
Rapport SGC 186

Gasformiga drivmedel - nu och i framtiden

Session 60

Sveriges Energiting 13 mars 2008

Stockholmsmässan, Älvsjö

©Svenskt Gastekniskt Center – Mars 2008

Redaktör: Mattias Svensson

Inledning

I detta dokument återfinns alla presentationer från SGC:s session på 2008 års Energiting, "Gasformiga drivmedel, nu och i framtiden". Arrangemanget har uppburit stöd från E.ON Sverige AB (publ), E.ON Gas Sverige AB, Öresundskraft AB, Lunds Energikoncern AB (publ), Göteborg Energi AB och AB Fortum Värme samägt med Stockholms stad. Vårt hopp är att vi genom detta sammanhållna program har lyckats sammanfatta möjligheter på kort sikt och visioner på längre sikt för hur en ökad användning av gasformiga drivmedel kan bidra till att bryta transportsektorns oljeberoende samtidigt som miljövinster i form av minskade utsläpp av koldioxid, kväve- och svaveloxider samt partiklar uppnås.

Det står utom allt tvivel att gasformiga bränslen (energigas) kommer att utgöra en väsentlig del i det framtida energisamhället och spela en stor roll för utvecklingen av ett hållbart energisystem i stort. I ett långt perspektiv framhålls vätgas som den ultimata energibäaren dock under förutsättning att vätgasen produceras på ett miljövänligt och uthålligt sätt. I ett kortare tidsperspektiv handlar det främst om biogas och gas från förgasning av avfall, energigrödor och skogsråvara. Många av dessa frågor belystes redan på Energitinget 2007 på SGC:s session "Energigasernas roll för ett hållbart energisystem, del 2"¹. Vissa av dessa övergripande försörjningsfrågor följdes upp under Gasföreningens session på årets Energiting: "Energigas, en växande del av lösningen"².

Mattias Svensson, drivmedelsansvarig, Svenskt Gastekniskt Center AB

Gasdriven transport, nu och i framtiden - sammanfattning

Infrastruktur

Antalet registrerade gasfordon i Sverige ökar med 20-30 % per år med en slutsiffra för 2007 på över 14500 fordon. Antalet publika mackar är i mars 2008 uppe i 87 stycken. Dessa ökar i en liknande takt. Många hävdar att det är detta som driver marknaden – finns det en mack, så börjar folk genast överväga möjligheten att skaffa gasfordon. Gasbranschen satte därför i fjor upp ett visionärt mål om att nå upp till 500 gasmackar till utgången av 2010.

I Sverige är samverkan mellan biogas och naturgas uppenbar, med en biogasandel som sedan 2006 överstiger naturgasens i försåld mängd fordonsgas. Efterfrågan på biogas är stor, vilket leder till att branschens aktörer försöker etablera ny biogasproduktion. Vid nyetablering är det mycket tydligt vilken roll naturgasen spelar som garant för mackamas driftsäkerhet under uppbyggnaden av biogasproduktionen och gasfordonsmarknaden. CMG, komprimerad metangas, kan dock inte fraktas via lastbilsflak över alltför långa avstånd med bibehållen ekonomi, vilket har begränsat nyetableringen av gasfordonsmarknaden i områden långt från befintlig produktion av biogas respektive tillförselpunkter av naturgas.

LMG, flytande metangas, är mer än dubbelt så energitätt som CMG, och kan fraktas över betydligt längre avstånd med god ekonomi. Kommersiellt mogen teknik finns också för LMG-tankar på själva fordonet. En vidare marknadsetablering av LMG kommer att underlätta nyetableringen av gasmackar över hela Sverige. En LMG-mack kan utan större kostnader också distribuera CMG. Tillförsel av LNG

¹ www.sgc.se/rapporter/display.asp?ID=1125

² www.sgc.se/nyheter/display.asp?ID=758

(flytande naturgas) sker i dag via lastbil från Norge till östra Sverige, bland annat till Stockholm, Linköping, Eskilstuna och Västerås. Från 2010 kommer tillförsel också att ske till Stockholm via båt till Nynäshamn, om den nu inlämnade ansökan beviljas. LMG kan också produceras inom Sveriges gränser, till exempel direkt från biogas genom kryogen uppgradering, men också genom att utnyttja expansionsarbetet som äger rum i MR-stationerna i det befintliga naturgasnätet. En intressant drivmedelstillämpning för LNG är skeppsdrift, vilket väsentligt skulle minska sjöfartens stora utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider.

Utveckling av ny teknik

På kortare sikt finns det "ny" teknik som ännu inte har introducerats i Sverige som har stor potential vad det gäller att öka användningen av fordonsgas i Sverige.

Dual-fuel-tekniken har varit känd och använd länge utomlands, och öppnar upp för en ökad användning av gas inom åkerinäringen. Konverteringen av dieselmotorn till gasdrift leder till att 75-90% av dieseln kan bytas ut mot fordonsgas i en motor som fortfarande kan köras med dieselmotorns höga verkningsgrad. Om gasen tar slut kan motorn utan problem köra på enbart diesel. Miljöprestanda förbättras radikalt, framför allt med avseende på minskade utsläpp av partiklar och NO_x.

Många aktörer inom gasbranschen är i dag intresserade av att införa dual-fuel-tekniken i Sverige, och söker samarbete med åkerinäringen och fordonstillverkarna för att introducera tekniken för lastbilstransporter på bred front. I samverkan med LMG (flytande metan) kan ett nätverk bestående av så lite som 24 mackar förse dual-fuel-lastbilar med LMG över hela Sverige.

På längre sikt finns mycket att vinna på att utveckla även gasdrivna otto-motorer. Innovationer som direktinsprutning, förbättrad turbo och optimerad EGR (avgasrecirkulation) har potential att öka verkningsgraden till nivåer likställda med dieseln eller till och med bättre. Anledningen till att det inte redan har skett beror på att marknaden för gasdrivna fordon fortfarande är i utveckling. I en framtid med större andel gasfordon finns goda förutsättningar för en snabb utveckling av den dedikerade gasmotorns bränsleeffektivitet.

Vätgas, framtidens energibärare?

Vätgas nämns ibland som framtidens energibärare. I dagens läge rör det sig ofta om demonstrationsprojekt, eftersom försörjningsfrågan ännu inte är löst. I Norge, Sverige och Danmark öppnas dylika demonstrationsmackar som en början på en skandinavisk vätgasmotorväg, vilken beskrivs närmare nedan i två anföranden.

Sveriges Energiting 18 mars 2003
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:
**Gasdriven transport, nu
och i framtiden**

Ordförande: Mattias Svensson, SGC

Föreläsningsspass 1 (09.00-10.15)

Gasbranschens fordonsgasvision

Anders Mathiasson, Svenska Gasföreningen

Infrastrukturen för fordonsgas i Sverige

Hans Johansson, FordonsGas Sverige AB

Och DME då?

Lennart Gårdmark, Växjö

Gasformiga drivmedel - miljöperspektiv och omvärld

Corfitz Nelsson, Svenst Gastekniskt Center

KAFFE 10.15-10.45

Föreläsningsspass 2 (10.45-12.00)

Konvertering av bensen- och dieseldrivna fordon till gasdrift

Anna Drotz, div. Nya Marknader, Tekniska Verken, Linköping

Tunga fordon ur tillverkarens perspektiv

Folke Fritzson, Scania AB

Den moderna gasmotorn – kan den bli bättre än dieselmotorn?

Per Tunestål, Lunds Tekniska Högskola

LUNCH 12.00-13.00

Föreläsningsspass 3 (14.00-15.00)

Demonstration av biogas som fordonsbränsle i Europeiska städer - BIOGASMAX

Björn Hugosson, Miljöförvaltningen i Stockholm

Skandinavien tidigt ute med vätgasfordon på vägarna

Einar Håndlykken, ZERO - Zero Emission Resource Organisation

Miljökonsekvenser av en vätgastankstation i Göteborg

Magnus Karlström, Vätgas Sverige

KAFFE 15.00-15.30

Föreläsningsspass 4 (15.30-17.00)

Dual fuel – metan som bränsle för långväga transporter

Johan Rietz, Biogas Syd

MADEGASCAR, IEE-projekt för mer biogas och gasfordon i Europa

Jon Andersson, Energikontoret Skåne

LNG som drivmedel

Andreas Weselka, Gasnor

Varför är biogas prioriterat fordonsbränsle i Linköping?

Helena Kock-Åström, Linköpings Kommun



www.sgc.se

Gasbranschens fordonsgasvision

Föredragshållare: Anders Mathiasson, VD

Adress: Svenska Gasföreningen, Box 49134, 100 29 Stockholm
(Besök: Sankt Eriksgatan 44)

Telnr: 08-692 18 41, 0702-96 32 65

E-mail: anders.mathiasson@gasforeningen.se

Hemsida: www.gasforeningen.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

Gasbranschens fordonsgasvision



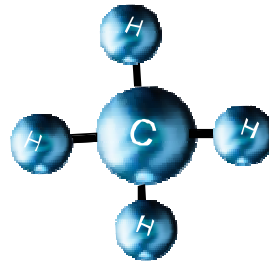
Anders Mathiasson
Gasföreningen



Fordonsgas

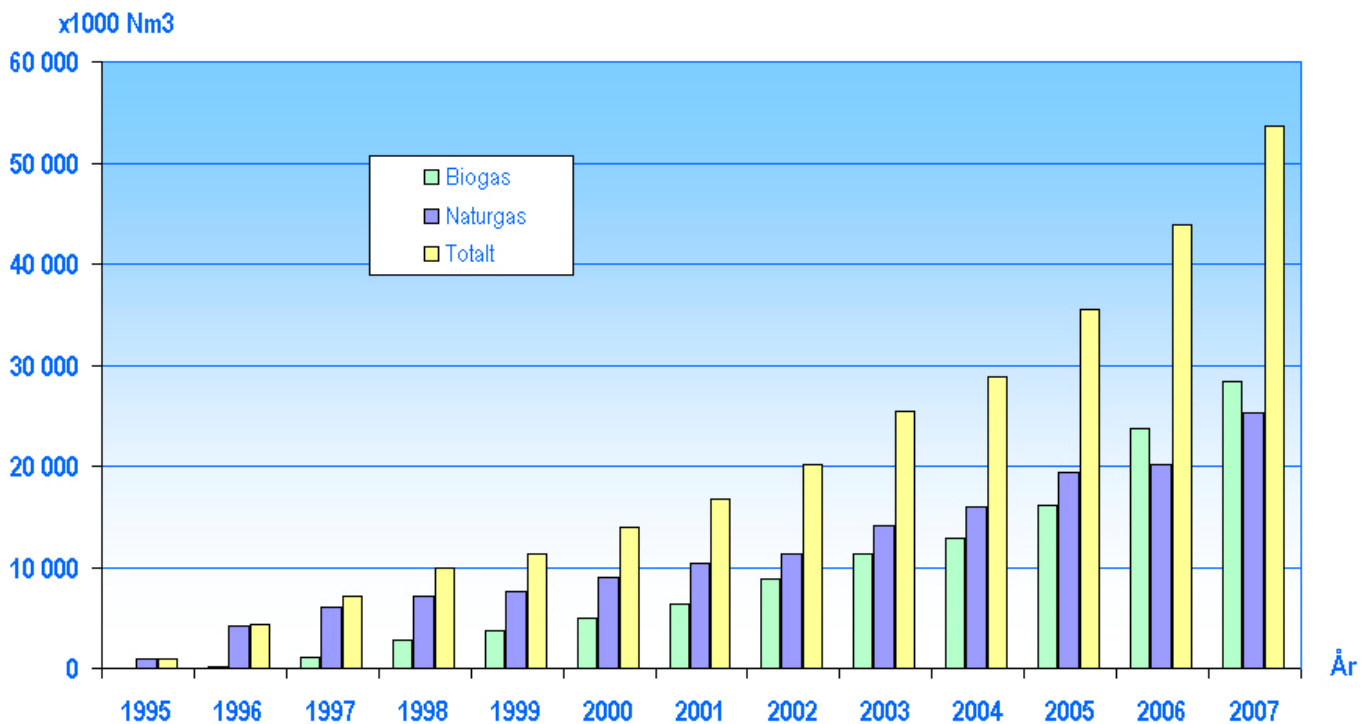
Fordonsgas = naturgas och/eller biogas
(samt lite vätgas ibland)

Metan



CH₄

Levererad mängd fordonsgas



Källa: Svenska Gasföreningen

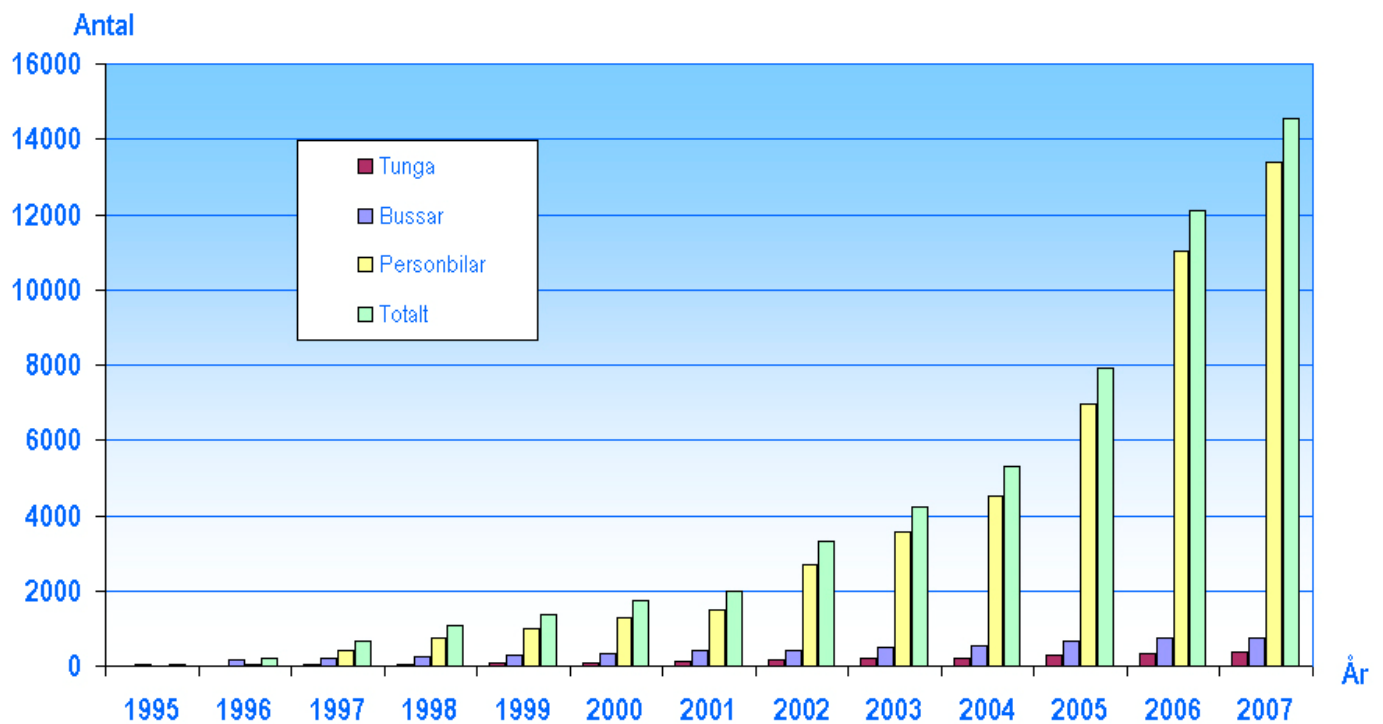
Tankställen

Sista december 2007

- 86 publika tankställen
- 27 busstankställen
- Investeringsstöd 2007-2008

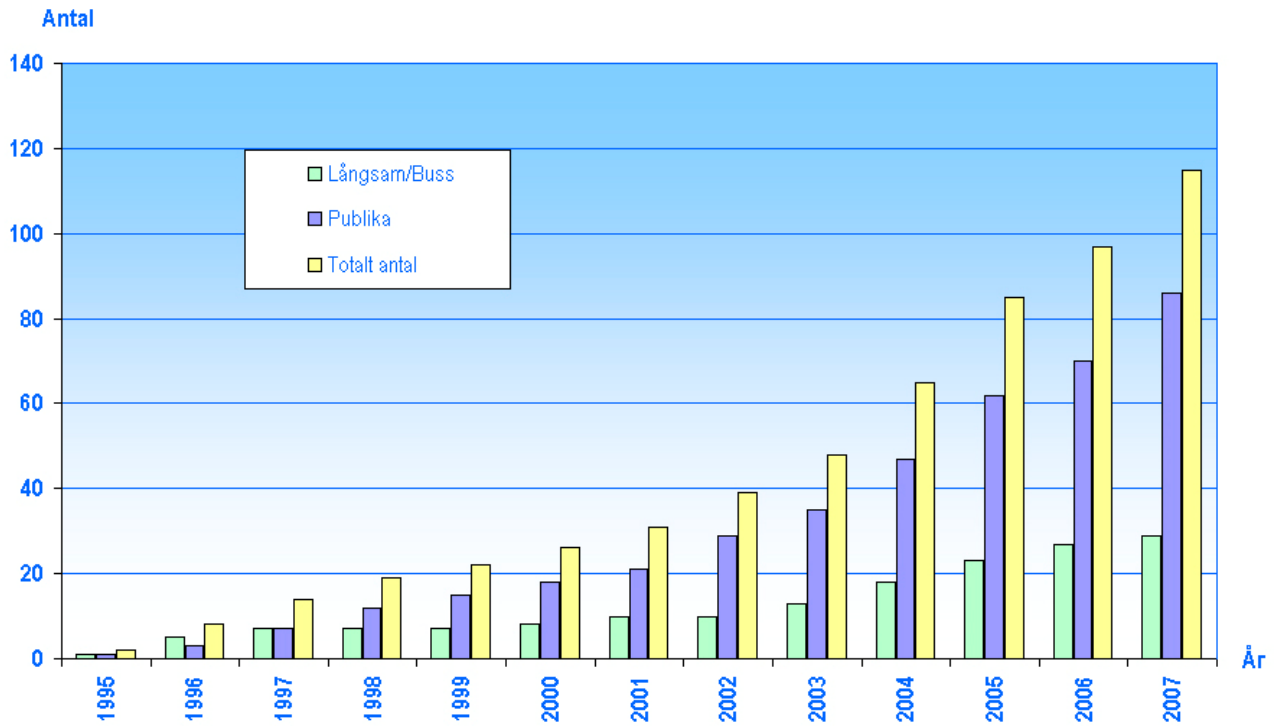


Gasfordon i Sverige



Källa: Svenska Gasföreningen

Tankställen för fordonsgas i Sverige



Källa: Svenska Gasföreningen

Gastankställen i Sverige

● existerande tankställen december 2007 (86 st)

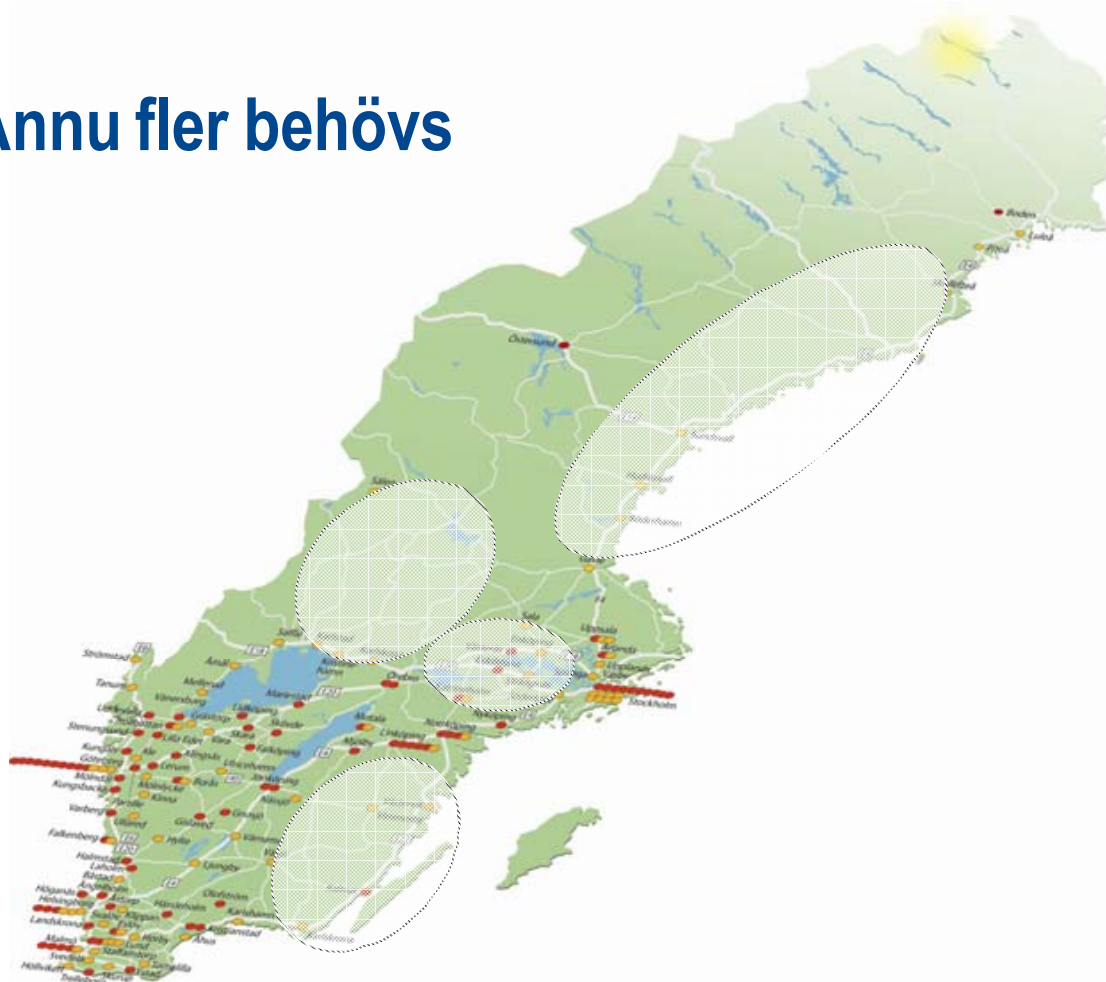


Gastankställen i Sverige

- existerande tankställen 2007
- planerade tankställen till och med 2010



Ännu fler behövs



Vilka bygger tankstationer?

- Fordonsgas Sverige
- AGA
- E.ON
- Svensk Biogas

-
- Lunds Energi
 - Öresundskraft
 - Vissa kommuner
 - Östersund
 - Boden
 - Skellefteå

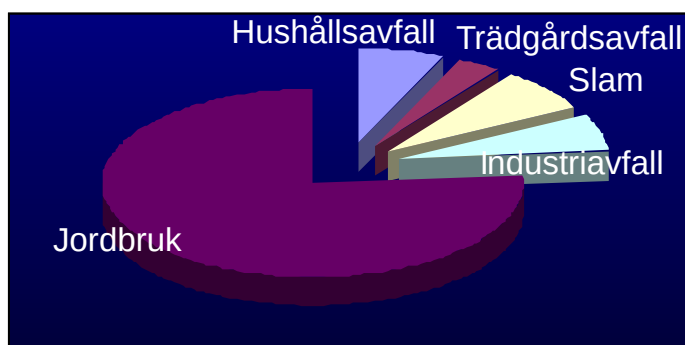


Vad är på gång?

- Möjlig ökning av biogas till 14 TWh
- Nästa steg är termisk förgasning
- Cryo-teknik ger
 - billigare produktion
 - lägre transportkostnader av gasen
 - marknadssegment
- Dual-fuel-teknik



Mångsidig biogaspotential i Sverige



35–40
TWh/år

Ca 14 TWh* konventionell teknik fördelat på

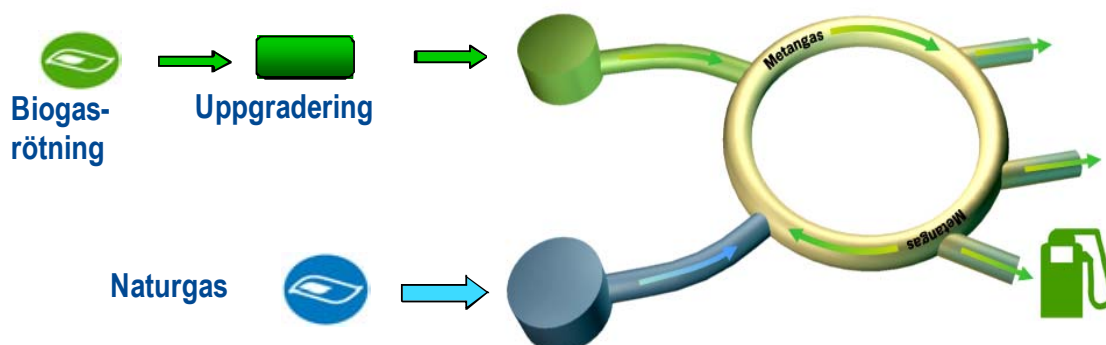
- 50 % odlade grödor (vallgrödor från mark i träda)
- 18 % gödsel, blast
- 7 % hushållsavfall
- 7 % avloppsslam
- 18 % övrigt (industri, trädgårdsavfall m m)

Ca 26 TWh** biogas från förgasning av biomassa från skogs- och jordbruk

* BioMil 2005, Biodrivmedelskommittén

Samverkan i infrastruktur samt synergier biogas - naturgas - vätgas

- Biogas kan distribueras i befintligt naturgasnät
 - Låga distributionskostnader
 - Nya kunder kan nås
 - Ständig avsättning
- Förgasad biomassa kan öka andelen förnybar gas i nätet
- Vätgas kan tillföras nätet, upp till ca 10 procent (projekt i Malmö)



Termisk förgasning

- Vedartad cellulosa förgasas - Biometan
- Semikommersiell biometan - anläggning i drift i Europa
- 2 kommersiella biometan - anläggningar planeras tas i drift 2012 i Sverige
- 800 + 400 GWh/år



Vad är på gång?

- Möjlig ökning av biogas till 14 TWh
- Nästa steg är termisk förgasning
- Cryo-teknik ger
 - billigare produktion
 - lägre transportkostnader av gasen
 - marknadssegment
- Dual-fuel-teknik



Cryo-teknik



Kryogen uppgraderingsanläggning

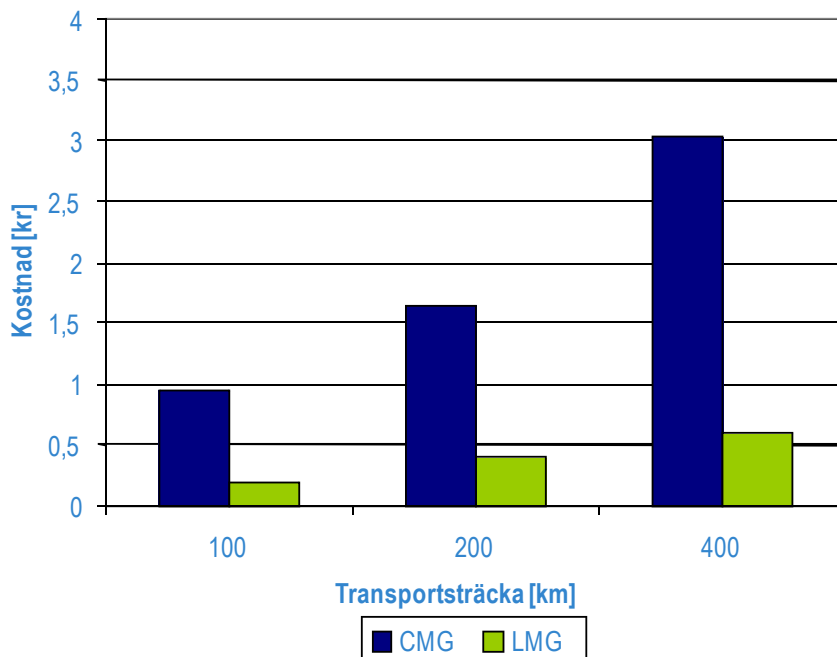


Distributionsmetod lastbilstransport (CMG/LMG)



Flytande metangas vs komprimerad gas

Transportkostnad:
LMG jämfört med CMG



LMG-transport:

Trailer för transport av 21 ton LMG.

CMG-transport:

Växelflak för transport av 1,8 ton CMG.

Vad är på gång?

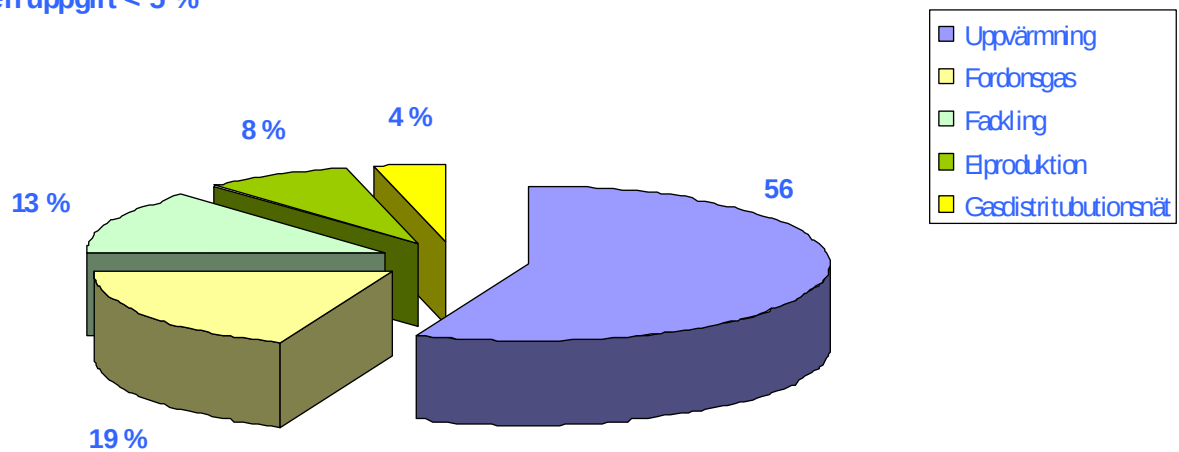
- Möjlig ökning av biogas till 14 TWh
- Nästa steg är termisk förgasning
- Cryo-teknik ger
 - billigare produktion
 - lägre transportkostnader av gasen
 - marknadssegment
- Dual-fuel-teknik



Biogasanvändning (GWh) i Sverige 2006

Total produktion 1,2 TWh år 2006

Ingen uppgift < 5 %



Källa: Statens Energimyndighet

Dual-fuel teknik

- Både flytande och gasformig biometan kan användas i dieslbilar.
- Upp till 90 % av dieseln kan ersättas med biometan
- Tekniken redan i bruk i Sverige, gasformig metangas



Tänkbara tankställen för Dual-Fuel

24 tankställen i hela Sverige



Tack för mig!



Infrastrukturen för fordonsgas i Sverige

Föredragshållare: Hans Johansson

Adress: FordonsGas Sverige AB, Anders Personsgatan 14
41664 Göteborg

Telnr: 031-63 45 37

E-mail: hans.johansson@fordonsgas.se

Hemsida: www.fordonsgas.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008

Transporter i det framtida
samhället, Session 60:
Gasdriven transport,
nu och i framtiden

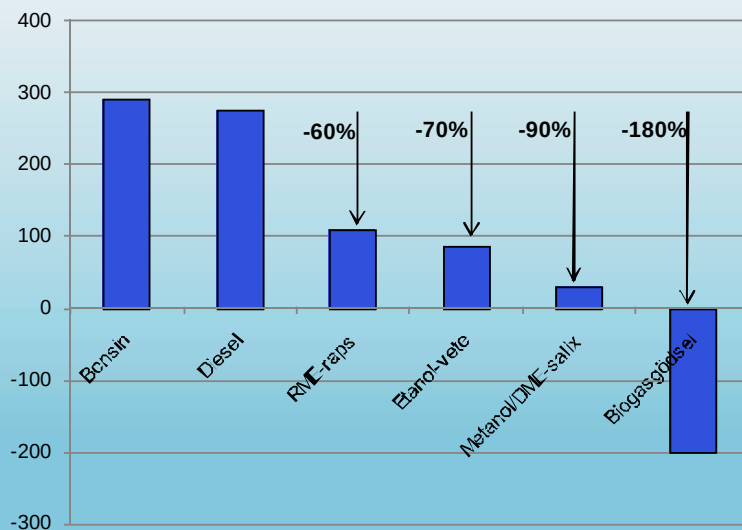
Infrastrukturen för fordonsgas i Sverige

Hans Johansson
FordonsGas Sverige AB



Fördelar med biogas som fordonsbränsle

Reduktion av växthusgaser,
uttryckt som CO₂-ekvivalenter per kWh drivmedel



- Reducerar växthuseffekten
- Tar hand om "samhällsavfall" – slam, organiska restprodukter, gödsel
- Ger en fungerande växtföljd
- Lokalproducerat bränsle
- Skapar nya arbetstillfällen

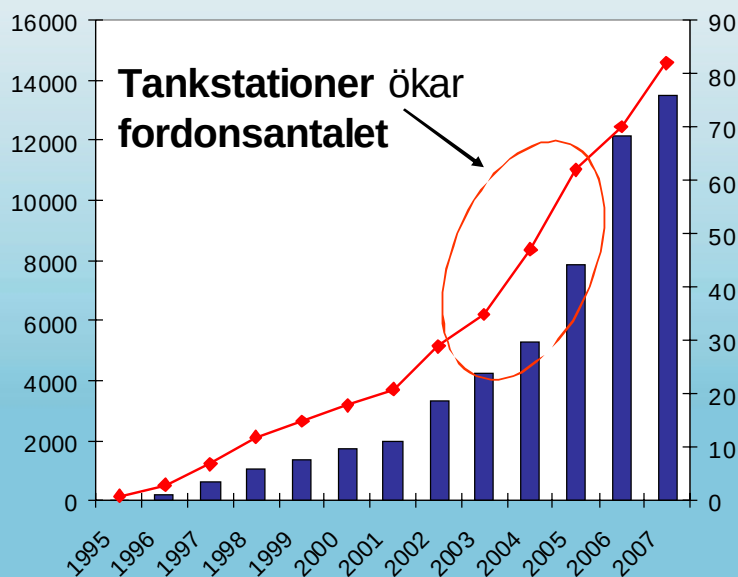
Gastankställen i Sverige 1999



Fordonsgasutveckling 1995-2007

Fordon

Tankstationer

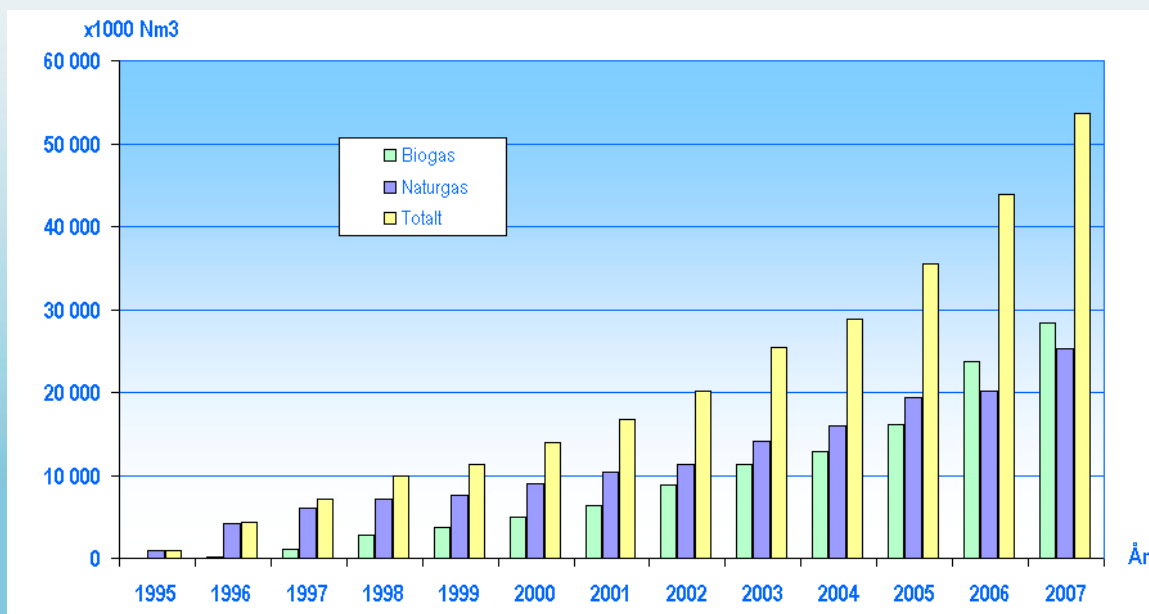


Fordonsgasförsäljning 2007:

53 000 000 Nm³ fordonsgas
varav 54 % biogas.

 **FordonsGas**

Levererad mängd fordonsgas

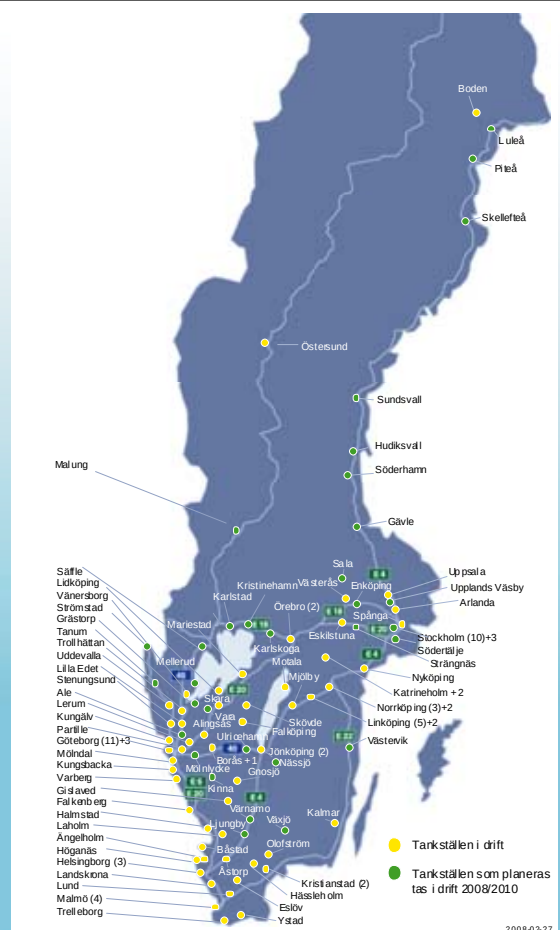


Källa: Svenska
Gasföreningen

 **FordonsGas**

Gastankställen i Sverige

Idag: 87 st.



 **FordonsGas**

Stor biomassepotential

Städer

Avfall
3-4 TWh

Avlopp
3-4 TWh

Jordbruk

11 TWh

Skog

26 TWh



Kan ersätta ca **45 %** av allt bränsle till fordonssektorn

 **FordonsGas**

Fördelar med flytande biogas (LMG)



- Storskaliga produktionsanläggningar
- Snabbare utbyggnad av gasinfrastrukturen
- Medger längre körsträckor för tungtrafik
- 6 gånger mer effektiv distribution



Ny gasbil från Mercedes-Benz



Mercedes B-Klass 170 NGT

- Motoreffekt = 119 hk
- Väckellåda = manuell och automat
- Total räckvidd = ca. 1000 km
- Gastank volym = ca. 21 Nm³
- Bensintank volym = 54 liter
- Klar som taxi

Marknadsintroduktion i juni!



Nya gasbilar från Volkswagen Group



VW Passat TSI EcoFuel

- Motor = 1,4 liter TSI med dubbelladdning (turbo och kompressor)
- Motoreffekt = 150 hk
- Växellåda = manuell och automat
- Total räckvidd = ca. 780 km
- Gastank volym = ca. 24 Nm³
- Bensintank volym = 31 liter

Produktionsstart i höst!



VW Passat Variant TSI EcoFuel



Tack för uppmärksamheten!



www.fordongas.se

Och DME då?

Föredragshållare: Lennart Gårdmark

Adress: VVBGC (Växjö Värnamo Biomass Gasification Centre),
Energivägen, 331 53 VÄRNAMO

Telnr: 0705-74 67 72

E-mail: lennart.gardmark@veab.se

Hemsida: www.vbgb.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

Och DME då?

Jodå, vänta bara!

T Lennart Gårdmark
för Växjö kommun
Senior Advisor, Marketing, VVBGC AB
VP Government Affairs, IDA

Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

Varför DME 1997

- Fordonstillverkare
- Växjö kommun
- Växjö Energi

Varför DME 2007

- Klimatfrågan
- Jordens resurser
- Hälsoaspekter

Vad händer nu

- Fordonsbränsle
- Gasolblandning
- Drivgas, aerosol
- Övrigt

Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

Växjös Bio-DME projekt

- Tillverkning
- Distribution
- Fordon
- Finansiering

**Mål: Polygeneration;
kraftvärme+200 000 t/år
fordonsbränsle**



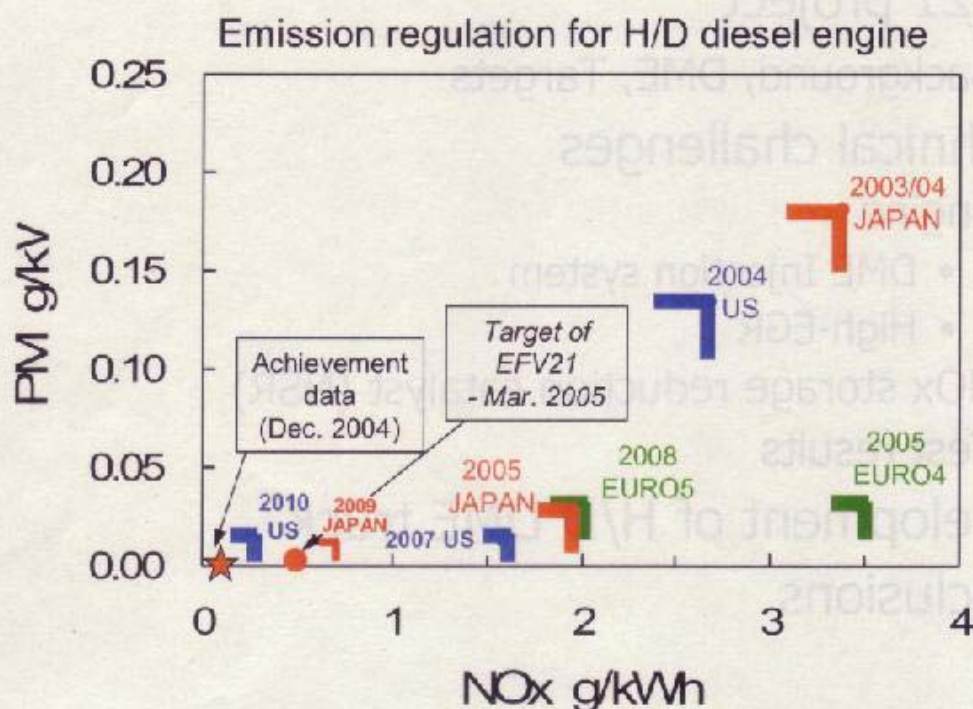
Volvo DME lastbil för flottförsök i Växjö

Växjös bio-DME fordonsprojekt

- **AFFORD**, Alternative Fuel FOR vehicles, DME
- **AFFORHD**, Alternative Fuel FOR Heavy Duty vehicle
- **FALT**, Volvo DME fordonsdemonstration
- **LIP, KLIMP**, diverse DME projekt
- **EU LIFE**, DME Vehicle, Volvo demo i Växjö 2006
- **Volvo 3rd GENERATION**, DME Vehicle Demo, 2009
- **Andra fordonsleverantörer**, demonstrationer

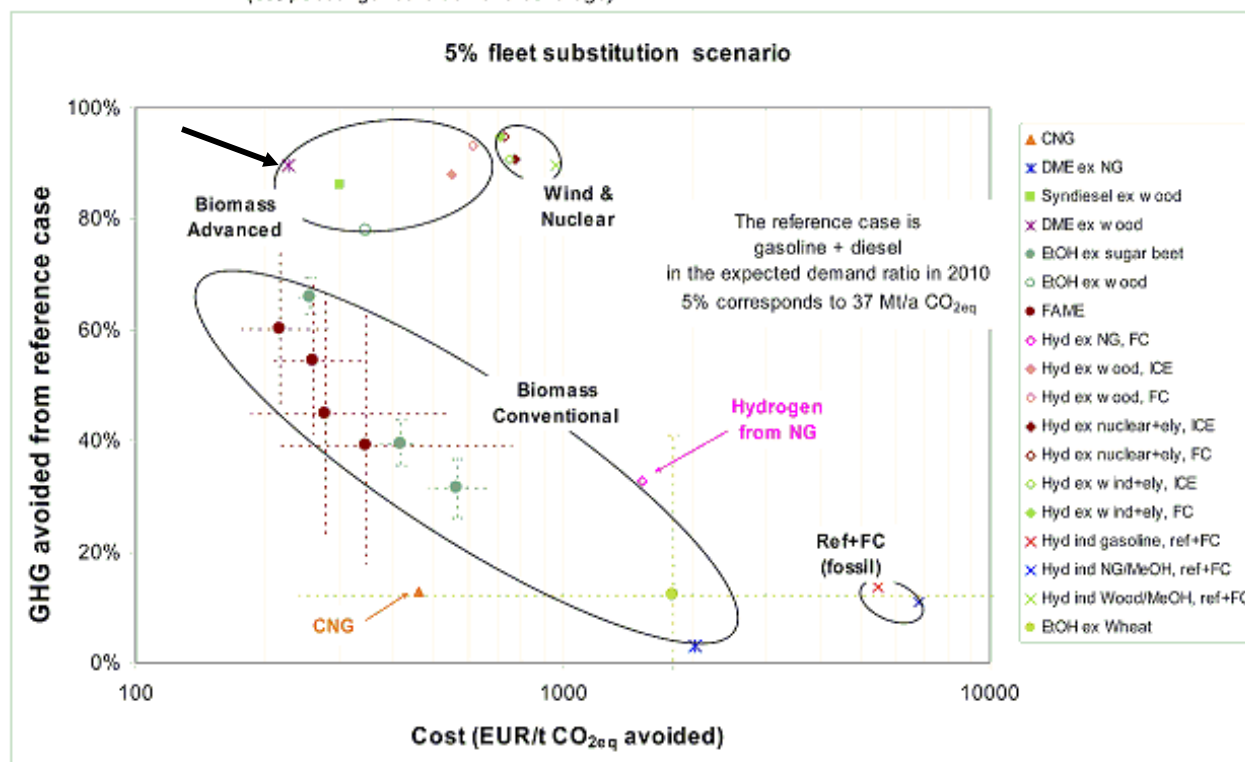
Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

Emission level of DME engine with NSR



Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

Figure 4.2-2 *CO₂ avoided and incremental specific cost*
(5% passenger cars demand coverage)

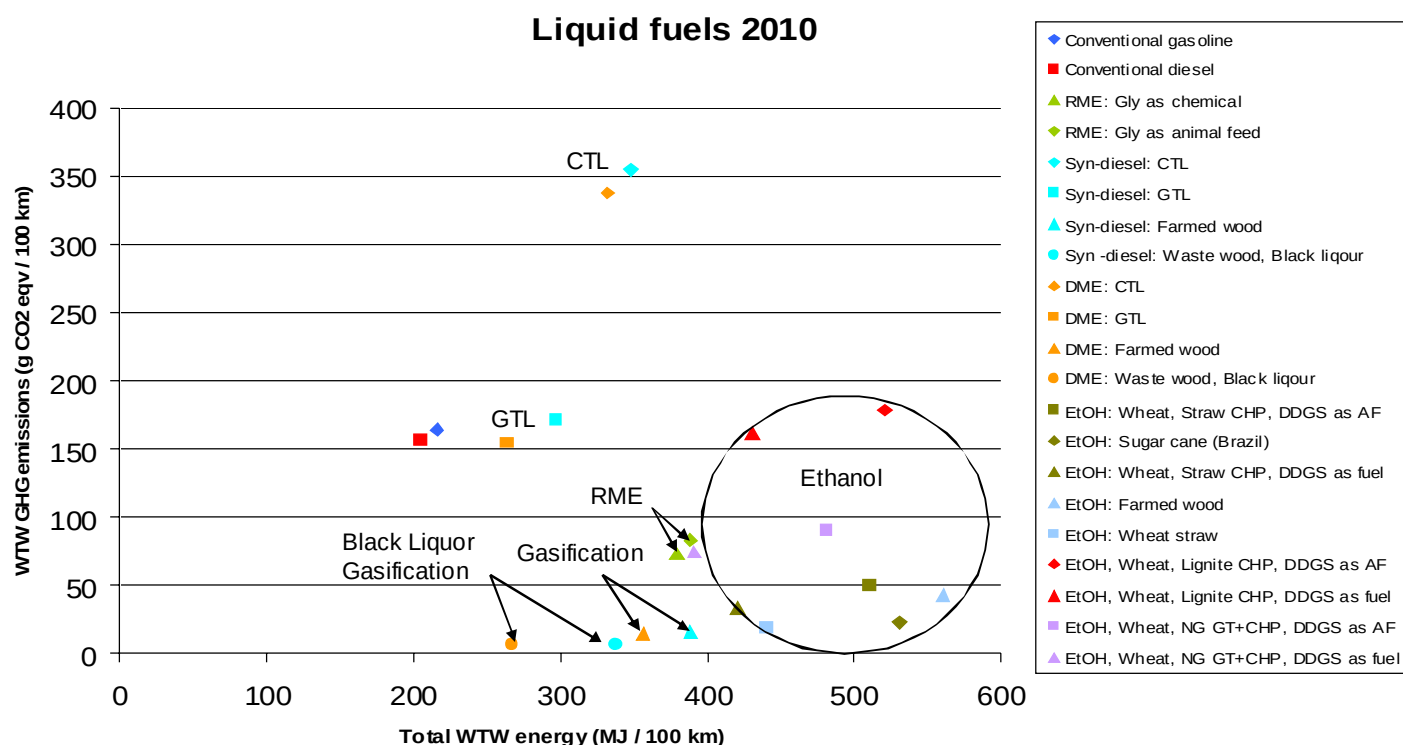


Dotted lines are error bars due to N₂O emissions uncertainty

Source: EUCAR-CONCAWE-JRC

Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

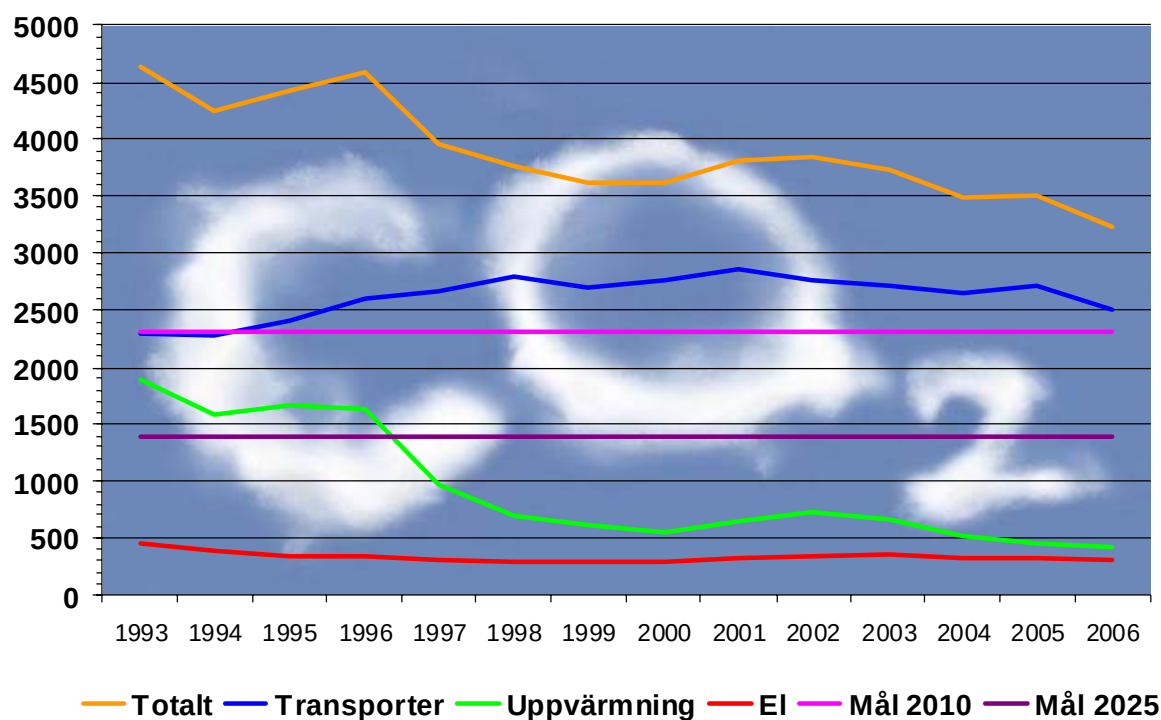
WtW GHG versus total energy use (ref: Eucar/Concawe/JRC 2005)



A Fossil Fuel Free Växjö

- Unanimous Political
- Climate Decision
- We shall stop using fossil fuels in the activities of the Municipality.
- Emissions of carbon dioxide from fossil fuels in the whole municipality shall be reduced by 50 percent per capita by the year 2010 compared with 1993.

Fossila koldioxidutsläpp i Växjö (kg per capita och år)



Super Clean Diesel Vehicle

DME-FUEL VEHICLE

DME-fueled vehicle runs with dimethyl ether, which is manufactured from various feed stocks such as natural gas and biomass.

It is a super clean diesel vehicle that does not emit black smoke.

(Trial fleet test is being conducted for practical application.)

Fleet test being conducted

- Long-range driving tests between Yokohama and Tsukuba, Tsukuba and Niigata and Niigata and Yokohama
- Trial and demonstration of fuel-filling system

Filling station adopting application of pressure by the temperature-compensated vaporizer is developed.
Tank capacity: 1 ton
Filling rate: 25ℓ per minute
Established in March 2004



The blending plant of DME for automotive fuel and the filling station have been established in July 2004.

Niigata

Tanker Lorry dedicated to DME fuel

Tsukuba

Yokohama



GVW 8 ton Truck



Pump-free filling station utilizing gravity assists from 3-meter height is developed.
Tank capacity: 1 ton
Filling rate: 20ℓ per minute
Established in October 2003.



①いすゞ フォワード
2004年 DME自動車実用化研究開発グループが開発したGVW8トン中型タイプ。新潟・つくば・横浜間の長距離走行実験中。国土交通大臣認定車第4号。列型噴射。



②いすゞエルガ・ミオ
2001年 いすゞ中央研究所が開発。現在、JFEスチール内で構内バスとして走行。コモンレール噴射。



③いすゞエルフ
2002年 JFEが独自に開発し、国土交通大臣認定車第1号。列型噴射。



④三菱ふそうキャンター
2003年 産総研、岩谷産業などが開発。国土交通大臣認定車第2号。分配型噴射。



⑤三菱ふそうローザ
2003年 産総研、岩谷産業などが開発。国土交通大臣認定車第3号。分配型噴射。



⑥いすゞエルフ
2005年 いすゞ中央研究所が開発。コモンレール噴射システム搭載のクリーン付DME中型トラック。製作費用は当グループの事業として行い、京浜臨海部DME自動車普及モデル事業が新たに川崎市に充てたステーションを設置して、共同で実用試験中。

新長期規制をクリア
NOx=0.11g/kWhを達成



日産ディーゼル コンドル GVW20トン
2004年 国土交通省/次世代低公害車開発促進プロジェクトで(株)交通安全環境研究所と日産ディーゼル工業(株)が共同で開発試作したDME大型トラックGVW20トン 列型噴射システム

海外でも研究が進んでいます

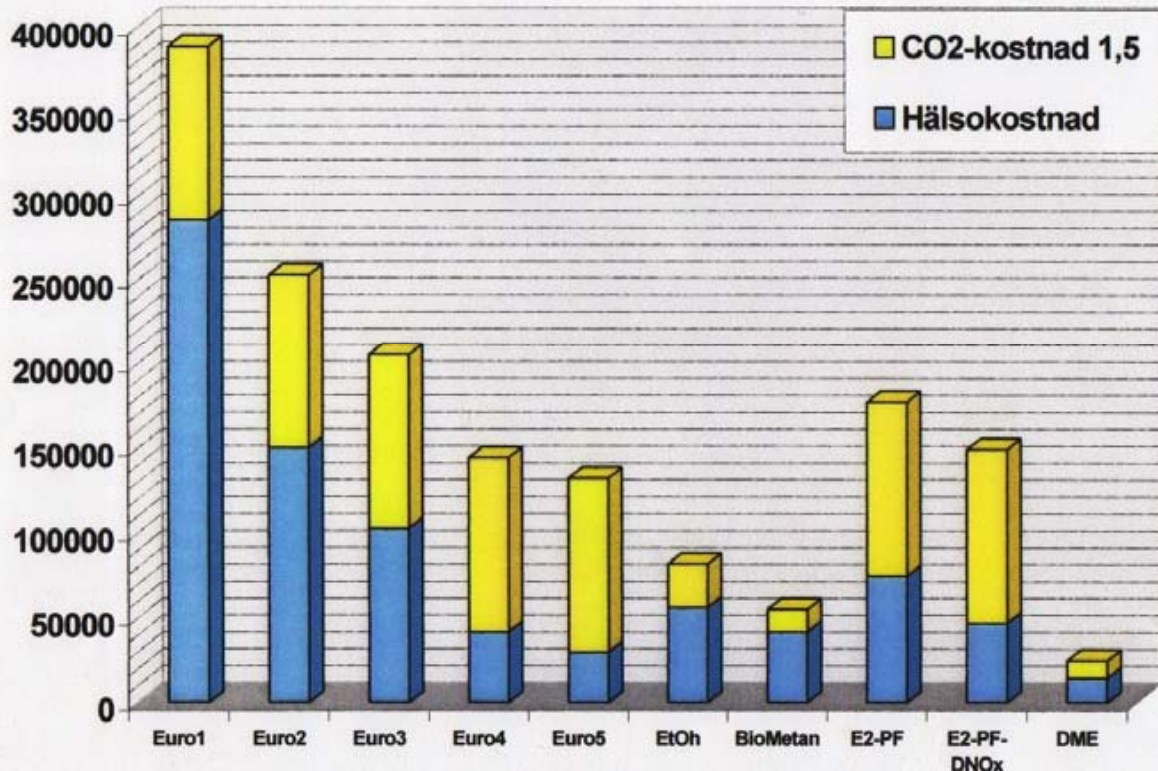


中国で開発されたDME大型バス
2005年 上海交大大学・上海汽車工業(集団)会社が共同で開発した大型DMEバス



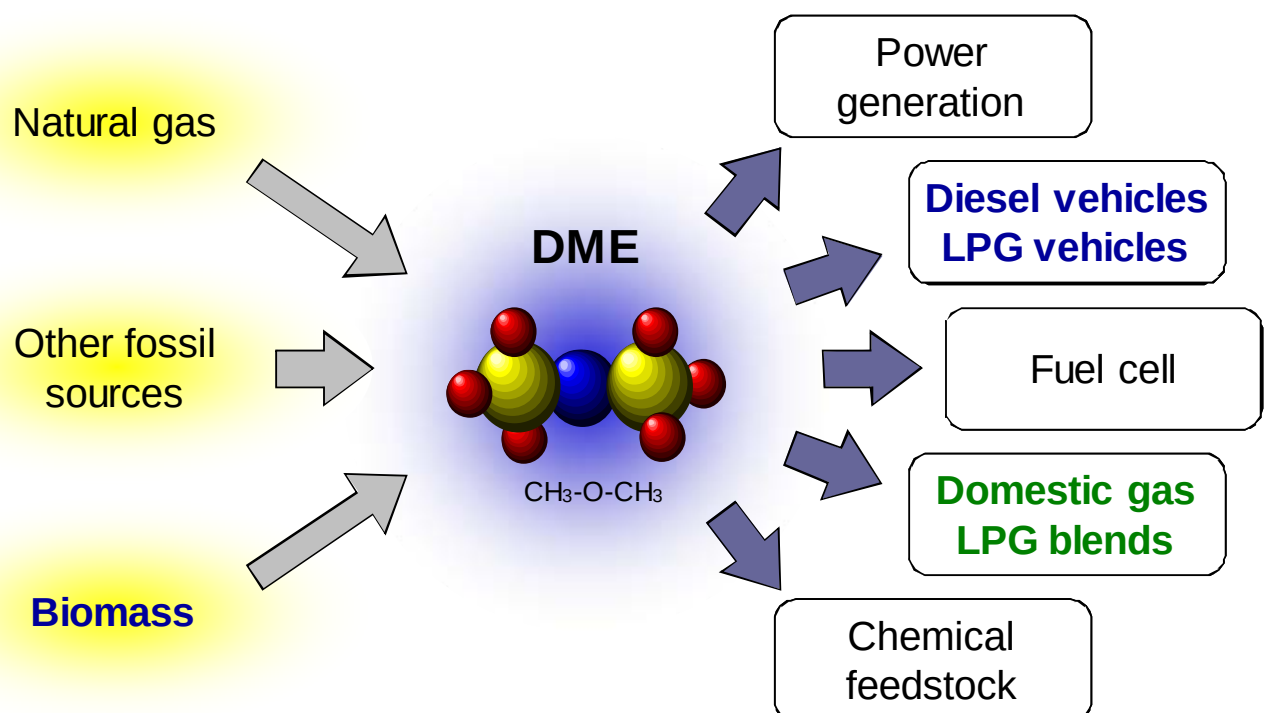
スウェーデンで開発されたDMEトラック
2005年 ボルボが開発した大型DMEトラック

Miljökostnader-Stockholm



DME – Di-Methyl Ether

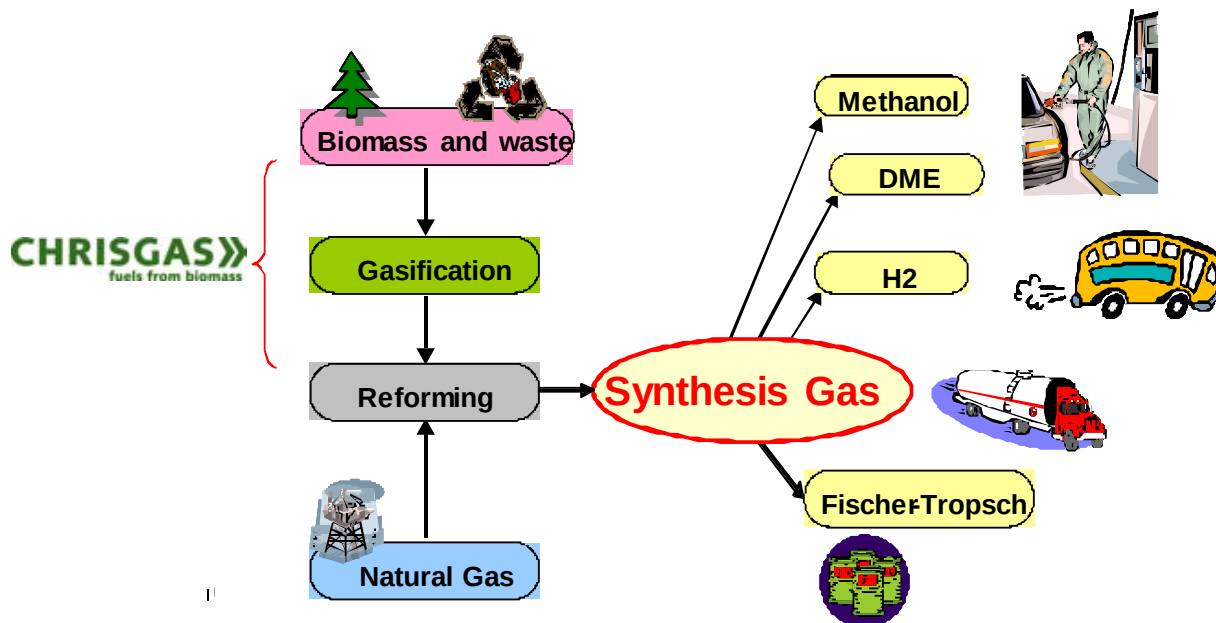
A "multi source and multi purpose fuel"



CHRISGAS:

Clean Hydrogen-Rich Synthesis Gas

suitable for the production of automotive fuels

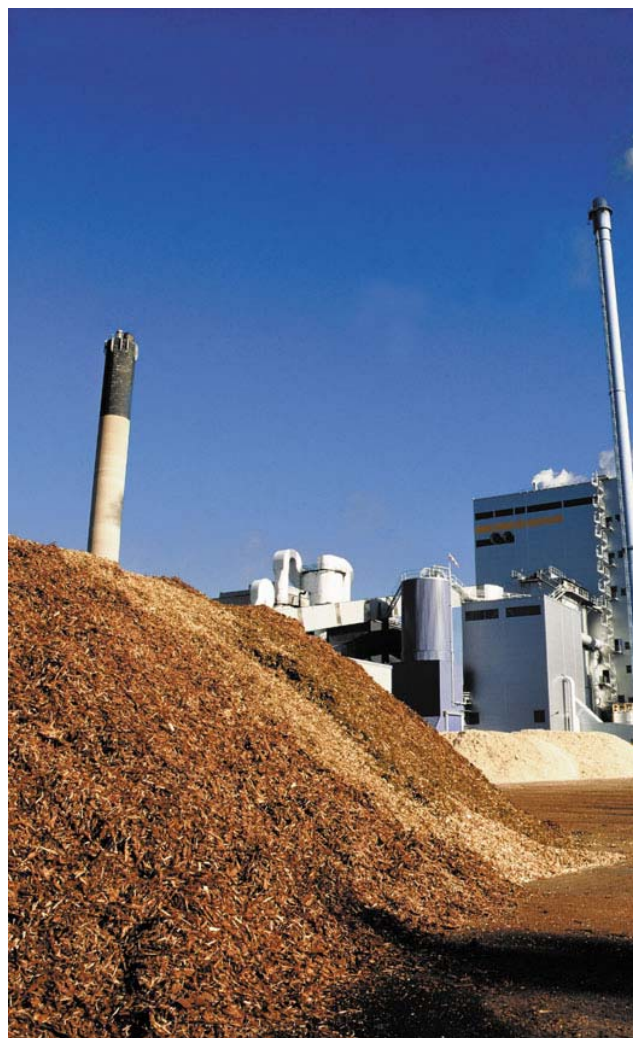


Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

Växjö Energi historia

- Bio-kraftvärme pionjär **1980**
- Ny anläggning **1997, 120 MW**
- Bio-DME projekt **1997**
- Internationellt klimatpris **2000**
- EU-projekt AFFORDH **2002**
- Värnamopiloten köpt **2004**
- EU-project CHRISGAS **2004**
- EU-projects SESAC **2005**
- Internationellt miljöpris **2007**
- Fordonsbränsletomt **2008**

Mål: Växjö Fossilbränsletomt



Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö



Testkörning sept. 2007

- Gasturbindrift, 82 tim
- Eldning av biomassa i förgasaren vid 950° C, 24 tim
- Förgasning vid 950 °C och 17.5 bar, 13 tim
- Förgasning vid full last, 7.5 tim
- Träflis/pellet matning, 4.5 ton/tim
- Producerad el, 304 MWh
- Utbildning av operatörer

WorldwideDME activities

- China is building new DME plants (plans include 20 million tons) and already using DME mixed with LPG. This DME is mainly made from ex-coal methanol or from imported methanol
- Russia is running DME trucks in Moscow. Planning coal-DME for China
- Japan is building a DME plant in Niigata. DME from ex-gas methanol
- Egypt, with Methanex, is planning to build DME plants
- India is checking DME for LPG/DME blends
- Korea has made laboratory tests on DME
- Sweden is interested in DME from biomass
- Iran plans to build a methanol plant and a 800 000 ton/year DME plant in southern Iran for LPG blends and vehicle fuel
- Three groups (at least) in the US are planning bio-DME production
- Petronas, Indonesia, considers making DME from palm tree waste
- PetroBraz investigates DME from forest residue in western Brazil

Source: F Bollon, Total & H Holm-Larsen, Haldor Topsøe AS & TL Gårdmark, VVBGC

Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

The Swedish bio-DME banana

Växjö

Växjö University
Biomass Gasification Centre
Fossil Fuel Free Växjö
Vehicle Road Test location
Planned site of full size plant

Värnamo

18 MV Biomass Gasification Pilot
Site of DME pilot plant, planned
Training, Education Centre

Mörrum-Karlshamn

Södra Pulp Mill
Black Liquor Gasification boiler
E.ON Gas LPG Headquarters

Göteborg

Volvo AB Headquarter
Volvo Heavy Vehicle Plant
Chalmers Univ. Of Technology
Vehicle Test Track (Borås)



Sveriges Energiting, Stockholm, 13 mars, 2008, T Lennart Gårdmark, Växjö

Tack för uppmärksamheten!

T Lennart Gårdmark

På uppdrag av Växjö kommun

Senior Advisor, Marketing, VVBGC AB

VP Government Affairs, International DME Association

lennart.gardmark@veab.se

070 574 6772

www.vaxjo.se

www.aboutdme.org

www.vbpgc.com

www.chrisgas.com

Gasformiga drivmedel – miljöperspektiv och omvärld

Föredragshållare: Corfitz Nelsson

Adress: SGC, Scheelegatan 3, 212 28 Malmö

Telnr: 040-680 07 63

E-mail: corfitz.nelsson@sgc.se

Hemsida: www.sgc.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

Sveriges Energiting 12-13 mars 2008

Svenskt Gastekniskt Center AB

www.sgc.se

Gasformiga drivmedel – miljöperspektiv och omvärld

Corfitz Nelsson

Områdesansvarig Energigas användning och miljö

Svenskt Gastekniskt Center AB

corfitz.nelsson@sgc.se, www.sgc.se

Svenskt Gastekniskt Center AB

Samordna den tekniska utvecklingen inom energigasområdet.

Bildades 1990.

Kontor i Malmö med sex anställda.

Arbetar med naturgas, biogas, gasol, vätgas och bio-SNG via termisk förgasning och metanisering.

Via ett ramavtal med Energimyndigheten kan SGC finansiera upp till 40 % av kostnaden för relevanta FUD-projekt.

Sex programområden: gasanvändning, miljö, distribution och lagring, biogas, förgasning och metanisering och drivmedel.

Läs mer på www.sgc.se.



Gasformiga drivmedel



Metan - Tekniskt moget drivmedel. Möjligt att framställa ur förnybara råvaror via rötning och förgasning. Motorteknik och infrastruktur finns.

Propan – Tekniskt moget drivmedel. Något lägre koldioxidutsläpp än bensin, fordon räknas ej som miljöbränsle. Infrastrukturen finns i vissa länder.

DME – Framställning av DME ur naturgas är en tekniskt mogen process, Möjligt att framställa ur förnybara råvaror via förgasning. Motorteknik och infrastruktur måste utvecklas.

Vätgas – Ej kommersiellt moget som drivmedel, tveksamt om/när kommersiell status uppnås.



Metan...

...är det bästa drivmedlet sett utifrån:

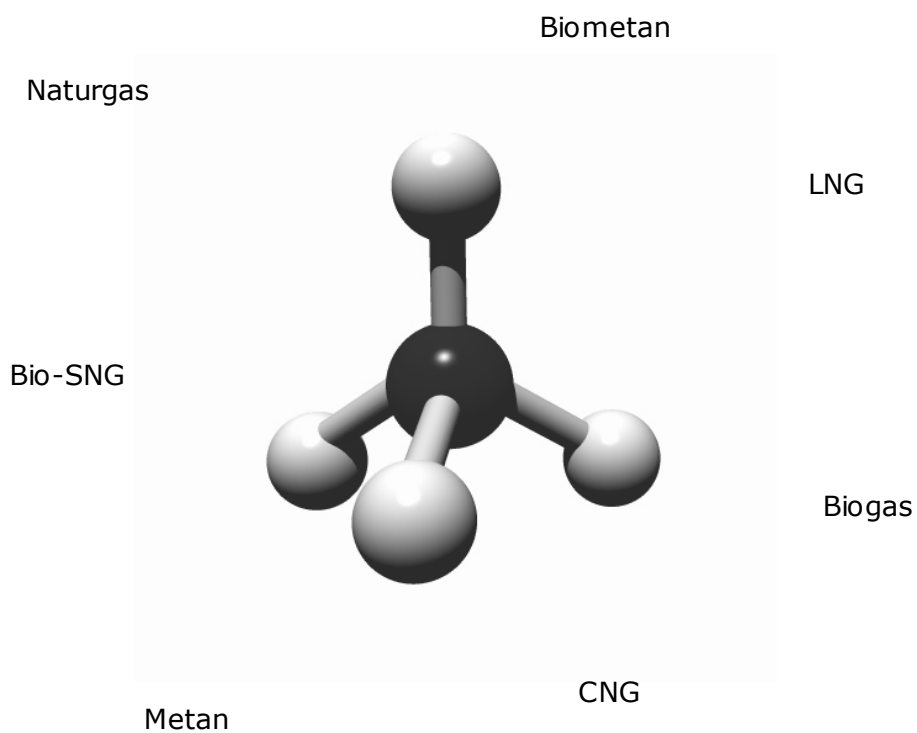
Försörjningsaspekten.

Kostnadsaspekten.

Miljöaspekten.

Utvecklingspotential.

Vad är det då vi talar om idag?



Vad är skillnaden?? Inte så mycket!!

Naturgas (och LNG)

Fossilt bränsle, 80-97 % metan



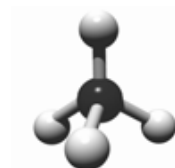
Biogas (uppgraderad)

Förnybart bränsle >96 % metan



Bio-SNG (Bio-Substitute Natural Gas)

Förnybart bränsle > 90 % metan



Tekniskt sett utbytbara i de flesta fall.

Metan i fordon – lite fakta

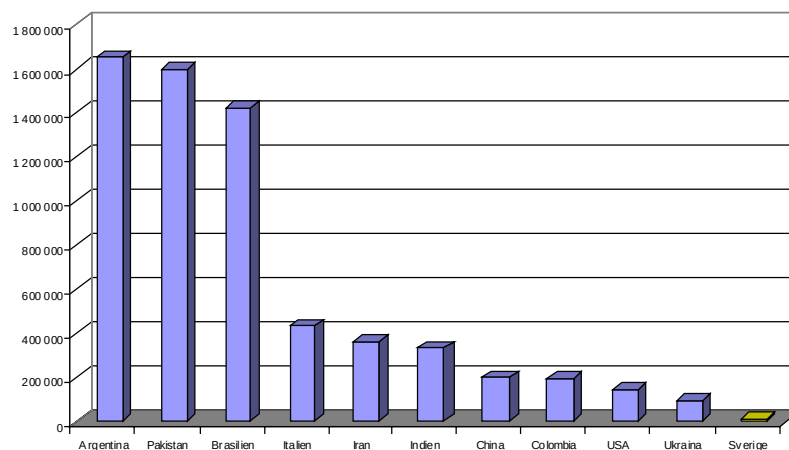
7,2 miljoner fordon i världen, 12.000 tankställen.

15.000 fordon i Sverige, 115 (86 publika) tankställen.

216 % tillväxt i världen mellan 2002-2007.

65 miljoner fordon i världen 2020.

Stora marknaden är konverterade fordon.



Miljöfördelar

Naturgas innebär 25 % lägre koldioxidutsläpp än bensindrift.

Biogas och Bio-SNG innebär nära noll utsläpp av koldioxid.

Utsläppen av lokala och regionala föroreningar som NO_x, partiklar, svavel, marknära ozon sänks betydligt jämfört med andra bränslen.

Utsläppen av PAH, aldehyder, BTEX är lägre än för andra bränslen.



Sydsvenskan.se

Torsdag 7 februari 2008

MALMÖ	LUND	SKÅNE	ÖRESUND	EKONOMI
KULTUR	NOJE	SPORT	FAMILJ	RESOR

SENASTE NYTT

08:05 Skåne
• Kör efter krock på 66

07:33 Världen
• Hivsmittade torterade i Egypten

07:32 Sverige
• Sjukla voljaktbilder, säger minister

07:30 Sverige
• Anmälningar om mobbing ökar

• Fler nyheter

» Förstasidan

OPINION
» Ledare
» Aktuella Frågor
» Heidi Avellan
» Per T Ohlsson

LOKALT/GLOBALT
» Malmö
» Limhamn
» Lund
» Skåne

Bättre luft i Lund
Sist publicerad: 7 januari 2008 22:30
Senast uppdaterad: 7 januari 2008 02:00
8 kommentarer »

Luften i Lund blev bättre när regionbussarna bytte från diesel till naturgas. Det visar det senaste årets mätningar som miljöförvaltningen gjort.

Den tunga trafiken gör Bankgatan till en av Lunds mest luftförorenade gator. Det senaste året har miljöförvaltningen mätt halterna av kvävedioxid och små inandningsbara partiklar (PM 10) som kommer från sand, salt och avlagringar från asfalt som dubbade vinterdäck sliter upp.

Och redan efter några månaders mätningar med hjälp av en så kallad mätvagn som placerats vid Bankgatan visade svaren att halterna av kvävedioxid minskat.

– Vi såg en minskning när bussarna bytte bränsle. Det gjorde att vi klarade värdena, säger miljöinspektören Catharina Dahlström.

LÄS/SE MER
• Väst på nyårsfärd
• EU-direktiv skärper tågvrden



Några andra fördelar med fordonsgas är...

Väsentligen högre oktantal än bensin medför att kompressionen kan ökas och därmed kan verkningsgraden ökas. Kräver dock dedicerad metanmotor.

Lättare än luft och vid en eventuell olycka med utsläpp så stiger gasen snabbt uppåt.

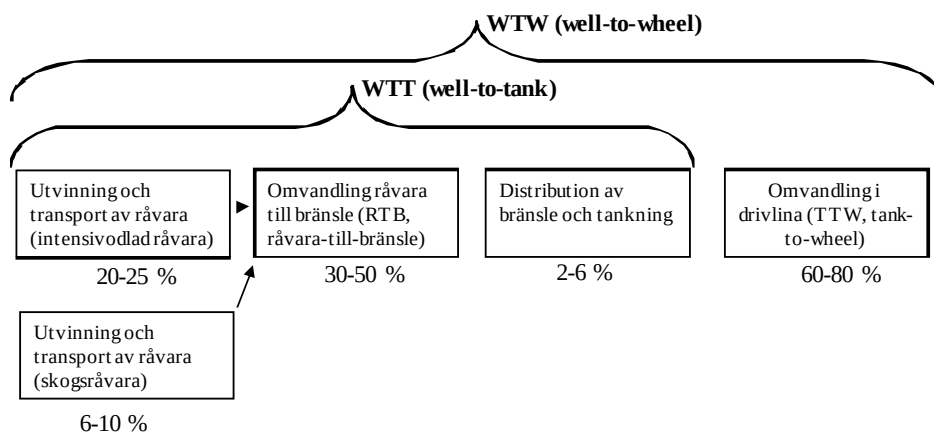
Bränslet kan produceras inhemskt och därmed bidra till ett minskat beroende av importerade (olja)bränslen.

Well-to-Wheel (WTW)

Fokus riktas i alltför stor grad mot drivmedlet.

En drivmedelskedja är aldrig starkare än den svagaste länken.

Måste studeras ur ett helhetsperspektiv – Well-To-Wheel, d.v.s. råvaror och fordonsteknik inkluderad!

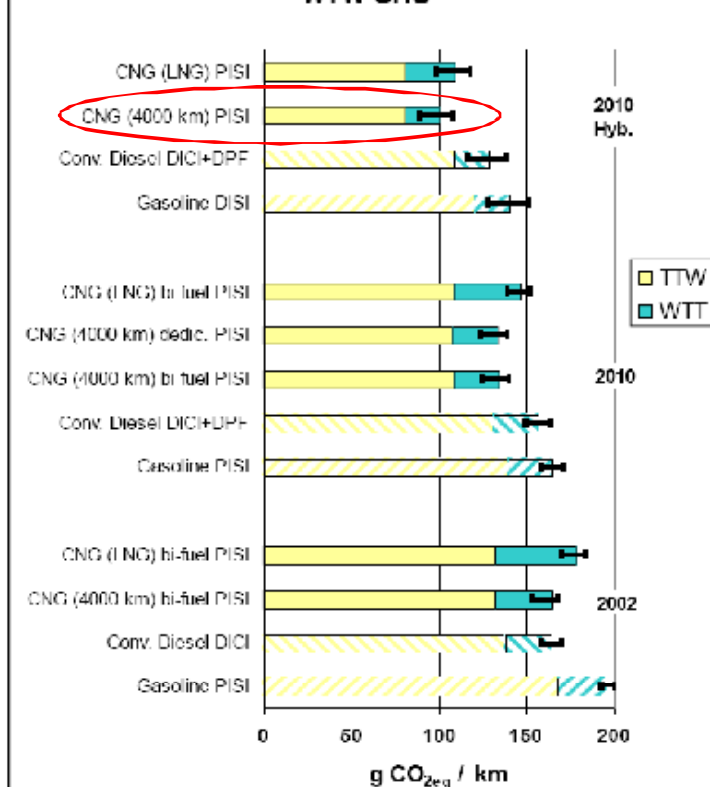


WELL-TO-WHEELS ANALYSIS OF FUTURE AUTOMOTIVE FUELS AND POWERTRAINS IN THE EUROPEAN CONTEXT

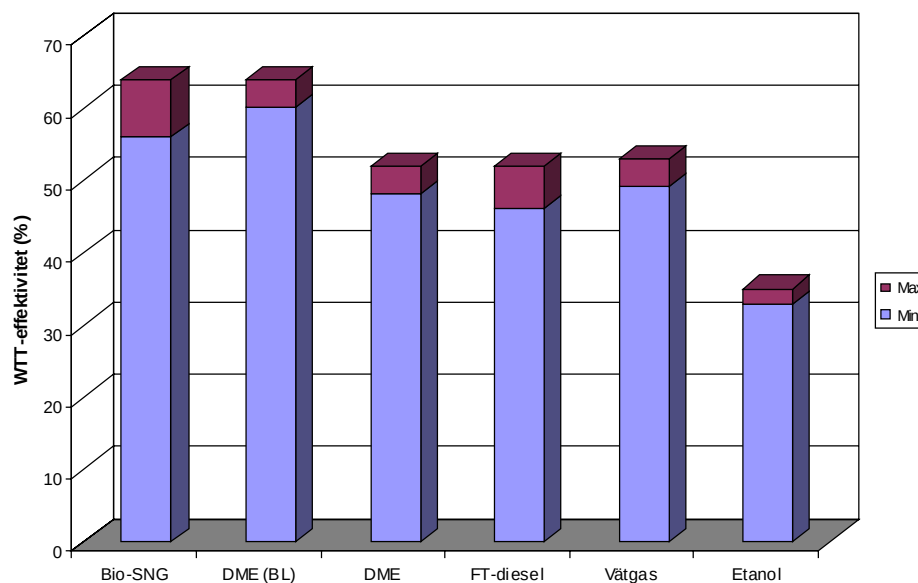


WELL-to-WHEELS Report
Version 2c, March 2007

WTW GHG



Andra generationens biodrivmedel ur WTT perspektiv



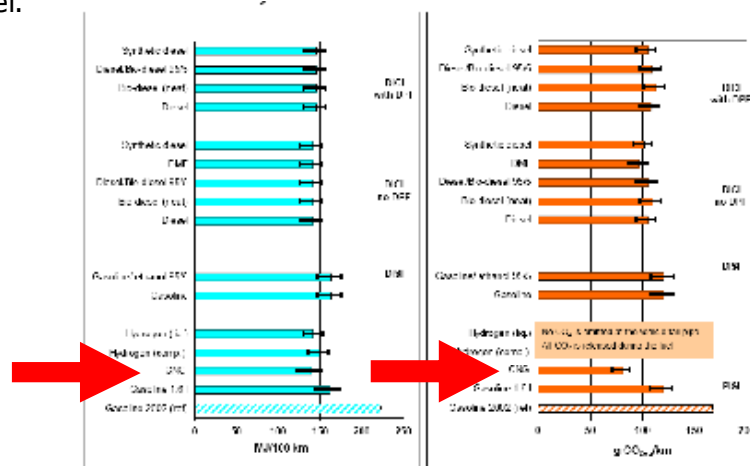
Framtidens fordon ur ett Tank-to-Wheel perspektiv

Metan är det (exklusive vätgas) bränsle som förväntas uppnå lägst Tank-to-Wheel energianvändning och GHG utsläpp.

Naturgas har lägst Well-to-Tank (WTT) energianvändning och GHG utsläpp av de fossila drivmedlen.

Biogas är mycket effektivt ur ett WTT perspektiv.

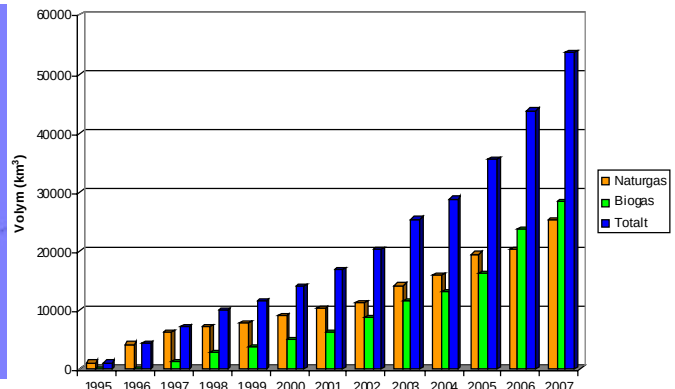
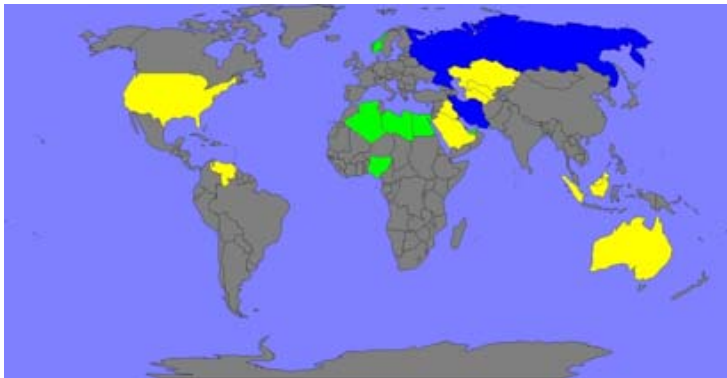
Bio-SNG är ur WTT jämförbart med DME men klart effektivare än etanol, vätgas och FT-diesel.



Det låter väl bra...men... naturgas är ju en återvandsgränd

Visst, det är en ändlig resurs, men det finns naturgas för minst ytterligare 70 år.

Naturgas kan blandas med biogas och bio-SNG och möjliggör därmed en gradvis övergång till 100 % förnybara bränslen.



Vad behövs för att utvecklingen skall ta högre fart?

- ✓ Ökad kunskap kring potentialen för metandrivna fordon och potentialen för inhemsk metanproduktion.
- ✓ Fler fordon på marknaden.
- ✓ Fler tankstationer.
- ✓ Satsning på fordonsgas i Stockholm.
- ✗ Distribution av LNG eller LBG till orter utan egen gasproduktion eller eget gasnät.
- ✗ Metan "får in foten" i medel- och långdistans transporter.
- ✗ Utveckling av dedicerad metangasdriven motor.
- ✗ Slut på likriktningen i drivmedelsdebatten.

Slutsatser

Metan är det bränsle som innebär minst miljöpåverkan av samtliga drivmedel.

Utvecklingspotentialen är störst för metandrivna motorer.

Metan är det bränsle som bör innebära lägst kostnader för konsumenten.

Sverige kan bli självförsörjande på metan.

Sverige kan exportera metanrelaterad teknik till övriga världen.

VARFÖR PRIORITERAS DÅ INTE METAN SOM BRÄNSLE?



Tack för att ni är här!

Frågor?

corfitz.nelsson@sgc.se, www.sgc.se



Konvertering av bensin- och dieseldrivna fordon till gasdrift

Föredragshållare: Anna Drotz

Adress: Stadspartner AB, Brogatan 1, Box 1937, 581 18 Linköping

Telnr: 013-20 92 74

E-mail: anna.drotz@tekniskaverken.se

Hemsida: www.stadspartner.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport, nu
och i framtiden

Fordonskonvertering - Genvägen till en mer miljövänlig fordonsflotta

Anna Drotz
Division Nya Marknader
Tekniska Verken i Linköping

Tekniska Verken koncernen

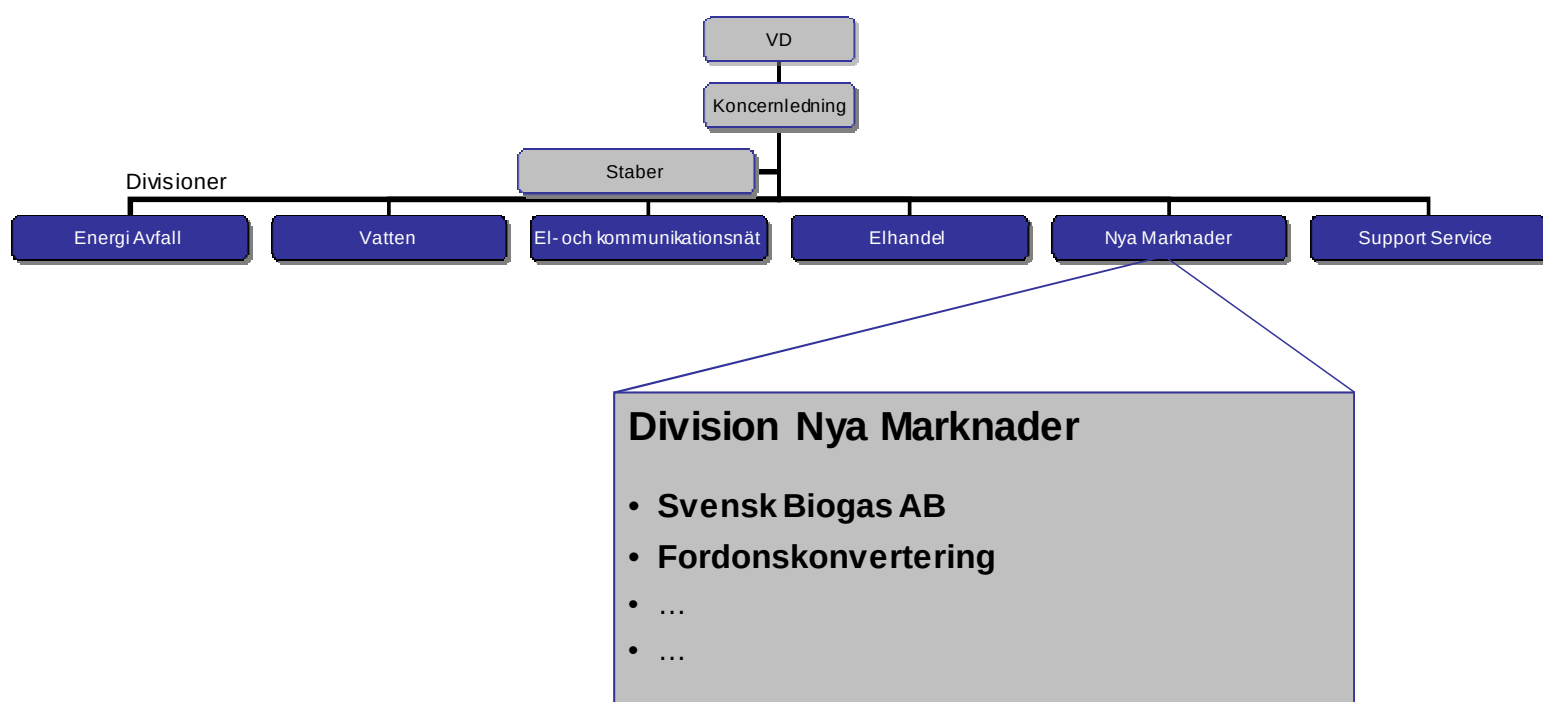
Ägs av Linköpings kommun till 100%

Huvudsakliga verksamheter:

- Elproduktion, eldistribution och elhandel
 - Produktion av dricksvatten och omhändertagande av avloppsvatten
 - Avfallshantering och återvinning
 - Fjärrvärme och fjärrkyla
 - Biogas
 - Fiberoptiska kommunikationsnät
-
- 1 100 anställda
 - Omsätter 4 800 Mkr



Organisation 2008



Biogas

- Ren drivkraft



Fossilfritt och minskade transporter



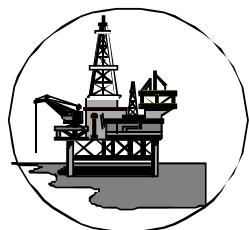
Produktionstid olja: Miljontals år
Transportsträcka: Halva jordklotet



Produktionstid biogas: 30 dagar
Transportsträcka: Inom länsgränsen

Fordonsgas = Naturgas/Biogas

Fossilt



Naturgas

Förnyelsebart

Avlopp



Avfall

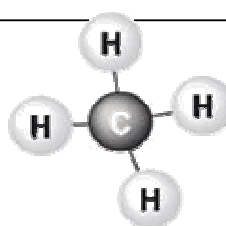


Grödor



Biogas

Metan



CNG = Compressed Natural Gas

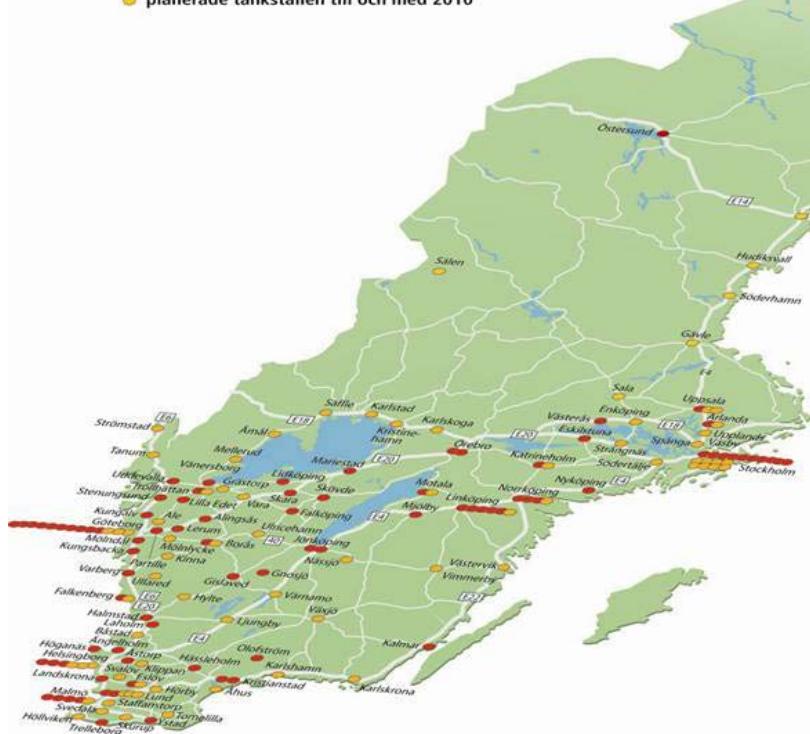
Snabbfakta Svensk Biogas

- 11 års storskalig erfarenhet
- Produktionskapacitet: 11,5 M m³ rågas
- 2 produktionsanl, 13 mackar, 1 bussdepå
- 64 bussar, 24 sopbilar >1200 personbilar
- 6% av allt fordonsbränsle i Linköping 2006
- Efterkonvertering av lätta och tunga fordon
- Stort internationellt intresse och efterfrågan på exportmarknaden
- Vi ersätter ca 7 miljoner liter bensin och diesel vilket ger årlig CO₂-reduktion på ca: 15 000 ton



Gastankställan i Sverige

- existerande tankställan 2007
- planerade tankställan till och med 2010



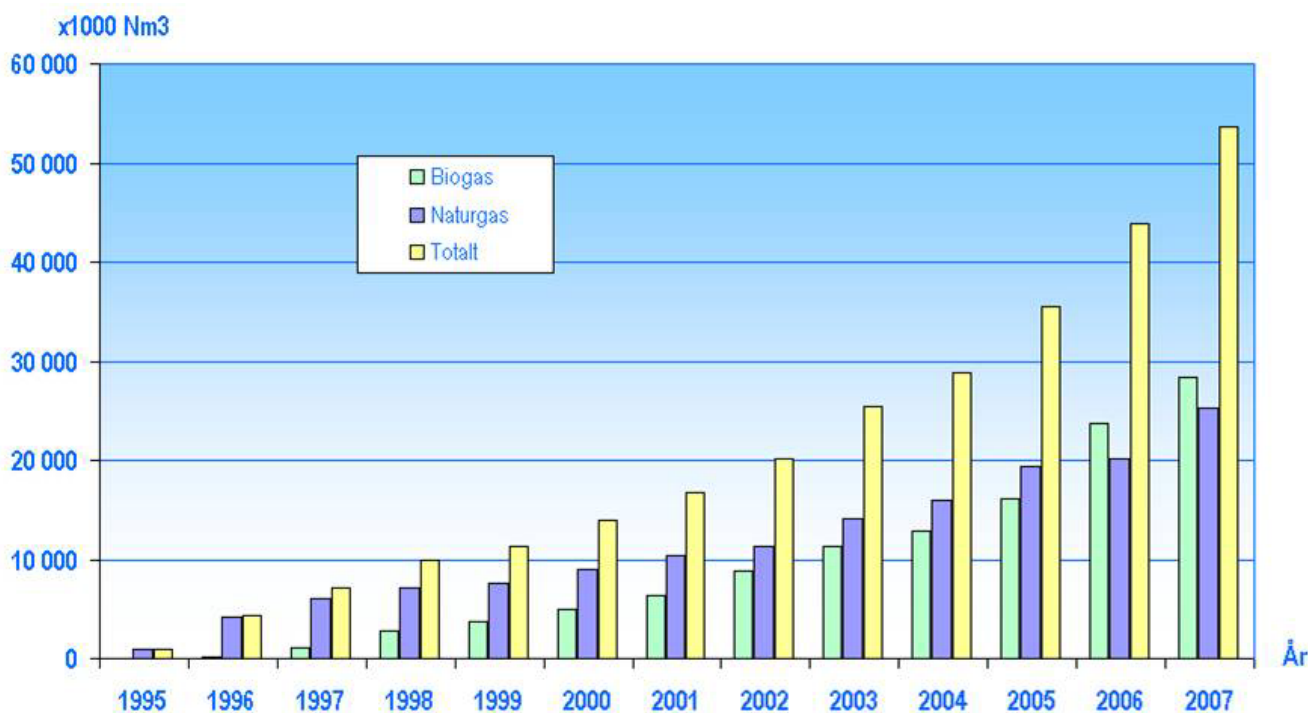
Vi driver 13 tankställan

- Linköping 5 st
- Norrköping 2 st
- Katrineholm
- Mjölby
- Motala
- Örebro 2 st
- Nyköping
- Västervik (kommer 2008)

Totalt i Sverige: 86 st publika

Såld mängd fordonsgas i Sverige

- totalt alla producenter



Fördelar med biogas

- Löser avfallsproblem
- Ett långsiktigt hållbart samhälle
- Lokala och globala miljövinster
- Lokal produktion skapar arbetstillfällen
- Lågt och stabilt bränslepris
- Gratis parkering i många städer och fria tullar
- 40% lägre förmånsvärde, lägre skatt
- Världens renaste fordonsbränsle!



Fordonskonvertering

- Fler fordon med ren drivkraft!

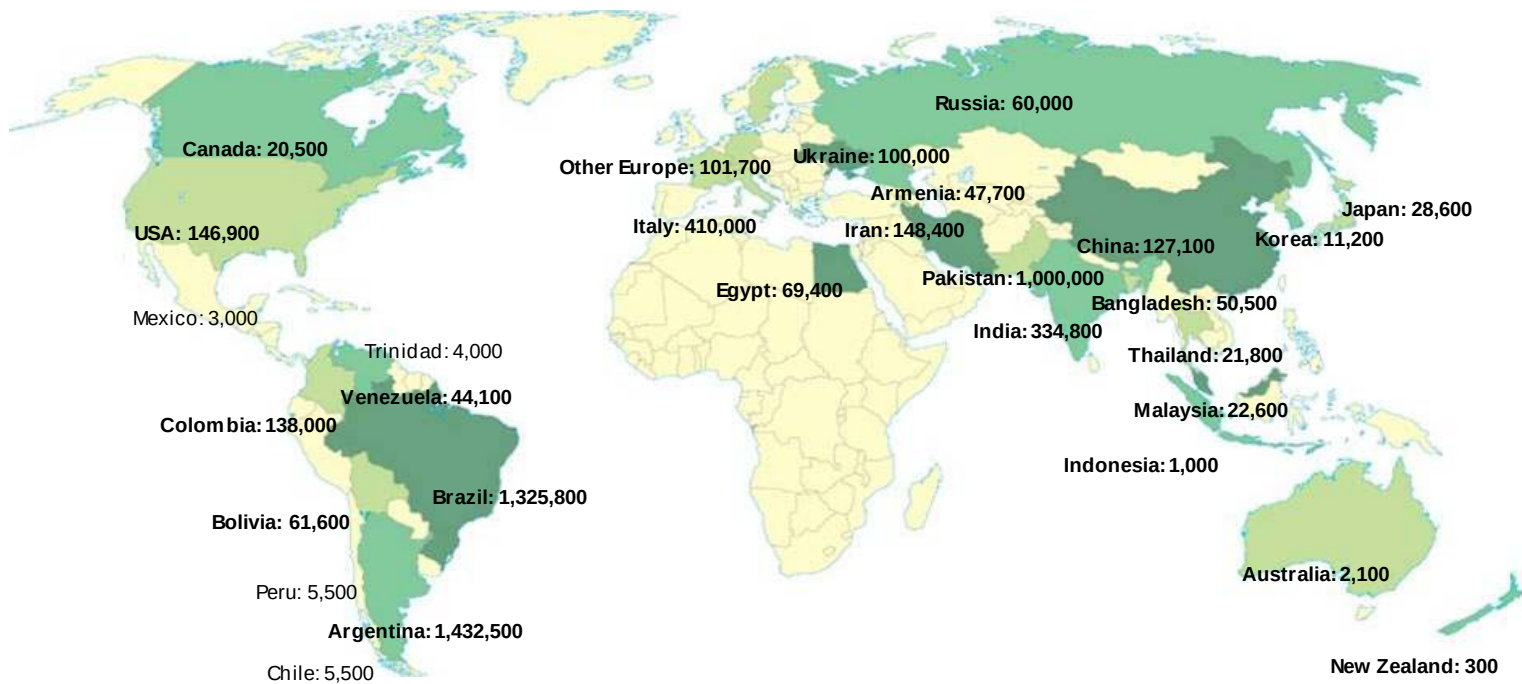


Varför?

- För att biogasmarknaden ska utvecklas behövs gas, tankställen och fordon
- Efterfrågan på biogasfordon ökar - utbudet av lämpliga bilmodeller är fortfarande begränsat

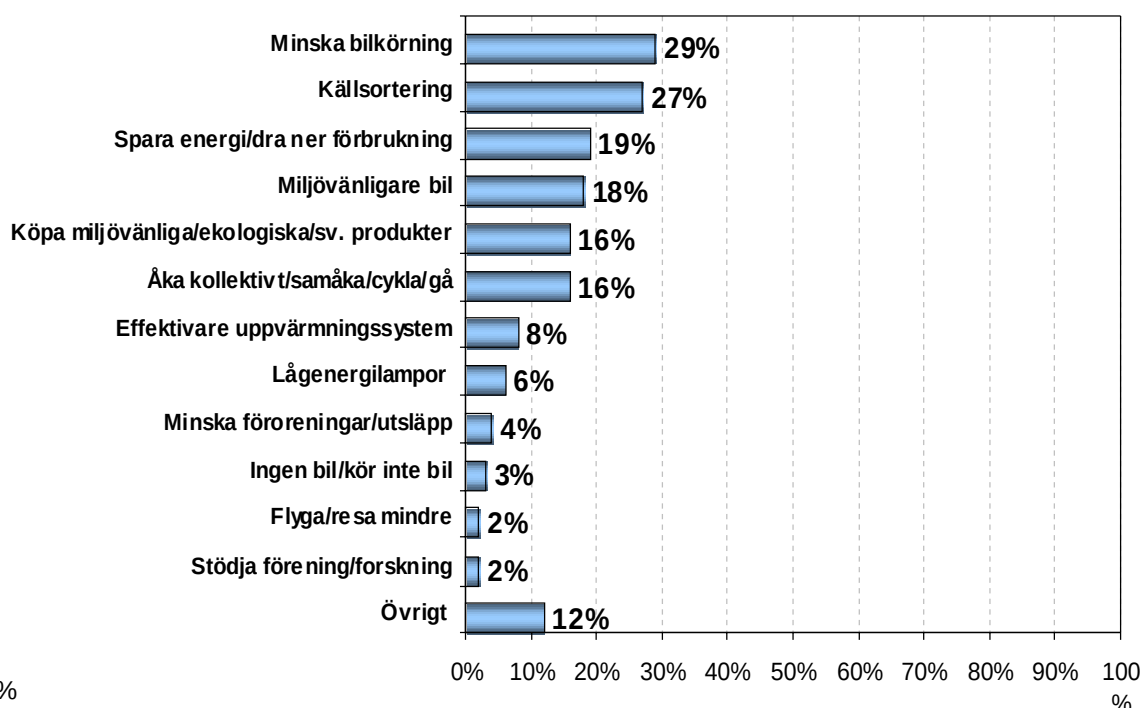


7 miljoner gasfordon i världen



Källa: The GVR, Feb 2007

Vad kan du tänka dig att göra för att motverka klimatförändringar?



Bas: De som intresserade av att göra något för att minska klimatförändringarna, 465 personer

Marknaden i nuläget

- **Biogas**
Miljöbästa drivmedlet
Stor efterfrågan, produktionsökning krävs
Avloppsslam tas allt oftare tillvara
Nya typer av substrat undersöks
- **Tankställen**
86 tankställen i Sverige
En dubbling planeras t o m 2010
- **Fordon**
Få modeller tas in på den svenska marknaden
Brist på alternativ är t ex större kombibilar och småbilar



Vår verksamhet

- Konverteringsverksamheten är ett av våra satsningsområden och marknadsförs tillsammans med Svensk Biogas AB
- Första fordonet konverterades 2002
- Ensamma i Sverige om att konvertera fordon från bensin och diesel till gasdrift
- Lätta och tunga fordon – efter marknadens behov
- Vi konverterar idag:
 - Citroën C5
 - Renault Kangoo
 - Skoda Octavia
 - Mercedes Vito (cert. pågår)



Scania P94
Volvo FH12

Om konvertering

Certifiering av varje fordonstyp

- Komponentmontage i fordon
 - Grundprogrammering
 - Emissionstester, rullande landsväg och certifieringstester enligt regelverk hos AVL/MTC
 - Testerna granskas av Vägverket och Svensk Bilprovning
 - Registreringsbesiktning vid Svensk Bilprovning
 - Körklar och godkänt fordon
-
- Tidsåtgång för certifiering 12-18 veckor
 - Tidsåtgång konvertering 1 vecka



Intressanta målgrupper

- Tunga fordon
 - Åkerier
 - Transporter inom avfall och recycling
 - M fl
- Personbilar/Transportfordon
 - Taxi
 - Biluthyrare/Bilpooler
 - Företagsbilar
 - Distributions- och hantverkssektorn
 - M fl



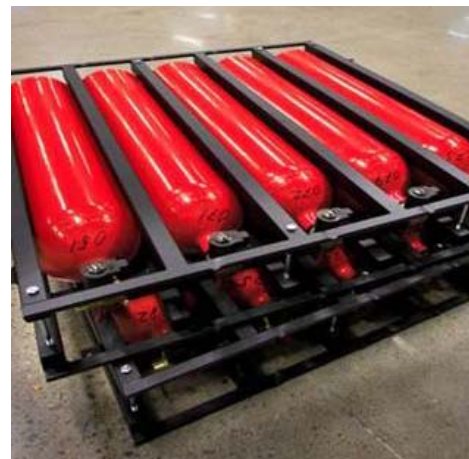
Mål 2008

- Att erbjuda marknaden konvertering av 2-4 personbilar och tunga fordon från Volvo och Scania
- Serieproduktion av:
 - 300-400 lätta fordon per år
 - 20-30 tunga fordon per år
- 25% sänkta konverteringskostnader
- Certifiering av 3 nya bilmodeller
- Upprättade samarbeten med återförsäljare och serviceverkstäder för våra certifierade modeller



Varför är konvertering till nytta?

- Ökat antal som kör med biogas – stor miljövinst!
- Bredare fordonsutbud för de som vill välja gasdrift
- Bra alternativ där nyinvestering i gasdrivet fordon är kostsamt
- Lång total räckvidd på personbilarna eftersom ursprunglig bensintank är intakt – gasdrift blir aktuellt även bland de som ibland kör längre sträckor där tanknätet inte är utbyggt än
- Komplement för fordonstillverkare som slipper bygga upp eget produktionsled



Framtida avsättning för gasdrivna fordon i Sverige

Potentiell efterfrågan av lätta gasdrivna fordon per år (2-3 år)	
Kommuner	1200 – 2 000
Landsting	100 - 200
Myndigheter	10 - 20
Företag	3 000 - 24 000
Totalt	4 310 - 26 220

Tekniska Verkens biogassatsning – en satsning för vår framtid



Tunga gasfordon sett från tillverkarens perspektiv

Föredragshållare: Folke Fritzson
Adress: Scania CV AB, 151 87 SÖDERTÄLJE
Telnr: 08-55 38 10 00 (vxl)
E-mail: folke.fritzson@scania.com
Hemsida: www.scania.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

1



SCANIA

Folke Fritzson

Tunga gasfordon sett från tillverkarens perspektiv



Gasfordon är inget nytt

Gaslastbil i Göteborg 1920, då var det stadsgas som gällde



Gasmotorns historia

- 1876: Ottos 1:a fungerande förbränningsmotor var gasdriven
- 1900 tal: Gasbilar med påse på taket
- 1940 tal: Gengas användes under andra världskriget
- 1970 tal: Gasol (motor gas) var på stark frammarsch
- 1990 tal: Naturgas och biogas växte
- 1990 tal: Vätgas används i liten omfattning
- 2010 tal: Hybrider både med gas och andra bränslen

- Bränsleceller för vätgas, kommer de i tunga fordon?



Scanias gasmotorhistoria och drivkrafter för kunden att välja gas

- 1940-talet: gengasfordon
 - bränslebrist och ransonering
- 1980-talet: generator aggregat för oljerigg
 - gratis el genom att bränna gasen i en motor i.s.f. fackla bort
- 1990-talet: bussar till Australien
 - billig gas ca 1/3 av dieselpriiset
- 2000-talet: bussar och lastbilar till Europa
 - politiska beslut om låga emissioner och subventioner
- 2000-talet: bussar och motorer
 - billig gas i Australien (bussar) och Mellanöstern (motorer)
- 2010-talet: bussar (och lastbilar?)
 - miljö hänsyn och brist på olja
- 2010-talet: Hybridfordon?
 - Samma som ovan. Bali överenskommelsen om sänkt CO₂



Scanias gasmotorer

Utgånga ur produktion:

- **ON11** 135 hk, ~ 50 gen. sets/år från tidigt 80-tal, long block
- **OS11** 250 hk, ~ 50 gen. sets/år från mitten 80-tal, long block
- **OSC11 G01** 260 hk, ~ 250 bussar, 1992-1995, ~ Eu 3
- **OSC11 G03** 260 hk, ~ 85 lastbilar, 2000-2005, Eu 4
- **OSC9 G01** 260 hk, ~ 265 bussar, 2001-2005, Eu 4 (men bättre än Eu 5, EEV)
- **OC9 G02** 260 hk, ~ 35 bussar, Eu 5, EEV
- **OC9 G03** 300 hk, 1 buss, Eu 5, EEV

Pågående produktion:

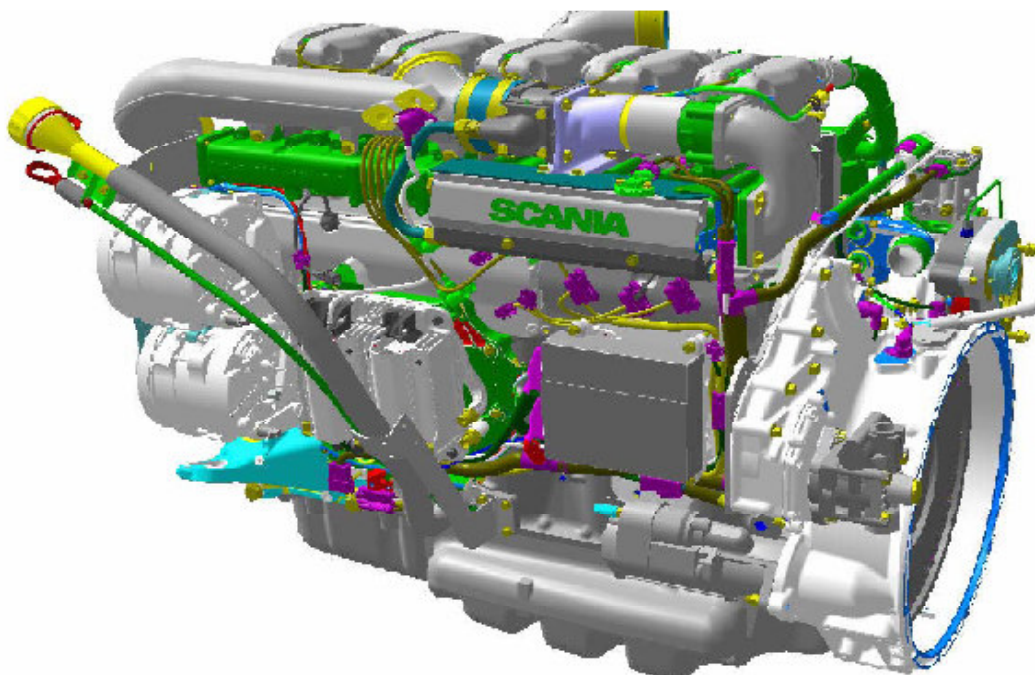
- **SG9 A40** 280 hk, ca 1100 levererade och option för tot. 6000, separata motorer för lokalt byggda busschassis, Eu 3
- **OC12** 272 hk, ~ 50 gen. sets/år, long block

Planerade fordon:

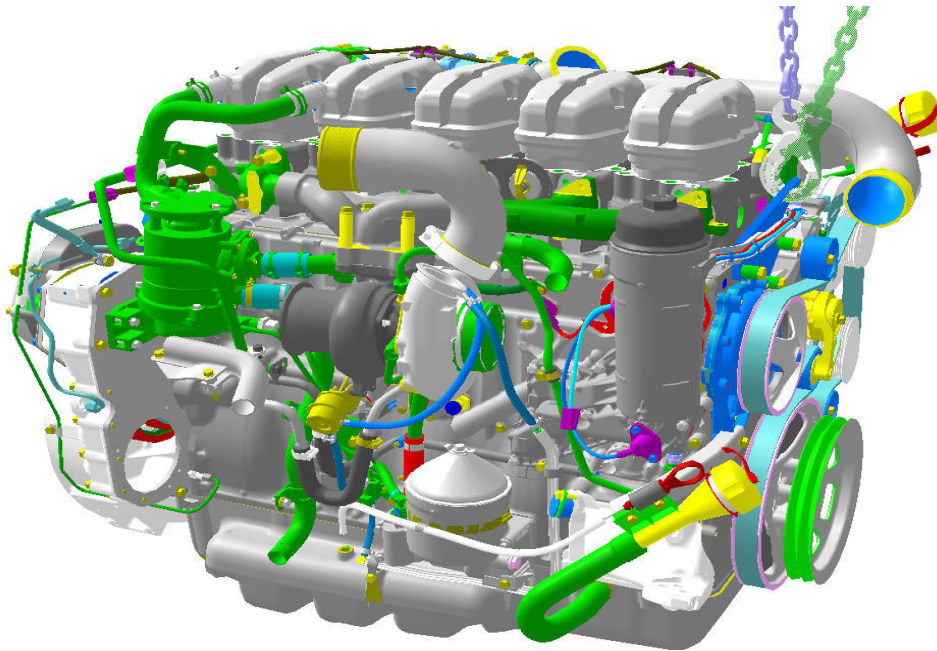
- **OC9 G04** (5 cyl, 270 hk för buss, Eu 5, EEV)
- **OC9 G05** (5 cyl, 305 hk för ledbuss, Eu 5, EEV)



Ny 5 cylindrig gasmotor vänster vy



Ny 5 cylindrig gasmotor höger vy



Vad skiljer mot en dieselmotor?

- **Bränsle systemet**
- **Otto motor**
 - Förblandad gas/luft blandning
 - Tändstift
 - Lägre kompressionsförhållande
 - Gasspjäll för laststyrning (ger ca 20 % högre bränsleförbrukning)
- **Lågt buller**
- **Låga emissioner (under Eu 5 redan år 2000!)**
- **Ca 50 nya artiklar för en buss**
- **Special motorolja, utvecklad för gas**

Men liknande servicebehov och intervaller



Att tänka på för gasfordonskunden

- Uppdragsgivarens krav på transporten. Fel teknik eller fel emissionsnivå kan utesluta upphandling av transporten
- Hur väl är infrastrukturen för aktuellt drivmedel utbyggd?
- Eventuell förlust av tillgänglig transportvolym/vikt vid gasdrift på grund av det utrymme trycktankarna kräver och den extravikt det innebär
- Finns motorer med tillräcklig effekt för aktuellt transportbehov att tillgå med önskad teknik?
- Miljö- och hälsoaspekter. Chaufförens arbetsmiljö förbättras väsentligt med gasformigt drivmedel jämfört med diesel. Framför allt är buller och vibrationer mycket lägre. Men man slipper även dieselspill vid tankning



Krav från ägare av tunga fordon

- **Ska vara lönsamma (tot. kost, inköp, up time, service, bränsle, återköp)**
- **Ska fungera (driftsäker, inga oplanerade stopp)**
- **Prestanda (ska klara transportuppdraget)**
- **Körbarhet (förarkomfort)**
- **Bränsletillgång under hela transportuppdraget**
- **Körsträcka mellan tankningar**
- **Vissa uppdragsgivare ställer miljökrav på transporterna vilket också ställer krav på leverantören av fordon**



Egenskaper för tunga fordon

- Bilarna /bussarna är oftast anpassade för just en typ av transporter. Ram, axlar, fjädring, axelavstånd, motor, växellåda, lastbärare mm finns i många varianter
- Man kan inte utan stor möda och kostnad bygga om från en typ av transport till en annan
- För vissa vanliga transporter finns lånefordon, men det går inte att ha reserv för alla typer av transportuppdrag
- Oplanerade stillestånd eller haverier kan bli mycket kostsamma för ägaren eftersom han inte får några intäkter om han inte levererar varan i rätt tid



Fördelar med gas

- Det finns teknik tillgänglig idag som ligger långt under motsvarande dieselmotorer vad gäller emissioner
- Otto principen ger lågt buller
- Det finns mer gas än olja världen över
- Många fler länder har gas än de som har olja
- Gaspriset kan bestämmas på nationell eller lokal nivå. Vilket kan ge lågt pris



Speciella fördelar med biogas

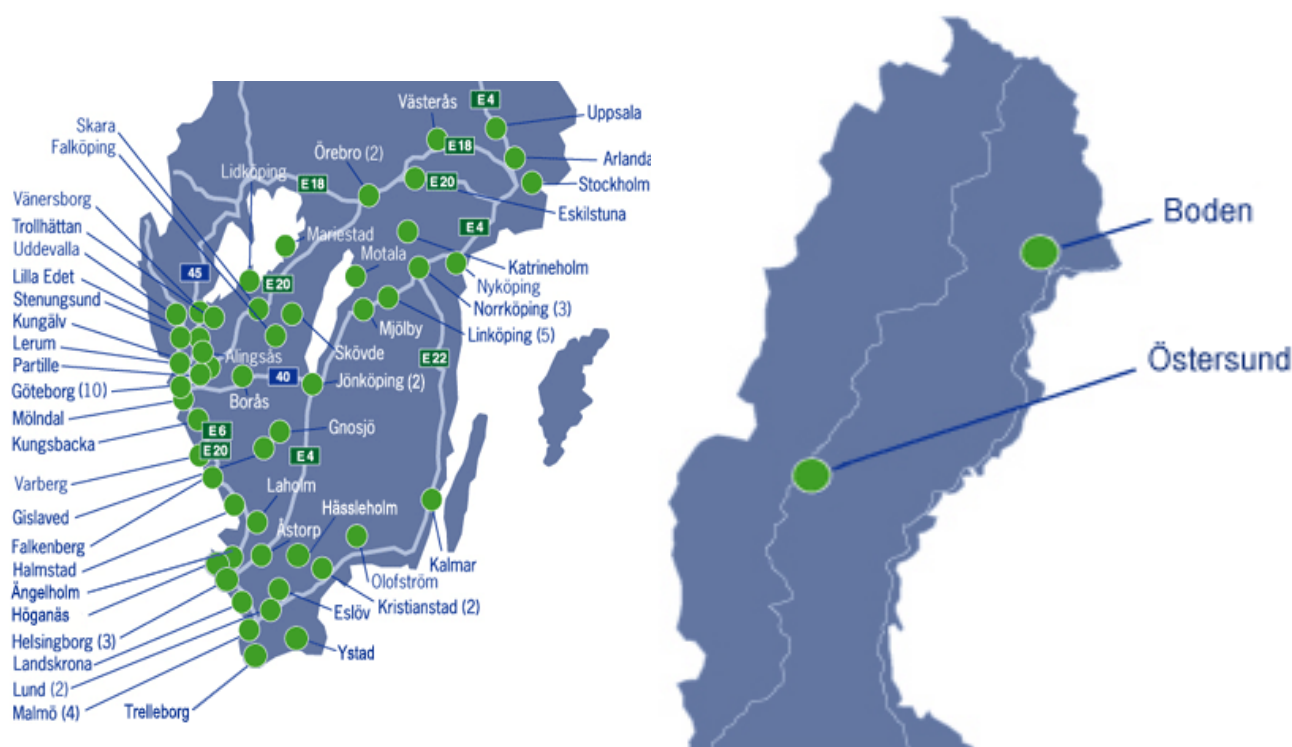
Teknik för att omvandla avfall till bränsle finns och det ger flera fördelar:

- **Metangas som är 20 ggr värre växthusgas än CO₂ används som fordonsbränsle**
- **Biomassa blir gödningsmedel i stället för avfall**
- **Ingår i kretsloppet. CO₂ neutralt.**
- **Kan blandas med naturgas och ger lägre CO₂ utsläpp jämfört med bensin eller diesel, även om andelen naturgas i blandningen är hög**



Tankställena i Sverige

källa: fordonsgas.se



Nackdelar med gas

Allmänt:

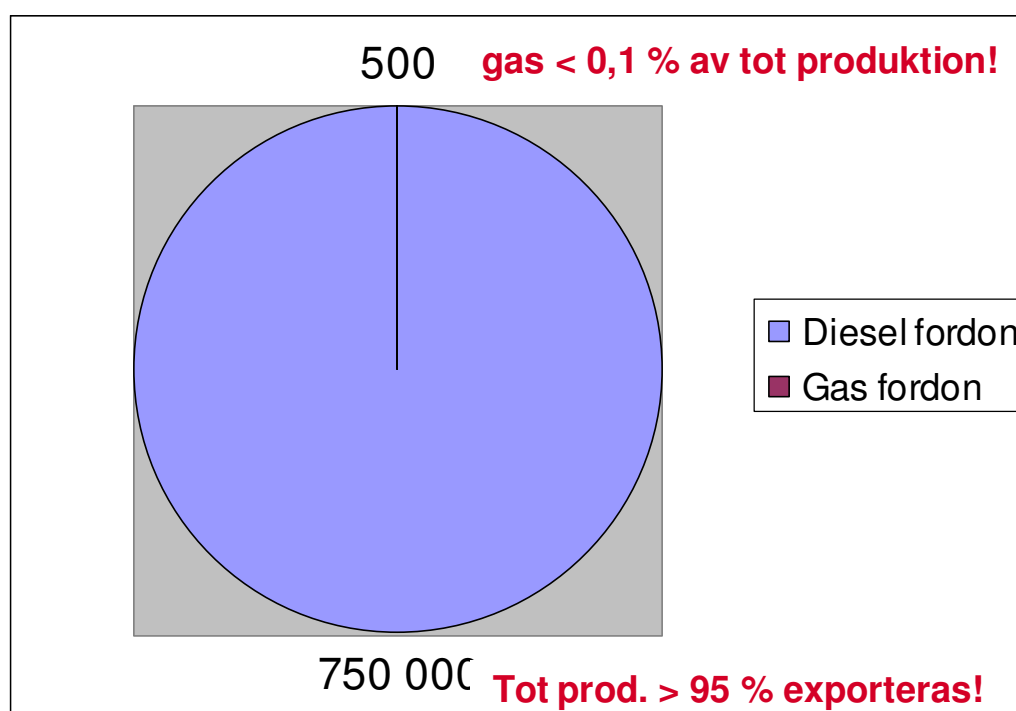
- Begränsad tillgång på tankställen (87 st i Sverige 2008)
- Lagring av bränslet och distribution är besvärligare både till tankstation och till fordon.
- Idag finns CNG men inte LNG i Sverige

I fordon:

- CNG = Komprimerad gas (vanligen 200 bar) ger 5 ggr större tankar för en given körsträcka
- LNG = Flytande gas kräver låga temperaturer (under -162 °C) Ger förluster av gas vid längre stillestånd. Pga uppvärmning måste en del gas då ventileras bort för att trycket inte ska bli för högt.
- Låga tillverkningsvolymen ger dyra fordon



Fördelning Scania gas- och dieselfordon under tiden 1992-2007



Nackdelar med gas

Distribution:

- Sverige är avlångt och delvis glest befolkat, i vissa delar är det långt mellan tankställena
- Distribution i gas i gasflaskor är en kortsiktig och dyrbar lösning. Flytande gas är billigare att transportera
- Pipe line för gas finns på västkusten. Distribuerar både biogas och naturgas ca 50/50
- Biogasproduktion har jämn tillgång på råvara men ojämnrörbrukning, vilket leder till överskott ibland och brist ibland om inte tillräckliga lagringsutrymmen finns eller om differensen inte kan täckas upp med naturgas vid brist på biogas



Hinder för uthålliga lösningar

- **KORTSIKTIGA** projekt utan helhetssyn på tillverkning och distribution av drivmedel ger förluster för kund och tillverkare på **LÅNG SIKT**
- **Oklara eller kortsiktiga politiska beslut och beskattningar** kan döda ett i övrigt bra koncept
- **Brist på standarder för bl.a. bränslen** ger oklarheter när det gäller utveckling av ny teknik och reglerverk vid certifiering



Hinder för hållbara lösningar

- Småskaliga alternativ för bränslen eller udda emissionsnivåer
gör att ingen tillverkare är intresserad
- Tekniken måste vara självbärande på lång sikt, på kort sikt kan subventioner vara till hjälp att komma igång
- Sverige är litet. En stad eller region är ännu mindre. Tänk STORT. Ska det bli hållbart och lönsamt måste MÅNGA kunder vara intresserade av samma lösning.



Köp mera gasfordon!
Helst SCANIA
Tack för visat intresse!



Den moderna gasmotorn – Kan den bli bättre än dieselmotorn?

Föredragshållare: Per Tunestål

Adress: Avdelningen för förbränningsmotorer, Institutionen för Energivetenskaper, Lunds Tekniska Högskola, Box 118, 221 00 LUND

Telnr: 046-2224208

E-mail: per.tunestal@vok.lth.se

Hemsida: www.vok.lth.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

Den moderna gasmotorn – Kan den bli bättre än dieselmotorn?



Lund University
Faculty of Engineering

Per Tunestål

Svar

Ja, kanske!?



Vad behöver förbättras?

- **Verkningsgrad (-20 %)**
 - Pumpförluster
- **Effekttäthet (-20%)**
 - Gasformigt bränsle
 - Knack
- **Emissioner (+)**
 - För mycket NO_x från magermotorer



Hur kan det ske?

- **Dedikerad gasmotorutveckling avseende**
 - Turboladdning
 - EGR-system
 - Direktinsprutning
 - Motorstyrning



Varför sker det inte redan?

- **Gasfordon en nischprodukt**
 - Stads- / Regionbussar
 - Sopbilar
 - Kommuner / Organisationer med miljöambitioner
- **Totalt 12000 registrerade gasbilar**
 - Totalt 30000 nyregistreringar bara december 2007
- **Men...**
 - $\frac{3}{4}$ av alla gasbilar inregistrerade senaste 2 åren
 - Miljöbilspremier
 - Stigande oljepriser
 - Utbyggnad av tankstationer



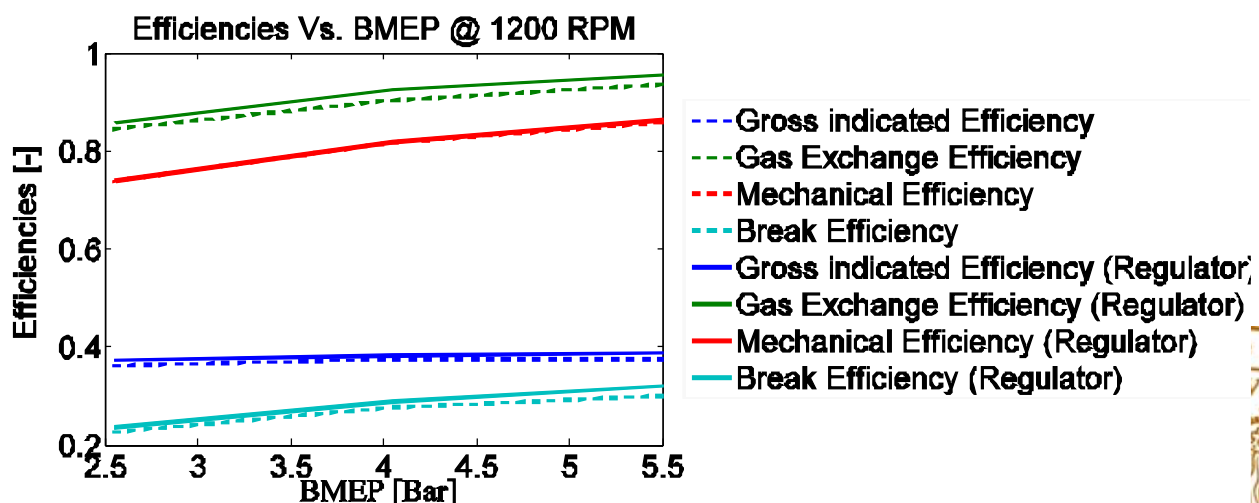
Verkningsgrad

- Pumpförluster på dellast
 - Återkopplad EGR-styrning mot utspädningsgränsen
 - Jonströmsmätning för återkoppling



Verkningsgrad med styrd EGR

- 10-15 % ökad verkningsgrad med optimal EGR



Effekttäthet

- **10 % mindre energi per m³ blandning för NG**
 - Ännu större skillnad om diesel/bensin sugas in i vätskefas
- **Direktinsprutning av NG motsv. ökning av laddtrycket med 12 %**
 - Ytterligare fördelar...
 - Eliminerad risk för baktändning
 - Eliminerad risk för cross-breathing
 - Förbättrad transientprestanda



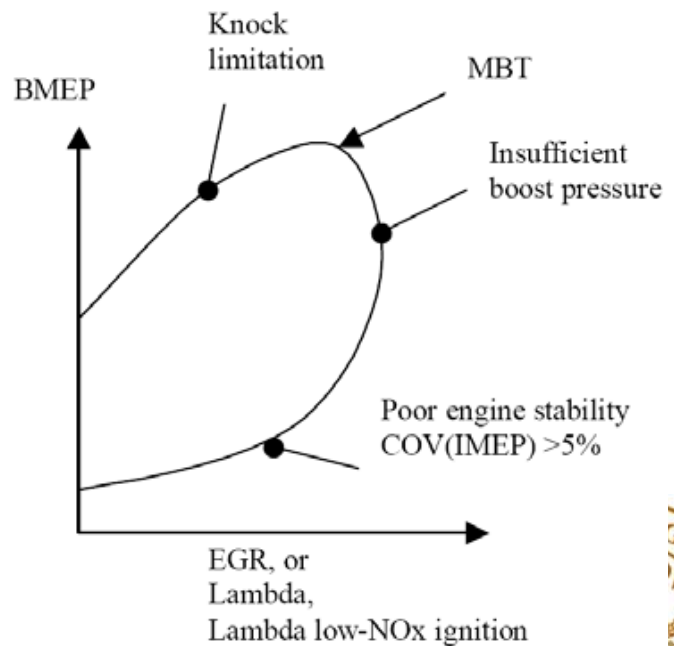
Problem med direktinsprutning

- **Kostsamt att komprimera gas**
 - Men...
 - Gasen redan komprimerad i tanken
 - Räcker med tidig insprutning (lågt tryck)
 - Kan anpassa tryck och insprutningstidpunkt efter tanktryck
 - Inte gratis att komprimera luft med turbon heller

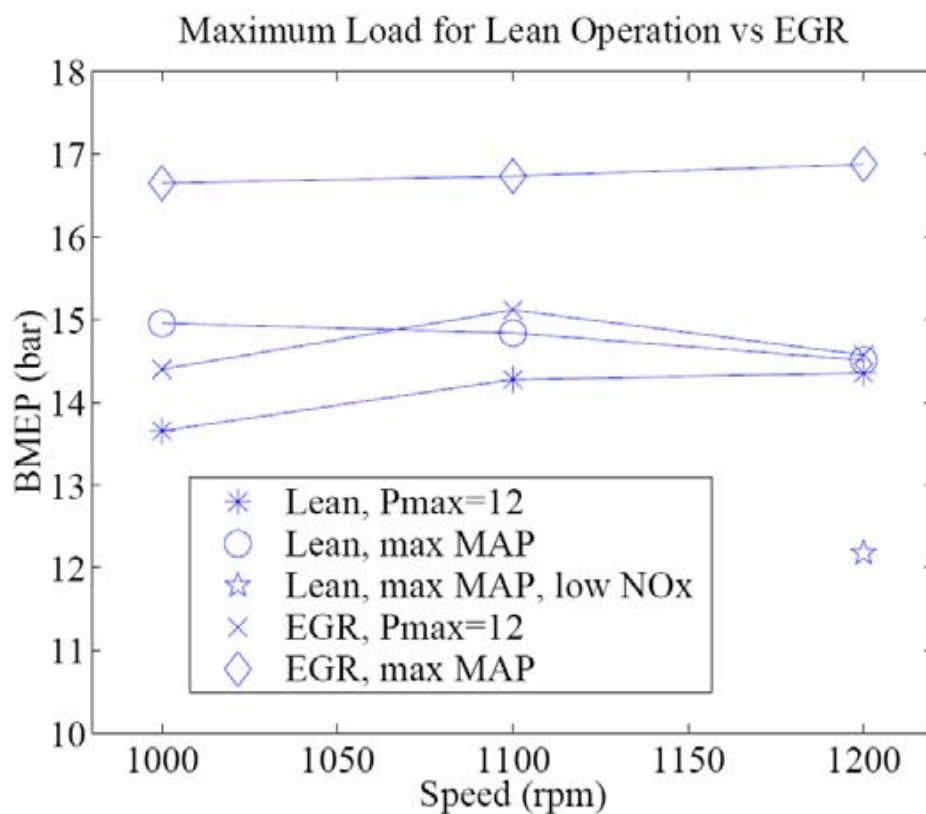


Knack

- Maxeffekten begränsad av knack
- Knack kan minskas med EGR
 - Lugnar ner förbränningsreaktionerna
 - Kan kombineras med sen tändning
 - Ger ökat laddtryck!
- Överexpanderade cykler (Miller)



Ökning av prestanda med EGR



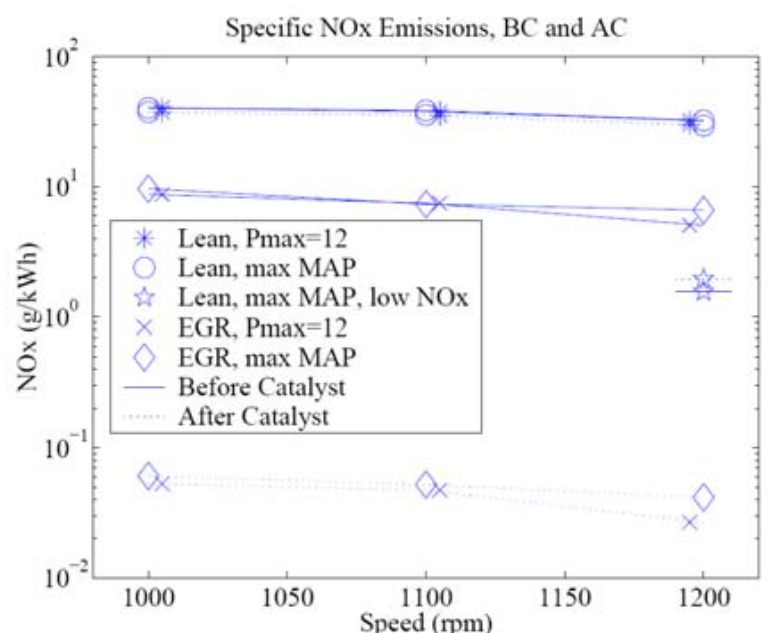
Turboladdning

- Turboaggregat för tunga gasmotorer ej anpassade
 - Tåler bara 700-750° avgastemp
 - Bensinmotorturbo tåler >900°
 - Mycket effektivare överladdning med högre avgastemp
- Millercykel kräver högre laddtryck



Emissioner

- Magermotorer ger ganska höga utsläpp av NO_x
 - Långsam förbränning ⇒ dålig magertålighet
 - Cylindervariation ⇒ lägre λ i någon cyls
- Stökiometrisk drift och TWC ger nollemissioner



Slutsatser

- **Gasmotorn kan bli lika bra eller bättre än dieselmotorn**
 - **Kräver mer avancerat förbränningssystem**
 - Stökiometrisk drift (lambdaåterkoppling)
 - Optimal EGR (återkopplad styrning)
 - Direktinsprutning
 - Temperaturtålig turbo



Demonstration av biogas som fordonsbränsle i Europeiska städer - BIOGASMAX

Föredragshållare: Björn Hugosson

Adress: Miljöbilar i Stockholm, Miljöförvaltningen, Box 8136
104 20 Stockholm (Besök: Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4)

Telnr: 08-508 28 940

E-mail: bjorn.hugosson@miljo.stockholm.se

Hemsida: www.miljobilar.stockholm.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden



BIOGASMAX

Demonstration av biogas som fordonsbränsle i Europeiska städer

Björn Hugosson

Projektledare Miljöbilar i Stockholm

Miljöförvaltningen





■ 2006-2009

■ Mål: stödja EU i att:

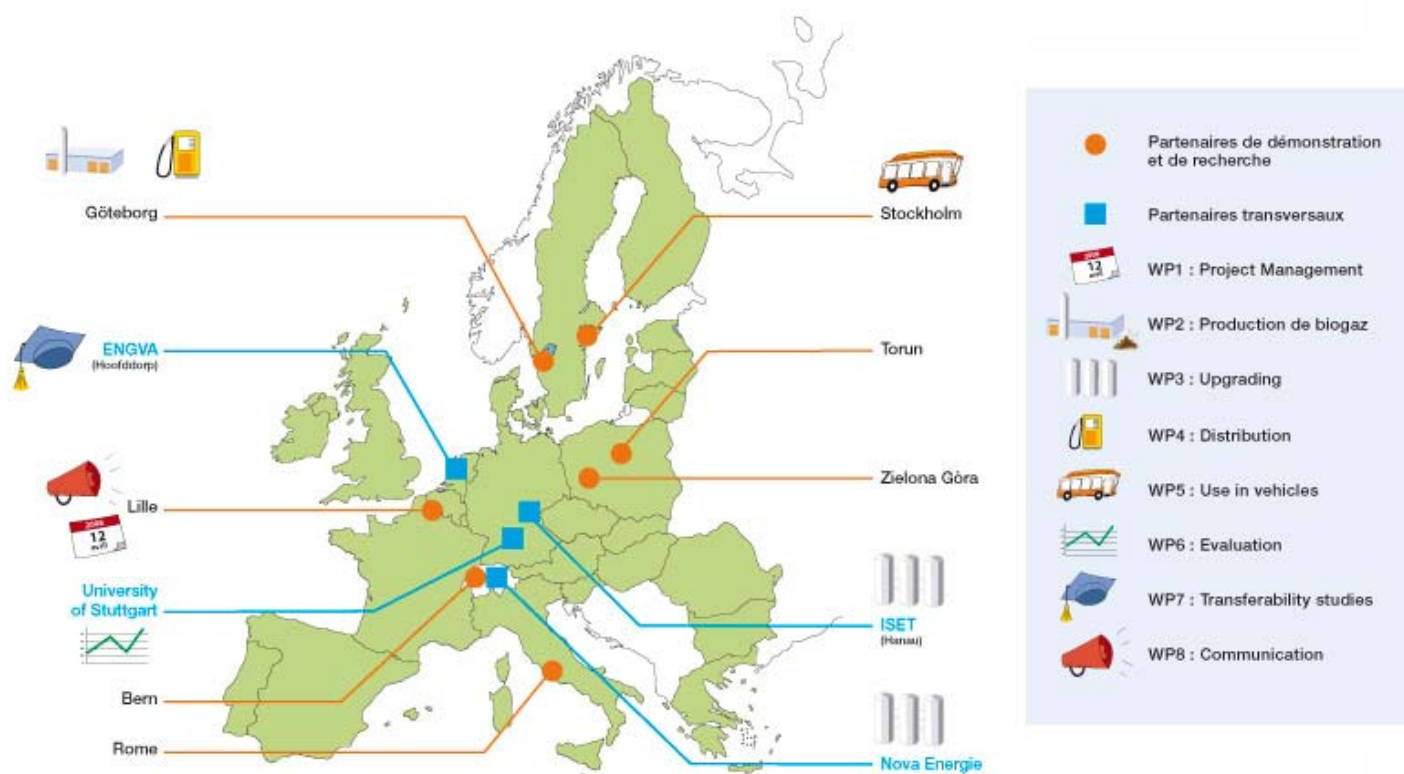
- minska beroendet av olja
- minska utsläpp av växthusgaser

■ Väg:

- kunskap om mer effektiv produktion, distribution och användning av biogas inom transportsektorn i städer
- demonstration "Från källan till hjulet - Well to Wheel" i ett Integrerat Projekt (IP)

■ Medel:

- 160 MSEK totalbudget varav 70 MSEK från EU



Mätbara mål

- Total biogasproduktion: 9 MNm³/år
- 13 nya tankstationer
- 270 lätta biogasfordon
- 100 tunga biogasfordon
- Clean Drivers Network (Stockholm, Bern)

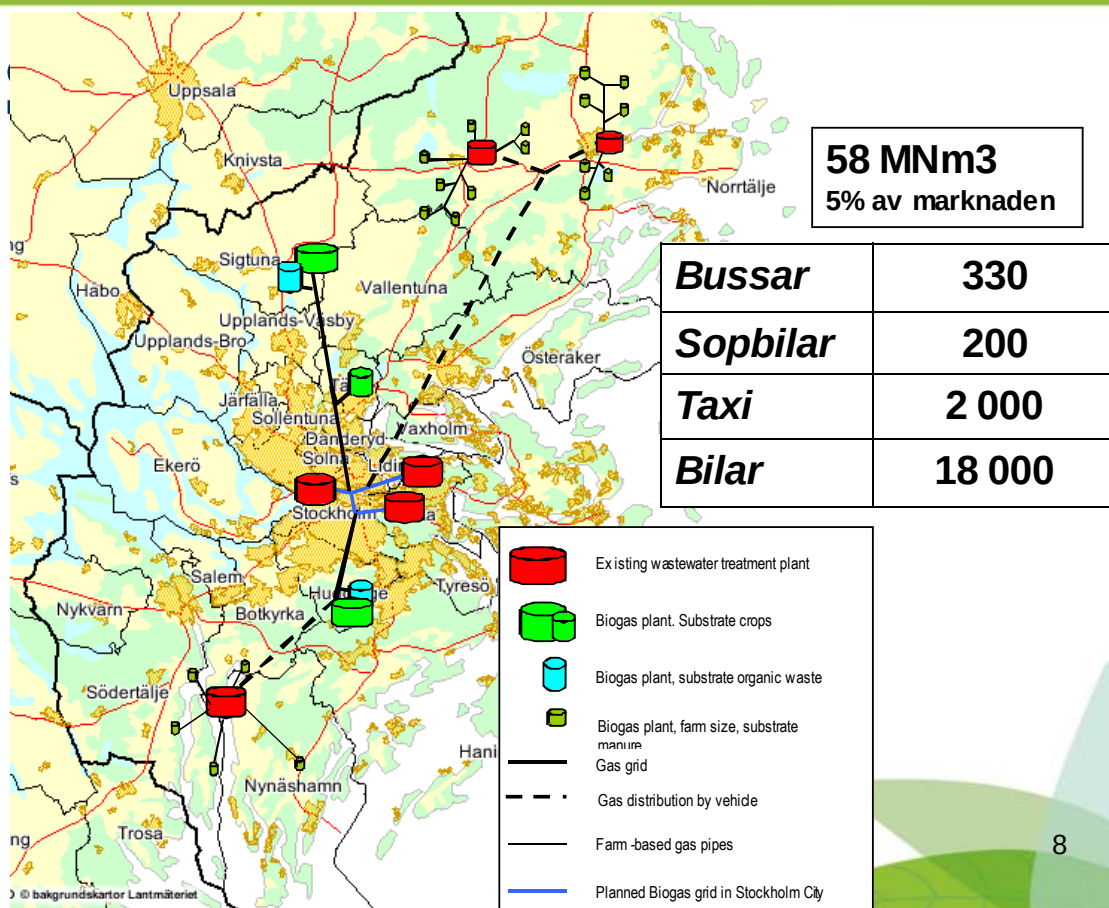


- Miljöförvaltningen:
 - Samordna projektet i Stockholm
 - EU-bidrag till fordon
 - Regional expansion och Framtidsscenarier
 - Utvärdera fordon och incitament
- Stockholm Vatten: Optimerad produktion på Henriksdal

Produktionsanläggningar



Scenario 2020



Fordonsdemonstration

- **Lille:** Bussar, sopbilar
- **Stockholm:** Bussar, sopbilar, taxi, service
- **Göteborg:** Tjänstebilar
- **Rom:** Sopbilar
- **Bern:** Bussar, företagsbilar



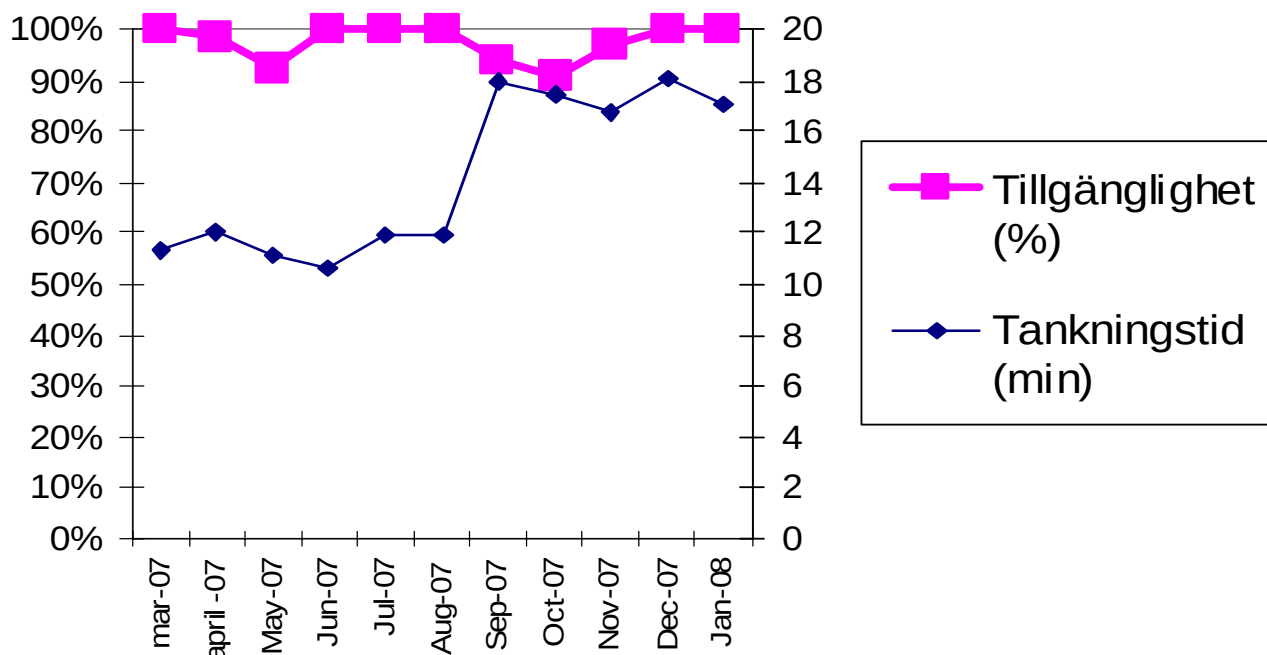
359 av 440
fordon i drift

Teknisk
uppföljning av
22 tunga fordon
pågår



■ Indikator		(diesel)
■ Total drifttid	6 000 tim	
■ Tillgänglighet	97%	(± 0)
■ Bränsleförbrukning	9,4 Nm ³ /mil	(6 l/mil)
■ Energiförbrukning	91 kWh/mil	(+55%)
■ Tankningstid	14 min	(5 min)
■ Tekniska fel/fordon*månad	0,4	
■ Oljeförbrukning	12 l/1000 mil	(+20%)
■ Incidenter	0	
■ Olyckor	0	
■ Totalkostnad - entreprenör	ca +5% "reklamvärde"	

Sopbilar – teknisk uppföljning



Sopbilar i Bromma – slutsatser

- Framgångsfaktorer:
 - Pålitlig tankstation
 - Förmånligt serviceavtal
 - Bättre arbetsmiljö - "piggare sopgubbar"
 - Reklamvärde – miljö
- Nackdelar
 - Begränsad räckvidd
 - Måste bärgas vid fel
 - Viss extrakostnad

Se till att tankställena fungerar
och att de blir fler

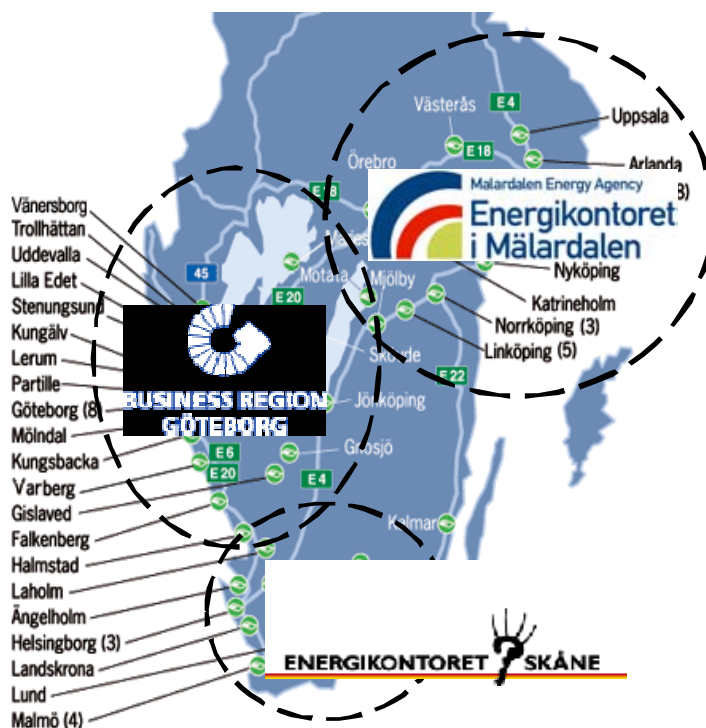
Producera mer biogas för att
möta efterfrågan

Fortsätta att öka användningen
av biogasfordon



- Höjd kapacitet
- Fler tankställen (+3 2008)
- Back-up med LNG
- Tankstation för sopbilar
- Rörnät för distribution
- SVAB: optimering och rötning av restaurangavfall
- Himmerfjärdsverket
- Käppalaverket
- Fortum - grödor
- 100% miljöbilar
- Fler biogasbussar
- EU-bidrag till företag
- Skyltning
- Information

Biogas Öst startat i januari 2008





Tack!

Björn Hugosson

08 508 28 940

bjorn.hugosson@miljo.stockholm.se

Skandinavien tidigt ute med vätgasfordon på vägarna

Föredragshållare: Einar Håndlykken

Adress: ZERO - Zero Emission Resource Organisation,
Wergelandsveien 23 b, 0167 Oslo, Norge

Telnr: +47 (416) 86 437

E-mail: einar@zero.no

Hemsida: www.zero.no



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,

Session 60:

**Gasdriven transport, nu
och i framtiden**

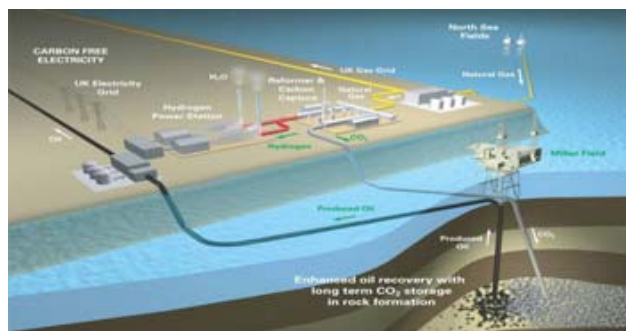


Zero Emission
Resource Organisation

Einar Håndlykken
Daglig leder

www.zero.no

ZEROs visjon: En moderne verden uten utslipp som skader natur og miljø



www.zero.no

Zero Emission Resource Organisation

ZEROs misjon

ZERO skal bidra til å begrense klimaendringene gjennom å vise og få gjennomslag for bruk av utslippsfrie løsninger innen energiområdet. ZERO skal være en konsekvent pådriver for utslippsfrie løsninger og jobber for at de utslippsfrie løsningene realiseres framfor de forurensende.

Dette gjør vi gjennom å:

-  overbevise næringsaktører om utslippsfrie løsninger og samarbeide for realisering av disse
-  drive lobbyvirksomhet ovenfor politiske beslutningstakere til fremme for utslippsfrie energiløsninger
-  innhente og videreformidle informasjon som kan utløse realisering av utslippsfrie energiløsninger

"I ZERO jobber vi for det vi er for, istedenfor mot det vi er mot"

www.zero.no

ZEROs hovedarbeidsområder



CO₂-fangst og -deponering



Hydrogen- og elbiler



Bioenergi og fornybare varmeløsninger



Vindkraft og annen fornybar produksjon



Offshore-utslippene



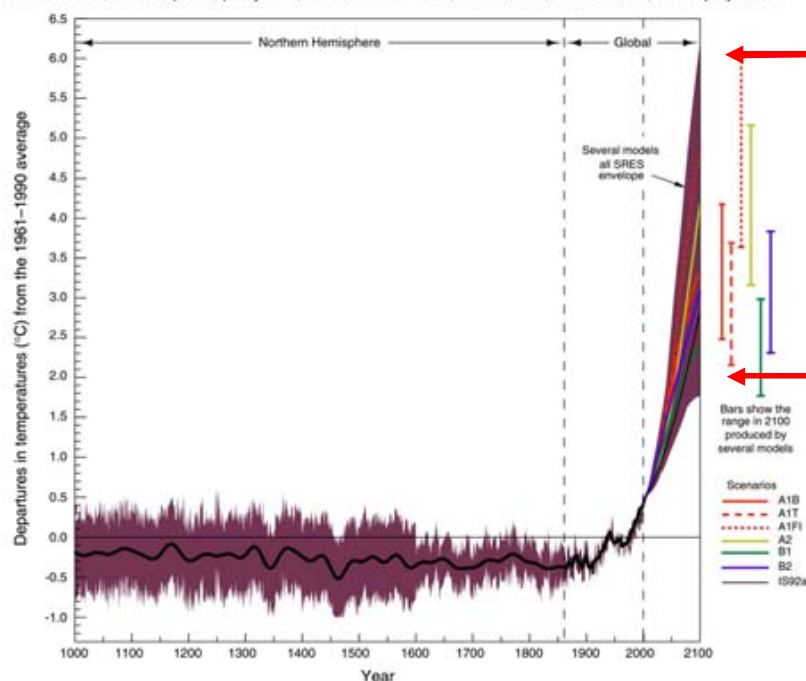
Biodrivstoff



www.zero.no

Global overflatetemperatur

1000 to 1861, N.Hemisphere, proxy data; 1861 to 2000 Global, instrumental; 2000 to 2100, SRES projections



+ 6°C

Hovedårsak til forskjellene er ulike utslippsscenarioer, og i liten grad modellforskjeller

+ 2°C

SPECIAL REPORT GLOBAL WARMING

TIME

BE
WORRIED.
BE **VERY**
WORRIED.

Climate change isn't some vague future problem—it's already damaging the planet at an alarming pace. Here's how it affects you, your kids and their kids as well

EARTH AT THE **TIPPING POINT**

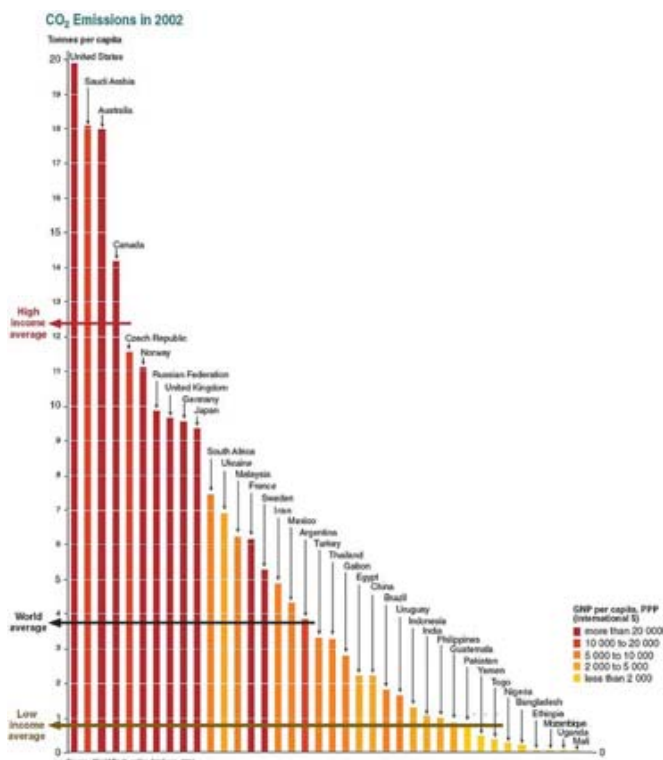
HOW IT THREATENS YOUR **HEALTH**

HOW **CHINA & INDIA** CAN HELP
SAVE THE WORLD—OR DESTROY IT

THE CLIMATE **CRUSADERS**



Utslippene må reduseres med 80-90 prosent!



Forutsetninger:

- Alle mennesker på jorda har "rett" til å få slippe ut like mye
- Tall fra FNs klimapanel om at de globale utslippene må reduseres med minst 60 prosent for å stabilisere innholdet av klimagasser i atmosfæren

Hva er løsningene i transportsektoren?



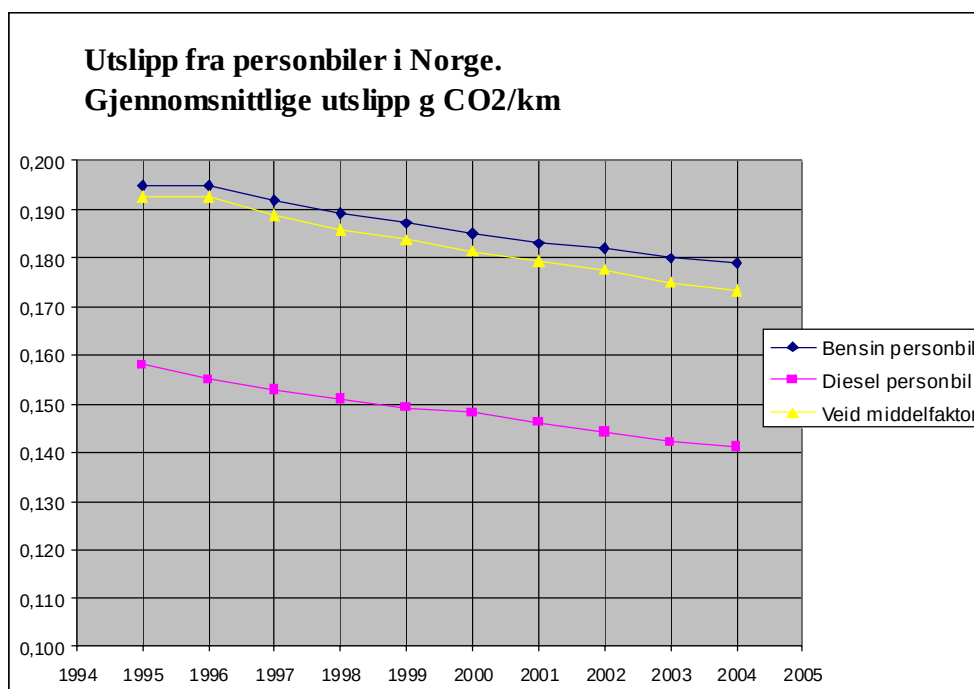
Litt mer drivstoffgjerrige biler er ikke godt nok



www.zero.no



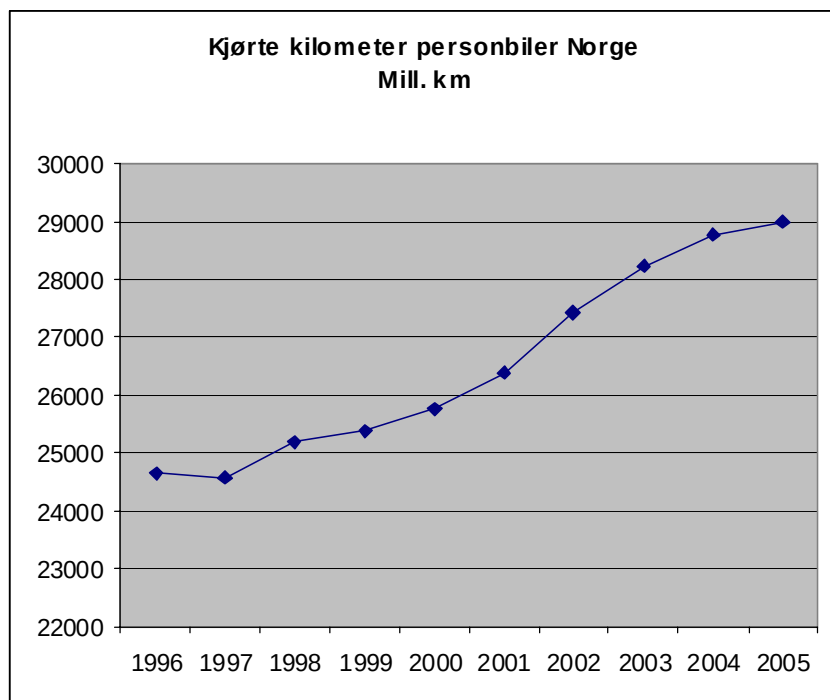
Personbilers gjennomsnittsutslipp per km har gått betydelig ned de siste ti årene



I perioden fra 1995 til 2004 ble utslippene av CO₂ per kilometer for personbiler redusert fra i snitt 193 g CO₂/km til 173 g per CO₂/km

www.zero.no

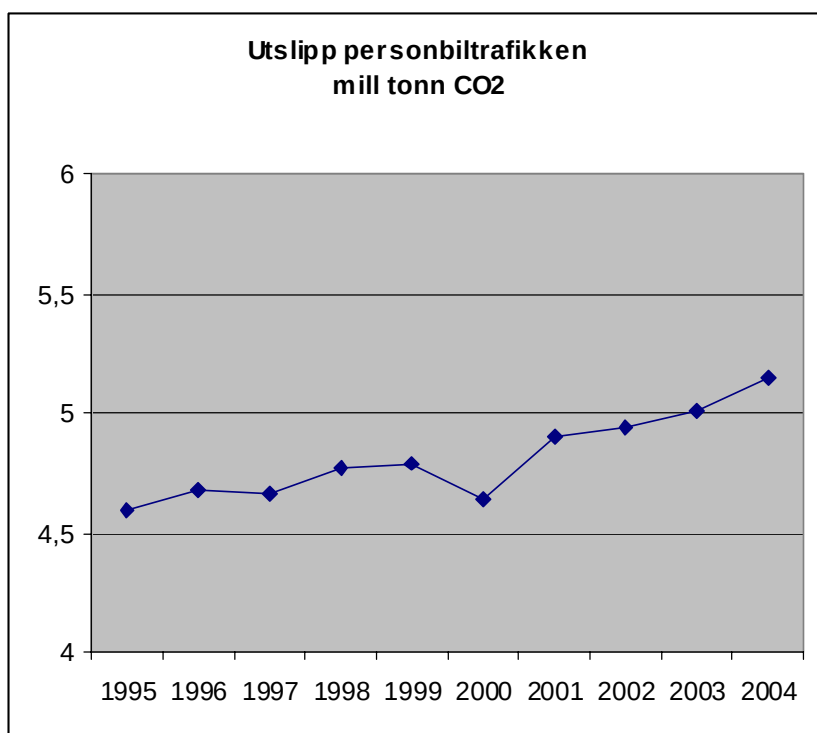
Men i samme periode har trafikken økt med 21,4 prosent



I perioden fra 1995 til 2004 økte antall kjørte personbil-km i Norge med 21,4 prosent (TØI).

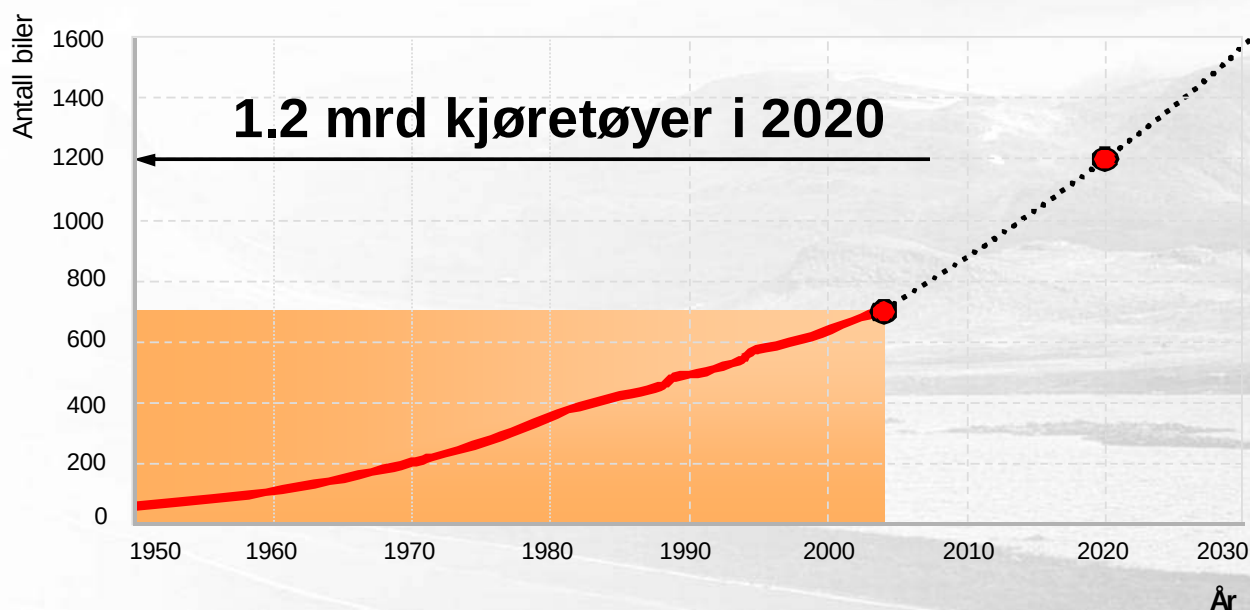
Utslippene fra norske personbiler har de siste ti årene økt med 12 prosent:

- Reduserte utslipp i hver bil har blitt spist opp av veksten i antall kjørte km.



Årsaken er veksten i antall personbiler og dermed i totalt antall kjørte kilometer i samme periode (disse følger hverandre). Om en også tar inn CO₂-utslippene fra varebiler og andre lette kjøretøy, har utslippene økt enda mer, 18,8 prosent (SSB).

Miljøutfordringer



Kilde: Handbook of automotive industry 1999

TOYOTA

Det fossile drivstoffet er problemet – ikke bilen

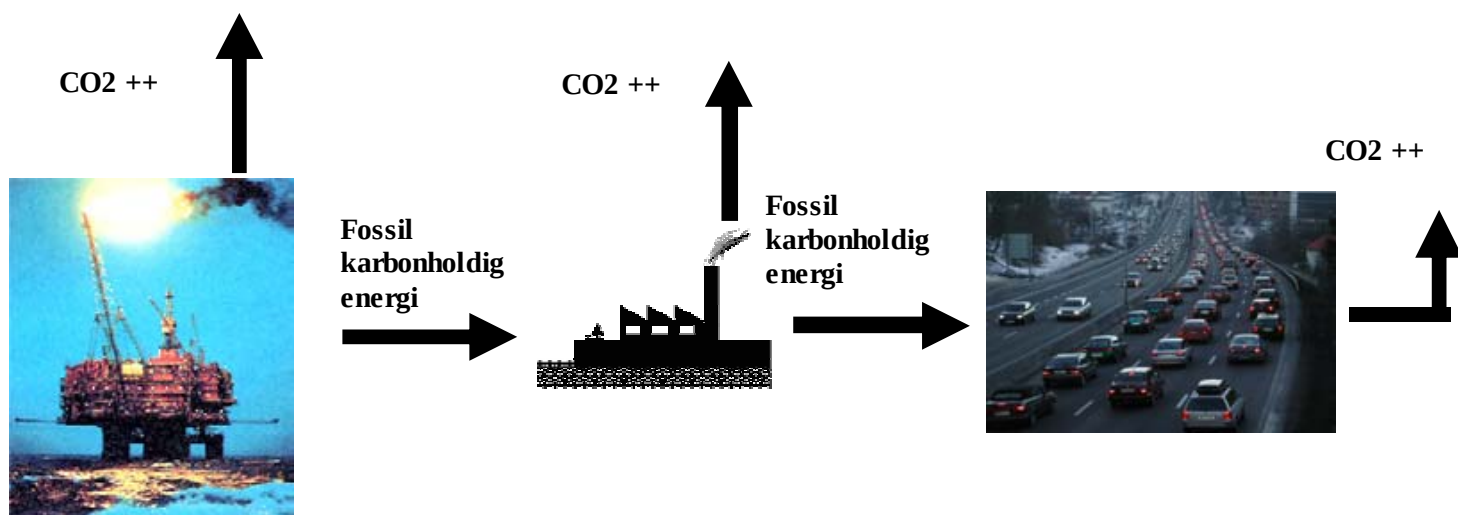


Utslippsfrie energibærere gjør at fornybar energi kan utnyttes til mobile formål



www.zero.no

Vi må flytte utslippene fra hver enkelt bil til store punktutslipp som kan renses



www.zero.no

Drivstoff-løsningen - oppsummering



Biomasse

Sol, vind,
bølger, m.m.

Avkarbonisering
av fossil energi
(CO₂-fjerning)

Produksjon

Bruk



Bruk av
biomasse
direkte
(biodrivstoff)

Bruk av nøytrale, utslippsfrie
energibærere: hydrogen og
elektrisitet (batterier)

www.zero.no

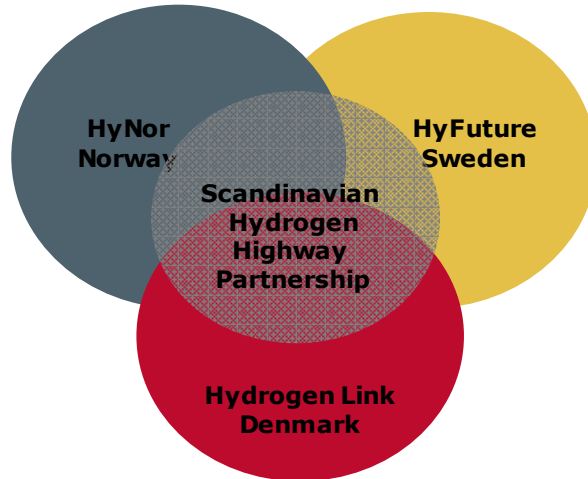


SCANDINAVIAN HYDROGEN
HIGHWAY PARTNERSHIP
WWW.SCANDINAVIANHYDROGEN.ORG

Scandinavian Hydrogen Highway Partnership



Joining forces



Making the Scandinavian Region one of the first regions in Europe where hydrogen is commercially available and used in a network of refuelling stations



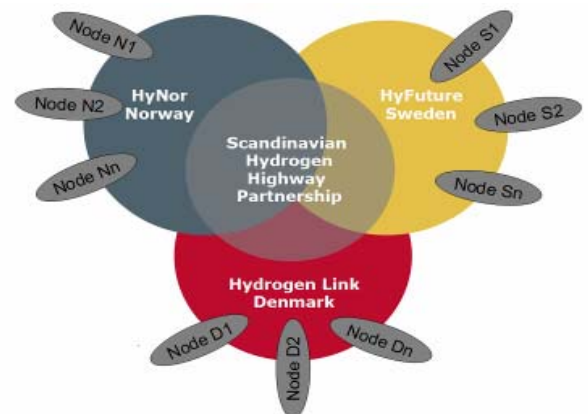
SHHP Role & Purpose

Role

- Trans-national network and bridging institution
- Coordinator of a Scandinavian large scale demonstration project
- Body for dissemination of information and marketing

Purpose

- Co-operation
- Co-ordination (standardisation)
- Pooling and lifting Scandinavian Hydrogen competences and international impact



Targets

- Establish a collaboration during 2006 between networks of actors and demonstration projects in the Scandinavian Regions.
- Facilitating the establishment of an hydrogen infrastructure by year 2012 that enables hydrogen fuelled vehicles to operate and refill along the Scandinavian Hydrogen Network.
- Ambitions to qualify as a **Hydrogen Lighthouse Project** in the EU
- Connect the Scandinavian Hydrogen Network to the rest of Europe.



Established Working groups

- Marketing and Communication
- EU and Nordic lobbying
- Project Planning and Coordination
- Vehicles
- Standards and certification
- Learning and knowledge exchange



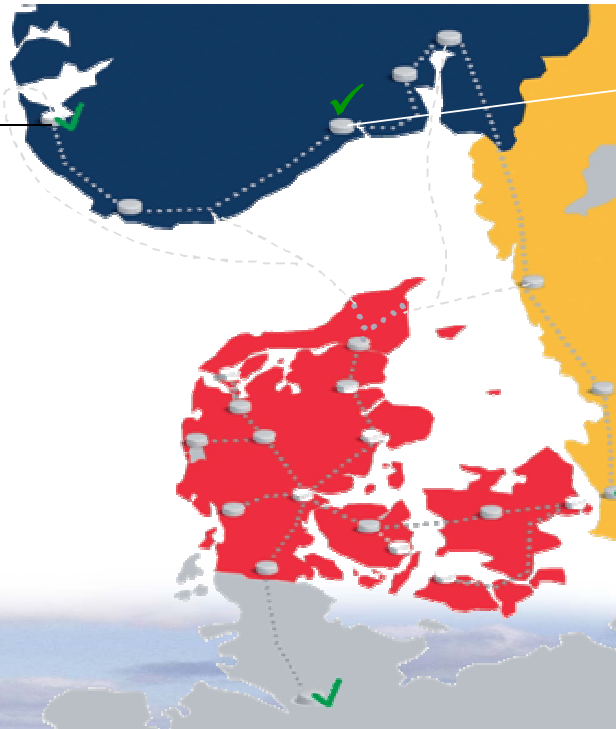
Building a network hydrogen stations



SCANDINAVIAN HYDROGEN
HIGHWAY PARTNERSHIP
WWW.SCANDINAVIANHYDROGEN.ORG



Stavanger



Grenland

3 stations are opened
2 planned for 2008
5 planned for 2009



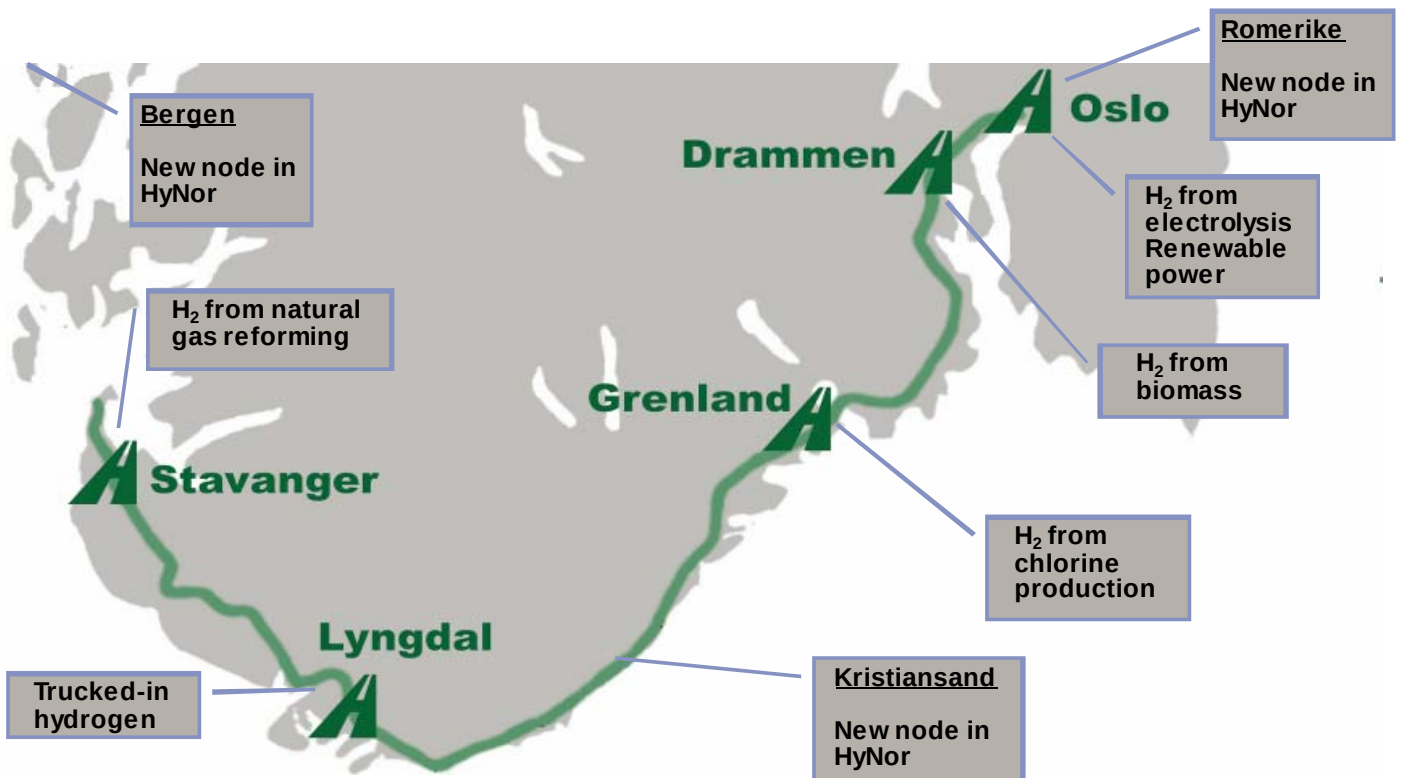
Malmö



HyNor



SCANDINAVIAN HYDROGEN
HIGHWAY PARTNERSHIP
WWW.SCANDINAVIANHYDROGEN.ORG





HyNor Grenland – A World class hydrogen station

- Several technology innovations
- Direct linked to large scale hydrogen production
- Scalable solution that can handle increases in traffic
- Possibility for supply and back-up for other HyNor stations
- 9 Hydrogen Priuses in operation at the station



HyNor Oslo – Hydrogen in Public Transport

- Plan for 4 buses, 5 taxis and 15 cars
- Production of hydrogen from water with electrolysis, demonstrating new world-class technology
- A satellite station in operation by late 2008/early 2009



Hydrogen Link purpose



Hydrogen Link is a national network for research, development & demonstration of hydrogen & fuel cell technologies for transportation,

with the purpose of advancing a Danish infrastructure of hydrogen filling stations and a widespread use of fuel cell vehicles,

beginning with niche transport and in long term road transport.

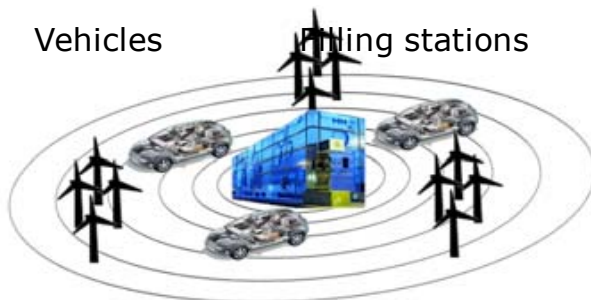
Hydrogen Link approach

National R/D involvement (Top-down)
Universities, companies, authorities



H2 HUB

Vehicles Filling stations



Local area involvement (bottom-up)
Industry, end-users, authorities, infrastructure



Holstebro, öppnar 11. juni



Hydrogen Sweden

A non-profit Swedish Public Private Partnership

- More than 30 members from industry, universities and government

We want to contribute to

- Increased knowledge and awareness about the potential of hydrogen
- More practical applications and demonstrations
- Involving more actors with interests in the hydrogen area
- Hydrogen being included to a larger extent in political strategies and legal frameworks.

How?

Collaboration

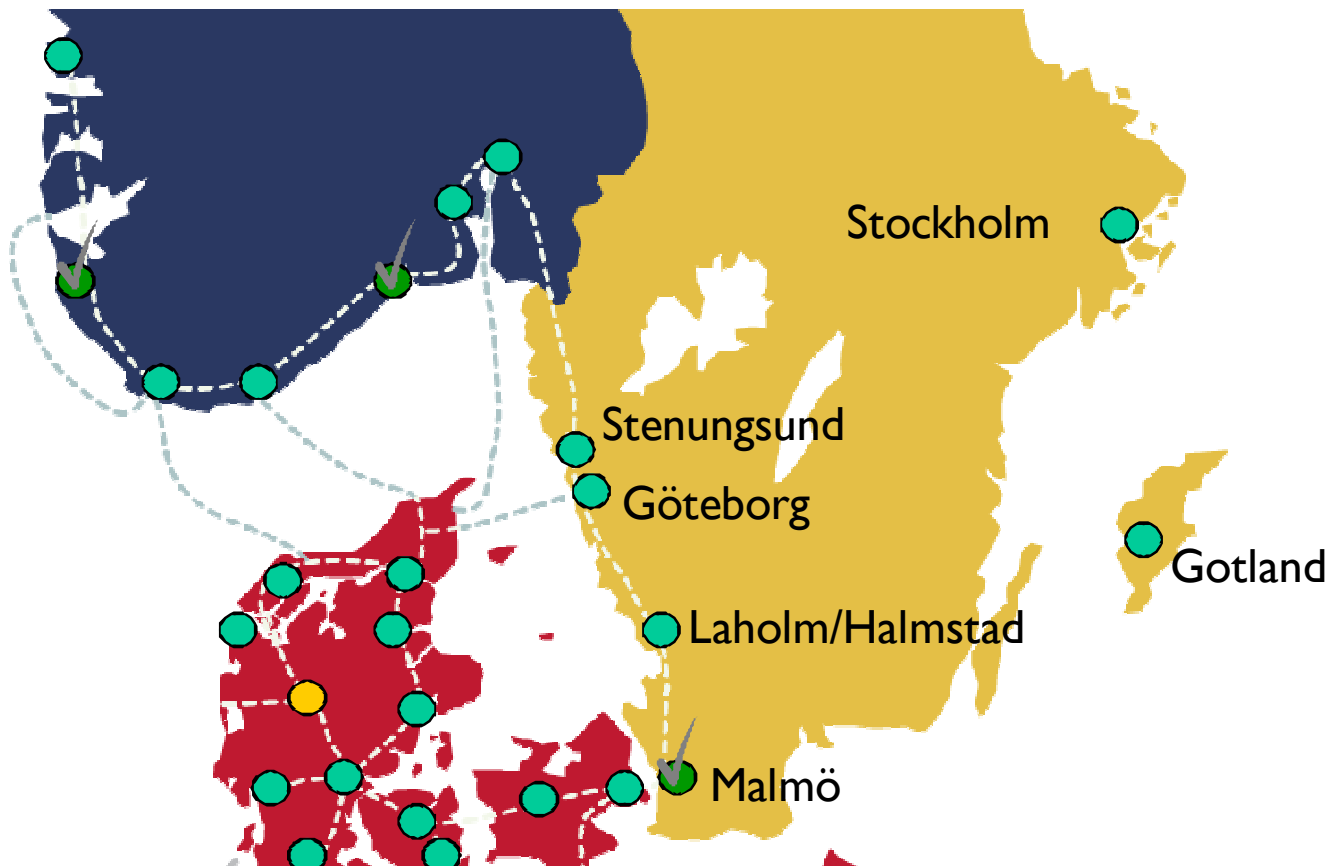
Balanced
approach

Long term
perspective

Synergies

Non-profit

Nodes in Sweden



Node: Laholm/Halmstad



Main idea

One or two hydrogen stations in Halland, using hydrogen produced from wind power. The first step may be to deliver hydrogen from the existing hydrogen production plant.

Regional pre-conditions

- Pre-study 2007 supported by Region Halland
- Wind park investment in Laholm: 4 billion SEK
- AGA Hydrogen production plant in Halmstad
- Main initiating partners:
 - Nilsson Special Vehicles: Building ambulances, limousines, special vehicles. Nilssons want to build gas vehicles and fuel cell vehicles.
 - Wind park investment company



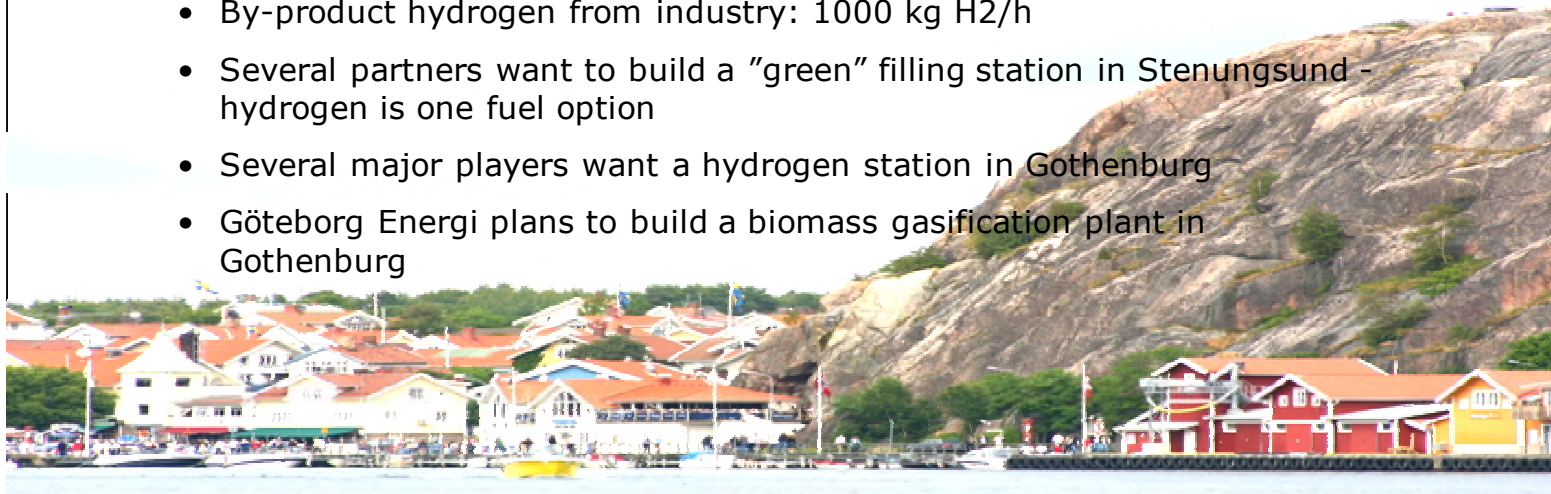
Node: Gothenburg/Stenungsund

Main idea

To use the bi-product of hydrogen produced in Stenungsund for two fillings stations, one in Stenungsund and one in Gothenburg

Regional pre-conditions

- Pre-study carried out in 2007
- Stenungsund is the major petrochemical center in Sweden, 40 km north of Gothenburg
- By-product hydrogen from industry: 1000 kg H₂/h
- Several partners want to build a "green" filling station in Stenungsund - hydrogen is one fuel option
- Several major players want a hydrogen station in Gothenburg
- Göteborg Energi plans to build a biomass gasification plant in Gothenburg



Node: Malmö

Main idea

Carry through several promising demonstrations at the E.ON refuelling station in Malmö.

Regional pre-conditions

- The first hydrogen station in Scandinavia, opened in 2003 (electrolysis, wind power)
- Hythane bus demonstrations. Test fleet will increase from two to 100 busses. Supported by the Swedish government
- Plans for demonstration of one hydrogen bus and/or car
- Several partners involved e.g. Skånetrafiken (public transportation) and the City of Malmö



Current vehicle fleet in SHHP



Prius: converted to hydrogen operation by Quantum US, 15 cars in Norway



Th!nk Hydrogen: A hydrogen/electric hybrid
5 cars planned to operate in HyNor in 2008



Buses: Plans for buses in three nodes in HyNor 2009-2010



**Agreement between Mazda and HyNor signed
November 7, 2007**

Raising our ambitions

- We are looking at the next level of development for 2008 – 2015
 - SHHP aims to become a Lighthouse Project in EU
- A network of Hydrogen stations
 - 15 stations
 - 30 satellite stations
- A large fleet of vehicles
 - 100 buses
 - 500 cars
 - 500 speciality vehicles



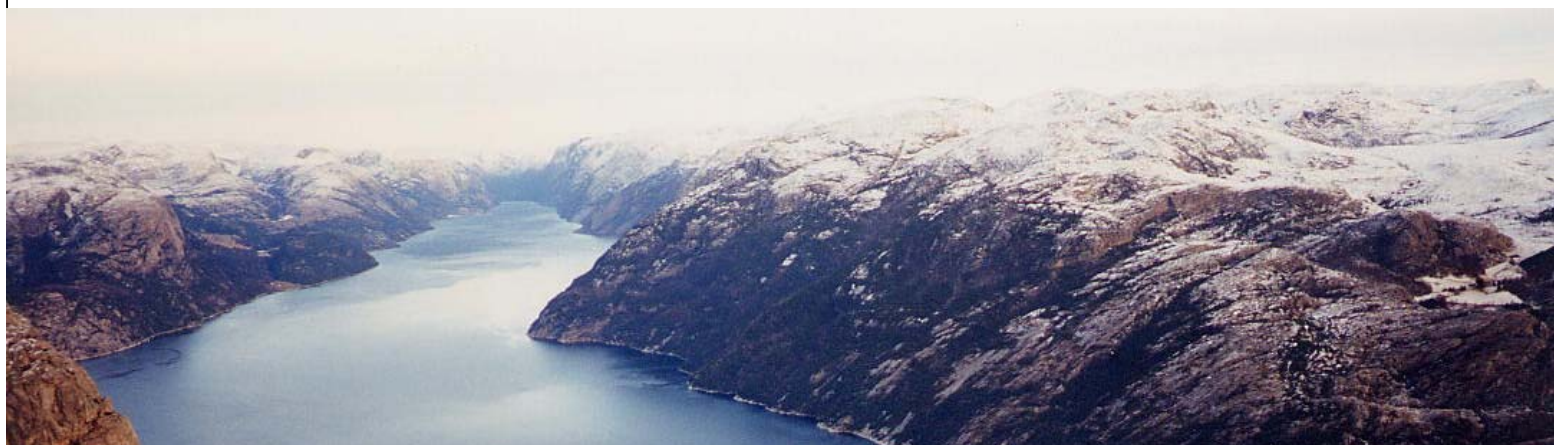
Challenges

- Vehicles
- Matching demand from customers with available vehicles
- Continue to form the right consortium with all the right partners
- Securing national and EU funding



Benefits

- Bringing Hydrogen demonstrations up to the next level
 - Moving closer to a commercial market
 - Spreading knowledge to a larger audience
- Showing a multitude of pathways for hydrogen supply with focus on sustainable hydrogen production
 - Using local resources
- Bridging trans-national competencies
- Showing Hydrogen to be an alternative fuel with large GHG reduction potential



Miljökonsekvenser av en vätgastankstation i Göteborg

Föredragshållare: Magnus Karlström

Adress: Vätgas Sverige, Drottninggatan 29, 411 14 Göteborg

Telnr: 031-334 37 73

E-mail: magnus.karlstrom@vatgas.se

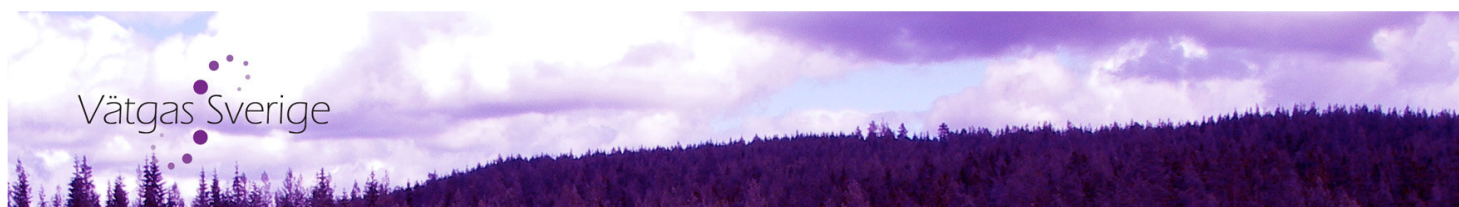
Hemsida: www.vatgas.se



www.sgc.se

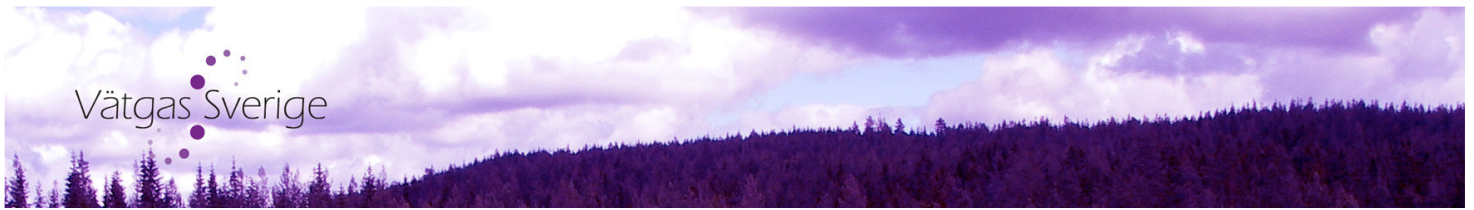
Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden



Miljökonsekvenser av en vätgastankstation i Göteborg

Magnus Karlström Vätgas Sverige
Eva Andersson CIT Industriell Energianalys



Mål

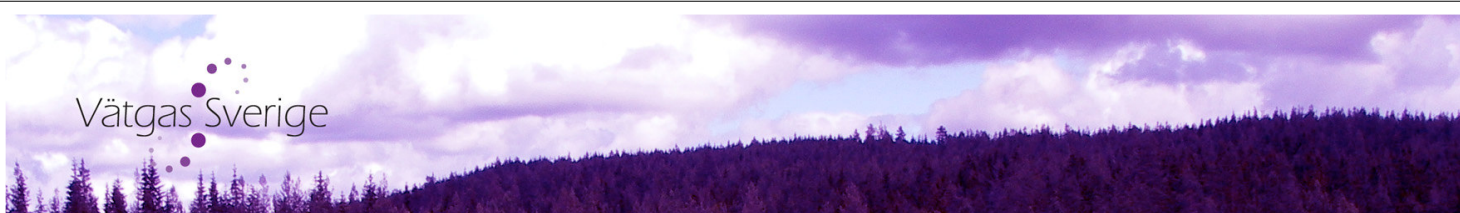
1. Miljöutvärdera olika sätt att producera vätgas till en station i Göteborg
2. Miljöutvärdera olika sätt att använda vätgas i transportsektorn i Göteborg

Miljöutvärdera med avseende på =
utsläpp av CO₂-ekv.
och användning av primärenergi



Omfattning

- En vätgasstation som producerar tillräckligt med vätgas för en buss med bränsleceller
- Geografiskt: Göteborg
- Tid: 2012+
- Miljöeffekter: Växthusgaser och primärenergi
- Åtta produktionsalternativ för vätgas
- Fem användningsalternativ för vätgas i transportsektorn



Hur presenteras resultatet?

Resultatet presenteras som skillnaden mellan Situation A och Situation B, där

Situation A: Situation i framtiden med en vätgastankstation i Göteborg och vätgas används i fordon

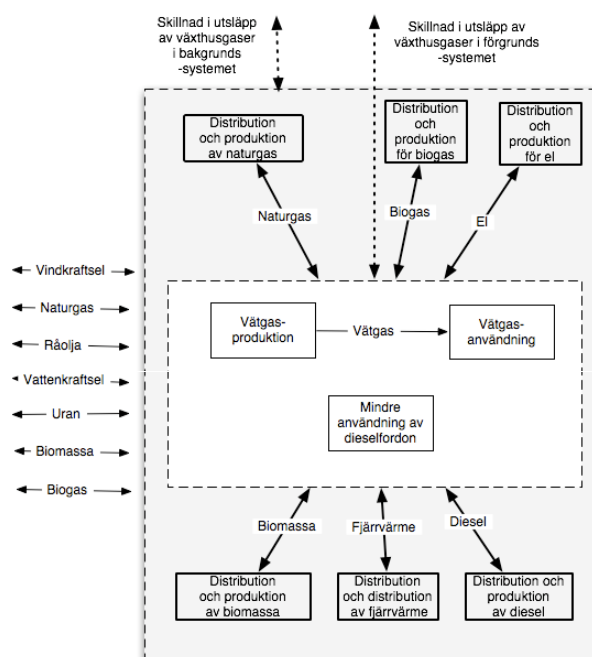
Situation B: Situation i framtiden utan en vätgastankstation i Göteborg och diesel bussar och dieselmilar används istället för vätgasfordon

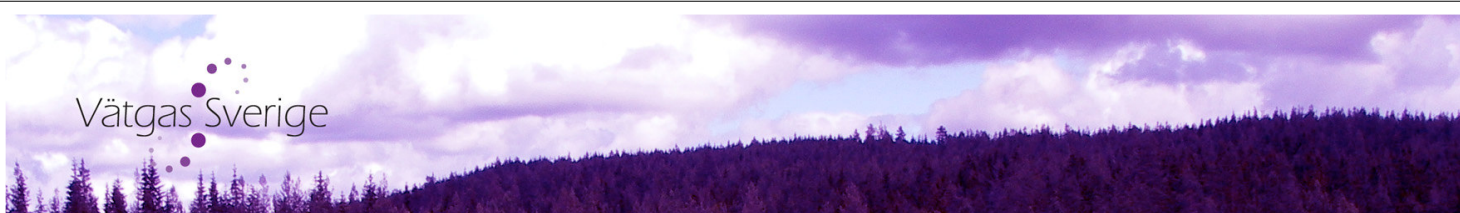
Dvs ett minusvärde är en reduktion om vätgas och vätgasfordon används i jmf med diesel och dieselfordon



Systemuppdelning i studien

- **Förgrundssystem:**
Def: Förgrundssystemet är de processer som beslut kan fattas över som ett resultat av studien
- **Bakgrundssystem:**
Def: Konsekvenserna av att energivaror som t ex el och naturgas måste köpas in eller säljas från förgrundssystemet modelleras i bakgrundssystemet





Produktionsalternativ

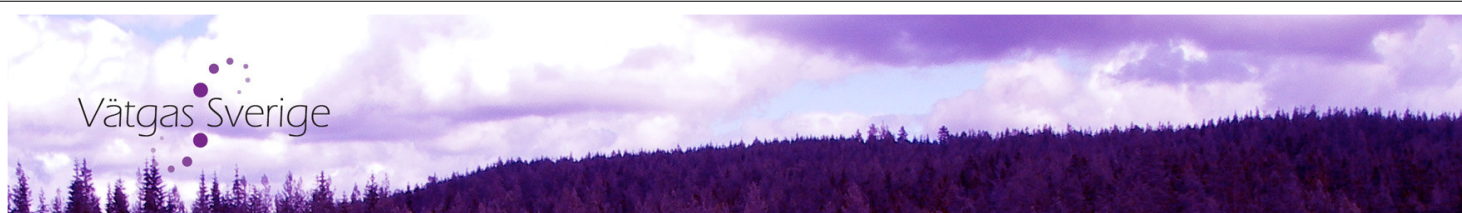
- P1: Vätgasproduktion på stationen: Ångreformering av naturgas
- P2: Vätgasproduktion på stationen: Elektrolys
- P3: Vätgasproduktion på stationen: Ångreformering av biometan som är inköpt från en förgasningsanläggning i Göteborg
- P4: Inköp av vätgas från en förgasningsanläggning på ett raff. i Göteborg (Naturgas ersätter)
- P5: Inköp av vätgas från en förgasningsanläggning på ett raff. i Göteborg (Biomassa ersätter)
- P6: Inköp av vätgas från Stenungsund: Vätgasen i bränngasen ersätts med syntesgas från förgasad biomassa
- P7: Inköp av vätgas från Stenungsund: Vätgasen i bränngasen ersätts med 100% naturgas
- P8: Inköp av vätgas från Stenungsund: Vätgasen i bränngasen ersätts med 50% naturgas



Användningsalternativ

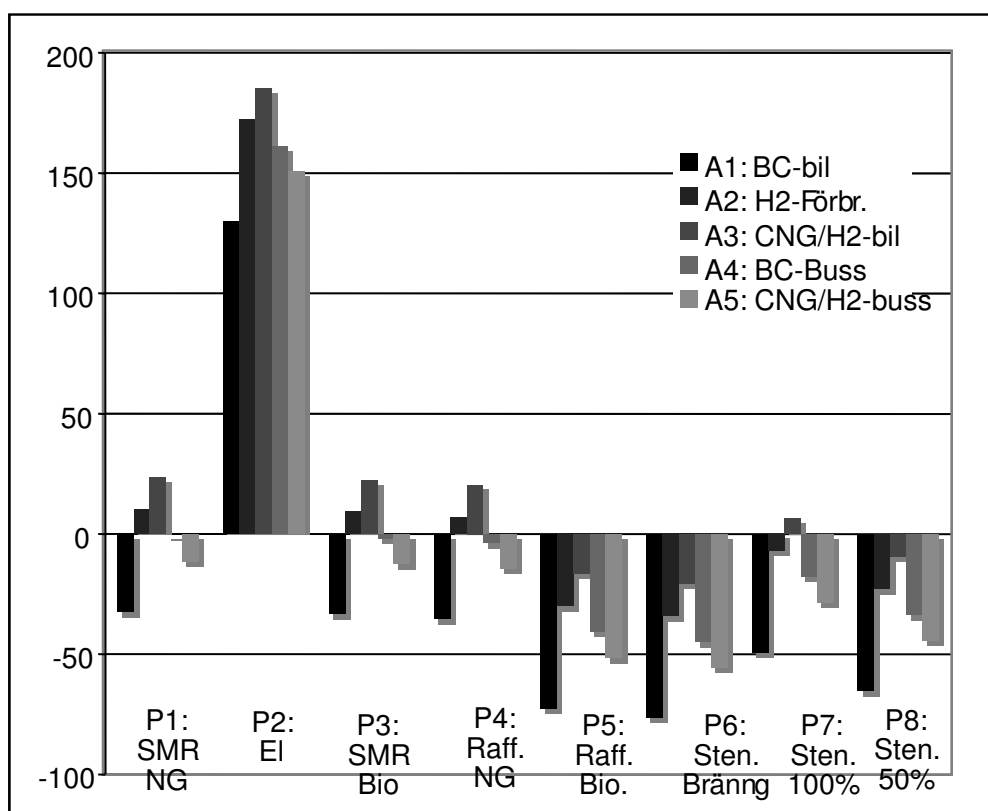
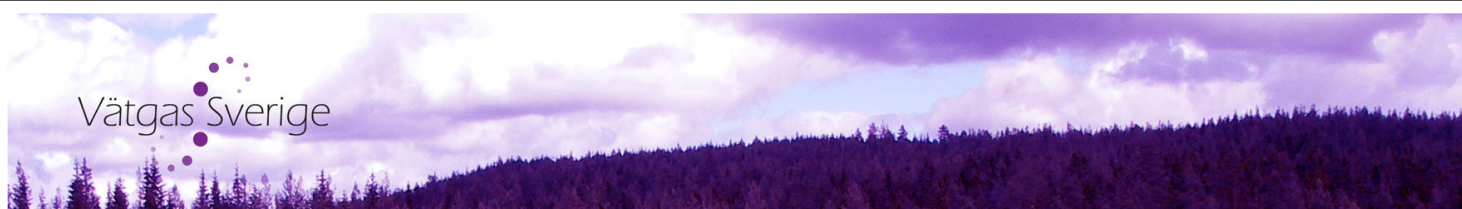
Fem olika realistiska användningsalternativ av vätgas i transportsektorn har valts ut.

- A1: Bil med bränsleceller
- A2: Bil med förbränningsmotor
- A3: Bil med förbränningsmotor som använder blandning CNG/H₂
- A4: Buss med bränsleceller
- A5: Buss med förbränningsmotor som använder CNG/H₂



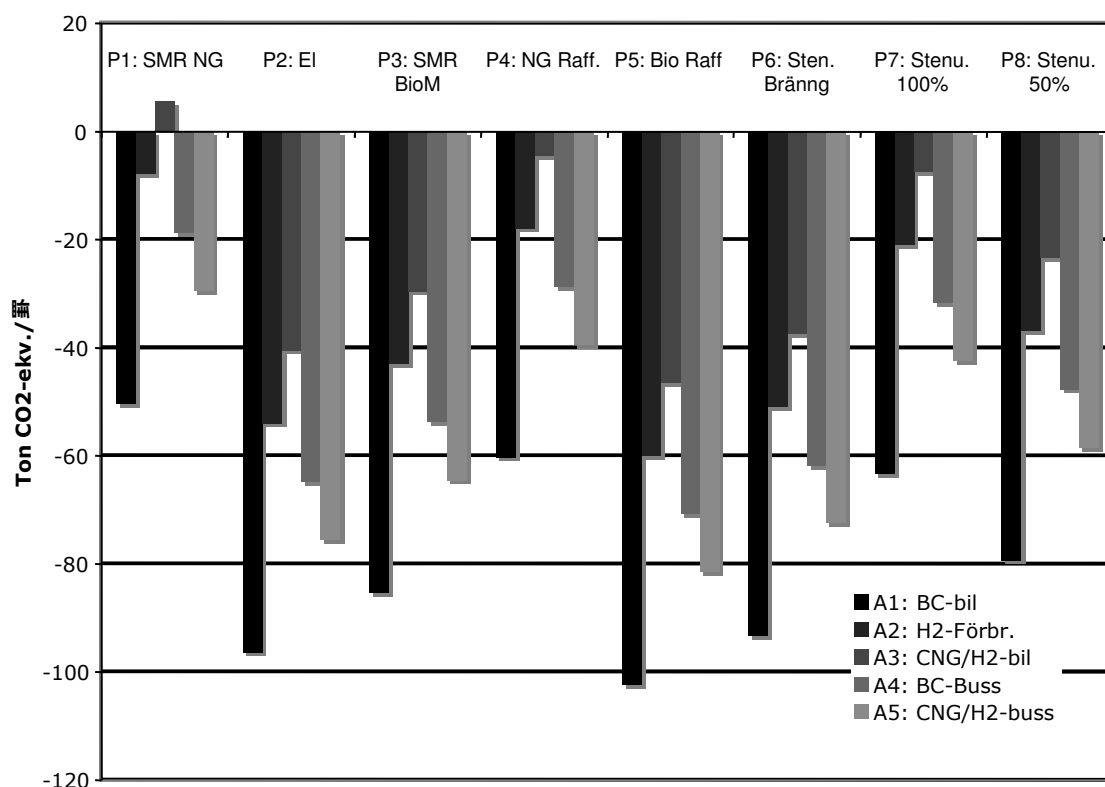
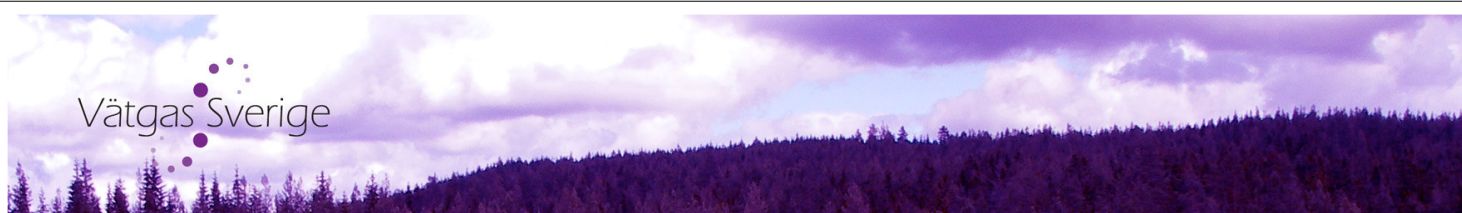
Vi testade med 5 scenarios

	El marginal	Naturgas marginal	Biobränsle marginal	Biogas Marginal
Scenario 1 Kort sikt	Kolkraft	Naturgas	Biobränsle	Naturgas
Scenario 2 Nytt Byggs	Naturgas	Naturgas	Biobränsle	Biogas
Scenario 3 Biobränslebrist	Naturgas	Naturgas	Kol	Naturgas
Scenario 4 Kol fyller på	Kolkraft	Kol	Kol	Kol
Scenario 5 Vi lyckas	Vindkraft	Naturgas	Biobränsle	Biogas



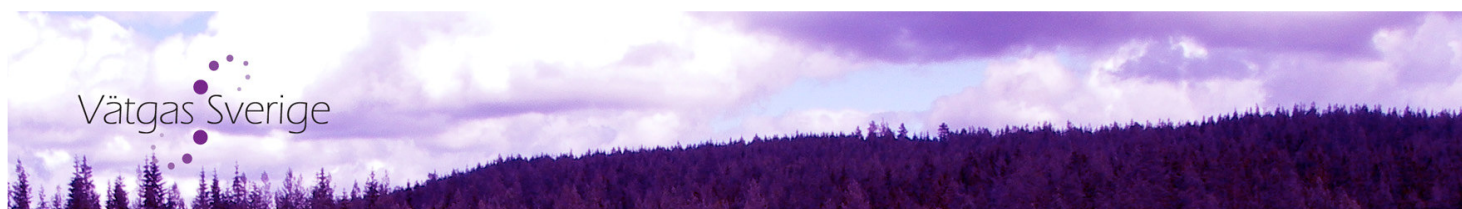
RESULTAT

Utsläpp av ton
CO2-ekv./år
för Scenario
"Kort sikt"



RESULTAT

Utsläpp av ton CO2-ekv./år för Scenario "Vi lyckas"

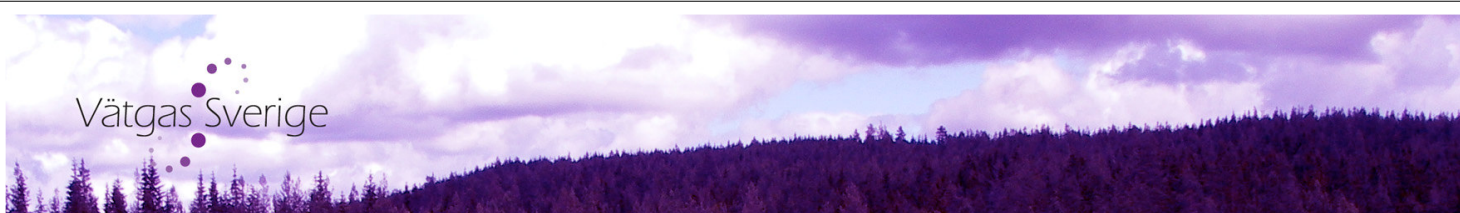


Känslighetsanalys: Transportera vätgas från Stenungsund

	Göteborg 50 km Referensfall	Malmö 320 km	Stockholm 520 km
BC-bil	-49	-44	-41
ICE-bil	-7	-2	2
Hythane-bil	7	12	15
BC-buss	-18	-13	-9
Hythane-buss	-28	-23	-19

Ton CO2-ekv. /år

Scenario "Kort Sikt", Produktionsfall 100% naturgas i Stenungsund



Slutsatser

Studien har visat att det inte är självklart att om vätgas används som fordonsbränsle att det blir en reduktion av växthusgaser och/eller en ökad energieffektivitet i jämförelse med att använda dieselfordon

Hythane fordon är ett mycket intressant alternativ = > om mindre bränsleförbrukning som en konsekvens av vätgas inblandning

Att koppla vätgasproduktion med redan befintlig infrastruktur som raffinaderier och petrokemisk industri ger ofta låga utsläpp av växthusgaser i den här studien. Speciellt är det intressant att använda biomassa i raff. och i Stenungsund. Det ger en stor reduktion av växthusgaser, men om biobränsle är begränsat är det bättre att använda den för att producera el för att ersätta kolkraft

Om elektrolys ska reducera utsläppen krävs en situation där ökad elproduktion inte ger upphov till stora koldioxidutsläpp per MJ producerad el.

Att transportera vätgas till GBG från Stenungsund påverkar inte resultatet mycket.



Tack så mycket

Finansiering:
Göteborg Energi
Stiftelsen för Forskning och Utveckling

Referensgrupp:
Björn Sandén Chalmers
Robert Onsander
Lars Holmquist, Göteborg Energi

Rapport finns att ladda hem:
www.vatgas.se

Dual Fuel – metan som bränsle för långväga transporter

Föredragshållare: Johan Rietz

Adress: Biogas Syd, Helix, Nordenskiöldsgatan 17, 211 19
Malmö

Telnr: 0705-64 62 00

E-mail: johan.rietz@biogassyd.se

Hemsida: www.biogassyd.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

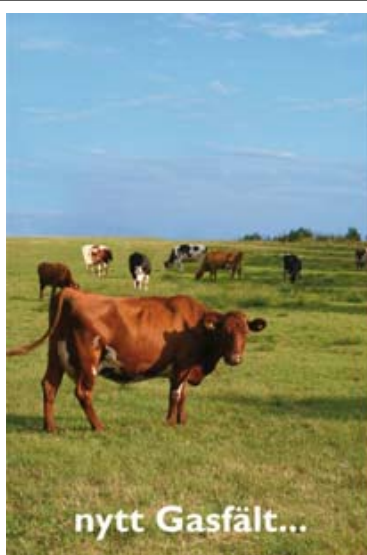


Johan Rietz - Gasfordon, biogasanvändning

Energitinget 2008

**Dual Fuel – metan som bränsle
för långväga transporter**



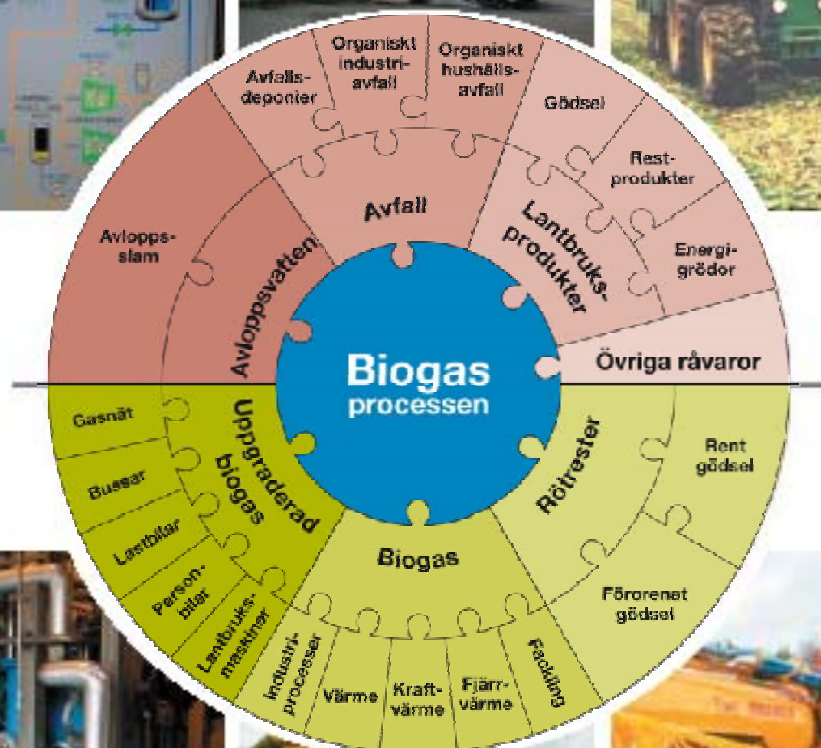


nytt Gasfält...



...ny Gräddfil

Ett samverkansprojekt
för
Skåne, miljön och
jobben



Biogaspusslets
olika sektorer
hyser många
olika aktörer



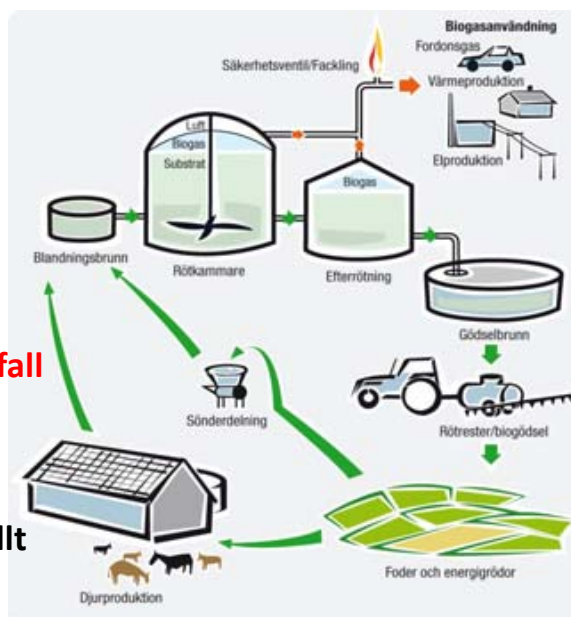
Positiva miljöeffekter utöver energianvändningen

Dual Fuel

Betydande miljö- och
klimat effekter:

- Slamrötning
- Hantering av organiskt avfall
- Gödsel
- Växtrester

Energigrödor är inte aktuellt
i dagsläget.

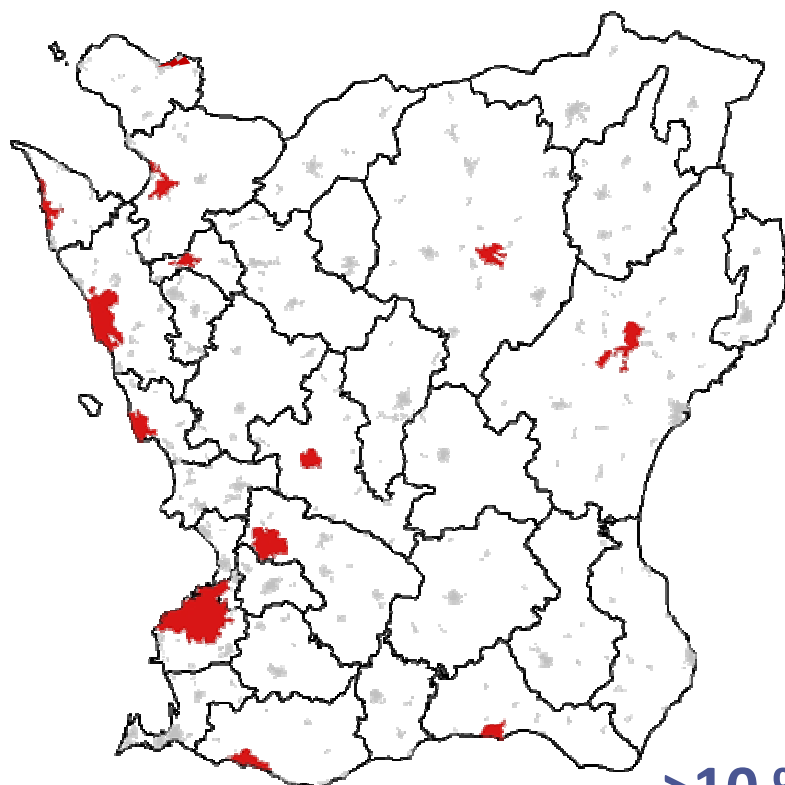


Betydande miljö-
och klimat effekter

- Drivmedel
- Elproduktion
- Värme- och elproduktion

Stora miljöeffekter:

- Biogödsel
- Slamreducing



Orter med tankställen jan 2008

Dual Fuel

Biogasmål 2005-2015

Tankställen och
biogasproduktion
i alla kommuner

>10 % gasfordon av totala
nybilsförsäljningen



Alternativen i dag

Bensin låginblandning 5 %

Diesel låginblandning ~ 2 %

Kommersiellt tillgängliga i dag:

- Fordonsgas – biogas, naturgas
- E85 – etanol, 15 % bensin (25 % vintertid)
- RME
- EI



Elhybrider är en effektiv drivlina!!



Alternativen imorgon

- Bensin låginblandning 10 % etanol (från 2011)
- Diesel successivt med ökade inblandningar
- Biogas trycksatt och flytande (naturgasen kvar)
- Etanol
- EI

Generation två under utveckling:

- Syntetisk diesel – (biodiesel, sunfuel, jet-fuel)
- Biometan – förgasning
- DME
- Vätgas – bränsleceller

Effektivare motortekniker



Tekniken i tunga fordon

Dual Fuel

Ottomotor

- lambda 1 eller lean
burn eller i kombination



Dieselmotor
– dual fuel



Ottomotorer i bussar och lastbilar

Dual Fuel

- generellt låga emissioner
- vridmoment lika med diesel
- mono-fuel
- räckvidd bussar ca 40 mil
- lägre verkningsgrad



Ottomotorer i bussar och lastbilar

Lämpligt vid turtrafik

- lokalbussar
- regionbussar
- sopbilar
- distributionsbilar

"stop and go"



DUAL FUEL– hur fungerar den?

Dual Fuel

- Dieselmotorn kompletteras med gasbränslesystem
- Små ingrepp i själva motorn
- Anpassning av styrelektronik med ordinarie styrsystem
- Montage av tankar för LNG alternativt CNG
- Tankvolym anpassas till behov och placeringsmöjlighet
- 500 lit LNG-tank ger ca 80 mils räckvidd



Scania 94G 2002 17 – 25 mils räckvidd
- Finns i daglig verksamhet i Linköping



Dual Fuel - egenskaper

- 75 – 90 % diesel kan ersättas
- Kontinuerlig drift ger större dieseltersättning
- Drift med enbart diesel möjlig
- Motorn bibehåller sina egenskaper/verkningsgrad
- Samma underhållskostnader
- Tillgänglig teknik med internationella erfarenheter
- Lägre emissioner
(NOx, PM, CO – HC kan öka något)
- CO2-reduktion
 - Biogas 75 – 90 %
 - Naturgas 18 – 22 %



UK: Volvo FH12 Dual Fuel + LNG
Hardstaff Group har ca 100 i drift



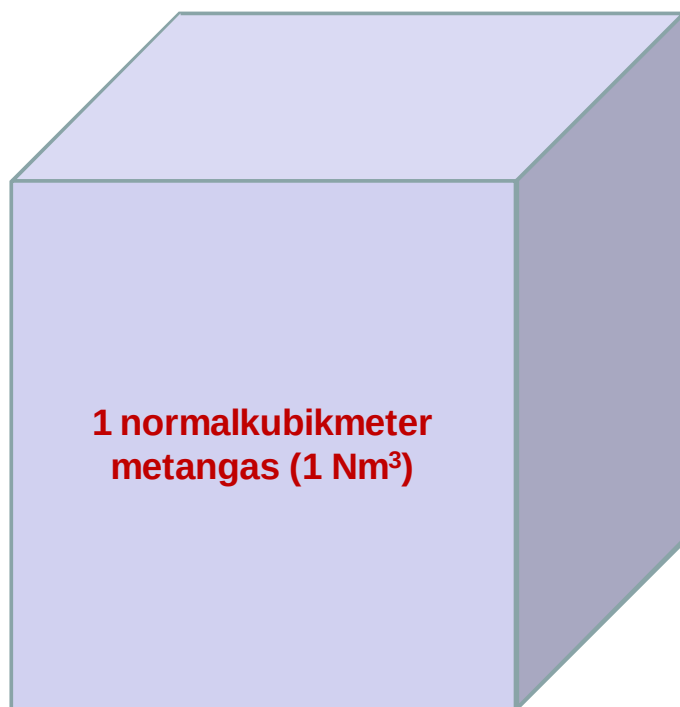
Dual Fuel – till vilka kostnader?



- Installationskostnad
150 – 300 kkr beroende på val av bränsletankar
- 2 – 3 % lägre bränslekostnad vid samma gaspris som till befintliga tunga gasfordon
- Samma underhållskostnad



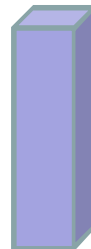
Koncentrad energi



10 kWh med olika volym



1 liter dieselolja



5 liter komprimerad metan
(200 bar)



1,7 liter flytande
metan – 162 °C



Flytande metan

- -160 °C, ca 5 bar
- 1,7 liter LNG motsvarar ca 10 kWh
- 500 lit tank ger ca 80 mils räckvidd



Infrastruktur för flytande metangas

- 2 -3 LNG tankstationer etableras på strategiska platser – ex-vis Stockholm, Göteborg, Malmö
- Försörjs med flytande biogas när detta är tillgängligt
- Varje station behöver 20 – 30 LB-kunder
- Standarder och regelverk bör utvecklas



Infrastruktur CNG-stationer



De flesta CNG-stationer klarar inte kapacitetskravet för snabbtankning av tunga fordon

Många är alltför trånga för stora ekipage med släp

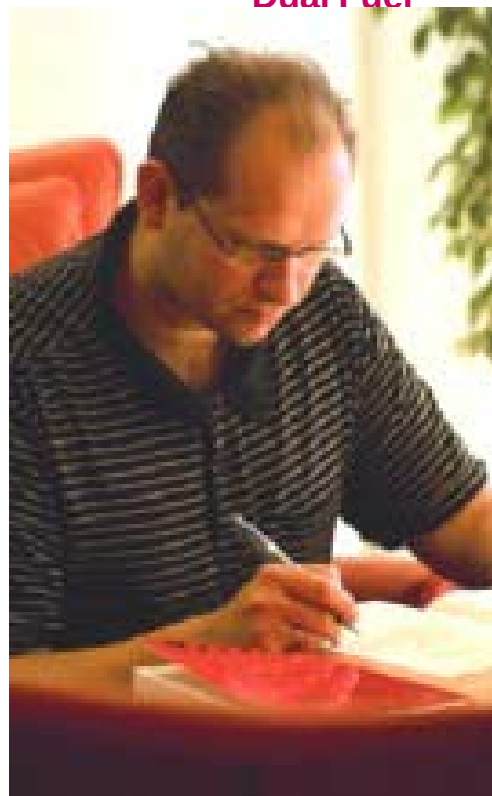
CNG kan bli aktuellt inledningsvis



Förstudie Dual Fuel

Studien ska utgöra underlag för teknikupphandling av >100 lastbilar

- Marknadsmässiga förutsättningar på utvalda orter
- Inventera befintlig infrastruktur för CNG map kapacitet och tillgänglighet
- Placering av 2 – 3 LNG-stationer
- Dual Fuel i förhållande till gällande regelverk (**Obs! ADR**)
- Analys av förutsättningar för CO₂-reduktion med annan teknik



Konverteringar för demonstartion och utvärdering

- Konvertering av bef. eller nya fordon
 - Olika drift och motorstorlekar
 - Finansiering klar på flera håll
 - Minikrav avgasteknik för Euro 4
 - Emissionstester
 - Installationskostnader
 - Försörjs med CNG eller LNG
- Lantbrukstraktor visas i sommar



Teknikupphandling av >100 lastbilar med Dual Fuel

Syftet är att få OEM att utveckla och marknadsföra Dual Fuel-tekniken

- En eller flera OEM leverantörer
- En motorstorlek/OEM
- Krav på Euro 5
- Emissionstester
- Bränslesystem för flytande metan



Ekonomiska incitament saknas!

Transportbranschen behöver tydliga ekonomiska incitament för snabb introduktion av CO₂-reducerande teknik.

NU!





VW Passat 1,4 EcoFuel



Mercedes B170 NGT

Mercedes E200 NGT



Rolls Royce 8 cyl 6,8 lit



VW Caddy Life EcoFuel



Tack för uppmärksamheten!



MADEGASCAR – IEE-projekt för mer biogas och gasfordon i Europa

Föredragshållare: Jon Andersson

Adress: Energikontoret Skåne, Nordenskiöldsgatan 17, 211 19 Malmö

Telnr: 046-719954

E-mail: jon.andersson@kfsk.se

Hemsida: www.ek-skane.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden



MaDeGasCar

Market development of gas driven cars
including supply and distribution of
natural gas and biogas

Jon Andersson, Energikontoret Skåne
Sveriges Energiting 2008

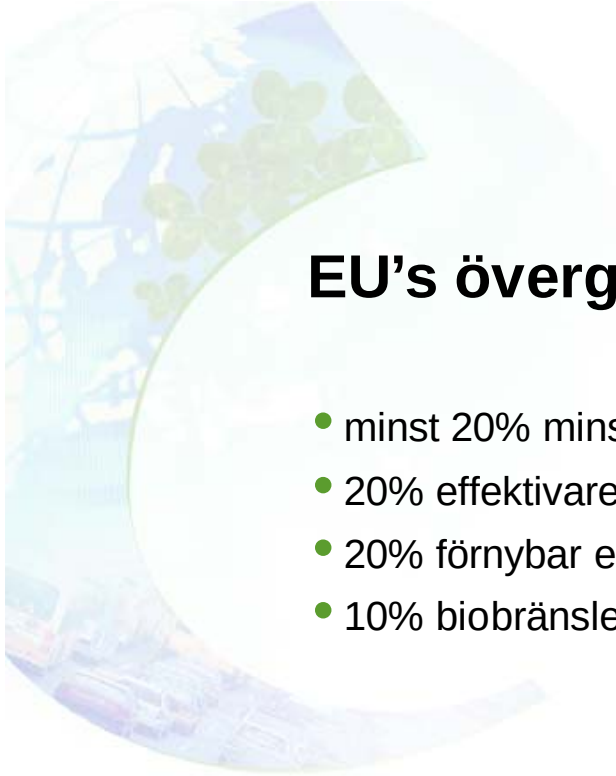


MaDeGasCar

Madegascar har som syfte att utveckla marknaden för gasdrivna fordon (biogas och naturgas) i Europa

Projektet vänder sig mot

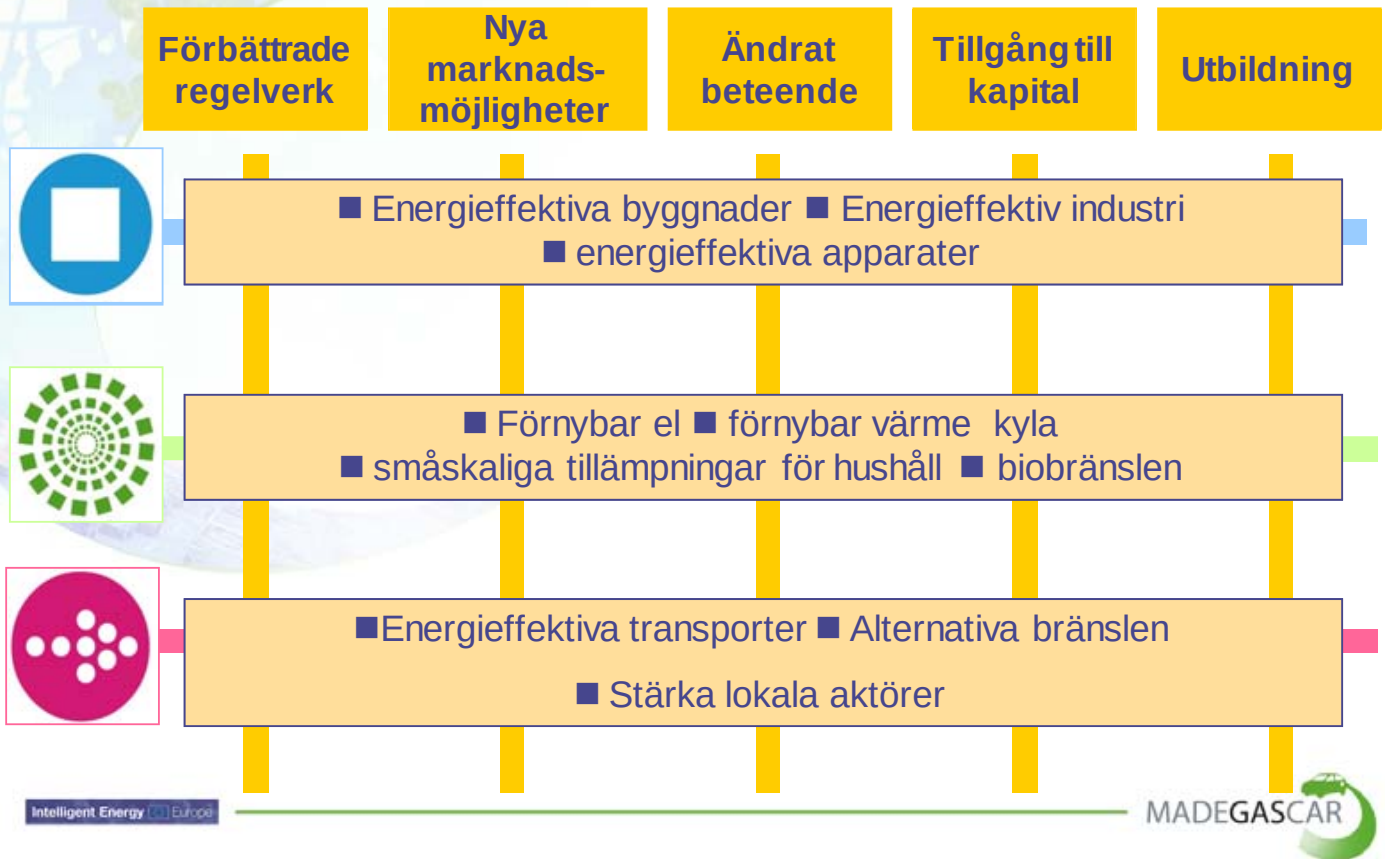
- användarsidan för att öka efterfrågan på gasbilar*
- tillförselsidan för att stärka infrastrukturen för tillförsel och distribution av biogas och naturgas för fordonsdrift*



EU's övergripande mål till 2020

- minst 20% minskade utsläpp av växthusgaser
- 20% effektivare energianvändning
- 20% förnybar energi
- 10% biobränslen för transporter

Intelligent Energy Europe



Intelligent Energy Europe





MaDeGasCar

Partners: 15 partners från 10 länder

Projekttid: 30 månader, sept. 2007 – febr 2010

Total budget: € 1.411.558 eller 14 miljoner kr
varav 50% stöd från IEE

Projektdeltagare

- **Skane Energy Agency (Sweden)**
- Graz Energy Agency (Austria)
- Steirische Gas Wärme GmbH (Austria)
- Organic Power Ltd. (United Kingdom)
- Berlin Energy Agency (Germany)
- Fundacion San Valero (Spain)
- Energy Agency of Podravje (Slovenia)
- SEVEN, The Energy Efficiency Center (Czech Republic)
- Lithuanian Energy Institute (Lithuania)
- EC BREC Institute for Renewable Energy Ltd (Poland)
- Podkarpacka Energy Agency (Poland)
- Bourgas Regional Agency for Energy Management (Bulgaria)
- **Energy Agency for Southeast Sweden (Sweden)**
- **Mälardalen Energy Agency (Sweden)**
- Austrian Energy Agency (Austria)

Contact (co-ordinator):

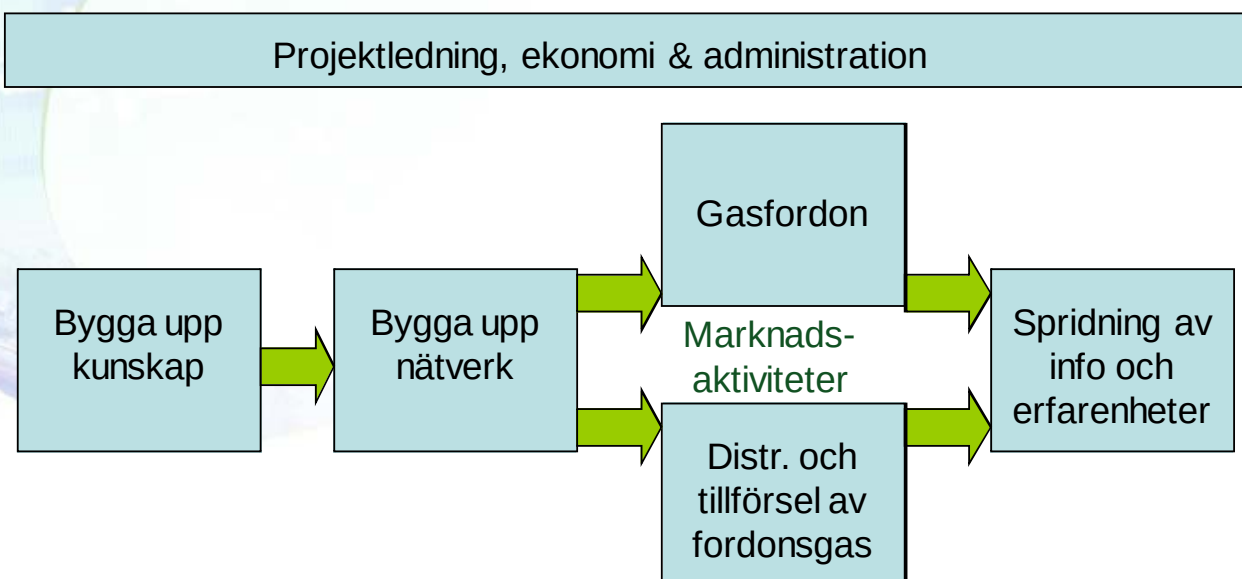
Skåne Energy Agency
Nordenskiöldsgatan 17
SE-211 19 Malmö
Contact: Anna Kjellman
E-mail: anna.kjellman@kfsk.se
Tel: +46 709 71 99 53
Fax: +46 40 71 99 30

Förväntade resultat

- Analyser av gasmarknaden i 12 regioner i Europa
- 10 aktiva regionala nätverk
- Ett europeiskt nätverk mellan regionerna
- Genomförda aktiviteter för att utveckla tillförsel och distribution av fordonsgas
- Genomförda aktiviteter för marknadsföring av lätta gasfordon
- 5000 fler gasfordon
- 100 nya gastankstationer
- 40 nya biogasanläggningar

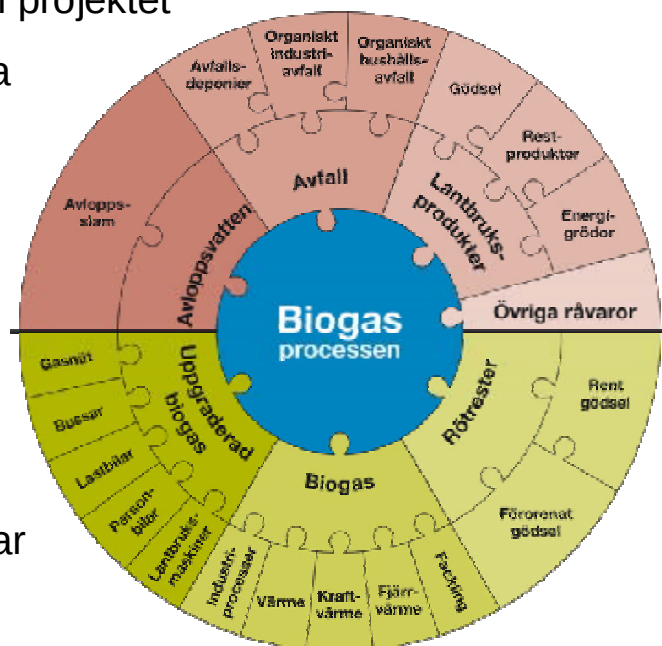
MaDeGasCar

Workpackages



Bygga upp kunskap

- Skapa en gemensam kunskapsbas i projektet
- Stora skillnader i de olika regionerna
- Kunskapsseminarium
- Faktablad om
 - Gasbilar
 - Tankstationer
 - Biogasanläggningar, etc
- Goda exempel & innovativa lösningar



Bygga upp regionala nätverk

- Aktiva nätverk skapar dynamik i regionerna!



Kristianstads kommun



LANTBRUKARNAS RIKSFÖRBUND



Marknadsaktiviteter

- Ökad tillförsel av biogas och fler tankstationer
 - Målgrupper: Ägare av gasnät/tankstationer, lantbrukare, kommuner
- Fler gasfordon
 - Målgrupper: Kommuner och företag med fordonsflottor, upphandlare/inköpare, bilförsäljare, ägare av tankstationer
- Aktiviteter: Utbildningar, informationskampanjer, mediakontakter



Intelligent Energy Europe

MADEGASCAR

Marknadsaktiviteter Biogas Syd

Exempel på aktiviteter

- Grundutbildning och fortsättningskurser för lantbrukare
- Marknadskampanj för gasfordon med återförsäljare av bilar och energibolag i samverkan
- Marknadsföring av personalbilskoncept
- Kunskapsspridning, seminarier, mässor, mm

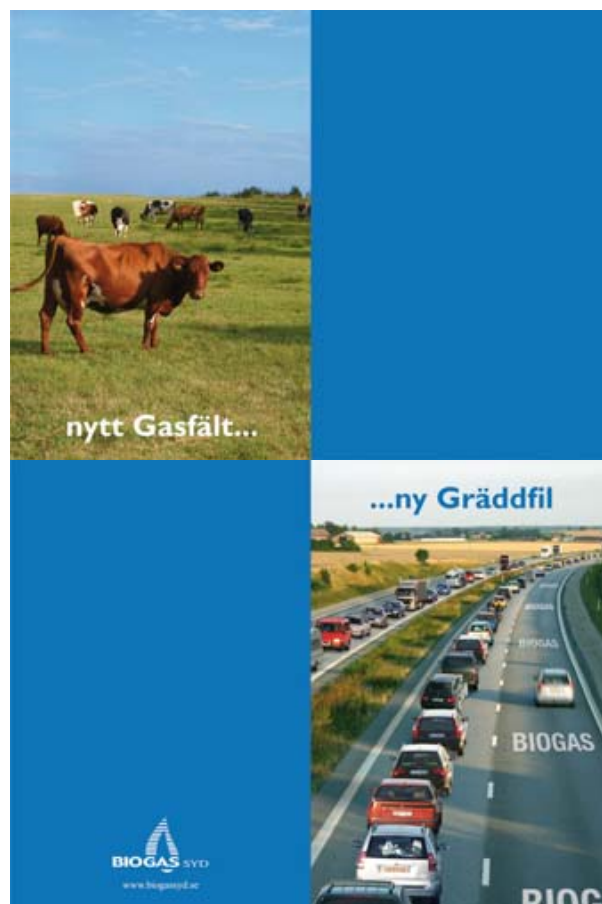


Intelligent Energy Europe

MADEGASCAR

Varför MaDeGasCar?

- Passar ihop med Biogas Syd
- Breddar och förstärker finansiering (marginellt)
- Tillför kompetens – vi lär oss av andra länder
- Intern kompetensutveckling för personal
- På längre sikt – skapa affärsmöjligheter mellan regionerna



Erfarenheter

- Komplicerad projektledning med 15 partners
- Situationen i EU:s länder/regioner skiljer sig avsevärt
- Kan stärka samarbetet mellan energikontoren/biogasorganisationer i Sverige
- EU-projekt javisst! Men underskatta inte administrationen...

Kontakt

Koordinator för MaDeGasCar:

Anna Kjellman

Anna.kjellman@kfsk.se

Jon Andersson, Energikontoret Skåne

Jon.andersson@kfsk.se

Johan Rietz, Biogas Syd

Johan.rietz@biogassyd.se

ENERGIKONTORET SKÅNE

www.ek-skane.se

BIOGAS SYD

www.biogassyd.se

Intelligent Energy Europe

MADEGASCAR

Skånes Energiting – 2008

Skånes största mötesplats för
energiintresserade

17 juni

Stadionmässan i Malmö



SKÅNES ENERGITING

LNG som drivmedel

Föredragshållare: Andreas Weselka

Adress: Gasnor AS, Helganesveien 41, 4262 Avaldsnes, Norge

Telnr: +47 (915) 10 560

E-mail: andreas.weselka@gasnor.no

Hemsida: www.gasnor.no



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,
Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden



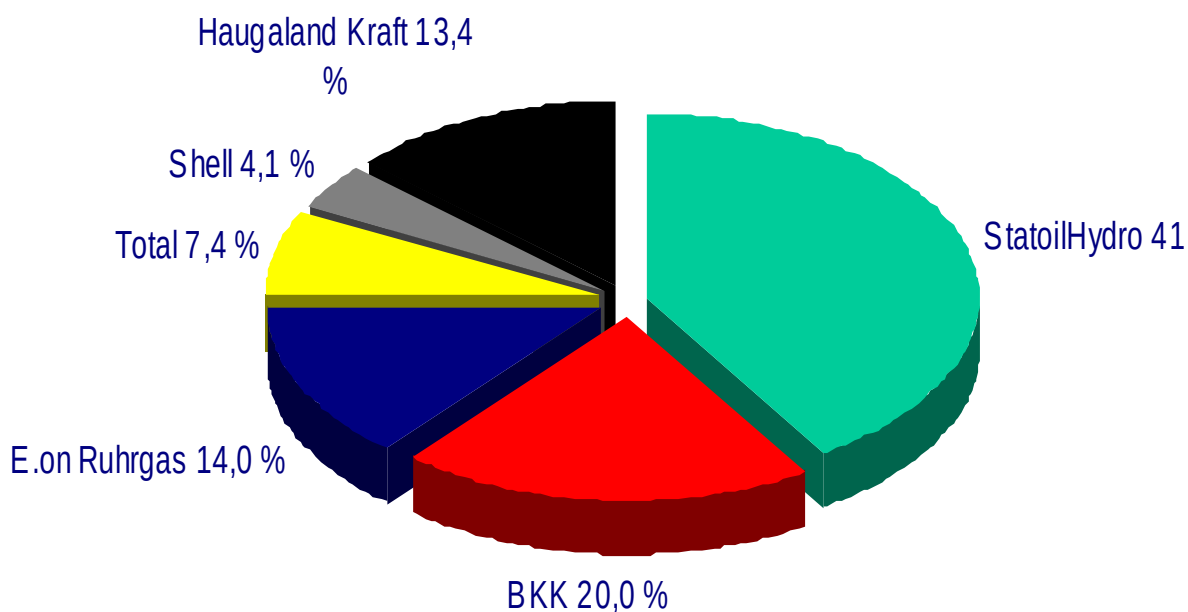
Gasdriven transport, nu och i framtiden

Energitinget 2008 12-13 mars

Er LMG et av morgendagens drivstoff?

Andreas Weselka
Gasnor AS

Gasnors eiere



Dagens distribusjon



Rørledning/lavtrykk

Som CNG i semitrailere

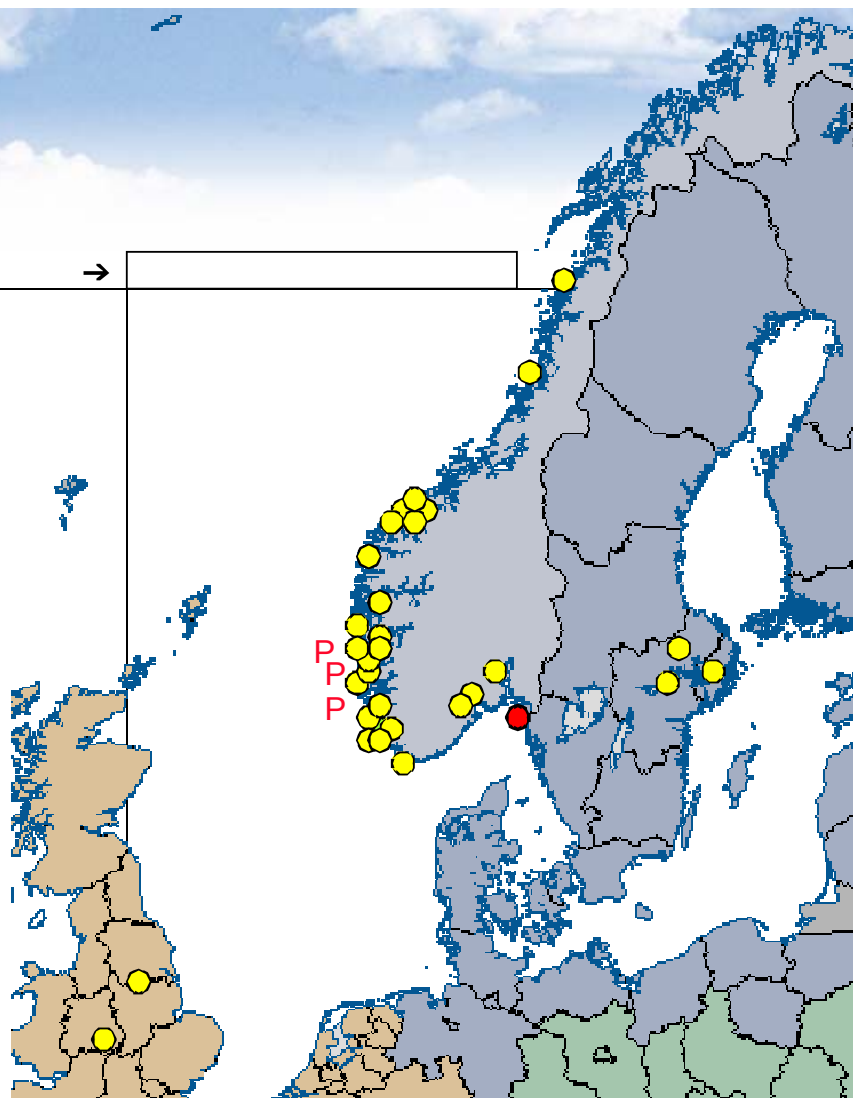
Som LNG i skip

Som LNG i semitrailere



Terminaler som Gasnor leverer til pr februar 2008. (Ca 30 terminaler)

Bodø – Barents Naturgass
 Molde - TINE - Naturgass Møre
 Brattvåg – NGM
 Tresfjord – Tine NGM
 Ålesund NGM
 Vedde NGM
 Florø – EWOS
 Sunndalsøra (Hydro)
 Høyanger (Hydro – Eras)
 Bergen (Grønnevik)
 Gaia Mannsverk
 Odda – Boliden
 Husnes – Søral
 Stavanger – Lemikainen
 Stavanger – vaskeri
 Bryne – Tuhagen
 Aksdal – boliger og næringsbygg
 Nærbø – boligfelt
 Vigrestad – boliger og skole
 Oltedal – Styro
 Sokndal – Titania
 Drammen
 Elkem Lista
 Ågotnes - CCB – Statoil
 Porsgrunn - NGG
 Skien - NGG
 Sverige – 3 kunder
 England (2 kunder)



Tre målsetninger for morgendagens drivstoff



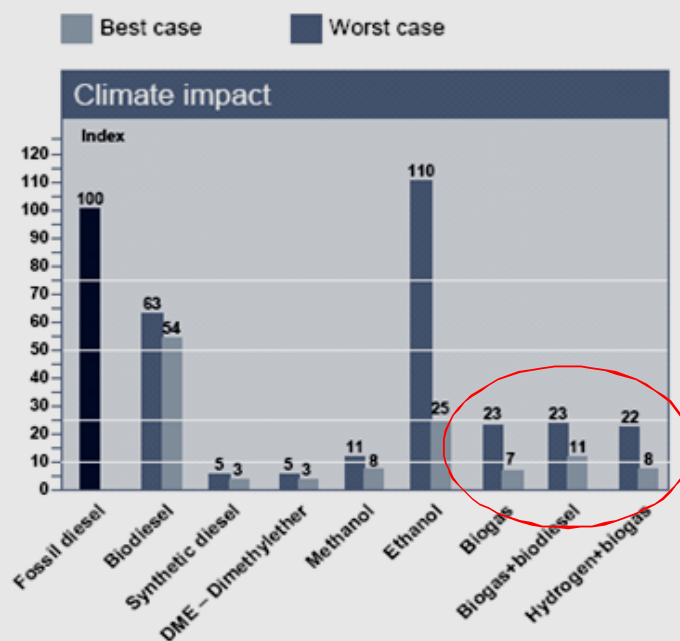
- Unngå skadelige utslipp til luft
 - Svovel, NOx, partikler mm
- Unngå utslipp av klimagasser
 - CO₂, CH₄, N₂O,
- God energiutnyttelse

Målt fra kilde til hjul

Gassbaserte løsninger gir de minste klimapåvirkningene

Climate impact – from “well-to-wheel”

- Emissions of carbon dioxide for the entire chain, based on the “well-to-wheel” principle
- Fuels manufactured via gasification have the lowest impact
- Ethanol (Generation 1) and biodiesel have the highest impact



Gassbaserte løsninger kommer godt ut



Comparative assessment of all alternatives

	Climate impact	Energy efficiency	Land use efficiency	Fuel potential	Vehicle adaptation	Fuel cost	Fuel infrastructure
Biodiesel	☆☆	☆☆☆	☆	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
Synthetic diesel	☆☆☆☆☆	☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆/☆☆	☆☆☆☆☆
DME – Dimethylether	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆/☆☆☆☆	☆☆
Methanol/Ethanol	☆☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆
Methanol/Ethanol	☆☆/☆☆	☆☆/☆☆	☆☆/☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆/☆☆	☆☆☆
Biogas	☆☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆	☆☆/☆☆	☆☆
Biogas-Biodiesel	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆	☆☆/☆☆	☆☆
Hydrogen-Biogas	☆☆☆☆/☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆	☆☆/☆☆	☆☆

Volvo Group 2007

VOLVO

Naturgass er første trinn på vegen framover



- Naturgass åpner for biogass. Naturgass består for det meste av metan, som biogass. Lett å kombinere disse gassene.
- Naturgass kan kombineres med hydrogen i vanlige gassmotorer.
- Naturgass er råstoff for framtidig lokal produksjon av hydrogen.

Tre sentrale bruksområden

GASNOR

→

- LCMG til busser og kjøretøy
- LMG til tunge kjøretøy
- LMG til skip

Fra sære greier

GASNOR

→



Til dagens funksjonelle arbeidshester

GASNOR

→



LCNG stasjon for bussfylling

GASNOR

→



Fylling av LNG

GASNOR

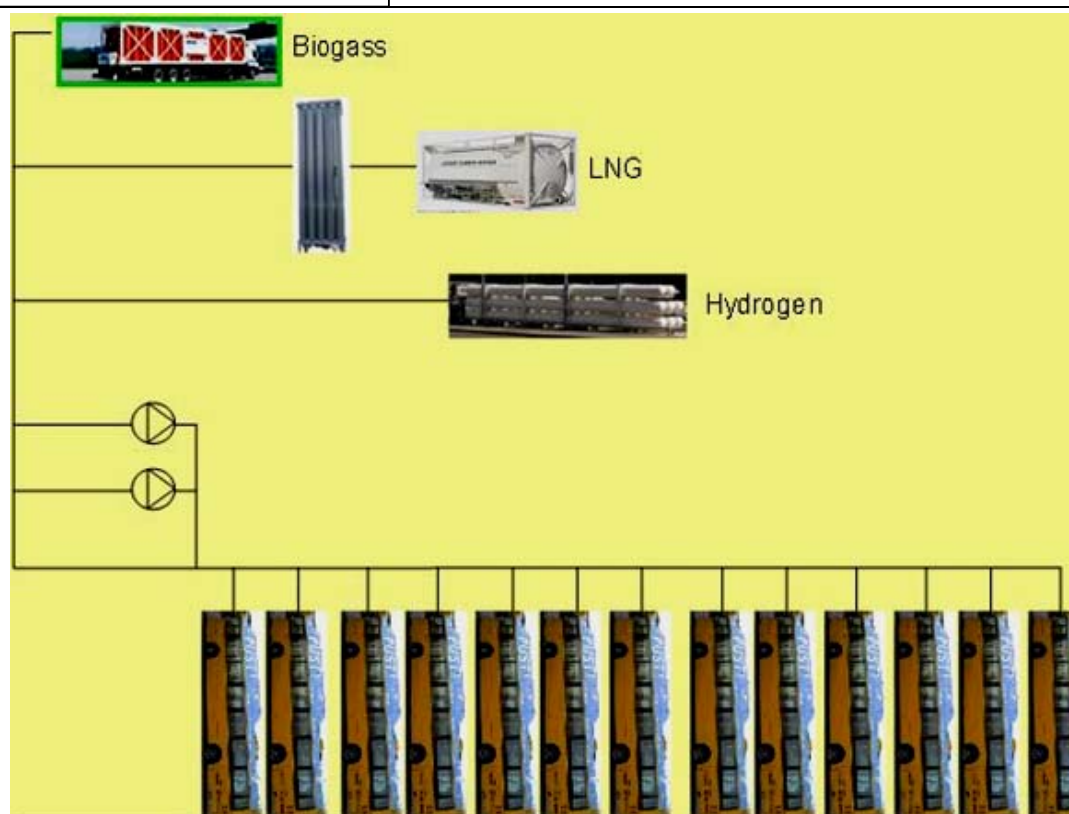
→



Multi-gass stasjon for buser

GASNOR

→



Konklusjon når det gjelder LCNG



- Generelt – lavere kostnader til deler og vedlikehold, samt bedre leveringssikkerhet.
- LCNG krever mindre energi en CNG
- Når LNG er tilgjengelig bør man velge LCNG.
- Kompresjon fra rørgass bør velges når rimeligere gass fra rørledning kompenserer for lavere kostnader til kompresjon fra LNG.



LNG kommer i tunge kjøretøy



Naturgass og diesel miljø, økonomi og trekkraft

GASNOR



Fylling av gass – enkelt og trygt

GASNOR



Tanke LNG på industriterminaler

GASNOR



- Reduserte drivstoffkostnader
- Bedre miljøprofil
- Lave merkostnader
- Stordriftsfordeler
- Tilgjengelighet



Naturgass som drivstoff i skip

GASNOR

Fjord 1



Kystvakten



"Viking Energy"



"Pioneer Knutsen"



"Stril Pioneer"



Naturgassferger E-39 Fjord 1

GASNOR



5 ferger

198 PBE

21 - 17 knop

Rolls Royce 2x3.400 kW

CO₂ – 25 %

NO_x – 83 %

SO₂ – 100 %



NO_x reduksjon på fem ferger på E39 tilsvarer å ta
160.000 biler ut av trafikk

LNG-terminal på Halhjem ferjekai

GASNOR



New passengers ferries Oslo-Nesodden

GASNOR

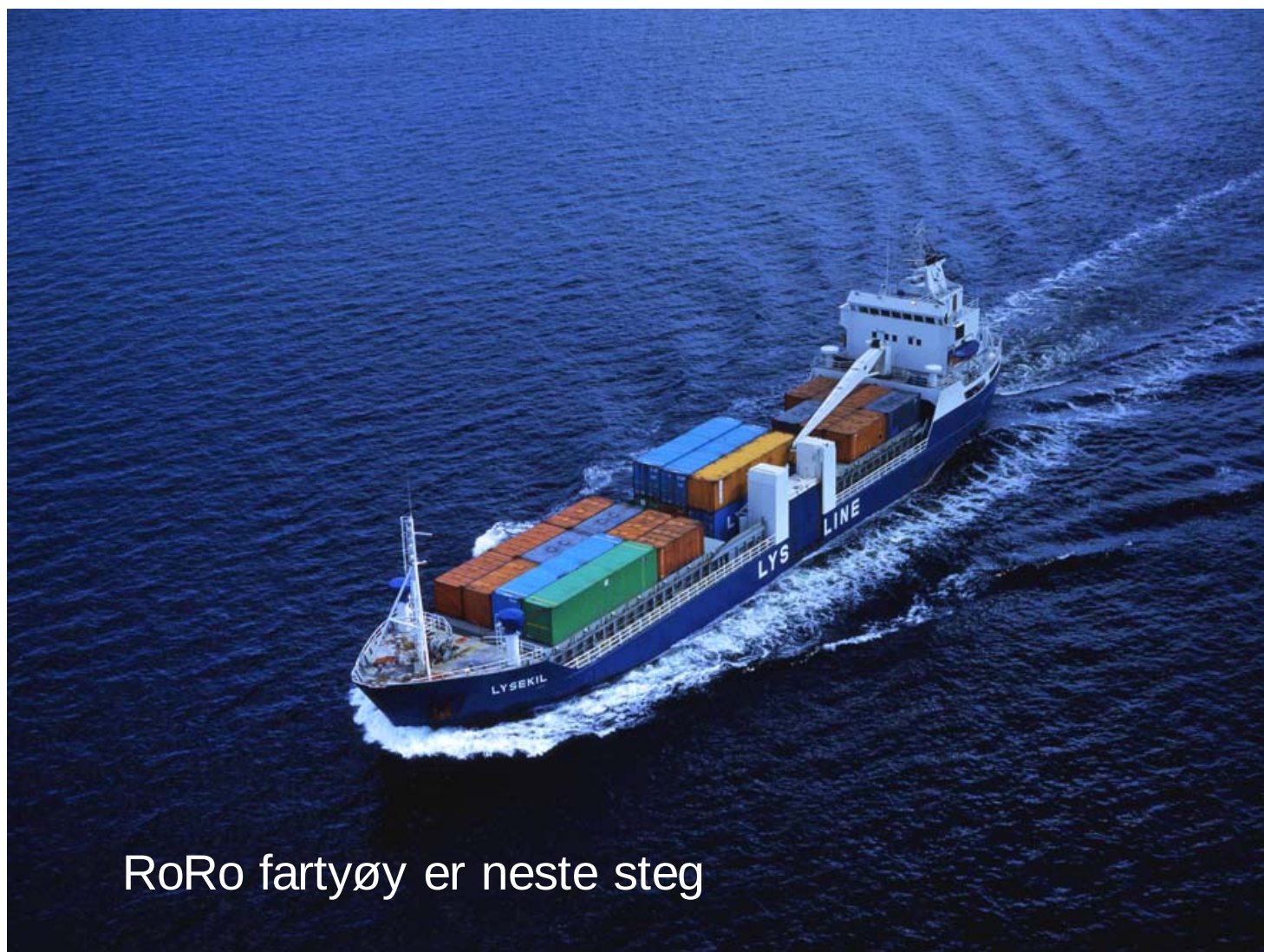


Miljøvennelig skipsfart i Østersjøen

GASNOR



MAGALOG
LNG a clean fuel for ships



RoRo fartyøy er neste steg

Hydrogen kombinert med naturgass i busser



Bruke hydrogen-rike gasser fra industriprosesser og biogassifisering

Takk !

Varför är biogas prioriterat fordonsbränsle i Linköping?

Föredragshållare: Helena Kock Åström

Adress: Linköpings kommun, Stadshuset, 581 81 Linköping

Telnr: 013-263025

E-mail: helena.kock.astrom@linkoping.se

Hemsida: www.linkoping.se



www.sgc.se

Sveriges Energiting 13 mars 2008
Transporter i det framtida samhället,

Session 60:

Gasdriven transport,
nu och i framtiden

Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping eller Där idéer blir verklighet!



Helena Kock Åström, Linköpings kommun



Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping

- 1988 dålig luftkvalitet i innerstaden – en bidragande faktor stadsbussarna
- Alternativ – etanolbussar, trådbussar, gasbussar?
- 1991 påbörjades projektet "LITA på biogas"
- 1992 Fem biogasdrivna bussar i drift – biogas producerades på avloppsreningsverket
- Utvärdering: renare luft, mindre buller stor miljönytta!



2008-03-17

3

Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping



• 1997 Invigning av biogasanläggningen

▪ 2001 – Invigning av första publika biogasmacken



Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping



- 2002 Invigning av biogasbussdepå



- 2004 Amanda trafikerar Linköping-Västervik



Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping



- Alla tätortsbussar (ca 65 st) och sopbilar biogasdrivna



- Ca 70 % av taxiflottan biogasdriven



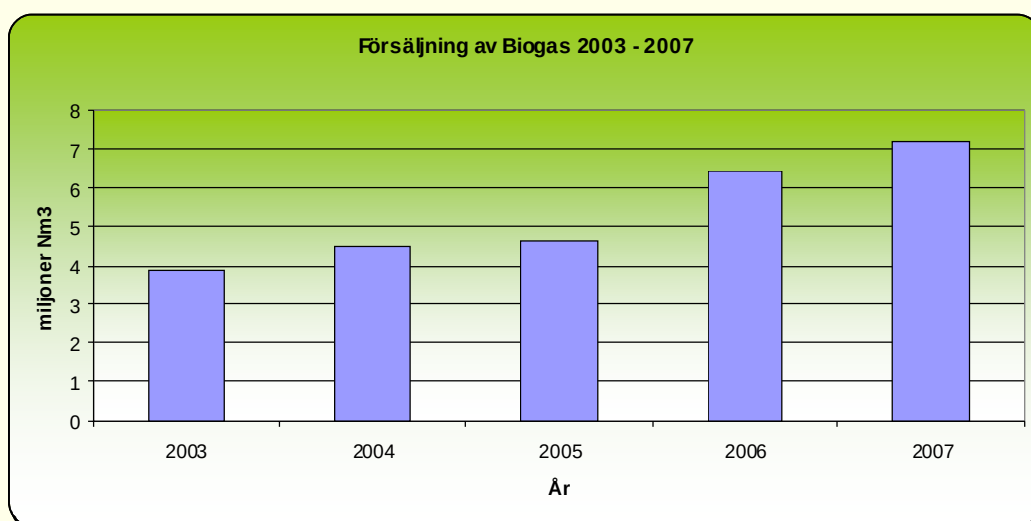
Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping



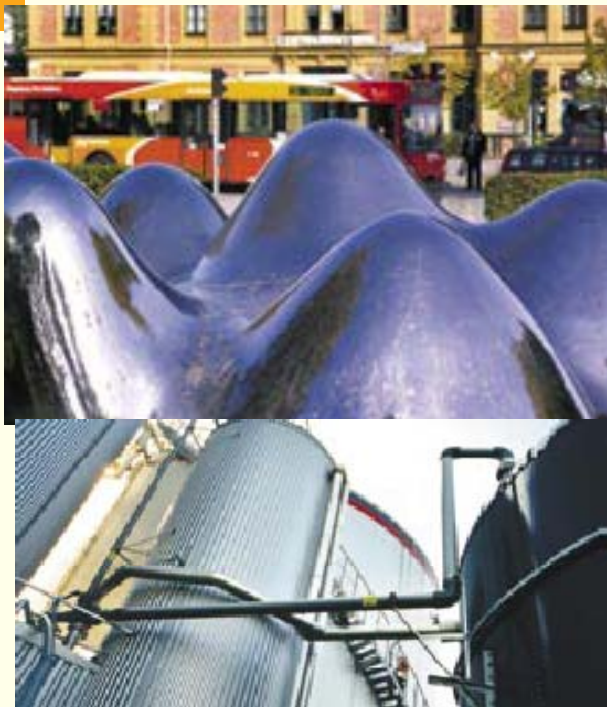
- Upphandling av biogasdriven bilpool
- Stimulansåtgärder (fri parkering, taxificka)
- Bidrag till biogasfordon
- Informationsåtgärder



Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping



Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping



- 2010 biogasdrivna landsbygdsbussar
- Miljötekniskt centrum etableras
- Nya biogasföretag
- Östergötland – en biogasregion

Biogas – ett prioriterat fordonsbränsle i Linköping

Framgångsfaktorer:

- Långsiktighet
- Politisk vilja och konsensus samt styrning genom Agenda 21-plan, miljöpolicy, resepolicy m.fl. planer och program antagna i kommunfullmäktige
- "skall-krav" vid offentlig upphandling av kollektivtrafik och transporttjänster
- Bred samverkan inom och utanför kommunen
- Statliga bidrag i form av LIP- och Klimpmedel
- Utvecklingsinriktat kommunalt bolag, Tekniska Verken i Linköping AB
- Eldsjälar





Scheelegatan 3, 212 28 Malmö • Tel 040-680 07 60 • Fax 040-680 07 69
www.sgc.se • info@sgc.se
