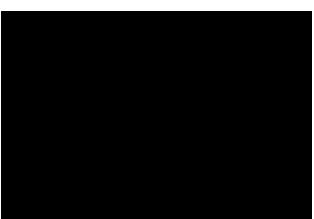


*Christian Ege, formand*

---

# Biomasse til transport contra kraftvarme

Oplæg i Miljørisiko-debatforum d. 24. marts 2009



# *3 problemstillinger*

---

- Er biobrændstoffer en god strategi ift. transport?
- Er der andre anvendelser af biomasse, som giver større miljømæssige fordele
- Er der biomasse nok til alle formål?

# *Hvad er bedre biler?*

---

**Mere brændstoføkonomiske biler**

**Hybrid- og plug-in hybrid biler**

**Elbiler**

**Brintbiler?**

**Biobrændstof?**

**Bedre biler forudsætter øget brug af økonomiske virkemidler på**

**Bilsalg (registreringsafgift)**

**Brændstoffer og kørsel**

**Bilejerskab (grøn ejerafgift)**

# ***Biobrændstoffer***

---

## **1. Generation har flere ulemper end fordele:**

**Stigende fødevarepriser**

**Ødelæggelse af naturområder – f.eks.  
Indonesien (direkte), Brasilien (indirekte)**

**Mere pres på naturen (Europa) – brug for  
udtagning**

**Relativt lav CO<sub>2</sub>-gevinst pga. dyrkning med  
kunstgødning samt omformning**

**2. generation: baseret på animalsk affald giver  
en god miljøeffekt, men lavt potentiale**

**Baseret på halm og flis: langt større CO<sub>2</sub>-  
reduktion ved udnyttelse i kraftvarmeværker**

# *Elbiler*

---

**Langt højere virkningsgrad (80-90%) end benzin- og dieselbiler (20-30%), biobrændstofbiler og brintbiler.**

**Ingen sundhedsskadelig forurening i bymiljøet**

**Elbiler kan oplades om natten – hvor der ofte er overskud af vindmøllestrøm – forbedrer mulighederne for øget vindkraft**

**Ulempe: aktionsradius ca. 150 km – der findes prototyper med op til 400 km**

**Dong og Project Better Place:**

**Infrastruktur – ladestationer - batteriudskiftning**

# *Hybrid og plug-in hybrid*

---

**Toyota Prius: 23,3 km/l – udnyttelse af bremseenergi. To motorer**

**Plug-in hybrid – hovedsagelig på el – to motorer. Vil kunne køre ren eldrift til dagligdags formål – slå over på benzin/diesel på langture.**

# *Brint*

---

**Brint er kun miljøvenligt hvis den laves på  
VE-strøm**

**Energieffektiviteten afhænger bl.a. af  
brintlagring – hidtidige løsninger  
(brintpiller) har stort energitab**

**Kræver opbygning af infrastruktur**

**Længere fra realisering end el**

**Svært at se fordele ved brint frem for el**

# **Biobrændstof/-masse teknologier**

---

**Biomasse afbrændes i kraftvarmeværker**

**Biogas (gylle, org. industriaffald m.v.)**

**1. generation biobrændstoffer:**

- **raps, palmeolie => koldpresset rapsolie, RME (Emmelev mølle)**
- **hvede, majs, sukkerroer, -rør => etanol**

**2. generation biobrændstoffer**

- **halm, flis => etanol**
- **animalsk affald => biodiesel (Daka)**

# *Brug for biomassen*

---

**Brug for al den biomasse vi kan skaffe til  
kraftvarmeværker**

**Kan vi dyrke flere energiafgrøder?**

**Enighed om, at der skal tages landbrugsjord  
ud af omdrift**

**Varierer fra 50.000 ha (Dansk Landbrug) til  
2-300.000 ha (DN + DØR)**

**Der er for stort CO<sub>2</sub>-udslip ift. udbyttet på  
lavbundsjorde**

**Hvis vi bruger arealer på energiafgrøder,  
skal mere foder importeres, fra ulande**

# *Er 1. generation en god idé?*

---

**Målt i kr/t CO<sub>2</sub>-begrænsning, sammenlignet med biomasse i k/v-værker: nej**

**Olieafhængigheden er et selvstændigt problem.  
67% af EU's olieforbrug går til transport**

**Er det et problem at bruge landbrugsjord til at dyrke brændsler?**

# *Er 1. generation en god idé?*

---

I i-landene: ikke moralsk. Kun skadeligt, når vi dyrker for mange fødevarer og dumper dem på u-landenes markeder

Men et problem ift. intensiv dyrkning og natur

Flerårige afgrøder som pil giver højere energiudbytte – men lav biodiversitet. Skal ikke bruges i ådalene.

I u-landene: et problem, når energiafgrøder prioriteres frem for mad

# *Er 1. generation en god idé?*

---

**Energiregnskab: meget modstridende resultater**

**Transport fra Brasilien e.lign.: ikke noget væsentligt CO2-problem, hvis skibstransport. Energiudbyttet pr. ha er højere i Brasilien. Sukkerrør bedre end sukkerroer**

**Raps – RME eller koldpresset rapsolie. Kan erstatte diesel. Kræver fortsat partikelfilter**

# **Bæredygtighedsriterier**

---

**EU kræver bl.a. mindst 35% CO<sub>2</sub>-reduktion,  
stigende til 50%.**

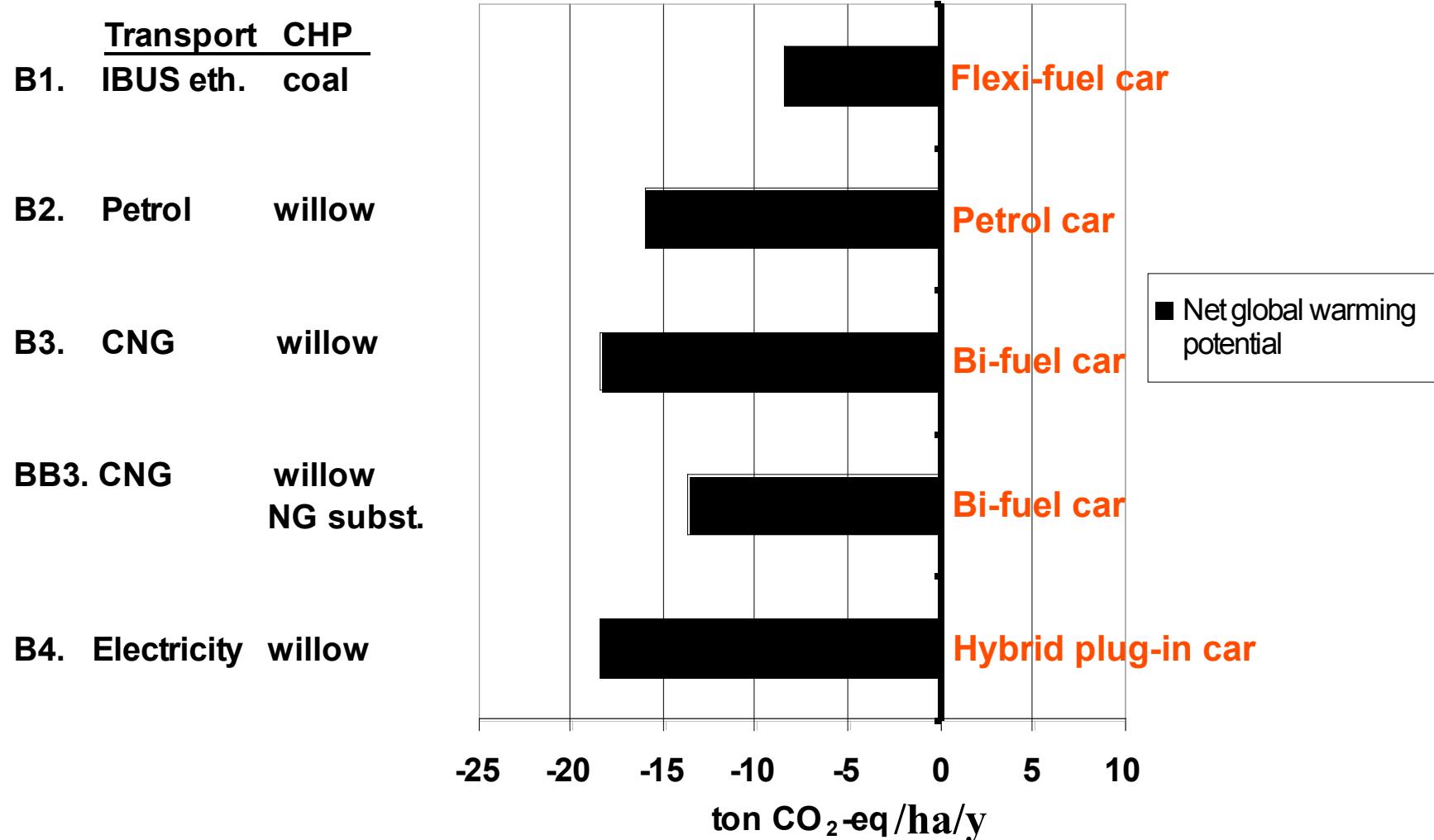
**Biodiesel på basis af palmeolie vil falde  
allerede for det første krav.**

**Men ikræfttræden udsat til 2013 for  
eksisterende anlæg**

**Kriterierne tager ikke hensyn til, at man  
forhindrer kraftvarmesektoren i at bruge  
biomassen – hvor udnyttelsen kunne  
være 90%**

# Environmental assessment

- the results (Jensen, Thyø and Wenzel, 2007)



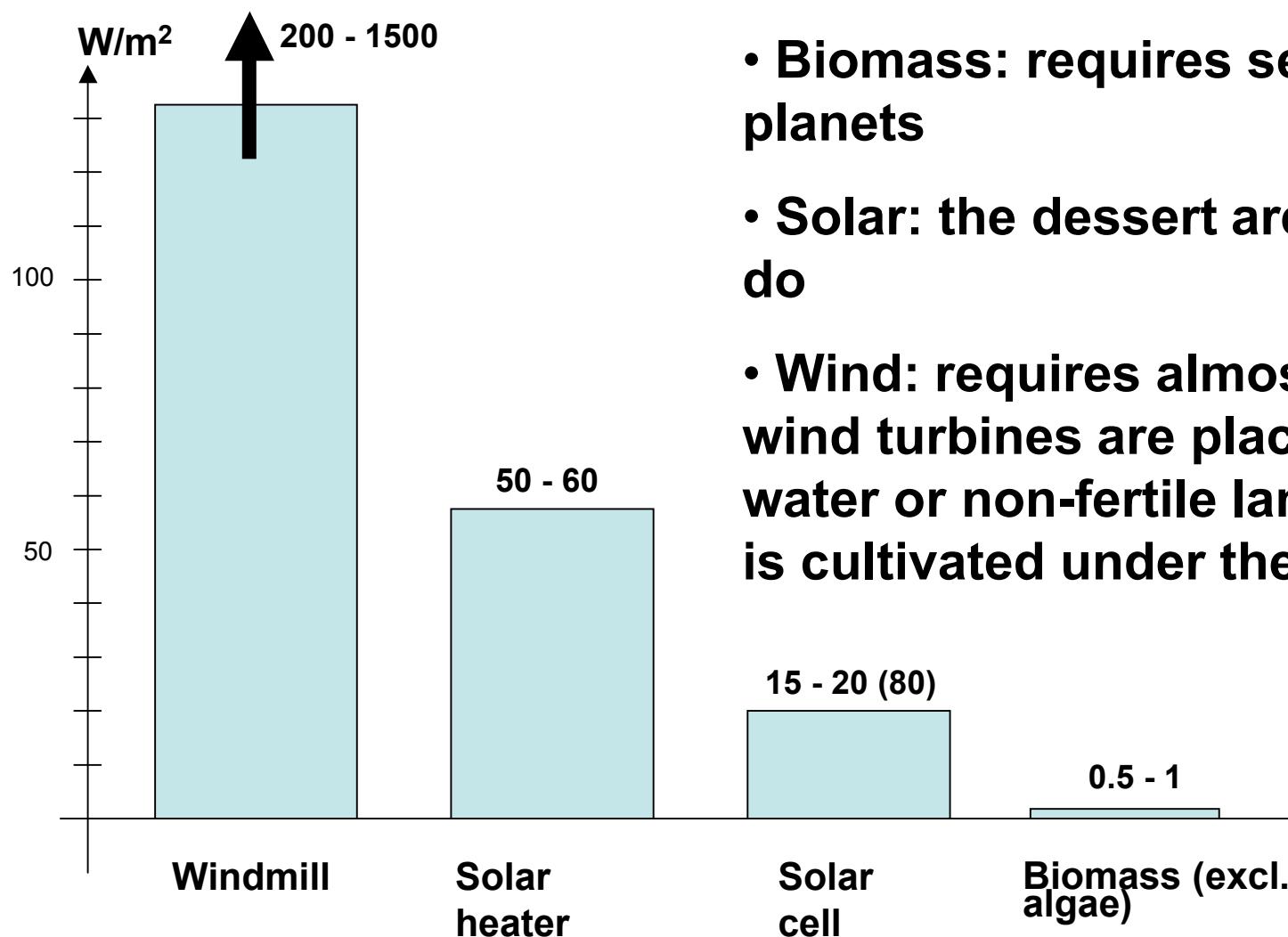
# Interpretation

- explaining the bad performance of the BTL fuels

	Technology			
	Combustion Heat & power	Biogas Heat & power	Oil crop diesel (canola)	Bio-ethanol
Agricultural yield	10-15 tons DM/ha	10-15 tons DM/ha	3,5 tons DM/ha	10-15 tons DM/ha
Conversion	> 90%	> 90%	> 90%	50-60%
Infra-structure	Central + decentral	Decentral	Decentral	Central
Economy	≈ 40 €/ton CO <sub>2</sub>	≈ 6 €/ton CO <sub>2</sub>	≈ 100 €/ton CO <sub>2</sub>	> 150 €/ton CO <sub>2</sub>

# Interpretation

- the long term point of reference – key indicators



## Area footprint

- **Biomass: requires several planets**
- **Solar: the dessert areas will do**
- **Wind: requires almost no land: wind turbines are placed on water or non-fertile land, or land is cultivated under them**

## Udbytte - biobrændstoffer

**Opdyrkning af kulstofrige jorde / lavbundsjorde  
kan medføre 2-9 gange større udslip af CO<sub>2</sub>  
bundet i jord og vegetation, end energi afgrøder  
kan spare over 30 år ved substitution af fossile  
brændsler**

**(Righelato and Spracklen, Science 2007)**

**Dvs. en tilbagebetalingstid på 60 – 300 år**

# **Are we on our way into the bio-age?**

**- a calculation example on biofuels for transport**

**Find the necessary area (in % of DK agricultural area) if  
the transport sector in DK were to run on:**

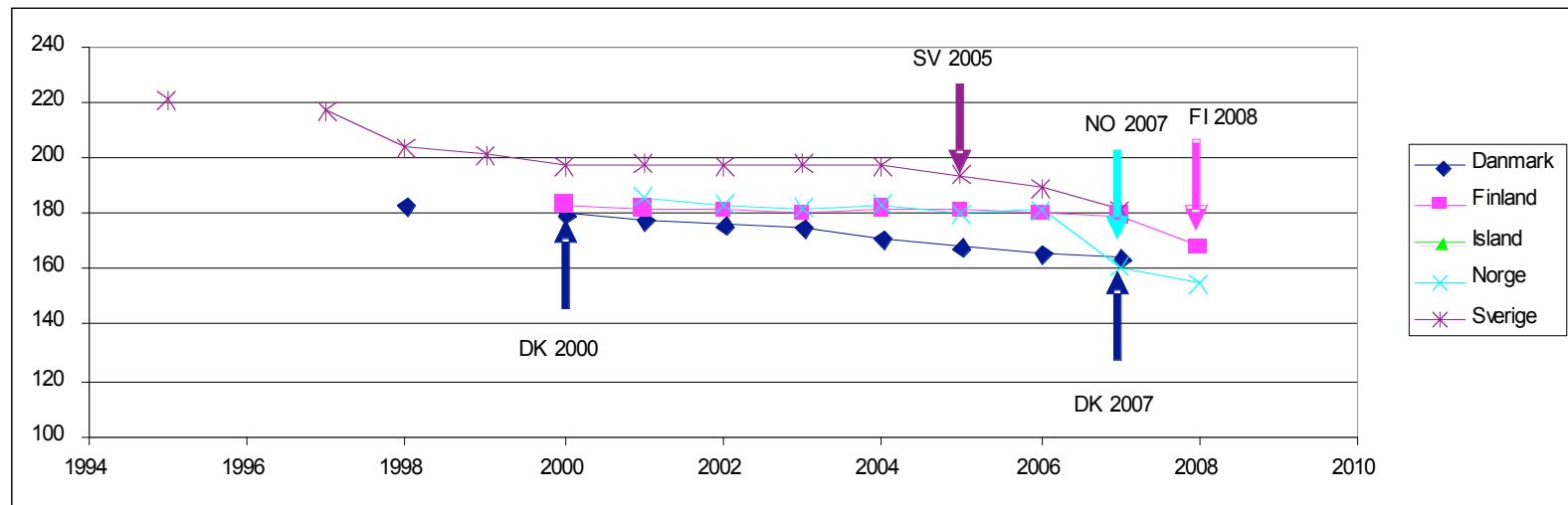
**Rape seed bio-diesel: Rape yield 3,5 tons DM/ha, 40  
weight-% of which = rape seed oil, 90 weight-% of  
which = bio-diesel, heat value = 40 MJ/kg**

**Bio-ethanol from maize: Maize yield 13 tons DM/ha, 40  
weight-% of which = ethanol, density ethanol = 0,79  
kg/liter, heat value ethanol = 22 MJ/liter**

**Denmark's land area = 44.000 km<sup>2</sup>, agricultural area =  
30.000 km<sup>2</sup> = 3 Mha**

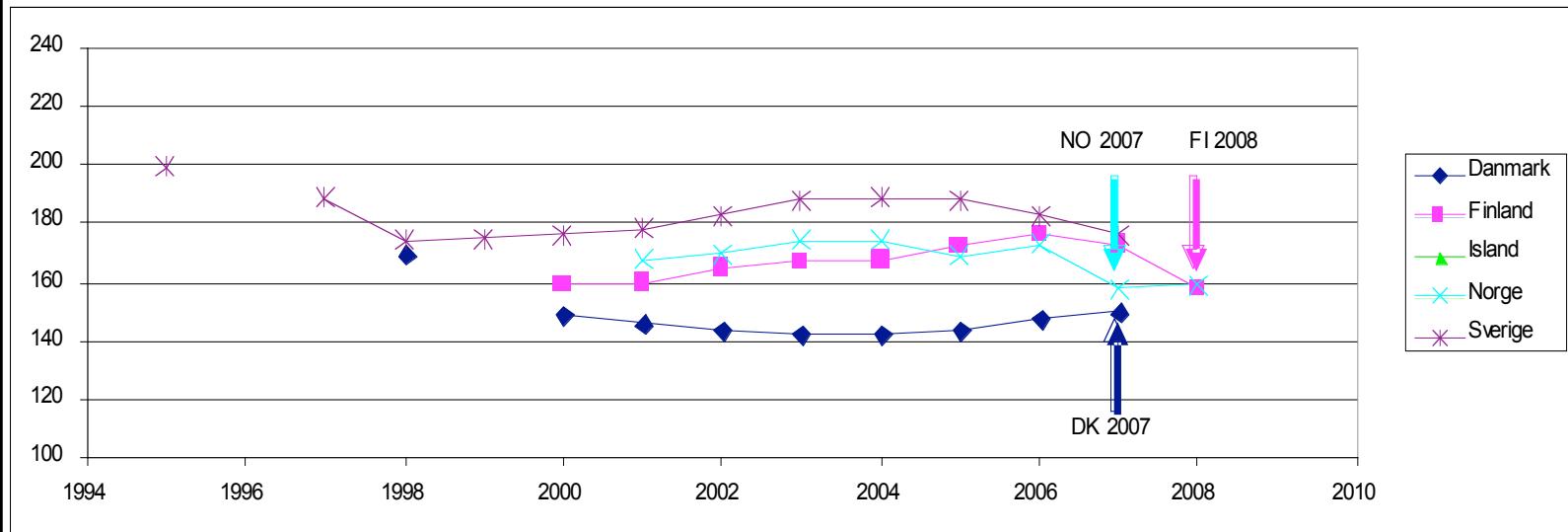
**Denmarks energy consumption = ca. 800 PJ, of which 200  
PJ for transport**

# *Nye bilers CO<sub>2</sub>-udledning - gns.*



Benzinbiler, g CO<sub>2</sub>/km

# *Nye bilers CO<sub>2</sub>-udledning - gns.*



**Dieselbiler, g CO<sub>2</sub>/km**