	X	X	
16.16	1-Heptene	C7H14	98	X	X	X
16.26	Heptane	C7H16	100	X	X	
16.44	3-Methylcyclohexane	C7H14	98	X	X	
16.63	Methylbenzene	C7H8	92	X	X	
17.24	Hexenal	C6H10O	98	X	X	
17.37	1,7-Octadiene	C8H14	110	X	X	X
17.52	1-Octene	C8H16	112	X	X	X
17.65	Octane	C8H18	114	X	X	
17.83	1,3-Octadiene	C8H14	110	X	X	
18.11	1,2-Dimethylbenzene	C8H10	106	X	X	
18.54	Styrene	C8H8	104	X	X	
18.98	5-Hexenoic Acid, Methyl Ester	C7H12O2	128		X	
19.01	Cyclooctene	C8H14	110	X		
19.19	1,2,4-Trimethylcyclohexane	C9H18	126	X	X	
19.35	1-Nonene	C9H18	126	X	X	
19.90	1-Ethyl-2-Methylcyclohexane	C9H18	126	X	X	
20.21	Propylcyclohexane	C9H18	126	X	X	
21.67	6-Heptenoic Acid, Ethyl Ester	C8H14O2	142		X	
22.16	1-Methyl-3-(2-Methyl)-Cyclopentane	C7H10	94		X	
22.44	Decane	C10H22	142		X	
26.89	1-Ethyl-2-Heptylcyclopropane	C12H24	168		X	
29.43	Pentylbenzene	C11H16	148	X		



## Energiinnehåll kWh/m<sup>3</sup>

### • Gasformiga

- 1 Nm<sup>3</sup> biogas (97% metan) 9,67 kWh
- 1 Nm<sup>3</sup> Naturgas 11,0 kWh
- 1 Nm<sup>3</sup> Vätgas 3,0 kWh

**DME** kan hanteras på **samma sätt som gasol** d v s  
DME är i flytande form i ett tryckkärl men används i gasform  
efter förgasning.

**1 liter diesel = 1,6 liter DME**

**1 liter DME = 1 liter etanol (finns i E-85)**



Sveriges Energiföreningars Riksorganisation



EcoPar AB

## **EI - BATTERIER**

**1 kg syntetisk diesel  
- motsvarar ca**

**70 kg batterier**



## FLYTANDE SYNTETISKT DIESELBRÄNSLE FRÅN

**GTL**

• **NATURGAS**      **CH<sub>4</sub>**

• **BIOGAS**              **CH<sub>4</sub>**

**CCC**

• **SOPOR**

• **BIOMASSA**



Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation



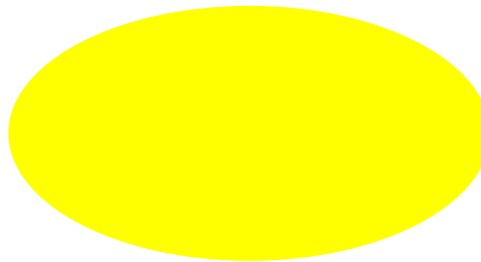
**EcoPar AB**

## **FLYTANDE SYNTETISKT DIESELBRÄNSLE FRÅN**

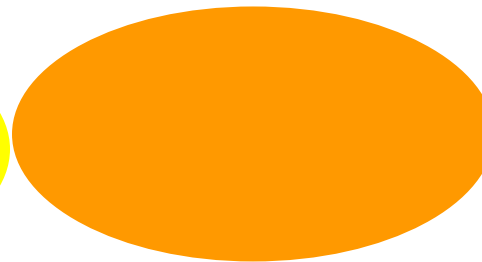
**BIOGAS**

**SOPOR**

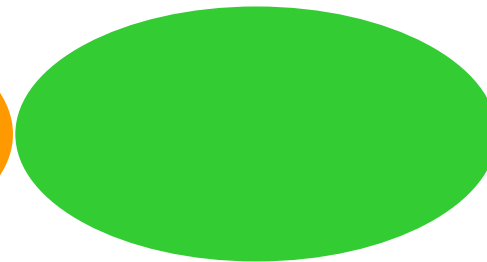
**BIOMASSA**



**ECOPAR**



**CCC**



**CCC**



## FLYTANDE SYNTETISKT DIESELBRÄNSLE FRÅN

**GTL  
BIOGAS**

**230 Celsius**

**Katalysator**

**CCC  
SOPOR**

**280 – 360  
Celsius**

**Katalysator**

**CCC  
BIOMASSA**

**280 – 360  
Celsius**

**Katalysator**

# Förvätskning av naturgas CH<sub>4</sub>



EcoPar AB

Parameter	Mätstandard	Enhet	Bränsle enligt uppfinningen	Diesel miljöklass 1
Mono-aromater	ASTM D 2425-93	vikt-%	0,3	5,0
Di-aromater	ASTM D 2425-93	vikt-%	0,2	0,6
Poly-aromater	SS 155116-97	mg/kg	<0,02	<0,02
Monocykliska naftener	ASTM D 2425-93	vikt-%	25,4	41,5
Dicykliska naftener	ASTM D 2425-93	vikt-%	0,0	13,9
Polycykliska naftener	ASTM D 2425-93	vikt-%	0,0	2,8
Densitet	ASTM D 4052	Kg/m <sup>3</sup>	790-800	810-820
Cold Filter Plugging Point (CFPP)	EN 116	°C	mindre än minus 36	-
Total svavelhalt	EN ISO 14596:1998	mg/kg	1-2	2-3
Kinematisk viskositet vid 40°C	ASTM D 445	mm <sup>2</sup> /s	2,7-2,8	2,0
Cetantal	ASTM D 613	-	52-53	53-58
Oxidationsstabilitet	ASTM D 2274	mg/100 ml	0,1	1,2
Övre värmevärde	ASTM D 240	MJ/kg	46,0 - 47,0	42,0
Nedre värmevärde	ASTM D 240	MJ/kg	43,1	-
Väteinnehåll	ASTM D 5291-96	% v/v	14,9-15,2	13,2-14,6

# METAN CH<sub>4</sub>

# BIOGAS



Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation

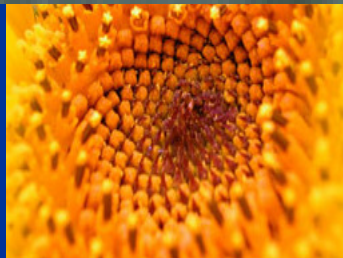
**CNG – 230 bar**

**LNG = - 163 C**

**GTL - vätska**



# CNG – biogas 230 bar



Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation

## ■ Energiinnehåll kWh/liter

### ■ Flytande drivmedel

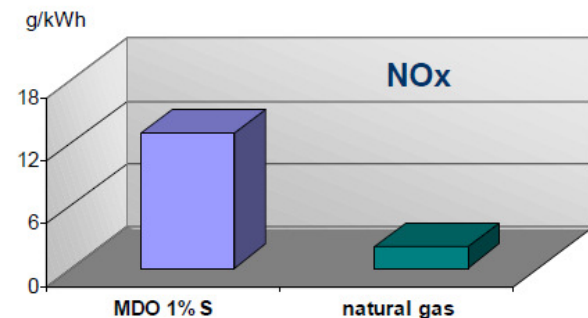
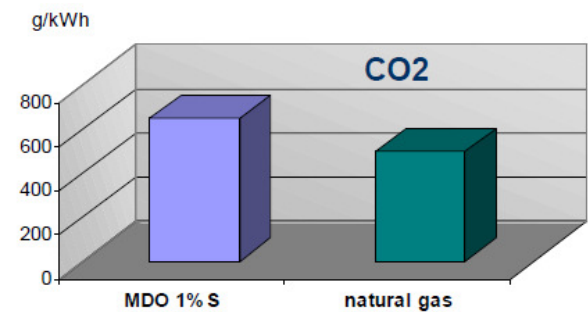
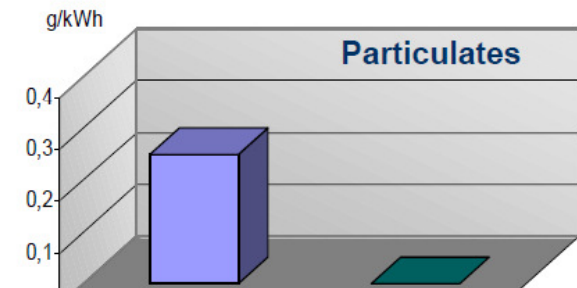
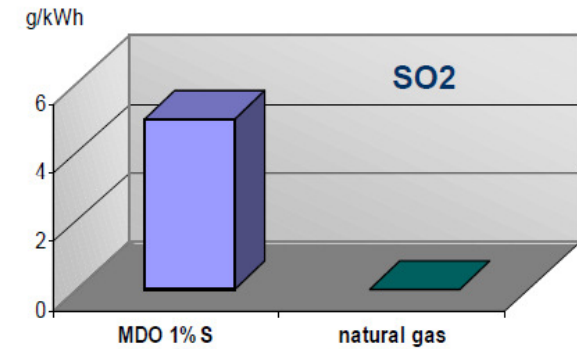
■ Metanol	4,33	(Gillberg Värmland)
■ Etanol	5,85	
■ E 85	6,5	
■ RME		9,25
■ Bensin	9.0	
■ Diesel		9,8
■ Syntetdiesel ca	10,0	(50% mer än E 85)



# Exhaust emission - Natural gas vs MDO

- Sulphur emission is eliminated
- Particulate matters is close to zero
- CO<sub>2</sub> is reduced by 26%  
Due to unburned methane the net reduction of greenhouse gases are in the range of 0% -15%
- NO<sub>x</sub> is reduced by 80-90%

Source: Rolls-Royce Marine





Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation

# LNG Nynäshamn



Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation



PLASMA

GAS

KATALYSATOR



Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation

# Bränsleförbrukning

- Otto – motor
- Dieselmotor

Dieselmotor med **EC1**

Motortemp 120 – 130 grader?



# Fördelar

- 30 - 40% lägre koldioxidutsläpp
- Högt energiinnehåll
- Lagringsstabil
- Icke toxiskt
- Lågaromatiskt
- Låga partikelutsläpp
- Extremt rent – inget svavel
- Lågcancerogent
- Passar i samhällets infrastruktur – flytande drivmedel
- Inhemsk råvara



# Nackdelar

- Politisk acceptans
- Skatt
- Pris





# Förvätskning av sopor

## Kapacitet

• 8 000 000 liter per år

## • Reaktorkostnad

Ca 120 000 000 SEK

Ex infrastruktur och projektering

## • Insatsråvara sopor

Ca 20 000 ton/år    2,3 kg/liter

Pris/ton    0 SEK

## • Energiförbrukning

10 -15 % av energiinnehållet



# Förvätskning av biomassa

## Kapacitet

• 8 000 000 liter per år

## • Reaktorkostnad

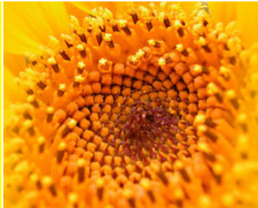
Ca 120 000 000 SEK + förbehandlingsprocess  
Ex infrastruktur och projektering

## • Insatsråvara biomassa

Ca 25 000 ton/år ca 6 kr/liter

## • Energiförbrukning

10 -15 % av energiinnehållet



Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation



EcoPar AB





Sveriges Energiföreningars Riksorganisation



EcoPar AB





Sveriges **E**nergiföreningars **R**iks**O**rganisation



EcoPar AB





### **Bränsleförbrukning**

<b>Miljödiesel</b>	<b>1,0 L/mil</b>
<b>ECOPAR</b>	<b>0,93 L/mil</b>

<b>Avgasutsläpp max</b>	<b>1,5</b>
<b>April 2011 Miljö Diesel</b>	<b>0,53</b>

<b>Sept 2011 ECOPAR</b>	<b>0,33</b>
-------------------------	-------------

<b>CO2</b>	<b>./. 30%</b>
------------	----------------



**Knaus Travelliner 1997 43 000 Mil**



# Förvätskning av metangas CH<sub>4</sub> - Biogas

## Kapacitet

• 1 000 000 liter per år

## • Reaktorkostnad

Ca 10 000 US \$/fat

Ex infrastruktur och projektering

## • Energiförbrukning

10 -15 % av energiinnehållet



## Förvätskning av metangas CH<sub>4</sub> + 10% Biogas

### Kapacitet

• 5000 fat/dygn = 800 000 liter/dygn

### • Reaktorkostnad

Ca 100 000 000 US\$

### • Energiförbrukning

10 -15 % av energinnehållet



Sveriges Energiföreningars Riksorganisation



EcoPar AB

## Fördelar - Syntetiska drivmedel

- **Inhemskt producerat**
- **Minskad import**
- **Förnybart**
- **Arbetsstillfällen**
- **Minskad sårbarhet**
- **Passar i samhällets infrastruktur**
- **Passar befintlig fordonspark**



Sveriges Energiföreningars Riksorganisation



EcoPar AB

# SLUTSATS

- **Skatten på fossil diesel** – 4,35 kr/liter
- **Högre än tillverkningskostnaden för**
- **Syntetisk diesel** – tillverkn 4,00 kr/liter

**FEL i TANKEN?**