

Energiteknikavdelningen
Ann.segerborg.fick@stem.se

Energimyndighetens satsningar på biodrivmedel och drivlinor

Transportsektorn

Inom området Transport är fokus lagt på processer för produktion av förnybara drivmedel samt energieffektivisering av vägfordon som bilar, lastbilar och bussar. Drivkrafterna för Energimyndigheten att satsa på transportområdet är att

- Reducera växthusgaser, främst koldioxid
- Trygga försörjningen av inhemskt transportbränsle

Energimyndigheten tar ett strategiskt helhetsgrepp över transportområdet där fordon, förnybara drivmedel och emissioner hänger intimt samman (se fig 1). Dessa faktorer behöver samverka om man ska se ett paradigmskifte inom transportområdet som i sin tur leder till ett radikalt minskat oljeberoende inom transportområdet.

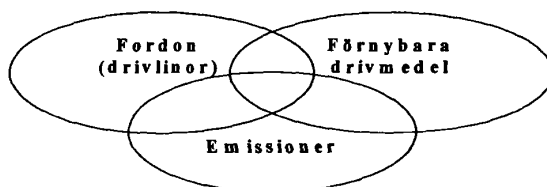


Fig. 1 Fordon, förnybara drivmedel och emissioner är beroende av varandra. Forsknings och -utvecklingsinvesteringarna inom området ska ses i det perspektivet. Utvecklingsplattformen vägtransport täcker hela området och verkar för ett optimalt samspel.

Idag är energianvändningen inom transportsektorn till 98% beroende av fossil olja. Detta energisystem är alltså mycket känsligt för yttre störande faktorer (embargo osv) som ej är påverkbara och det gör att Sverige behöver minska sitt redan stora beroende av importerad olja för att vidmakthålla det livsnödvändiga transportsystemet.

Forskning och utveckling inom transportområdet

För att ta vara på det intresse och kompetens som finns för alternativa lösningar inom transportområdet, har myndigheten skapat en utvecklingsplattform för hela kedjan från "well to wheel". Plattformen består av fordons- och oljeindustrin, bransch- och miljöorganisationer, myndigheter och andra intressenter inom området.

Plattformen har en vision för vägtransporter som man arbetar efter:

- Drivmedlen är koldioxidneutrala och har hög systemeffektivitet

- En framgångsrik fordonsindustri levererar energieffektiva fordon
- Svensk produktionsteknik för koldioxidneutrala drivmedel är kommersialiserad
- Nya drivmedel och fordon är harmoniserade inom EU

Plattformens syfte är att behandla de långsiktiga frågorna inom området och att arbeta strategiskt med forskning och utveckling för att uppnå målen som är att få en uthållig användning av energi för vägtransporter. Plattformen samlar kompetens som leder till aktiviteter som ger kommersialisering av forskningsresultat som i sin tur bidrar både till Sveriges tillväxt samt oberoende av fossil olja.

Energimyndigheten har också varit pådrivande för att EU:s teknikplattform "Biofuels for transport" har kommit till stånd där Sverige (AB Volvo) har intagit ordförandeposten. Meningen är att både den nationella och EU-plattformen ska samverka för att få optimal effekt.

Styrmedel för introduktion av biodrivmedel

Biodrivmedel betingar generellt ett högre pris än fossilt drivmedel både på grund av det höga råvarupriset, omvandlingsförluster samt den teknikutveckling som krävs för att minska priset. För att öka marknadsandelarna krävs därför incitament såsom styrmedel och satsning på forskning och utveckling. En åtgärd som har fått en styrande effekt är skattebefrielsen som har lett till att all bensin innehåller 5 % etanolblandning idag. Även antalet bränsleflexibla bilar (FFV) som drivs med E85 (85 % etanol + 15 % bensin) som både SAAB och Volvo har börjat tillverka, ökar kontinuerligt genom bland annat minskad förmånsbeskattning. Antalet tankstationer för E85 ökar i samband med efterfrågan och en ny lagstiftning.

Priset för etanol på världsmarknaden är betydligt lägre än inom EU (ungefär 4 kr jämfört med 5,50 kr inom EU). Detta leder till en kraftigt ökad import och incitamenten för tillverkning i Sverige är därför begränsade. Behoven ökar därför för att finna andra styrmedel än skattebefrielse, t.ex. ett certifikatsystem, både för att hitta en balans med svensktillverkat och importerat biobränsle men också för att begränsa förlusterna i statskassan. Sverige har nu också ändrat tillämpningen av tullavgifter och full tull på E85 tas ut sedan 1 januari 2006. Detta för att etanolen ansågs överkompenserad med skattebefrielse i ett EU-perspektiv.

Låginblandning är ett utmärkt sätt att snabbt introducera biodrivmedel. Detta kan ske både i diesel- och bensinmotorer. Etanol är främst avsedd för bensinersättning och de nya produkterna, främst syntetisk diesel kan blandas i vanlig diesel i ganska stora mängder redan idag (upp till 20%).
Figuren nedan visar en effektiv strategi för att få biodrivmedel snabbt på marknaden.

Introduktionsstrategi

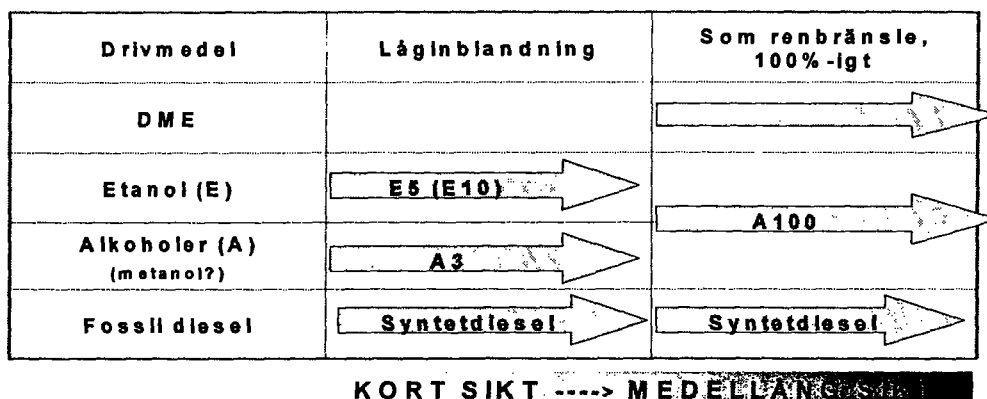


Fig 2 Bilden visar hur man snabbt kan introducera biodrivmedel på marknaden

Energimyndigheten arbetar för att skapa en trovärdig och långsiktigt hållbar utveckling för alternativa drivmedel, med en tidshorisont som sträcker sig bortom EU-direktivets år 2010. En statlig utredning (Alternativdrivmedelsutredningen) är klar. Några av de främsta slutsatserna är att vi ska se över möjligheten att införa gröna certifikat och att forskning och utveckling behöver prioriteras inom området för biodrivmedel för att nå målen 5.75% biodrivmedel år 2010 och förbi.

För att lyckas med introduktionen av biodrivmedel så finns det några viktiga kriterier för biodrivmedel:

- **Hållbar och långsiktig tillgänglighet**
- **Energieffektivitet** och utsläpp av **växthusgaser för hela livscykeln**
- Reglerade och oreglerade emissioner över **hela livscykeln**
- Ekonomi och infrastruktur
- Politik och styrmedel
- Marknaden
- Andra viktiga kriterier
 - Energitäthet
 - Säkerhet och hälsoaspekter
 - Specifika behov relaterade till olika typer av drivlinor (lastbilar, bussar, båtar och stationära enheter)

En Well-to-wheel analys som EU-kommissionen tillsammans med olje- och fordonsindustrin har gjort visar att andra generationens biodrivmedel ger bättre energiutbyte i hela produktionskedjan. Andra generationens drivmedel har definierats som de biodrivmedel som använder en mer avancerad, ny teknik (hydrolys, förgasning) än de traditionellt framställda ur jordbruksprodukter enbart (fermentering, omförestning). Resultaten från livscykelanalyser (Well-to-wheel) visar tydligt att andra generationens biodrivmedel kräver en högre teknikhöjd och därför mer teknikutveckling, men ger ett betydligt högre energiutbyte från råvara till slutprodukt än de traditionella metoderna. I fig 3 ser man de olika metodernas energieffektivitet omräknat i km/ha. Resultatet visar att både etanol från cellulosa men framför allt förgasning av biomassa ger betydligt längre körsträcka. Figuren

visar utbytet av transportbränsle när man utgår från användning av salix med 10 ton/ha avkastning. Fokus är lagt på utbytet av transportbränslet.

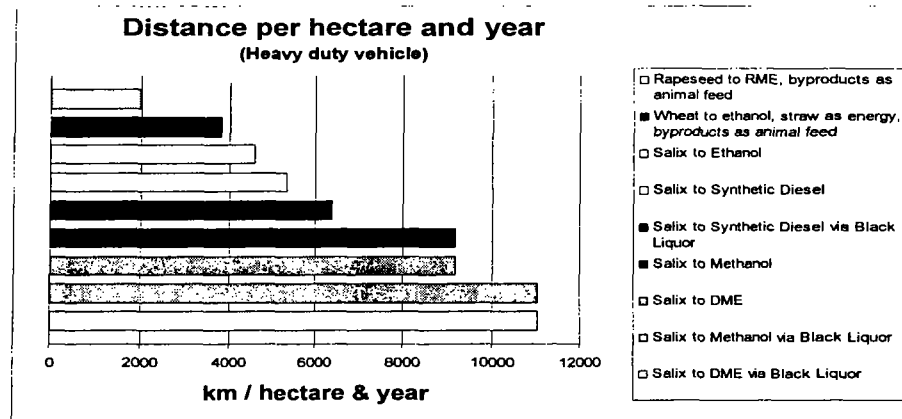


Fig 3 Bilden visar hur långt man kan köra på olika bränslen. Den visar att andra generationens bränslen är mer energieffektiva i ett "well-to-wheel" perspektiv. Källa EU-CAR, Concawe, JRC,

Fig 3 visar att om vi ska nå våra visioner och konkretisera målen är det strategiskt korrekt att satsa på teknikutveckling inom förgasning men också hydrolys/fermentation av biomassa, som idag definieras som andra generationens drivmedel. Med detta som grund satsar Energimyndigheten forsknings- och demonstrationspengar i utvecklingen av andra generationens drivmedel. Satsningen ger stora möjligheter att säkra inhemsk produktion av biodrivmedel och därmed göra oss mindre beroende av import av fossil olja.

Förgasningstekniken har den fördelen att råvarubasen är flexibel och kan därmed hålla nere kostnaden på hela processen eftersom råvarukostnaden är mer än 30% av totala kostnaden. Förgasningsprocessen ger också en flexibel produkt till exempel syntetisk diesel (blandbar med fossil diesel), DME, metanol och metan. Detta ger marknaden och fordonsindustrin tid att investera i nya produkter samtidigt som förgasningstekniken kan etableras och producera drivmedel till befintlig fordonsflotta.

Vägen via förgasning och syntesgas till drivmedel och kemikalier

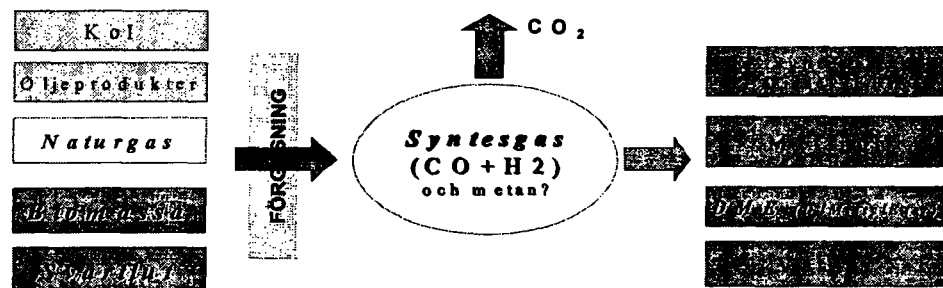


Fig 4 Bilden visar stor flexibilitet i råvaruval och slutprodukt då man tillämpar förgasningsprocessen

Sverige har en hög kompetens inom förgasningsområdet och för att optimera kompetensen har Energimyndigheten startat ett nationellt förgasningsråd där man ska ta fram en forskningsstrategi för satsningar inom området som helhet.

För att demonstrera de olika teknikerna, och därmed ge incitament till industrin att vidareutveckla och skala upp till produktionsanläggningar, stödjer myndigheten andra generationens drivmedel genom att investera i tre pilot och demoanläggningar. De är:

- etanolpilotanläggningen i Örnsköldsvik som redan har börjat tillverka små kvantiteter etanol,
- pilotanläggningen för svartlutsförgasning i Piteå som också är i drift.
- Växjö Värnamo Biomass Gasification Center (VVBGC) som är under rekonstruktion för framtida syntesgasproduktion.

Etanolpilotanläggningen i Ö-vik



Fig 5 Pilotanläggningen i Örnsköldsvik

Cellulosainnehållande biomassa kan användas för att tillverka ett flertal energiprodukter. Etanol är ett etablerat fordonsbränsle, som i dag huvudsakligen framställs genom hydrolys och jäsning av socker- eller stärkelseinnehållande grödor. Vedbaserad etanoltillverkning utnyttjar vedens kolhydrater d.v.s. hemicellulosa och cellulosa. Återstående, icke nedbruten vedsubstans har högt energivärde, varför en etanolprocess bör kunna producera såväl fordonsdrivmedel som fast bränsle med tillfredsställande energieffektivitet.

Etanolpiloten i Örnsköldsvik utnyttjas för att utveckla en fungerande totalprocess. Forskning vid universitet och högskolor bedrivs för att effektivisera enskilda processteg och optimera totalprocessen. Forskningen har sin tyngdpunkt i Lund. Sammanlagt har ett tiotal institutioner runt om i landet på senare år medverkat i etanolforskningen.

Ett antal energibolag och industriföretag har engagerat sig i det arbete som bedrivs vid pilotanläggningen och denna konstellation är sedan ett år tillbaka ägare av Sekab (Svensk Etanolkemi AB), i vars lokaler piloten är uppförd. Det lokala engagemanget är stort. Genom ägarstrukturen finns det kanaler att utnyttja den kunskap som kommer fram i arbetet.

En viktig forskningsresurs är den processutvecklingsenhet (PDU) som finns vid LTH, där studier i stor laboratorieskala kan genomföras av enskilda processteg och hela processkoncept. Studier i PDU:n har lett till betydande och viktiga forskningsresultat när det gäller att använda barrträdsråvara. Ett högt etanolutbyte har uppnåtts baserat på vatten kolhydratinnehåll, som bäst 80 % av vad som teoretiskt går att uppnå. Man har också nått tillräckligt höga etanolkoncentrationer för att energibehovet vid destillation ska ha kommit ner till en acceptabelt låg nivå.

Växjö Värnamo Biomass Gasification Centre (VVBGC)

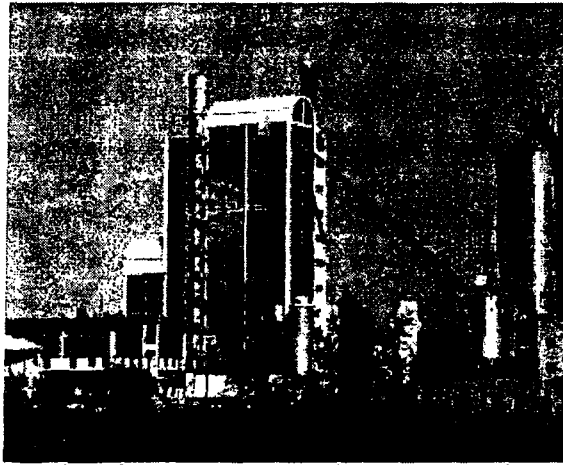


Fig 6 Pilotanläggningen VVBGC i Värnamo

Förgasningsanläggningen för biomassa i Värnamo existerar och har redan körts i 8000 timmar för elproduktion. Det finns ett starkt intresse att återuppta driften i anläggningen, men nu med fokus på produktion av biodrivmedel. Detta var utgångsläget när Energimyndigheten tillsammans med EU investerade forskningspengar för omstart av Värnamoanläggningen.

Det övergripande målet är att skapa ett europeiskt forskningscenter fokuserat på förgasning av biomassa och det specifika målet är att demonstrera produktion av biodrivmedel från biobaserad syntesgas.

Sverige byggde upp en unik kompetens kring förgasning under 80-talet. Den kompetensen kommer nu åter till användning som bas i Värnamoprojektet samtidigt som en kompetensutveckling i världsklass kommer att ske. Målet i steg 1 är att demonstrera hela kedjan, från råvara till syntesgas som kan uppgraderas till bränsle eller ge biobaserad vätgas. Utmaningen i processen är att i stor skala få en så ren gas som krävs för att kunna producera biodrivmedel.

Värnamoanläggningen har en storlek på 20 MW_{värme} (eller 6 000 ton oljeekvivalenter/år) och ska producera en ren syntesgas. Utmaningen är alltså att demonstrera hela processen och få den att fungera i en sådan skala att industrin ges möjlighet att skala upp tekniken till kommersiell storlek. Fig 7 visar en studie

som VTT i Finland gjort att lönsamhet i en förgasningsanläggning nås vid ungefär en skala på 400 MW_{värme}. Det betyder att demonstrationsanläggningen i Värnamo har en helt rätt storlek för att i nästa steg direkt skalas upp till industriell skala. Det är en av anledningarna till att man valt storleken som är i sig är dyr i drift men ger de resultat man behöver.

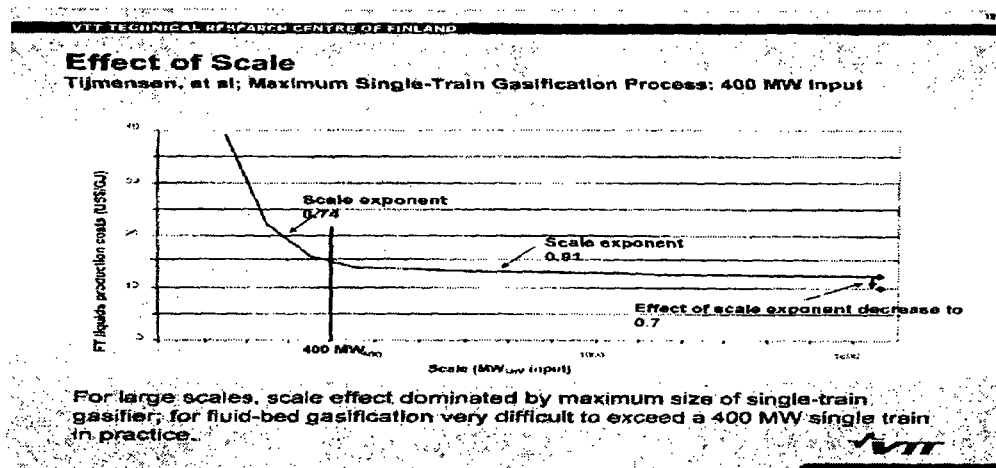


Fig 7 Bilden visar att det är svårt att skala upp en förgasare över 400 MW för att öka lönsamheten

Pilotanläggningen för svartlutsförgasning i Piteå

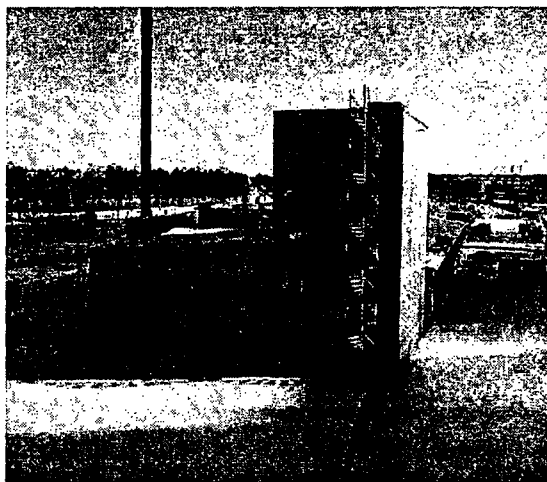


Fig 8 Pilotanläggningen DP-1 i Piteå

Hjärtat i pilotanläggningen DP-1 är själva förgasaren där svartlut från massaindustrin förgasas i ett tryck på 30 bar och i 1000 grader C under tillförsel av syre. Kapaciteten för anläggningen är 3 MW_{värme}. Anläggningen kom igång 2005 och sedan dess har man kört några lyckade tester.

Målet för DP-1 är att utvärdera data från tidigare körningar i andra anläggningar och att skaffa sig tillräckligt med erfarenhet från kontinuerlig drift för att sedan gå

vidare till demonstrationsfasen. Demonstrationsfasen beräknas vara en uppskalning av DP-1v med cirka 15 gånger.

I massabruken används redan idag svartluten som energibärare för bruket i sodapannan, men man återför också kemikalier i form av grönlut till massaprocessen. Det är därför viktigt att utveckla processen så att den blir betydligt mer energieffektiv och att återföringen av grönlut fungerar även när man använder svartlut till förgasning. Den processen utvecklas ytterligare i DP-1. Eftersom svartluten är aggressiv mot olika material ingår materialutveckling som en viktig komponent vid svartlutsförgasning.

Via kombinationen av förgasning av biomassa och svartlutsförgasning är potentialen för biodrivmedel runt 25-30 % av Sveriges förbrukning idag.

E n e r g i b a l a n s - D r i v m e d e l s - p r o d u k t i o n (å r 2 0 0 0)

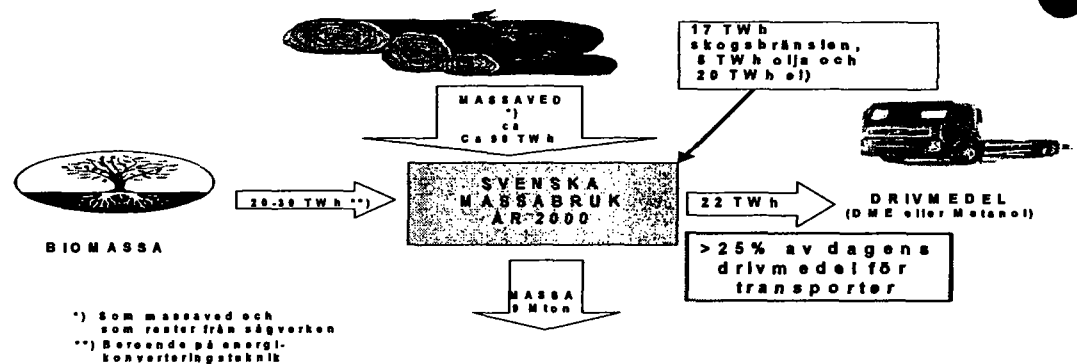


Fig 9 Kombinationen av biomass- och svartlutsförgasning ger mer än 25% av totala drivmedelsförbrukningen

Energieffektiva fordon och Förbränningsmotorer m.m.

Energimyndigheten fokuserar också på utveckling av fordon för att kunna koppla sambanden mellan drivmedel, emissioner och fordonsutveckling (se fig 1). Ett huvudmål är att kunna, med hjälp av utvecklingen av ny förbränningsteknik som är anpassad för nya koldioxidneutrala bränslen för att minska fordonens koldioxidutsläpp, och därmed bränsleförbrukning, med 0.5 % per år.

Dieselmotorn är i genomsnitt nästan 30 % mer energieffektiv än bensinmotorn och börjar allt mer komma ner i bensinmotorns nivå vad avser emissioner såsom kolväten, kväveoxider och partiklar. Å andra sidan så är det inte bra med bara dieselfordon då det finns en optimal fördelning mellan diesel och bensin vid dess framställning (krackning). Det är därför angeläget att inte misskreditera någon av dessa tekniker. Att utveckla och marknadsanpassa fordon som använder andra generationens biodrivmedel är viktigt både för att snabbt öka användningen av biodrivmedel och få en mer långsiktigt hållbar drivmedelsförsörjning.

Verksamhet bedrivs kring okonventionella förbränningsmotorer, såsom HCCI, som utvecklas i takt med att avancerad datorstyrning blir möjlig att applicera i fordonsindustrin. Utveckling av befintliga tekniker för kontinuerlig förbättring av förbränningsmotorn är viktigt. Exempel är variabel kompression, system för fritt variabla ventiler samt överladdning och nedskalning. Ökad bränsleflexibilitet och energieffektivitet med förbättrade emissionsnivåer är också viktiga parametrar.

Elektriska drivsystem.

Ytterligare ett viktigt mål är öka verkningsgraden för eldrivsystem hos elfordon och öka andelen elhybridfordon med 1 % per år av totala fordonsflottan. Drivkrafterna för måluppfyllelsen är att minska energianvändningen i fordon samt minska emissionerna och att bidra till en ökad användning av förnybara drivmedel.

Batteriteknik är ett strategiskt område eftersom det är en nyckelkomponent i både el- och hybridfordon. Energimyndigheten stödjer ett projekt som har målet att utveckla billigare litiumjon-batterier. Men det är svårt att nå kommersiellt genomslag då det finns två dominerande företag på marknaden. Det ökande intresset för hybridfordon gör att det är viktigt att prioritera stöd till forskning som samverkar mellan förbrännings- och elfordon.

Energimyndigheten bedömer att den genomsnittliga tiden för kommersiellt genombrott för utvecklingsområdet Elektriska drivsystem till år 2015. Spridningen inom utvecklingsområdet är dock stor, vissa tekniker är redan i dag kommersiellt mogna (el- och hybridfordon) medan andra bedöms nå kommersiell mognad om ca 20 år (bränslecellsfordon).

Gasdrivna fordon

Gasdrivna fordon (biogas/naturgas) ökar också där det statliga KLIMP-stödet (klimatförbättrande åtgärder) och andra stöd har bidragit till ökad biogasproduktion, fler tankstationer och möjlighet till inköp av biogasfordon. Utbyggnad av naturgasnätet pågår och förväntas fortsätta. Biogasens utveckling underlättas om biogasen kan samverka med naturgas i användarledet. Förgasningen öppnar också en ny produktionsväg för biobaserad metan som kan blandas in i både biogas och naturgas. Idag är naturgasens främsta användningsområden inom industrin och som bränsle vid produktion av kraftvärme, både i stora och i mindre anläggningar.



Energiteknik
Ann Segerborg-Fick
016 544 2115
ann.segerborg.fick@stem.se

CV Ann Segerborg-Fick

Ann är kemist och började sin karriär inom läkemedel. Från det fortsatte hon sedan att arbeta med bioteknik och kemifrågor på Ingenjörsvetenskapsakademin i Stockholm. 1990 blev hon ansvarig för gröna material på Lantmännens forskningsavdelning och började då att fokusera på bland annat biodrivmedel från jordbruket. Hennes utvecklingsarbete ledde till en lansering av produkten Agrolight år 1998. 1998 fick hon en förfrågan att arbeta i Bryssel på europeiska kommissionen, direktoratet för forskning . Där stannade hon i tre år och arbetade med bioenergi generellt, men främst biodrivmedel. Hon var med vid uppkomsten av biodrivmedeldirektivet.

Efter tre år i Bryssel återvände hon hem till Sverige och Energimyndigheten där hon arbetar sedan 2001. Hon är expert inom området biodrivmedel och är ansvarig för området som rör transporter med fokus på förgasning. Hon är projektansvarig för Värmamoanläggningen och Chirsgasprojektet.



Introduction

Claus Sauter

CEO Swiss BioEnergy AG, Lerchentalstrasse 27-29, 9016 St. Gallen,
www.swiss-bioenergy.ch

Important steps since 1995

I, Claus Sauter, started 1995 with trading biodiesel in Germany. At that time there wasn't any biodiesel production capacity in Germany but fully tax exemption was given for 100% pure biodiesel use. In 1996 the first biodiesel plant was built at Oelmühle Connemann Leer, Ostfriesland with a production capacity of 120 kt/a based on rapeseed oil. In the year 2000 we founded MUW Mitteldeutsche UmesterungsWerke GmbH & Co KG (www.muw-biodiesel.de) based in Bitterfeld near Leipzig and in the year 2001 we started up a 200 kt/a biodiesel plant. At that time it was the third plant in Germany and the whole production capacity was around 500 kt/a, MUW included.

The feedstock for biodiesel is vegetable oil. In the period from 2000 till 2003 it was not possible to produce biodiesel without tax exemption because crude oil was at 25 USD per barrel. One barrel is 159 ltr. For one metric ton you need approximately 8 barrel so that means one metric ton of crude mineral oil is around 200 USD compared with vegetable oil with 600 USD per ton more or less.

In the year 2002 German government decided to give tax exemption for blended biodiesel too. The tax exemption started January 2004 and from that date petrol industry had the possibility to blend mineral diesel with 5 % biodiesel. A 5% blend is possible according with the existing European norms for petrol (EN 590 diesel; EN 228 gasoline). Suddenly the demand from petrol industry for biodiesel rose up to more than 1 Million tons until the end of 2004. Petrol industry is happy about biodiesel because a 5% blend with biodiesel improves fuel quality. Today the market for biodiesel is around **2 Million tons** per year. 50% B100 and 50% B5.

After the tax exemption was decided in 2002 we started immediately to develop a bioethanol process. Biodiesel is the blend for diesel and bioethanol is the blend for gasoline. We started building the first bioethanol plant in Germany in spring 2003 with 100 kt/a ethanol capacity. Up to know another two plants (200 kt/a biodiesel; 200 bioethanol) we built inside PCK refinery in Schwedt.

Today SBE Swiss BioEnergy AG is biggest producer and trader of biofuel in Europe with a total capacity of 700 kt/a biofuel. The overall investment in new production plants were around 200 Million Euro.

Why biofuel?

I think when the idea of producing biofuel in Europe in 90th was born there were three main arguments:

1. CO₂ reduction
2. to save natural resources of mineral oil
3. to find new and sensible outlets for European agricultural surplus

But at that time the price for crude mineral oil was at 20,- USD per barrel more or less. Especially in the last 12 month with extremely rising prices for energy at world market argument three became more and more important. I think in times of USD 70,- per barrel t it is not possible to think about set-aside. Finally nearly 50% of the European budget is spend for agriculture and especially to finance the surplus costs. With biofuel we can solve this problem much more efficient and cheaper. No the time has come to use oilseeds and grain for industrial products especially biofuel.

According to recent WTO arrangements in Honkong EU and USA promised to reduce export subsidies for agricultural surplus until 2013 to zero. Even for those arrangements own in house (EU, USA) solutions for oilseeds and grain are necessary.

Most important political decisions and economical effects

One of the most important political decisions to make this positive European biofuel development possible was the European Energy directive and especially the biofuel directive 2003/30/EG 08.05.2003 which is the fundament of any tax driven support for biofuel. Based on these directives Germany passed in November 2003 the detaxation for biofuel beginning January first 2004. After this production capacity in Germany developed rapidly and today Germany is the one and only country in Europe reaching the goals for 2005 and 2010. Finally today German technology for biodiesel production plants is the most efficient technology in the world. Now plants with German technology are built all over the world.

Actually we expect similar development in bioethanol development the next few years. For bioethanol tax exemption for blending was the big milestone. The possibilities for bioethanol in Europe are much higher than biodiesel because of the bigger feedstock availability.

Finally bioethanol is the most important and most developed biofuel in the world. According to actual gasoline prices we are not far away from free, unprefered economy.

Biofuel developments inside Europe

For more than 15 years the EU Kommission tried to balance the agricultural markets in Europe with different instruments and a lot of money without success. Now time has come and the chance has come to reduce costs, to use Europe's natural resources of farmland and to create more and more independence from Energy imports. Most of European member states now create necessary legislation to ensure sensible investments in biofuel production capacity.

Biofuel developments outside Europe and the question of bio imports

At the moment we observe biofuel development worldwide. Brazil as the world biggest ethanol producer and exporter created an amazing growing domestic biofuel market. Only 12 month ago the tried to export big amounts of ethanol for biofuel to Europe. Today the demand of bioethanol in Brazil and in the USA is much bigger than the supply. Actually the ethanol stream from Brazil to Europe is nearly nothing because domestic market is much more interesting than export to Europe. Yesterday the car producer VW announced that for the Brazilian market they are going to produce only bioethanol cars.

Conclusion

To develop the business we need a start up incentive like it was for windmills or other bioenergy projects in the past. Sustainable energy is a national issue of Europe or of any member state in the EU. But therefore every member state has to agree the fundamentals of this development and to ensure investments for new production facilities with the necessary start up incentive. Nobody expected USD 70,- per barrel 18 month ago. But we know that this is not the end. But to be ready to have alternatives when we see USD 100,- per barrel the first time we have to agree now.



CV – Claus Sauter

Claus Sauter, 39 years, German

I studied Wirtschafts- und Sozialwissenschaften at university Augsburg from 1987 till 1993

In 1990 together with my brother Bernd Sauter I became CEO of the more than 100 years old traditional family business in Bavaria. The business was trading with agricultural products like hay and straw to the farmers in South Germany. The turn around in 1990 was around 5 Million Euro with 20 employees.

In 1991 I founded the first new company with the same business strategy in Zörbig near Leipzig East Germany.

In 1995 I started trading biodiesel in Germany and in 1996 I made a tolling agreement with a company in Belgium for biodiesel production and became first biodiesel producer in Germany.

In 2000 I founded together with Dr. -Ing. Georg Pollert MUW Mitteldeutsche Umesterungswerke, D-06803 Greppin and started to build a biodiesel plant with yearly capacity of 200.000 tons biodiesel and 20.000 tons high grade pharماغlycerine. This plant was the third biodiesel plant in Germany at that time with an overall capacity of 500.000 tons biodiesel altogether.

In 2002 we founded MBE Mitteldeutsche BioEnergie GmbH & Co KG 06780 Zörbig and built the first bioethanol with a completely new technology in Germany with a capacity of 80.000 tons bioethanol (=330.000 tons grain/year).

In 2003 we invested in another biodiesel (200 kt/y) and another bioethanol (200 kt/y) plant inside PCK refinery in Schwedt. PCK is a 12.5 Million tons mineral oil refinery around 150 km northeast of Berlin at the Polish border.

In 2005 the overall turnaround of the biofuel segment is approximately 400 Million Euro with 500 employees.

30.03.2006

Claus Sauter



Energieffektive Køretøjer

Jesper Schramm/DTU

Teknisk udvikling.

Der findes i dag 2 hovedtyper af motorer til køretøjer, hhv. benzinmotorer (eller rettere gnisttændingsmotorer) og dieselmotorer (eller rettere kompressionstændingsmotorer). Dertil kommer en mindre del el.-motorer. Benzinmotoren har en optimal virkningsgrad på omkring 30%, mens dieselmotoren har en optimal virkningsgrad på omkring 40%. El.-motorens optimale virkningsgrad er derimod næsten 90%. Til gengæld må denne ses i sammenhæng med virkningsgraden ved el.-produktionen, som ofte er lav, sammenlignet med virkningsgraden ved produktionen af benzin og dieselolie. Derfor bliver den samlede virkningsgrad for en el.-motor af samme størrelsesorden som for benzin- og dieselmotorer.

Virkningsgraden af benzin- og dieselmotorer, eller forbrændingsmotorer, som de også kaldes under ét, er meget afhængig af hvordan vi kører. Kører vi i tomgang, er virkningsgraden 0, mens den er høj ved jævn kørsel på landevej. Ved kørsel i tæt bytrafik med mange stop, accelerationer og decellerationer, er virkningsgraden "dårlig".



I de nyeste hybridbiler undgår man de dårlige driftspunkter ved at have to forskellige motorer: een forbrændingsmotor og een el.-motor. Derudover har køretøjet et specielt batteri, som leverer el. til el.-motoren. Forbrændingsmotoren arbejder altid i sin optimale tilstand, eller også er den slukket. Hvis kørslen kræver mere eller mindre effekt, leverer batteriet denne, eller forbrændingsmotoren bruger sit overskud til at oplade batteriet. Hybridløsningen gør også at forbrændingsmotoren ikke skal dimensioneres til at kunne klare topeffekt, hvorved man kan nøjes med en mindre motor, som har et mindre mekanisk tab.

Et eksempel på denne type køretøj er "Toyota Prius", som kører 20-25 km/liter benzin, til trods for den relativt høje vægt på 1300 kg. Bilen har næsten samme køreegenskaber som den tilsvarende "normale" forbrændingsmotormodel. Af andre virkningsgrads forhøjende ting kan nævnes "regenerering af bremseenergi" og "motorslukning ved stop under kørslen".

El.-motorer har som nævnt en meget høj virkningsgrad. Hvis den nødvendige el. tilvejebringes v.h.a. en brændselscelle, som omdanner f.eks. brint til el., bliver den samlede virkningsgrad af brændselscelle/motor ganske høj, da brændselscellen har en optimal virkningsgrad på 60-70%. Den samlede optimale virkningsgrad er da 54-63%. Honda har på det seneste "Motor Show" i Geneve meddelt, at de i 2010 vil begynde at masseproducere Honda FCX, som er en brændselscellebil. Denne bil er en stor familiebil, med plads til 4-5 personer.

Problemet med brinten har altid været, at den fylder for meget, og derfor har brintbiler problemer med at tanken skal fyldes op hele tiden. Problemerne er ved at være løst, da

den nye Honda FCX kan køre 560 km på een tank. Brændstoftanken indeholder et brintabsorberende materiale ved et tryk på 350 bar.

Volkswagen Golf Diesel		
	First Diesel: Golf I 1976	Latest Diesel: Golf V 2003
		
cylinder number	4	4
displacement	1,5 l	2,0 l
power	37 kW	103 kW
rotational speed	5000 1/min	4200 1/min
maximum torque	114 lb/ft	435 lb/ft
maximum speed	90 mi/h	130 mi/h
0 – 100 km/h	18 s	9,3 s
curb weight	780 kg	1400 kg
consumption	37 mi/gal	44 mi/gal

Group Research
Powertrain

VOLKSWAGEN AG

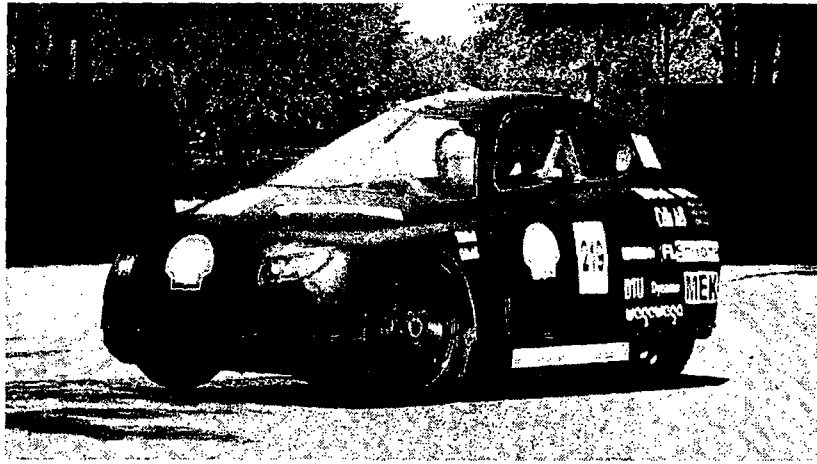
VW Golf fra 1970 og 2003 /1/.

Ovenstående figur med tilhørende data illustrerer udviklingen indenfor køretøjer/motorer i de seneste 30 år. Bilen til venstre, fra 1970, har en motorydelse, der kun er ca. en trediedel af bilen til højre, fra 2003. Samtidig vejer bilen godt det halve, men brændstoføkonomien for den nyeste bil er alligevel 20-25% bedre!!

Det er altså lykkedes, at forbedre brændstoføkonomien for de nye biler ganske betragteligt i perioden. Men vi har anvendt den nye teknologi til mere komfort og køreglæde, bedre sikkerhed (tungere konstruktion og kraftigere motor), mens en mindre del er anvendt til brændstofbesparelser.

Som et eksempel på hvor langt man kan komme, vises nedenstående DTU's brændselscellebil "DTU – Dynamo". Bilen vejer 160 kg og indeholder en brændselscellestak på 2000W, som omdanner brint til el. Elektriciteten forsyner en el.-motor på 540W. Virkningsgraden, fra brændstof til hjul, ligger på 44%. Denne bil kører knap 700 km/liter benzinækvivalent, ved en gennemsnitshastighed på 30 km i timen. Tophastigheden ligger på 50-60 km i timen, og bilen kan accelerere fra 0 til en hastighed på 30 km i timen på omkring 30 sekunder.

Vi kunne godt køre i biler som denne, men der er en del ting, som skal opfyldes først. For det første skal vi acceptere at køre rundt i mindre biler med meget mindre motorkraft end vi har i dag, det vil sige, at vi ikke kan forvente at komme lige så hurtigt frem. Desuden er der en del sikkerhedsaspekter, der skal tages hånd om. Dette vil gøre køretøjet noget tungere og betyde en lidt dårligere brændstoføkonomi. Under alle omstændigheder vil det være oplagt at prøve køretøjerne af i en form for "energizoner", hvor man kun tillader energibesparende køretøjer som disse.



"DTU Dynamo" - en brændselscellebil, der kører på brint. (Foto: Thomas Tolstrup)

Prioritering af energieffektivitet.

En række forhold er væsentlige for vores køretøjer. Energieffektivitet er således et mål, der skal prioriteres blandt en række andre forhold. De væsentligste, foruden energieffektivitet, er: køreegenskaber, sikkerhed, luftforurening, økonomi og brændstofforsyningssikkerhed.

Energieffektivitet hænger umiddelbart godt sammen med brændstofforsyningssikkerhed, mens køreegenskaber, sikkerhed, økonomi og til dels også luftforurening kræver en form for prioritering mellem forholdene. Gode køreegenskaber kræver en kraftig motor, som ikke er brændstoføkonomisk. Sikkerhed hænger sammen med en kraftig motor og en solid (tung) bil, hvilket ikke hænger sammen med energieffektivitet. Omstilling til nye energieffektive køretøjer kræver investeringer i nyudviklinger, som i starten ikke er økonomisk attraktivt, men som på længere sigt kan blive økonomisk attraktivt, når brændstofpriserne stiger. Lavere forurening sker i de fleste tilfælde på bekostning af brændstoføkonomi. Et typisk eksempel er katalysatoren i udstødningen, som kræver et bestemt forhold mellem luft og brændstof i motoren. Dette er ikke det mest optimale m.h.t. energieffektivitet. Katalysatoren reducerer forureningen med kulmonoxid, kulbrinter og kvælstofoxider. Kuldiioxidforureningen begrænses dog fuldstændig i takt med at energieffektiviteten forbedres.

Køretøjer i front.

Der findes en række køretøjer i dag, som er meget energieffektive i forhold til "almindelige" køretøjer. Der er allerede nævnt hybridkøretøjer som Toyota Prius (20-25 km/liter benzin) og brændselscellekøretøjer som Honda FCX¹. Desuden må nævnes VW Lupo (33 km/liter diesel), som er en "almindelig" diesebil, der i sig selv er mere energieffektiv end en tilsvarende benzinbil. Derudover er køretøjet er gjort meget let og der anvendes motorslukning ved stop.

¹ Oplysninger om brændstofforbrug er ikke fundet.

Flere bilproducenter leverer el.-biler med motorer, der, som nævnt, har en høj virkningsgrad. El.-bilernes effektivitet bør dog ses i sammenhæng med virkningsgraden ved produktionen af el. og bilerne har med dagens batteriteknologi ikke så stor en operationsradius.

Brændstoffer.

En lang række alternativer til traditionel råoliebaseret benzin og dieselolie er i søgelyset. Biodiesel består hovedsaglig af esterificeret rapsolie. Biodiesel kan stort set anvendes af alle dieslbiler og sælges allerede på tankstationer i flere europæiske lande.

Brint har været omtalt som fremtidens brændstof til transport. Problemet er, at der ikke findes et brintforsyningsnet til formålet. Så længe forsyningsnettet til flydende brændstoffer findes, vil det blive svært at se brinten som et konkurrencedygtigt alternativ lige rundt om hjørnet.

Sandsynligheden taler for, at den nærmere fremtid vil bringe nye alternative flydende brændstoffer i form af syntetisk fremstillet benzin og diesel. Udgangsmaterialet til denne produktion vil formentlig være naturgas og kul og efterhånden mere og mere biomasse. Andre flydende brændstoffer som etanol er også et oplagt brændstof alternativ, som vi vil se mere til i nær fremtid.

På lidt længere sigt vil andre brændstoffer naturligvis også trænge sig på. Brint, metanol og DME er eksempler på disse. DME er dog endnu ikke fuldt udviklet til at anvende i køretøjer, i modsætning til de øvrige brændstoffer.

Den danske indsats omkring produktionen af alternative brændstoffer bør koncentreres om brændstoffer, som kan anvendes af de køretøjer, der kan forventes at være til rådighed til transport. Biodiesel og etanol anvendes allerede i dag i flere lande. I Sverige fandtes således i 2004 13.000 såkaldte Flexible Fuel Vehicles, som kan køre på både benzin og E85 (85% etanol). For FORD FOCUS' vedkommende var 58% af salget i 2005 i Sverige af denne type. I Brasilien kører alle biler på "Gasohol", som indeholder knap 25% etanol, i stedet for almindelig benzin. Etanol kan desuden anvendes i mindre mængder (i det mindste op til 5%) i almindelig benzin, uden problemer. Syntetisk benzin eller diesel, produceret ud fra naturgas eller forgasset biomasse er andre mulige alternativer, som vil kunne anvendes uden problemer i køretøjer. DME er flydende ved moderate tryk, og er derfor sammenligneligt med flaskegas. DME kan endnu ikke anvendes i tilgængelige køretøjer, men der er fordele ved DME, som gør det attraktivt som alternativ til dagens brændstoffer: DME kan fremstilles til konkurrencedygtige priser og anvendes desuden i dieselmotorer, som har en høj energieffektivitet. DME forbrændingen er desuden meget ren. Fra dansk side er dette brændstof ekstra interessant, da vi har en virksomhed i Danmark, der er førende indenfor produktionsteknologien.

Drivkræfter for energieffektive køretøjer.

Den enkelte borger har naturligvis interesse i at bruge færre penge på brændstof, og må være kilden til kræfterne, der skal fremme udviklingen af energieffektive køretøjer (EEK).

Interessen for EEK skærpes i takt med at olieressourcerne mindskes og brændstofpriserne stiger. Desuden skærpes interessen ved politisk ustabile forhold med betydning for olieforsyningen. Samfundet som sådan er derfor en stor drivkraft indenfor udviklingen af EEK. Samfundets interesser administreres af politikerne, som derfor må bane vejen for udviklingen af EEK.

Olieselskaberne kan naturligvis ikke umiddelbart have interesse i at fremme udviklingen af EEK, da de jo lever af at sælge brændstof. Imidlertid må olieselskaberne ruste sig til fremtiden, og det indebærer også investeringer i fremtidens brændstoffer, men ikke nødvendigvis i EEK. I PR sammenhæng, er det dog være i olieselskaberne interesse at støtte udviklingen.

Bilfabrikanterne lever af at sælge biler, også til kunder som prioriterer EEK højt. Desuden må bilfabrikanterne ruste sig til fremtiden, hvor brændstofbesparelser sandsynligvis vil blive nødvendigt af hensyn til en bæredygtig udvikling indenfor forsyningen med brændstoffer. Derfor må der fra bilfabrikanternes side være stor interesse for at udvikle EEK.

Referencer:

- /1/ Seyfried, F., "Environment – Friendly Synthetic Fuels from Renewables, Volkswagen's View on future Fuels". International Symposium on Alcohol Fuels, San Diego, September 2005.



Høring
Grøn transport – kan vi, og vil vi?

Peder Jensen,

Projektleder for transport og miljø, Det Europæiske Miljøagentur, Kbh

Titel i program: Vi skal handle nu!

Overblik over hvordan EU ser udviklingen på biobrændstofområdet
--

Indledning

Set fra Bruxelles er der 2 primære drivkræfter bag udviklingen af politikker for biobrændstoffer:

- Energiforsyningsikkerhed
- Reduktion af CO₂ udledningerne

Hertil kommer at biobrændstoffer kan bidrage med nye indtægtsmuligheder for landbruget i en periode hvor landbrugsstøtten er under nedtrapning, og hvor der derfor kan være behov for at se på nye indtægtsmuligheder for landbruget.

Biobrændstoffer har været på den politiske dagsorden i EU mindst siden udarbejdelsen af grønbogen om energiforsyningsikkerhed (COM(2000) 769), hvor målsætningen om at opnå en brug af alternative brændstoffer (alt andet end benzin og diesel) på 20% blev beskrevet. Dette blev senere konkretiseret til 20% i 2020 i forbindelse med udarbejdelsen af den "alternative brændstof strategi" i 2001. Det er her målene, som siden er blevet til direktiv (2% biobrændstof i 2005 og 5.75% i 2010), dukker op.

Biobrændstoffdirektivet

Direktivet om promovning af biobrændstoffer (2003/30/EC) blev vedtaget i 2003 og siden har alle EU medlemslande været forpligtet til at udarbejde en strategi for promovning af biobrændstoffer, samt målsætninger for forbruget, der dog kan afvige fra de fælles mål så længe der er rimelige begrundelser. Hvert år meddeler medlemslandene deres målsætning til Kommissionen. Kommissionens seneste opsummering af disse mål er medtaget som Annex 2 til dette dokument. Heraf fremgår det at Danmark nu er det eneste land med en 0% målsætning, men dog langt fra det eneste der ligger langt under direktivets målsætning på 2% i 2005.

I Juli 2005 tilkendegav Kommissionen at den ikke anså den danske målsætning på 0% for at leve op til ånden i direktivet, og 4 April, 2006 (efter at dette er skrevet) forventes Kommissionen at beslutte om der skal tages yderligere skridt mod Danmark i denne sag.

Fremtidig strategi

I Februar 2006 udsendte Kommissionen en meddelelse (COM(2006) 34) om den fremtidige strategi for biobrændstoffer. Nogle af hovedpunkterne for hvad Kommissionen agter at gøre er indeholdt i Annex 1.

Kommissionen arbejder desuden på at gennemføre en offentlig konsultation omkring hele politikken. Der vil derfor blive udsendt et konsultations papir til høring med en deadline i løbet af juli 2006. Dette papir skal lægge op til debat omkring fem hovedspørgsmål:

1. Vil EU landene som helhed nå 5.75% målsætningen i 2010?
2. Er målet rimeligt set ud fra en miljømæssig synsvinkel med den viden der er opnået siden direktivet trådte i kraft?
3. Hvis det ser ud til at EU landene ikke når målsætningen, men den stadig er rimelig, set fra en miljømæssig synsvinkel, hvad skal Kommissionen så gøre, eksempelvis i form af styrket lovgivning?
4. Skal der opstilles yderligere målsætninger for perioden efter 2010, eksempelvis 8% i 2015 som foreslået af Ministerrådet for et par uger siden?
5. Skal der udvikles et fælles certificeringssystem der kan bruges til at sikre at eksempelvis skattereduktioner bliver proportionale med miljøforbedringer (eks. livscyklus CO₂ besparelse)?

Denne offentlige konsultation samt meddelelsen fra februar vil danne basis for en eventuel revision af biobrændstof politikken i henhold til de retningslinier der der indskrevet i direktivet i artikel 4.2.

Annex 1

Kommissionen vil:

1. Efterspørgslen efter biobrændstoffer skal stimuleres

- I 2006 forelægge en rapport om mulig revision af direktivet om biobrændstoffer. Rapporten vil bl.a. behandle spørgsmål i forbindelse med opstilling af nationale mål for biobrændstoffers markedsandel under anvendelse af biobrændstofforpligtelser og sikring af bæredygtig produktion
- Tilskynde medlemsstaterne til at give anden generations biobrændstoffer en fordelagtig behandling i biobrændstofforpligtelserne
- Tilskynde Rådet og Europa-Parlamentet til at træffe hurtig afgørelse om Kommissionens forslag om at fremme offentlige indkøb af rene og effektive motorkøretøjer, herunder motorkøretøjer, der anvender brændstoffer med stort indhold af biobrændstoffer.

2. Miljøfordele skal udnyttes

- Undersøge, hvordan anvendelse af biobrændstoffer kan indregnes i målene for reduktion af vognparkers CO2 emissioner
- Undersøge og i givet fald fremsætte forslag om foranstaltninger, der sikrer optimale drivhusgasfordele fra biobrændstoffer
- Arbejde for at sikre bæredygtigheden af dyrkning af energiafgrøder til biobrændstoffer i EU og tredjelande
- Undersøge spørgsmål i forbindelse med grænser for indholdet af ethanol, ether og andre oxygenater i benzin; grænser for vandindholdet i benzin; og grænser for indholdet af biodiesel i dieselolie.

3. Produktion og distribution af biobrændstoffer skal udvides

- Tilskynde medlemsstater og regioner til at tage hensyn til fordelene ved biobrændstoffer og anden bioenergi, når de forbereder deres nationale referencerammer og operationelle planer under samhørighedspolitikken og politikken for landdistrikternes udvikling
- Foreslå, at der oprettes en særlig ad hoc gruppe, der skal vurdere mulighederne omkring biomasse, herunder biobrændstoffer inden for nationale programmer for landdistrikternes udvikling
- Bede de relevante industrier om at redegøre for den tekniske begrundelse for praksis, der sætter skranker for indførelsen af biobrændstoffer, og overvåge disse industriers adfærd for at sikre, at biobrændstoffer ikke forskelsbehandles.

4. Forsyninger af energiafgrøder skal udvides

- Sørge for, at sukkerproduktion til bioethanol bliver omfattet af både ordningen for produktion af nonfood-landbrugsprodukter på udtagne arealer og præmien for energiafgrøder
- Vurdere mulighederne for yderligere forarbejdning af korn fra eksisterende interventionslagre til biobrændstoffer og dermed bidrage til, at mængden af korn, der eksporteres med restitution, reduceres
- Inden udgangen af 2006 vurdere gennemførelsen af ordningen for energiafgrøder
- Overvåge virkningerne af efterspørgslen efter biobrændstoffer på priser på produkter og biprodukter og disponible mængder for konkurrerende industrier, samt virkningerne på forsyninger af og priser på fødevarer i EU og udviklingslande

- Finansiere en kampagne, der skal informere landbrugere og skovejere om energiafgrøders egenskaber og de muligheder, de indebærer
- Forelægge en handlingsplan for skovene, hvori anvendelse af forstligt materiale til energiformål vil spille en vigtig rolle
- Undersøge, om lovgivningen for animalske biprodukter kan ændres med henblik på at gøre det lettere at opnå tilladelse til og godkendelse af alternative processer til fremstilling af biobrændstoffer
- Gennemføre den foreslåede ordning til at afklare normer for sekundær anvendelse af affaldsmaterialer.

5. Handelsmuligheder skal øges

- Vurdere fordele, ulemper og retlige konsekvenser af at fremsætte et forslag om særskilte nomenklaturkoder for biobrændstoffer
- Opretholde markedsadgangsvilkår for importeret bioethanol, som ikke er mindre gunstige end vilkårene i de for tiden gældende handelsaftaler, og opretholde et tilsvarende niveau af præferenceadgang for AVS-landene, idet der tages hensyn til problemet med erosion af præferencen
- Fortsat indtage en afbalanceret holdning under igangværende og fremtidige handelsforhandlinger med ethanolproducerende lande og regioner – EU vil i forbindelse med den stigende efterspørgsel efter biobrændstoffer respektere både nationale producenters og EU's handelspartneres interesser
- Foreslå ændringer af "biodieselnormen", for at lette anvendelsen af et bredere udvalg af vegetabiliske olier til produktion af biodiesel, og tillade, at der ved produktion af biodiesel anvendes ethanol i stedet for methanol.

6. Udviklingslande skal støttes

- Sikre, at ledsageforanstaltninger for de sukkerprotokollande, der berøres af EU's sukkerreform, vil kunne anvendes til støtte udviklingen af produktionen af bioethanol
- udvikle en sammenhængende bistandspakke for biobrændstoffer, der kan anvendes i udviklingslande, som har et potentiel for biobrændstoffer
- Undersøge, hvordan EU bedst kan bistå med udviklingen af nationale platforme for biobrændstoffer og regionale handlingsplaner for biobrændstoffer, der miljømæssigt og økonomisk er bæredygtige.

3.7. Forskning og udvikling skal støttes

- I det 7. rammeprogram fortsætte sin støtte til udvikling af biobrændstoffer og styrke biobrændstofindustriens konkurrenceevne
- Højprioritere forskning i bioraffineringskonceptet – dvs. at finde værdifulde anvendelser af alle plantedele – og i anden generations biobrændstoffer
- Fortsætte med at fremme udviklingen af en industriledet "platform for biobrændstofteknologi" og mobilisere andre relevante teknologiplatforme
- Støtte gennemførelsen af de strategiske forskningsagendaer, der forberedes af de relevante teknologiplatforme.

Annex 2

Biofuels: progress at national level

Member State	Market share 2003	National indicative target for 2005	Targeted increase, 2003-2005
AT	0.06%	2.5%	-2.44%
BE	0	2%	+2%
CY	0	1%	+1%
CZ	1.12%	3.7% (2006)	-1.72% (assuming linear path)
DK	0	0%	+0%
EE	0	not yet reported	not yet reported
FI	0.1%	0.1%	+0%
FR	0.68	2%	-1.32%
DE	1.18%	2%	+0.82%
GR	0	0.7%	+0.7%
HU	0	0.4-0.6%	+0.4-0.6%
IE	0	0.06%	-0.06%
IT	0.5%	1%	+0.5%
LA	0.21%	2%	-1.79%
LI	0 (assumed)	2%	+2%
LU	0 (assumed)	not yet reported	not yet reported
MT	0	0.3%	+0.3%
NL	0.03%	2% (2006)	-0% (promotional measures will come into force from January 2006)
PL	0.49%	0.5%	-0.01%
PT	0	2%	+2%
SK	0.14%	2%	-1.86%
SI	0 (assumed)	not yet reported	not yet reported
ES	0.76%	2%	+1.24%
SV	1.33%	3%	+1.67%
UK	0.03%	0.3%	-0.27%
EU25	0.6%	1.4%	+0.8%

Sources:

2003: national reports under the biofuels directive except Belgium (Eurostat figure for 2002), and Italy (EurObserv'ER)

2005: national reports under the Biofuels Directive. The EU25 figure assumes linear development for CZ. 0 for NL and 0 for the three states that have not yet reported a target.

Annex 3

CV: Peder Jensen, Ph.D.

Peder Jensen
Projektleder, Transport of Miljø
Det Europæiske Miljøagentur
Kongens Nytorv 6
1050 København K

Tel: 3336 7135

E-mail: Peder.Jensen@eea.eu.int

Ansættelser:

- 2003 – dato Det Europæiske Miljøagentur
Projektleder for transport og miljø, ansvarlig for udarbejdelse af TERM
rapporten (Transport and Environment Reporting Mechanism). Arbejder
desuden med biobrændstoffer, transport subsidier same emissioner.
- 2000 – 2003 EU Kommissionen
Transport specialist ved Det Fælles Forskningscenter (IPTTS, Sevilla) same
i General Direktoratet for Transport og Energi. Primært opgaver med
forbindelse til brændstofpolitik.
- 1998 – 2000 DTU
Lektor i transport telematik. Undervisning samt forskning i road pricing
systemer.
- 1993 – 1998 Vejdirektoratet
Forsker med fokus på transport telematik.

Uddannelse:

- 1993 Ph.D. fra Danmarks Tekniske Universitet
Transportplanlægning og -økonomi
- 1990 M.Sc. fra Danmarks Tekniske Universitet
Transportplanlægning

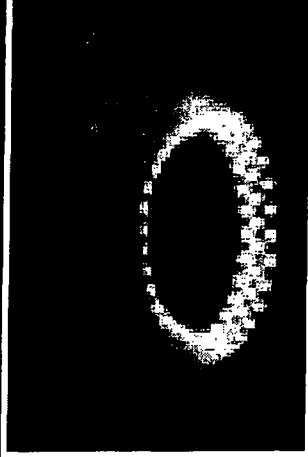
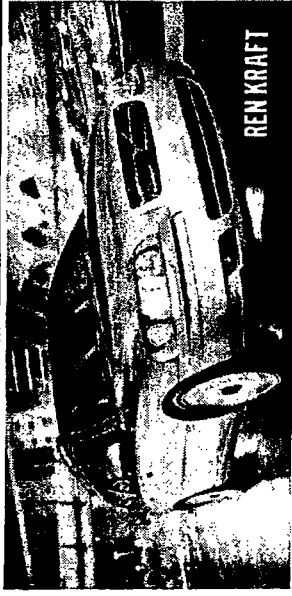
Grøn transport – kan vi, og vil vi ?

Danske muligheder og kompetencer indenfor

- brint**
- brændselsceller**
- og gas**

– hvor placerer vi os i forhold til udlandet?

Allan Schrøder Pedersen – Forskningscenter Risø



RISØ

Naturgas i transportsektoren

Miljøforbedringer og mindsket afhængighed af olieforsyninger.

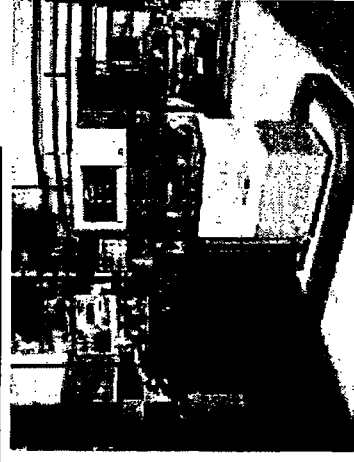
- **CO₂ reduktion på 20 – 25% i forhold til benzindrift**
- **Stærkt reduceret udslip af partikler, NOx m.v. i forhold til dieseldrift (busser, taxi m.v.)**

Globalt 4 millioner biler/busser på naturgas

EU's målsetning er 10% på naturgas i 2020 (2% i 2010)

Vækst i Tyskland (1000 tankstationer inden 2010) og Sverige.

Afgiftspolitik !

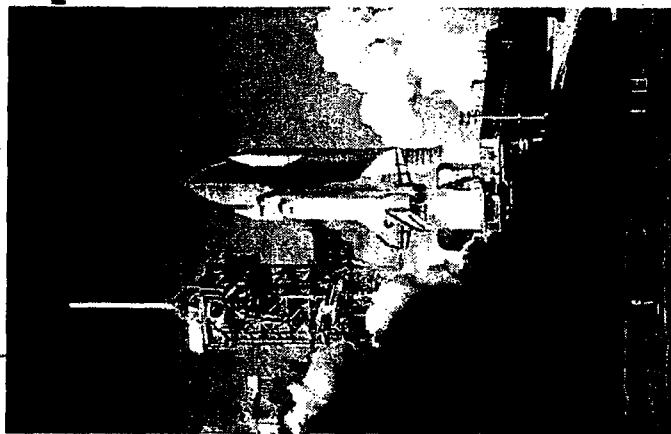


Tanken om at benytte brint som brændstof til transportformål blev fremsat af Sikorski i 1938 på grund af det høje energiindhold i brint

I 1956
modificerede
NASA dette B-
57 bombefly til
drift på
flydende brint

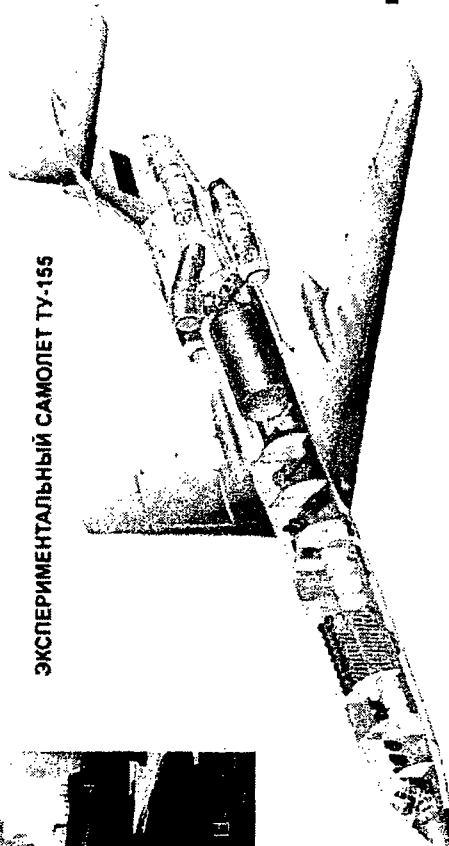


Allerede i 1943 begyndte USA at benytte brint som raketbrændstof. Dette er fortsat i rumprogrammet



ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ САМОЛЕТ ТУ-155

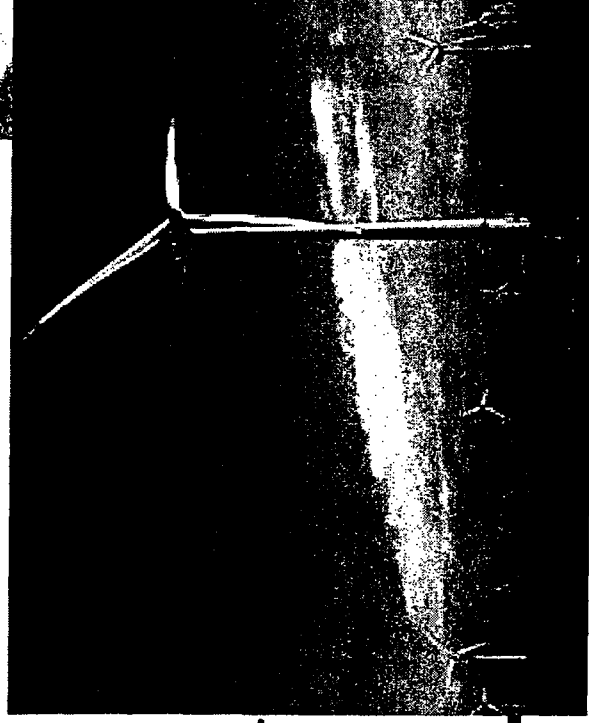
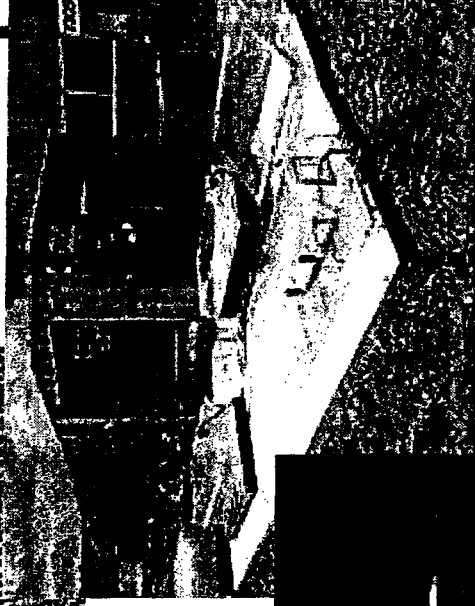
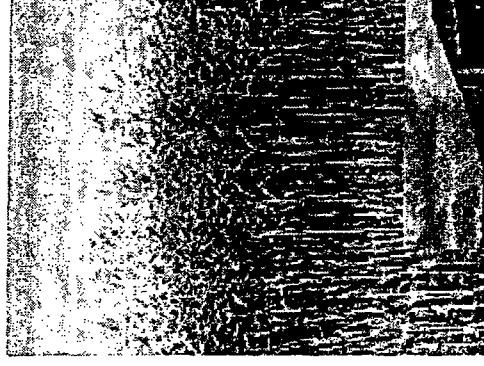
I 1988 fløj dette
Tupolev-155
passagerfly på
flydende brint



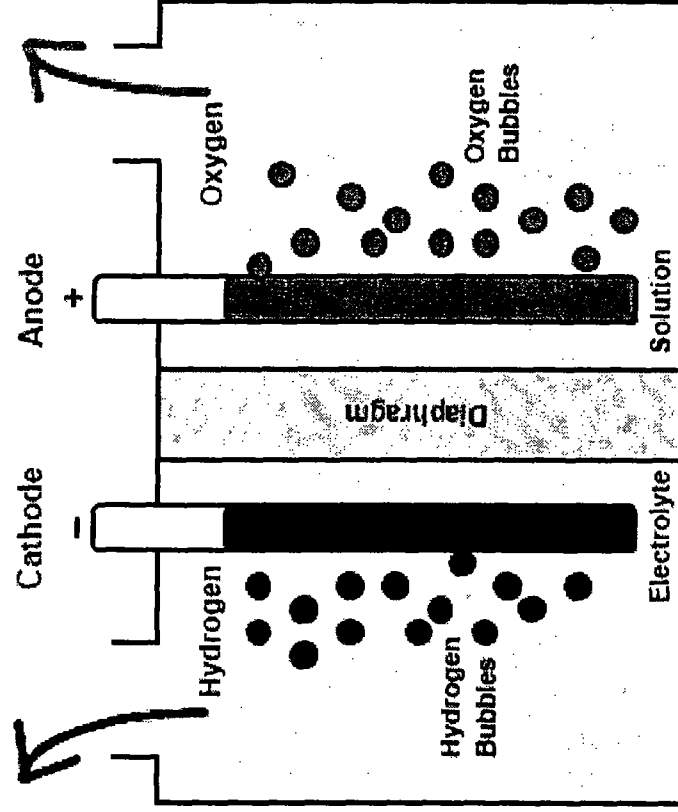
Brint kan binde fremtidens energisystem sammen

- Elektrolyse ud fra
 - vindenergi, vandkraft og solceller
 - kernekraft
- Forgasning af biomasse
- Mikrobiologisk produktion
- Reaktion med kul og kulbrinter
 - CO₂ bortskaffelse
- Anvendelse i
 - Brændselsceller
 - Forbrændingsmotorer
 - Turbiner
 - Åben forbrænding

RISØ



Elektrolyse kan udnyttes til spaltning af vand i ilt og brint

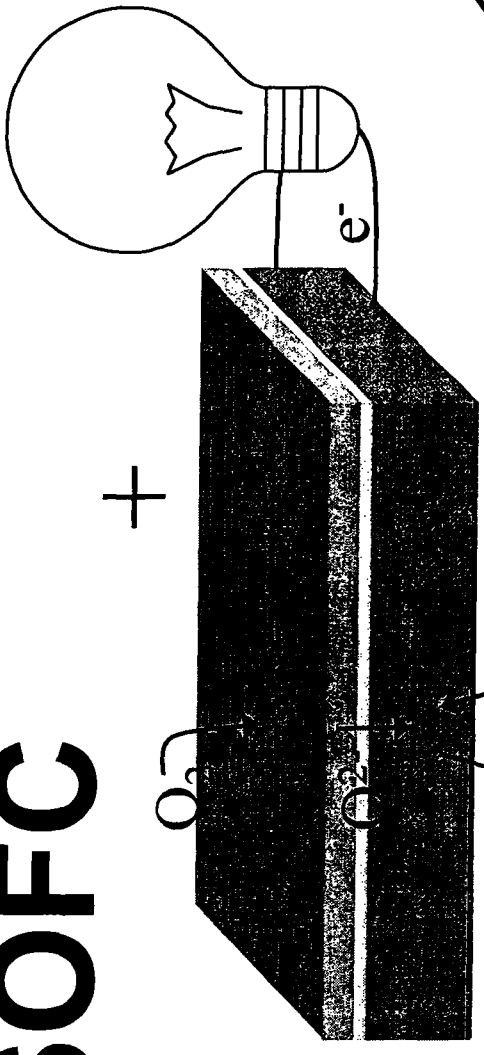


Standard Electrolysis



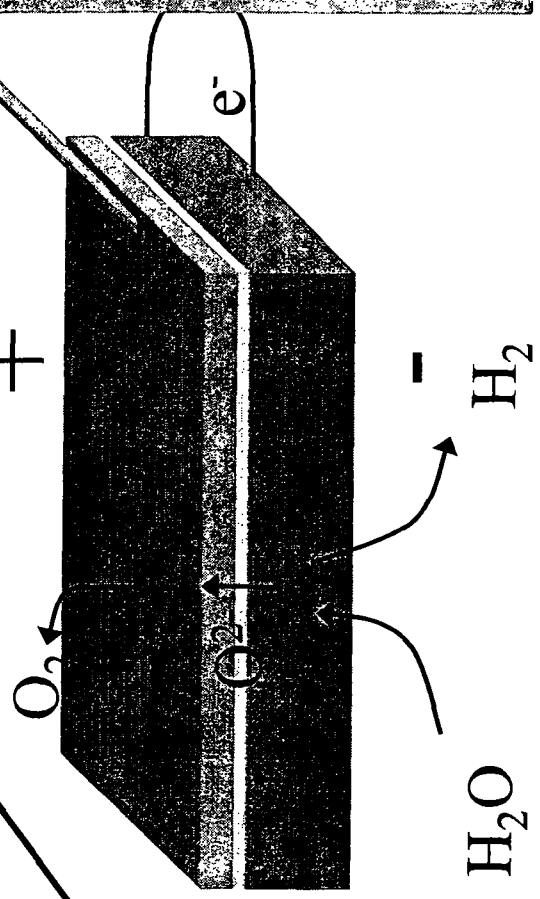
SOFC

+



SOEC

+

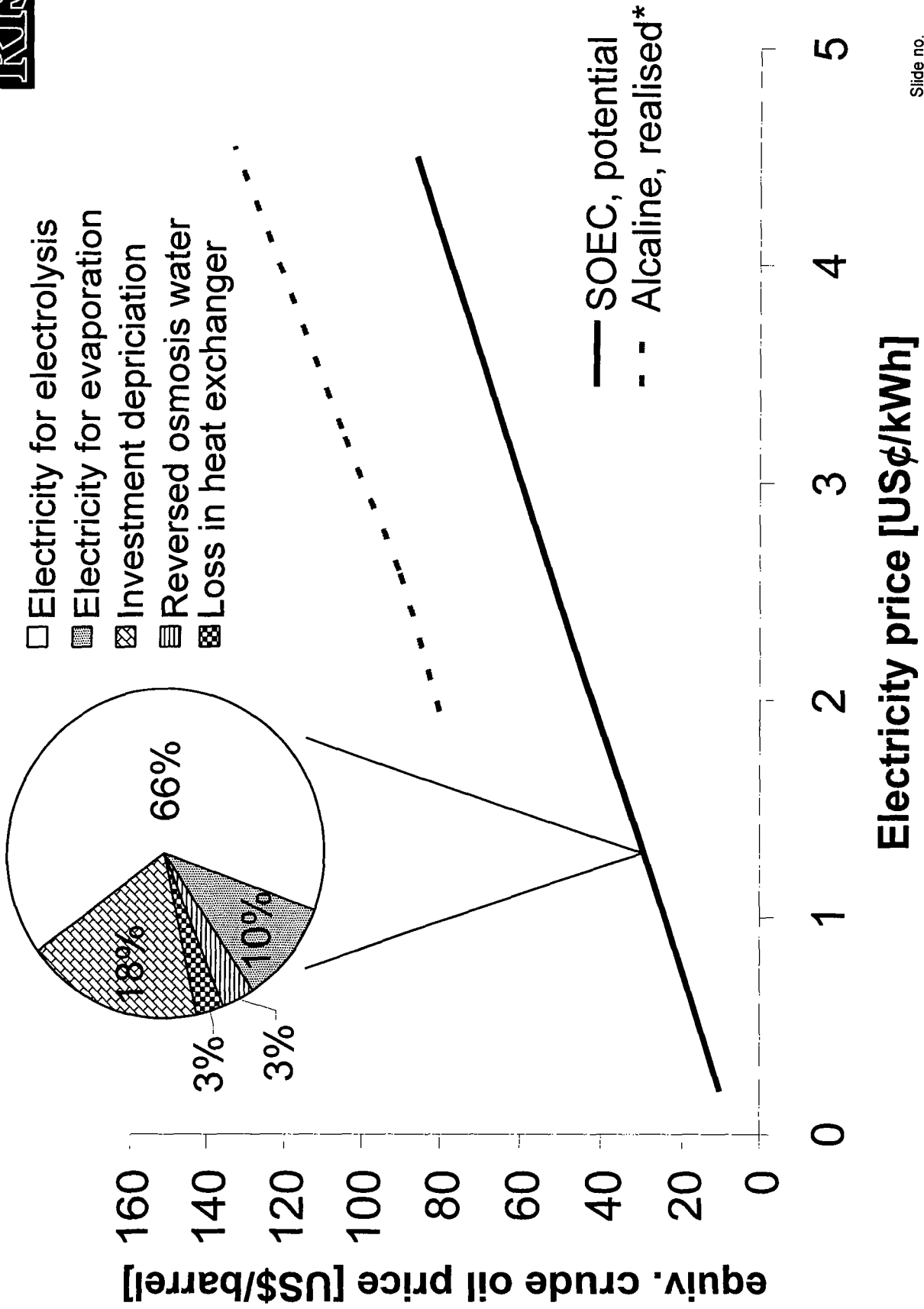


RISO

Slide no.

Economic Estimation of Hydrogen Production Price

RISE



Slide no.

* Hallgeir, Ø. Hydrogen as an Energy Carrier for Commercial use. Nordic workshop on hydrogen in electrochemical energy conversion Opening page. Geilo, Norway. (1999)

Lagring af energi

RISO

Energिताethed af forskellige lagringsmuligheder

	w-% H	g H/l	kJ/ml	kJ/g
<i>Hydrogen at 200 bar</i>	100.0	17	2.4	141.0
<i>Magnesium Hydride</i>	7.6	101	14.4	10.9
<i>Complex Hydride</i>	12.0	120	16.9	17.0
<i>AmmineX</i>	9.1	110	13.0	12.9
<i>Liquid Hydrogen</i>	100.0	70	10.0	141.0
<i>Methanol</i>	12.5	99	18.0	22.7
<i>Gasoline</i>			33.4	47.6
<i>Lead/Acid Battery</i>				0.2
<i>Advanced battery</i>				0.5
<i>Liquid Methane</i>	25.0	106	25.0	55.7
<i>Liquid Ammonia</i>	17.6	120	17.9	25.2
<i>Fly Wheel</i>				0.5

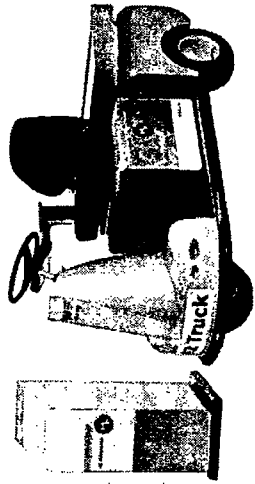
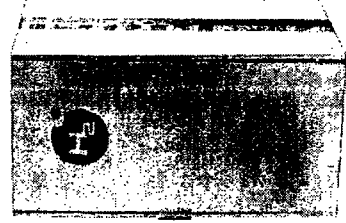
Styrkebaser på DTU-Risø-AU-AmmineX

Fremtidens brændstof til biler Hvilke teknologier arbejder producenterne med?

	<i>Compressed hydrogen</i>	<i>Liquid hydrogen</i>	<i>Gasoline reformer</i>	<i>Methanol reformer</i>
BMW		<input checked="" type="checkbox"/>		
DC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Ford	<input type="checkbox"/>			
GM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Hyundai	<input type="checkbox"/>			
Honda	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Nissan	<input type="checkbox"/>			
Opel	<input type="checkbox"/>			
Renault	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Toyota	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
VW	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Fiat	<input type="checkbox"/>			

Brændselsceller

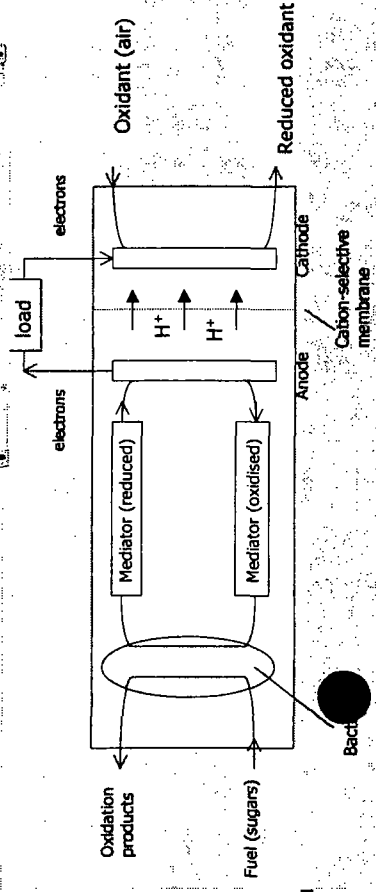
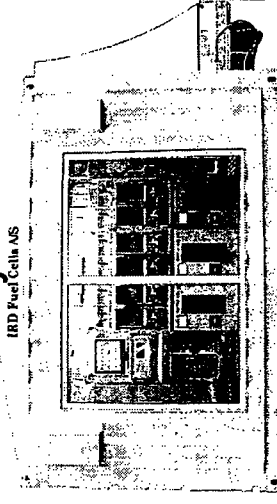
- Stærke danske kompetencer indenfor fremstilling
 - Lavtemperaturceller
 - IRD, DTU
 - Højtemperaturceller
 - Topsøe Fuel Cells, Risø
- Hastigt voksende danske kompetencer mht. anvendelse
 - Dantherm, Danfoss, H₂Logic, APC Denmark, HIRC
- Nye ideer indenfor mikrobiologiske brændselsceller – Risø, DTU



IRD stakke



10 kW system IRD



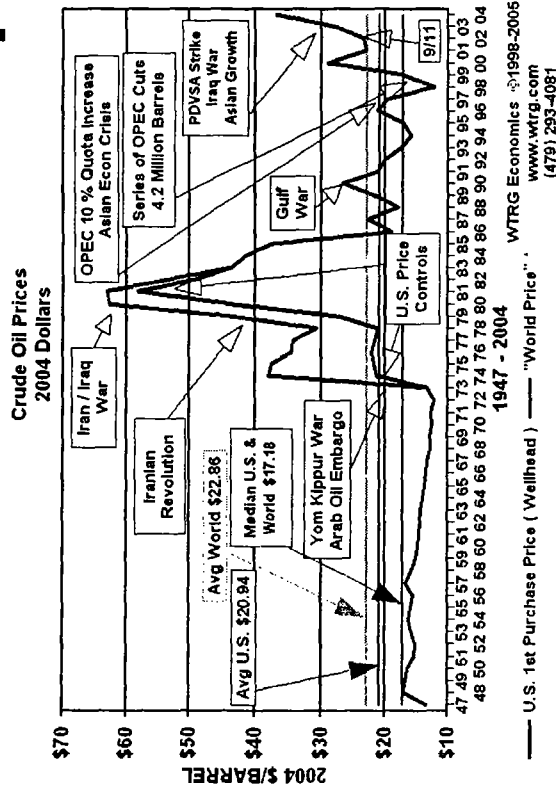
Tidsperspektivet – hvornår bliver det til noget ?

- Prisen på råolie – syntetisk loft ?
- Hvordan vil vi prissætte
 - miljøvenlighed (sundhedseffekter)
 - forsyningsikkerhed
- Prisen på alternative teknologier

- Små skridt:

- SOFC kan forbrænde kulbrinter med større effektivitet
- Brint kan bruges på nicheområder som f.eks.
 - Indendørs transport
 - Power back-up systemer

- Udviklingen i Danmark skal afstemmes med udlandet – men vi skal være foran, så vi kan præge de spirende markeder



Naturgas – kan umiddelbart tages i brug

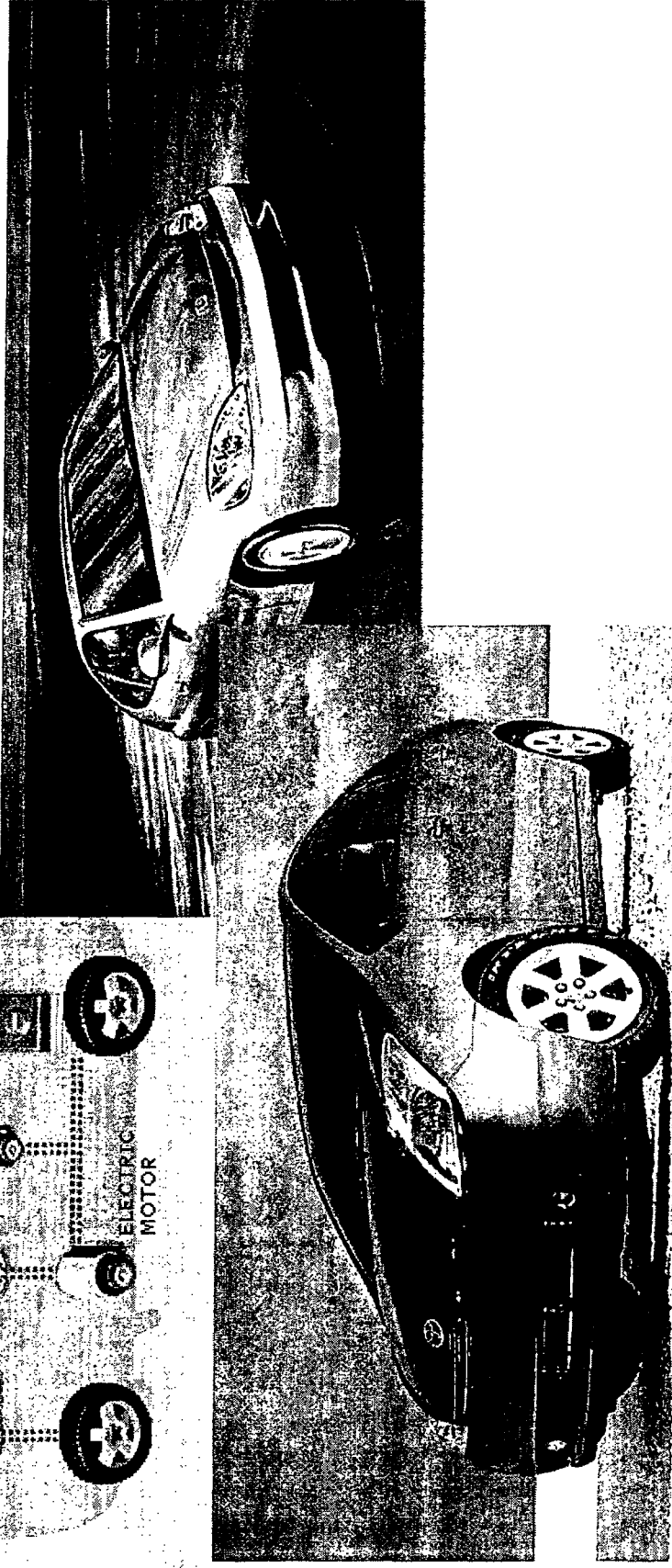
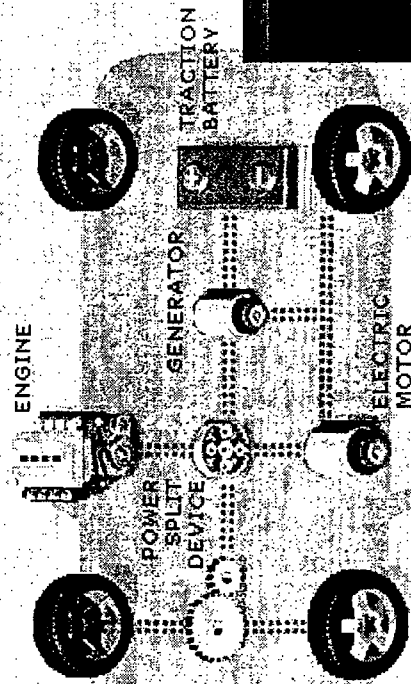
RISO

Hybridbiler – fremgang i mange lande

Mindre motor

Genopladning af batteri ved opbremsning

Mange andre tricks



Vi har i Danmark internationale styrkepositioner indenfor

- **Naturgas**
- **Fremstilling af brint**
- **Lagring af brint**
- **Industriel håndtering af brint**
- **Brændselsceller**

Den danske særstilling indenfor bæredygtig energiforsyning kan med fordel udbygges på transportområdet

Men det må ske parallelt med udviklingen i det øvrige EU

Miljøaspektet ved brug af biomasse til transportbrændstoffer

Grøn transport – kan vi, og vil vi?

Høring, Teknologirådet
Landstingssalen, Christiansborg
5. april 2006

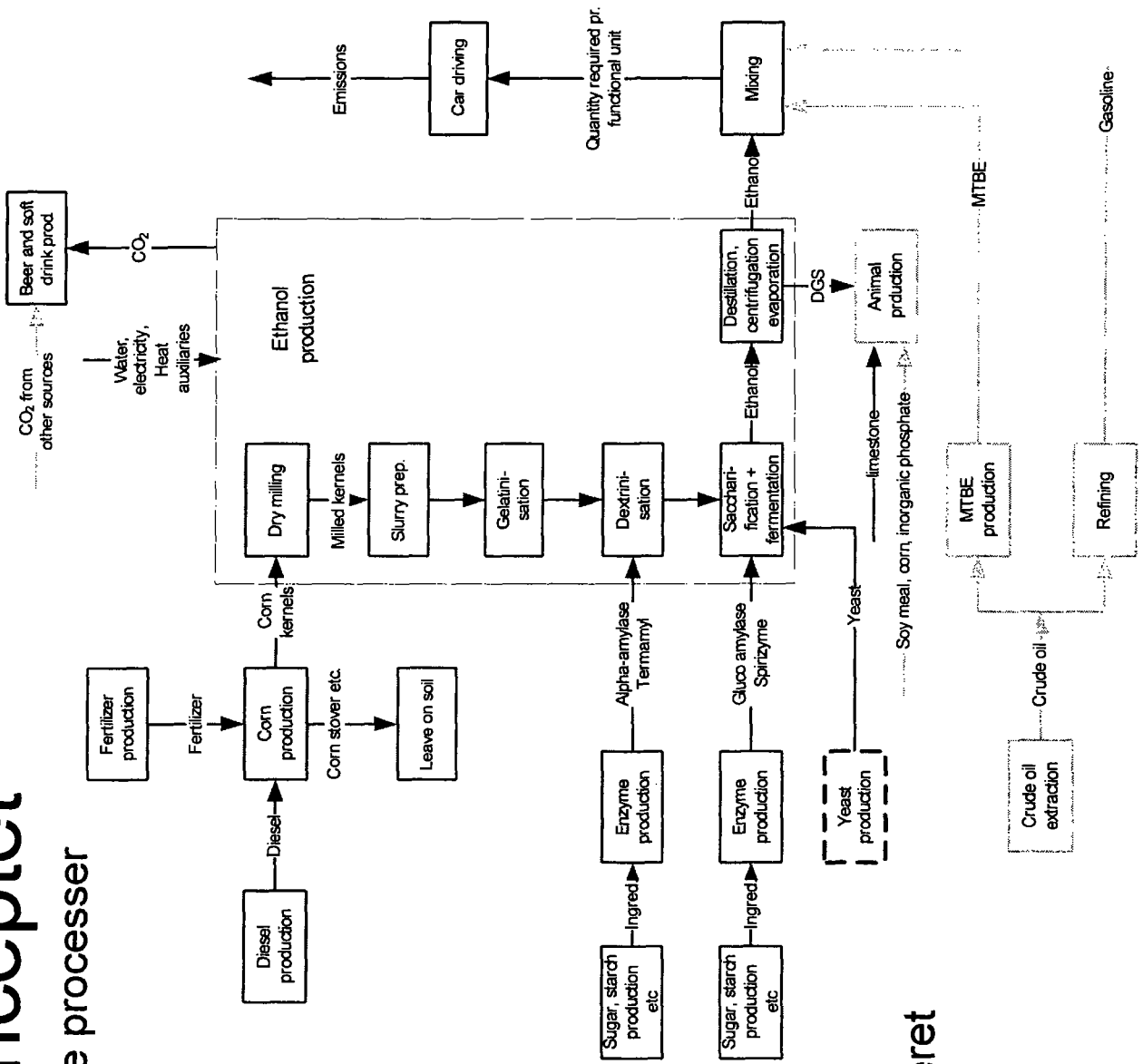
Henrik Wenzel

Danmarks Tekniske Universitet
Institut for Produktion og Ledelse,
Området for Innovation og Bæredygtighed
wenzel@ipl.dtu.dk



Livscykluskonceptet

- inducerede og fortrængte processer



Rød = induceret

Grøn = fortrængt

Blå = ændret

Fuldt optrukket = inkluderet

Stiplet = ikke inkluderet

Henrik Wenzel wenzel@ipl.dtu.dk
 Kopiering tilladt med henvisning

Studerede scenarier

- i livscyklusanalysen Nielsen og Wenzel, 2005

	Reference:	Alternativ 1:	Alternativ 2:
	Almindelig benzin bil	Bio-ethanol bil 10% sprit	Bio-ethanol bil 85% sprit
Biltype	Passager bil	Passager bil	Passager bil
Teknologu	Kort sigt	Kort sigt	Kort sigt
Brændsels effektivitet	22.4 miles pr. gallon (=9.5 km/l)	22.4 miles pr. gallon (=9.5 km/l)	23.5 miles pr. gallon ¹ (=9.9 km/l)
Brændsel	Almindelig Benzin	Benzin iblandet 10% ethanol fra majs	Benzin iblandet 85% ethanol fra majs

¹Sansynligvis for højt sat

Energibalance

- fra Nielsen og Wenzel, 2005

Den snævre (og forkerte) betragtning:

Fossilt energiforbrug : brændværdi = 21.3 MJ/l : 21.6 MJ/l \approx 1 : 1

Anvendes ofte af bio-ethanol modstandere som indikation af, at energibalancen er håbløs: "der bruges jo lige som meget energi til at fremstille ethanolen, som den selv indeholder".

Den rigtige balance:

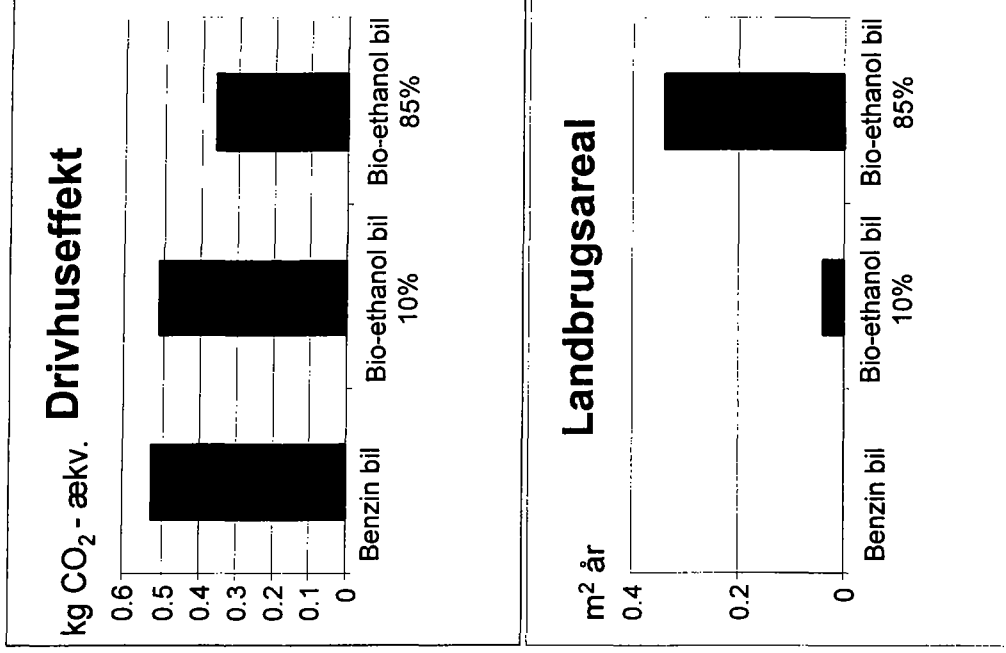
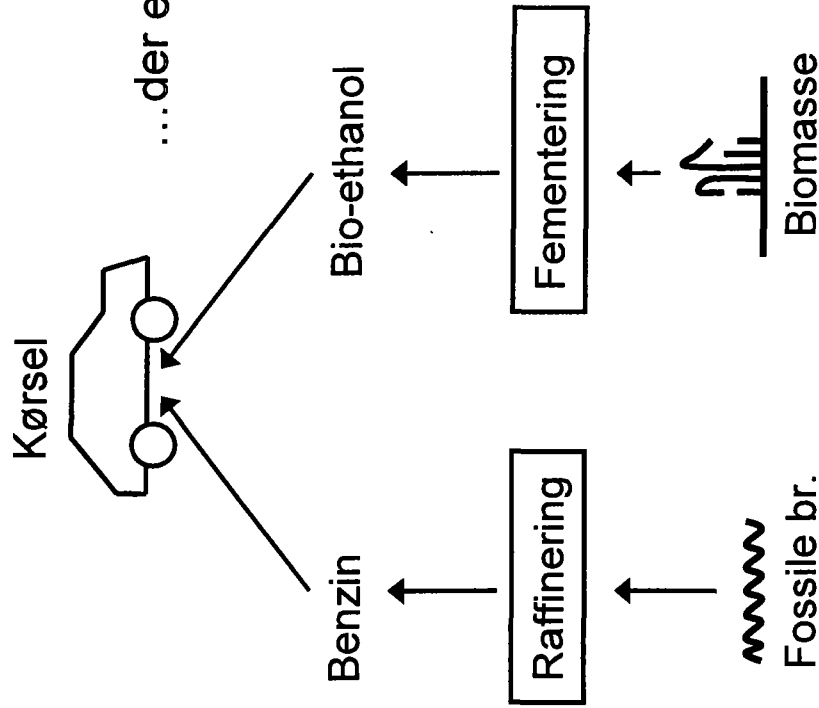
Fossilt energiforbrug til bio-ethanol : fortrængt fossilt energiforbrug til benzin
= 3.45 MJ/mile : 6.82 MJ/mile \approx 1 : 1,9

Findes stort set ikke i den internationale litteratur om energi- og miljøvurdering af bio-ethanol

Resultater

- forudsat ubegrænset biomasse

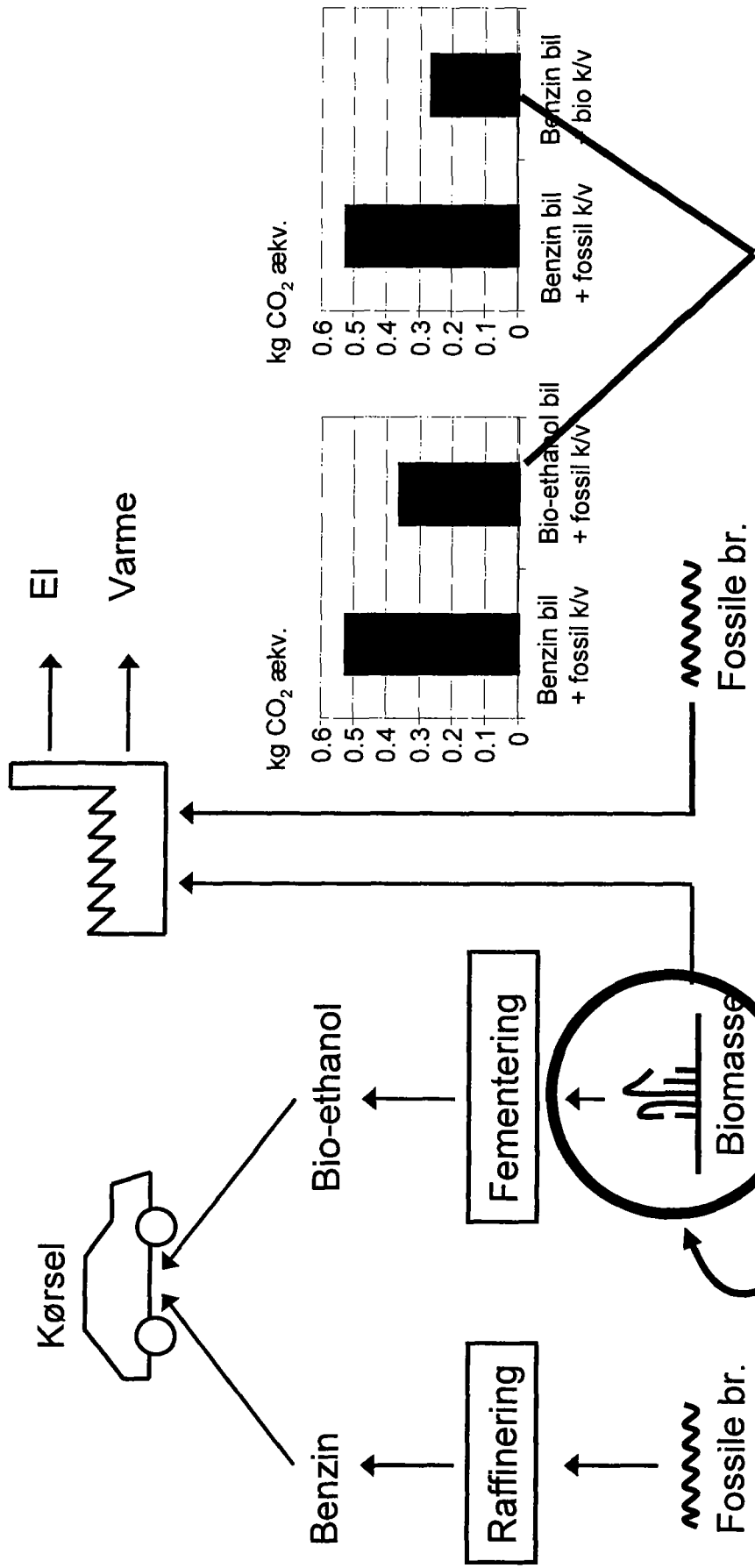
(fra Nielsen og Wenzel, 2005)



Alle data pr. 1 mile kørt (= 1,6 km)

Resultater

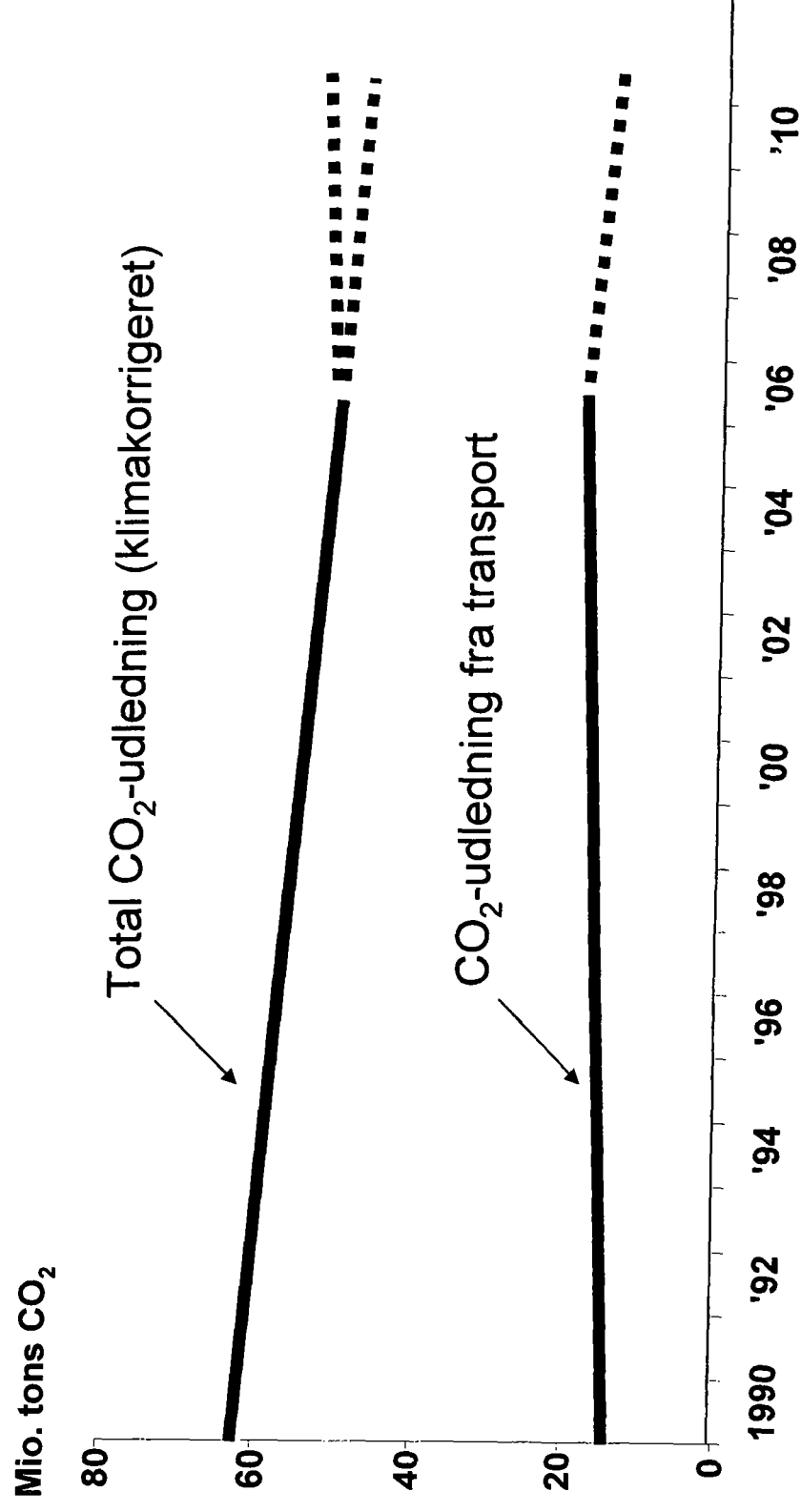
– når biomassen er begrænset



Den reelle sammenligning, når biomassen er begrænset

- Fysisk (ikke nok biomasse)
- Økonomisk (subsidier nødvendige)

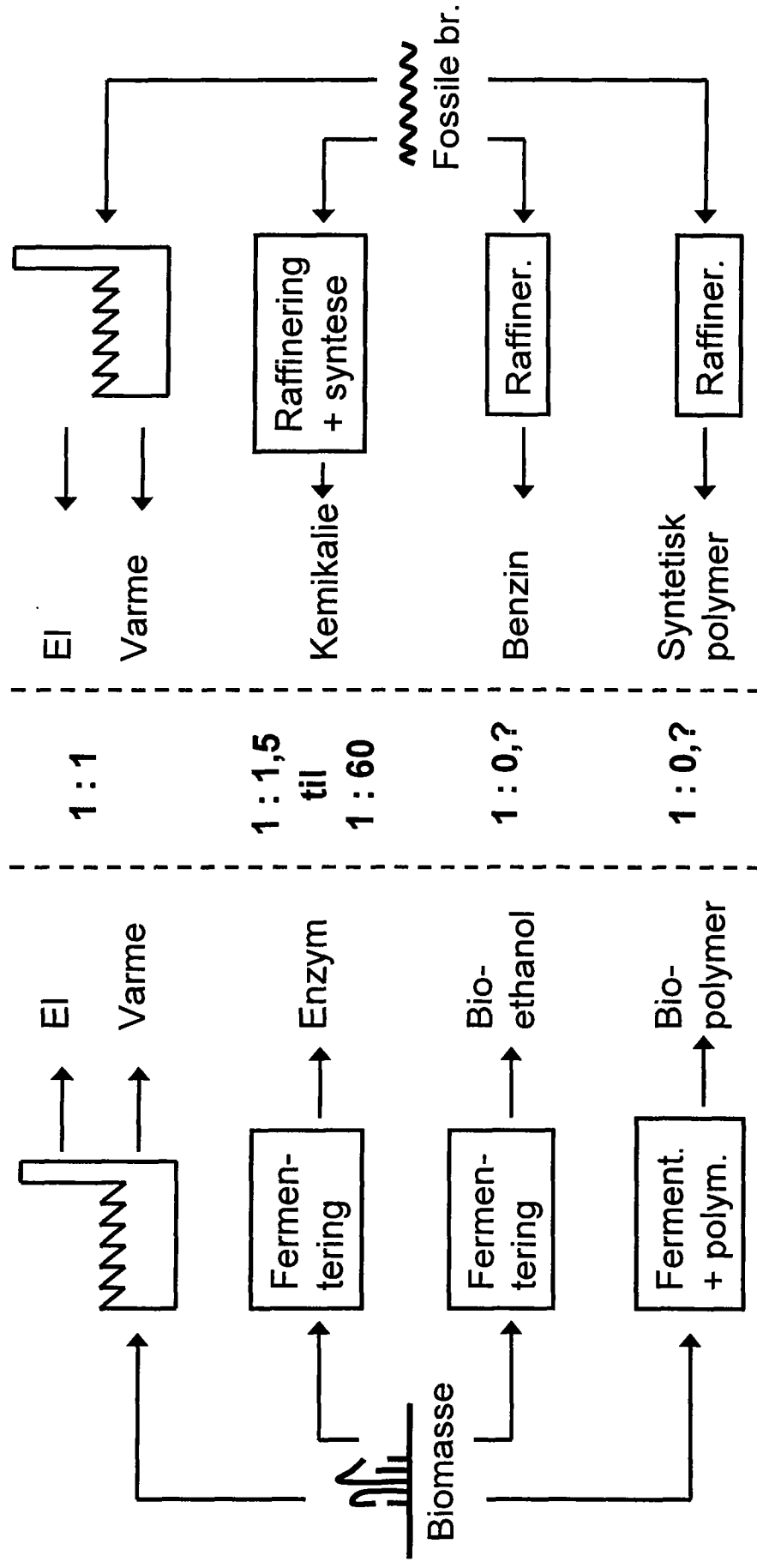
Den samlede CO₂-udledning øges, hvis vi tager biomassen fra den optimale anvendelse



Substitutions-effektiviteten af fossilt brændsel er det centrale spørgsmål

– når biomassen er begrænset og skal prioriteres

Substitutions-effektivitet

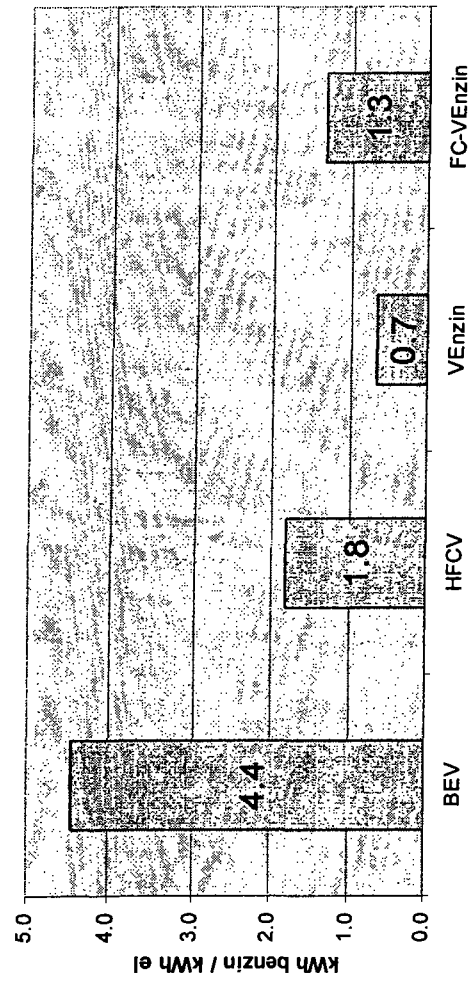


Hvilken transport- løsning ??

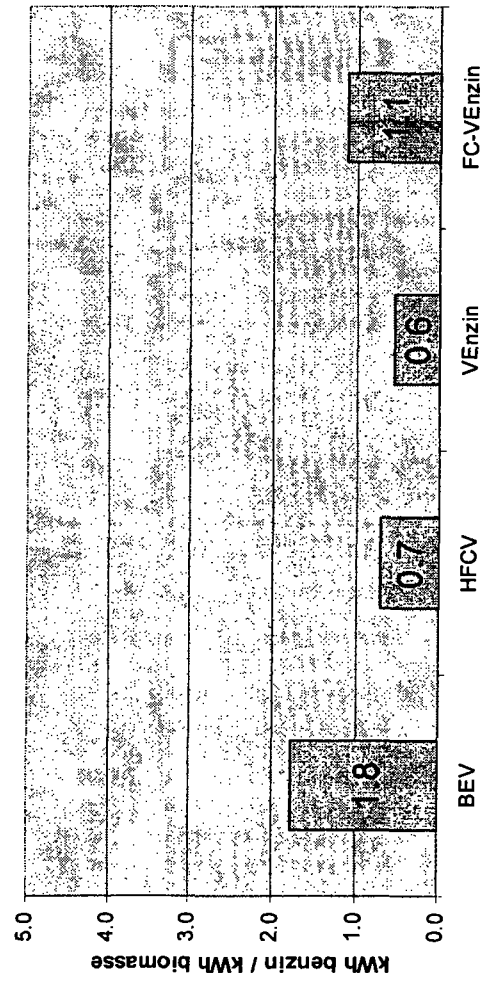
Reference:

Henrik Lund, Ålborg Universitet

Substitution af benzin med electricity
BEV=Batteribiler, HFCV=BrintBrændselscelleBiler,
Venzin=Methanol i eksisterende biler



Substitution af benzin med biomasse
BEV=Batteribiler, HFCV=BrintBrændselscelleBiler,
Venzin=Methanol i eksisterende biler



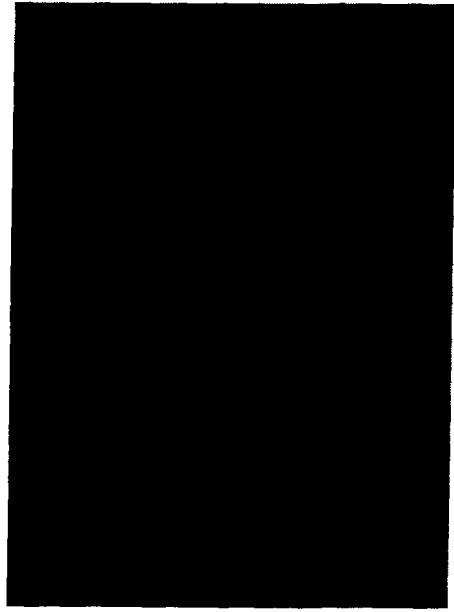
Konklusion og oplæg til diskussion

Hvis:

- Biomasse fremover er af begrænset tilgængelighed rent fysisk eller:
- Biomasse fremover er af begrænset tilgængelighed rent økonomisk, fordi det kræver økonomiske tilskud eller lempelser at anvende det

Så skal bio-ethanol ikke sammenlignes med benzin, men brug af biomassen til bio-ethanol skal sammenlignes med anden brug fx til el- og varme fremstilling. Og så vil bio-ethanol – med dagens teknologi – øge vores CO₂-udledning og forsyningsproblemer og ikke reducere dem.

Jeg savner prioriteringsdiskussionen i debatten om bio-ethanol. Vi kan ikke længere holde til at høre om bio-ethanols muligheder uafhængigt af spørgsmålet om at prioritere biomassen.



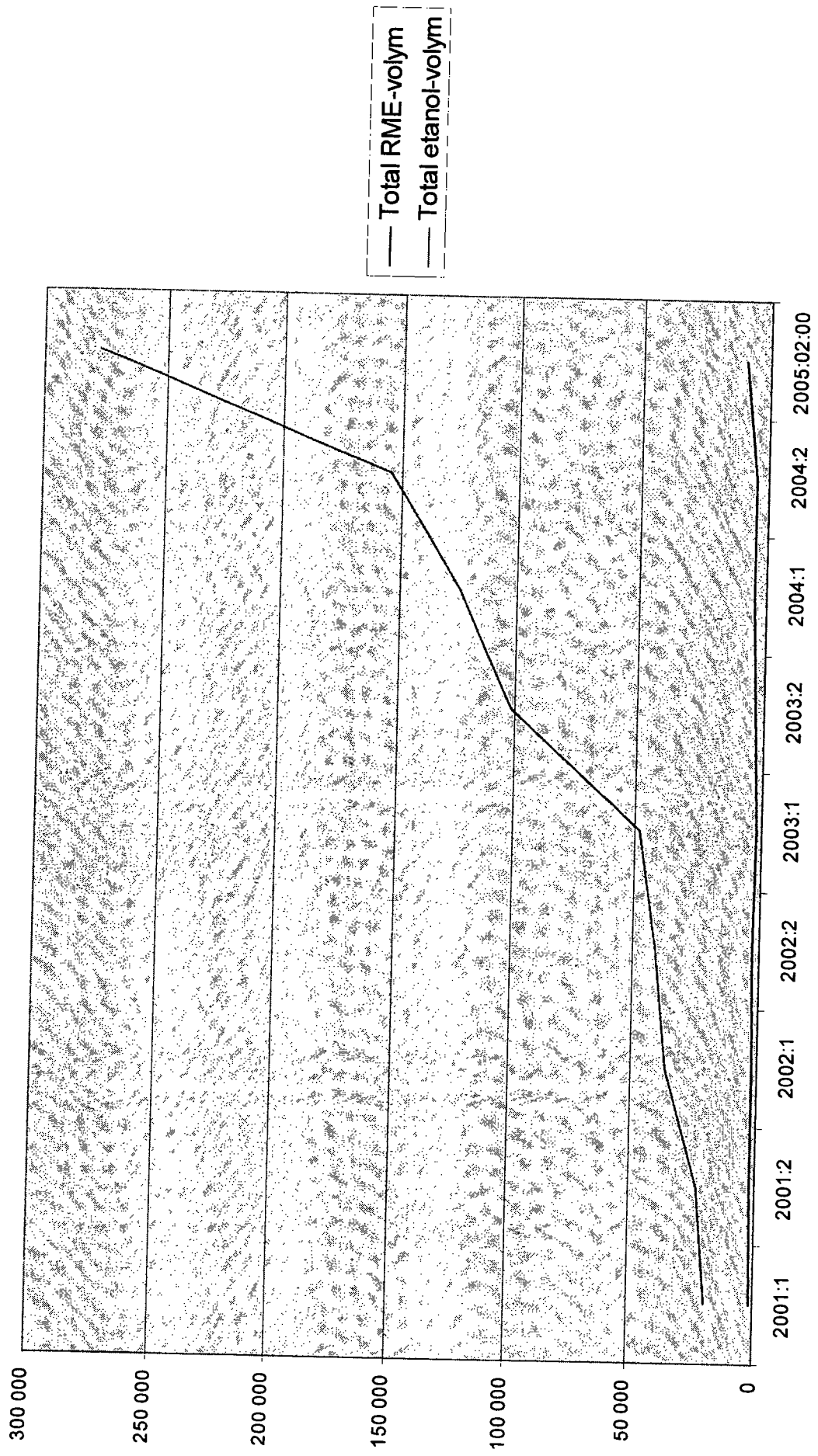
Biodrivmedel i Sverige – varför sådant genomslag??

Ann Segerborg-Fick

Energimyndigheten



Bioethanol expansion in Sweden year 2001 – 2005



Skattebefrielse för biodrivmedel

- +
 - Billig import
 - Lägre pris än bensin
 - Perfekt att blanda in i bensin för stor spridning
 - Etanol från sockerrör ger hög koldioxidreduktion
- - Ej teknikneutralt
 - Övervägande etanol
 - Tillgången ej säker
 - Stödjer ej svensk teknikutveckling
 - Kostsam

Taxation of fuels in Sweden (Oct 05)

	Petrol	Diesel	E85
CO ₂ -taxation	2,12	2,61	0,32
Energy tax(other externalities)	2,84	1,04	0,43
Summa	4,96	3,65	0,75
Raw material, distribution, duty	4,17	5,22	5,51
Totalt	9,13	8,87	6,26
VAT	2,28	2,22	1,57
Price pump incl VAT	11,41	11,09	7,83

Cost per 10 km

related to

energy

consumption

	11,41	7,76	10,18

Loss in tax income today 1.3 Billion kr (2,5% biofuels)

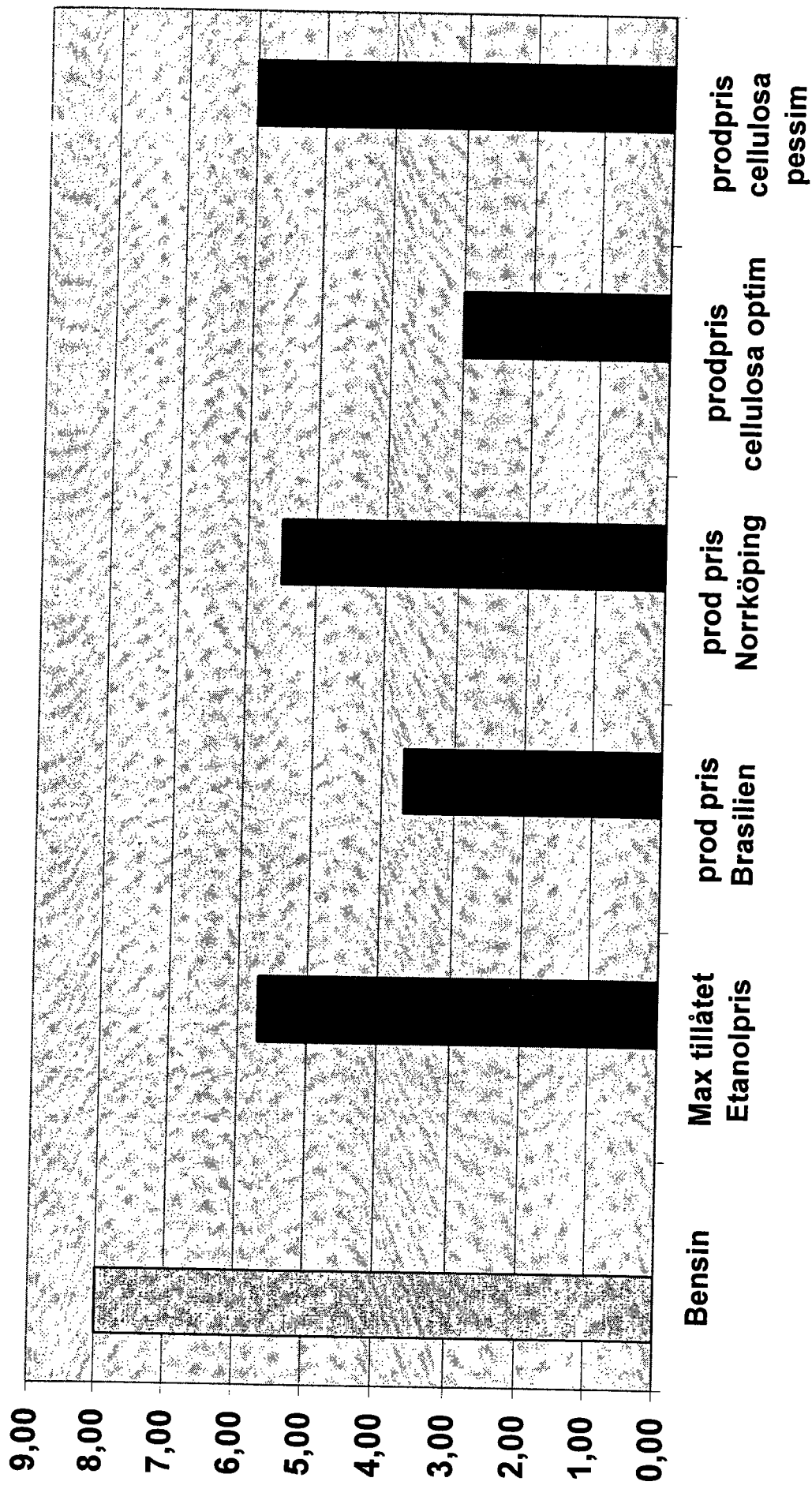


Energimyndigheten

Nya tullbestämmelser

- Endast icke-denaturerad etanol till låginblandning
 - det innebär att priset öker med 1,90 kr/l
 - Import från Brasilien minskar
- Denaturerad etanol får användas till E85
- Europeiska kommissionen hävdar överkompensation

Etanolkostnader för E- 85



Som ved andre forsikringer er der usikkerhed om og evt. hvornår forsikringshændelsens indtræder.

Fordelagtigheden af forsikringen må vurderes på grundlag af forventninger om prisudviklingen på olie.

Meget stor usikkerhed og meget forskellige forventninger til den fremtidige olieprisudvikling.

