

DTU RISØ

Bioethanol - fremtidens energi?

Det bliver din generations ansvar!

Tag stilling (!) og vær med til at diskutere hvorledes vi bedst mulig udnytter vores biologiske ressourcer til brændstof til vores biler.

Seniorforsker Henrik Hauggaard-Nielsen
henrik.hauggaard-nielsen@risoe.dk
 Forskningscenter Risø,
 Danmarks Tekniske Universitet



Fællestime på Kalundborg Gymnasium fredag den 27. april kl. 10.45 - 11.35

DTU RISØ

Tag stilling

Hvor mange går ind for bioethanol til transportsektoren?

For	Imod	Ved ikke



DTU RISØ

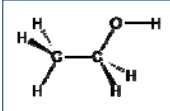

Hvad er bioethanol

Fremstilling ved forgæring af sukker fra en eller anden biomasse

• $C_6H_{12}O_6(aqueous) \rightarrow 2C_2H_6O(aqueous) + 2CO_2(gas)$

Ved forbrænding i en motor (transport)

• $2C_2H_6O(aqueous) + 6O_2(gas) \rightarrow 4CO_2(gas) + 6H_2O(l) + varme$

DTU RISØ

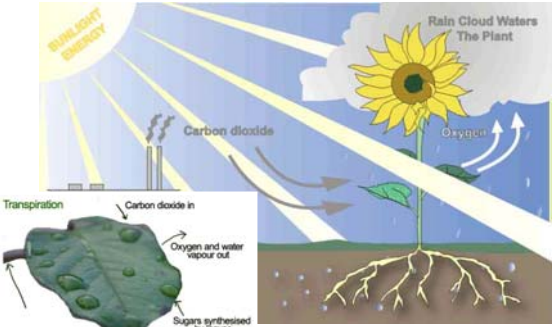
Hvad er biomasse?

- Landbrugsafgrøder:
 - almindelige afgrøder: korn, roer, kartofler, raps, kløvergræs, osv.
 - flerårige energifgrøder: pil, el, poppel, elefantgræs, osv.
- Træ
- Restprodukter: halm, roetop, savsmuld, husdyrgødning, melasse, osv.
- Affald: agro-industrielt affald, husholdningsaffald, slam, osv.



DTU RISØ

Planter indgår i et ældgammelt og velkendt kredsløb




Water and minerals from roots
 Sugars synthesised by leaves
 Transpiration
 Carbon dioxide in
 Oxygen and water vapour out
 Rain Cloud Waters
 The Plant
 Carbon dioxide
 Oxygen

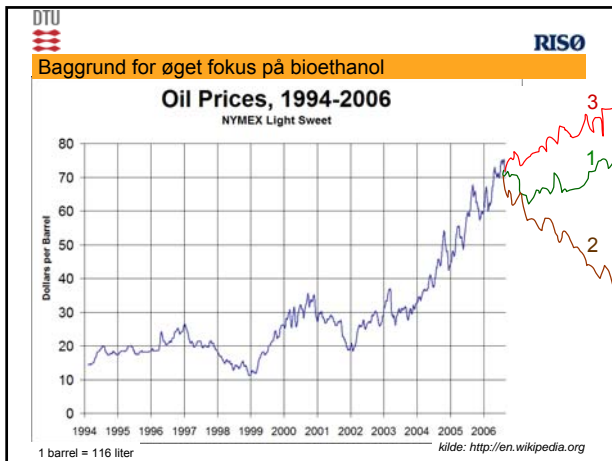
<http://www.cornwallwildlifetrust.org.uk/educate/kids/photosyn.htm>

DTU RISØ

Tilbage til fremtiden...

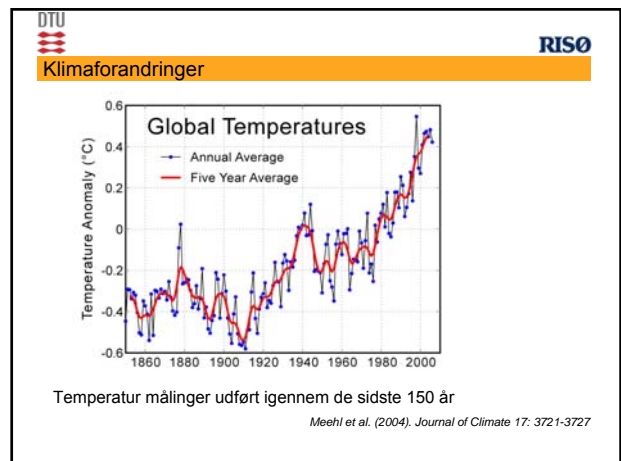
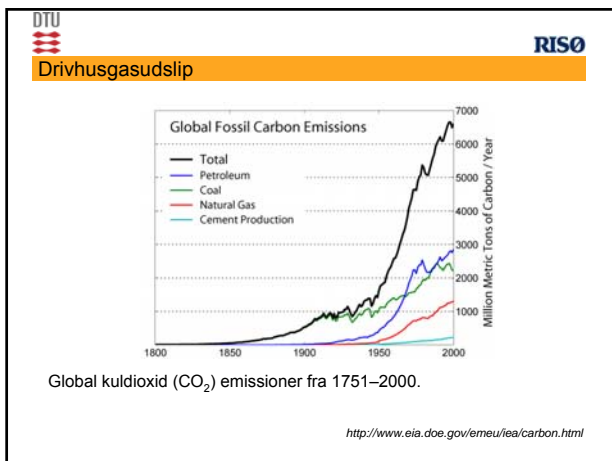
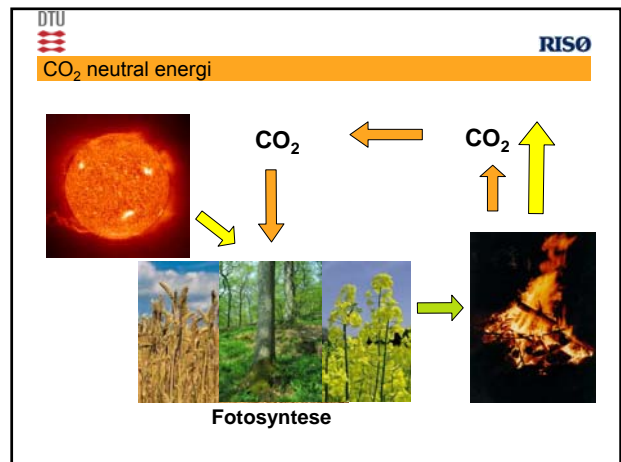
- Nogle af de første forbrændingsmotorer tog udgangspunkt i ethanol som brændstof!
 - Nikolaus Otto brugte ethanol i sine første køretøjer (1860s)
 - Henry Ford planlagde at bruge ethnaol som det primære brændstof i sine populære model T (produceret fra 1908-1927)
 - Brugt i Brasilien siden begyndelse af 1900 tallet som et brændstof forarbejdet fra rester fra sukkerindustrien (sukkerrør)





- DTU RISØ
- EU topmøde i Bruxelles 9. marts 2007**
- Udarbejdet slutdokument, hvor der er bindende mål for:
 1. 20% nedbringelse af CO₂ udledninger i EU (samlet set)
 - samtidig et løfte om, at 30% nedbringelse af CO₂, hvis andre industrialiserede lande følger trop
 2. 20% af det samlede energiforbrug i 2020 skal komme fra vedvarende energikilder
 3. minimum 10% biobrændstoffer af det totale brændstofforbrug i transportsektoren.
-

- DTU RISØ
- Bioenergi og fokus på biobrændstoffer (bioethanol)**
- Øget interesse for at bruge biomasse til energiformål
 - klimaforandringer, oliepris og forsyningssikkerhed
 - Transportsektoren er ansvarlig for 21% af EU's drivhusgasudslip
 - I DK er det omkring 19%, med en stigende tendens
 - Derfor er der i øjeblikket mest fokus på flydende biobrændstoffer; bioethanol og biodiesel
 - CO₂ neutral og vedvarende
-



DTU RISØ

Tag stilling

Hvor mange tror på den menneskeskabte klimaforandring?

JA	NEJ	Ved ikke

DTU RISØ

Vågn op!!!
Her står vi i dag

1900 2000 2100

..og benyt solen som primær energikilde

www.oilcrisis.com

DTU RISØ

1. generation: Bioethanol fra kerner

Kerner

Amylase
C6
Hydrolyse

Gær
Forgæring

Destillation

320 kg EtOH per tons kerner

DTU RISØ

2. generation: Bioethanol fra halm

Lignocellulose råvarer

Forbehandling

Hemicellulose

Cellulose

Lignin

Xylanase

Mikroorganisme?
C5

Cellulase

Gær
C6

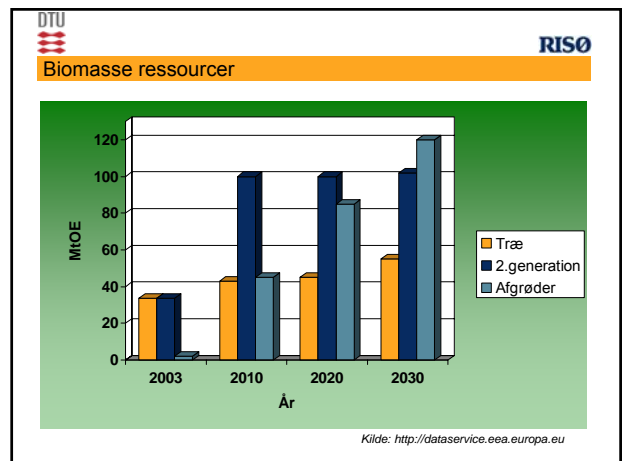
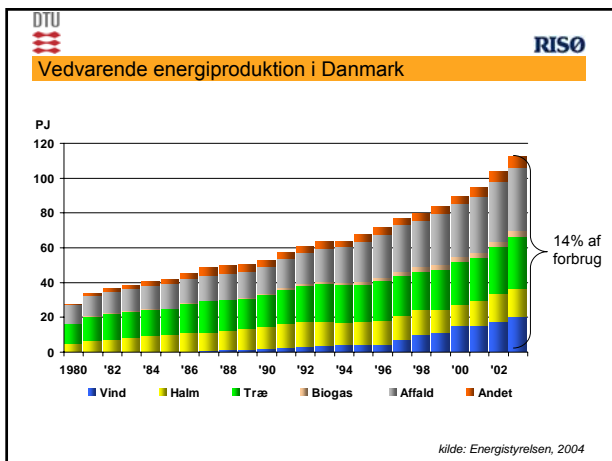
Gær
C6

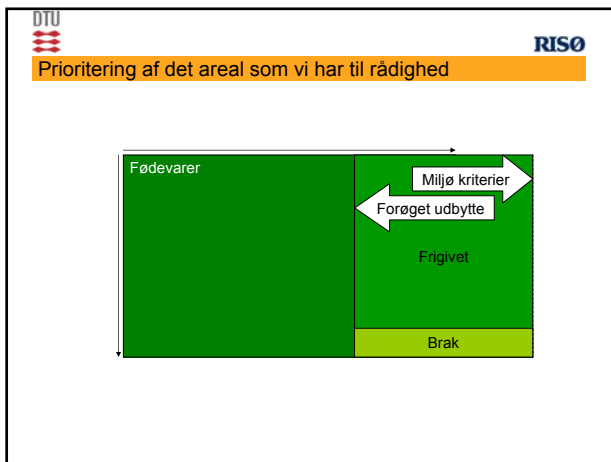
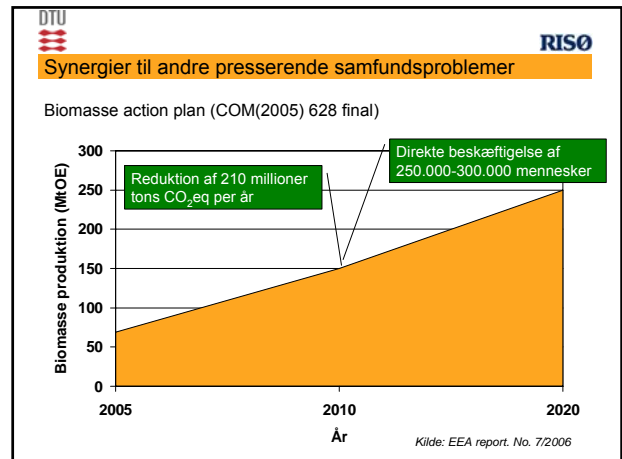
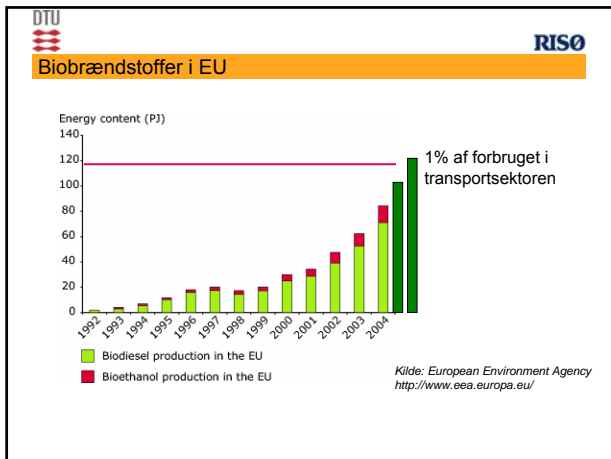
Hydrolyse

Forgæring

Destillation

200 kg EtOH per tons halm





DTU RISØ

Tag stilling

Vil bioenergi betyde mindre mad til rådighed for verdens fattige lande?

J A	N E J	V ed ikke

DTU RISØ

Lad os starte med lidt musik

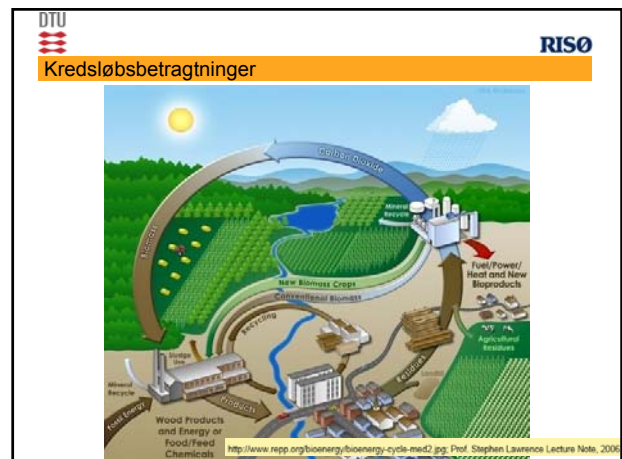
- Lenny Kravitz: What Goes Around Comes Around

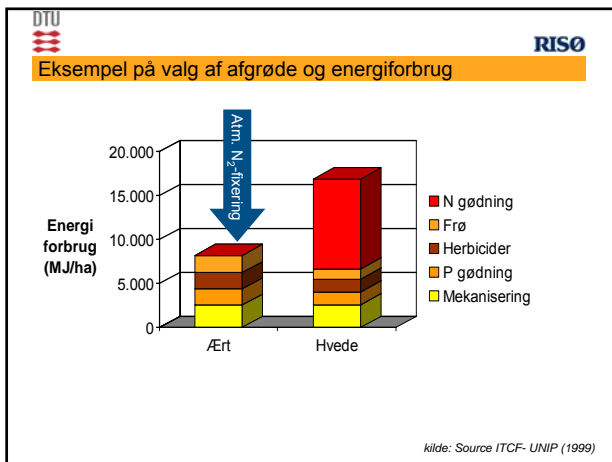
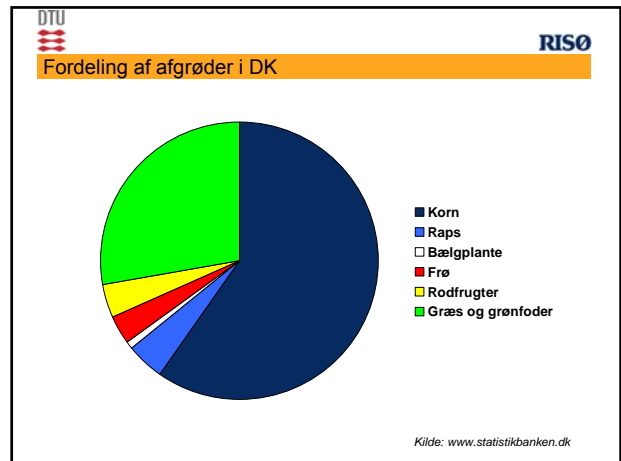
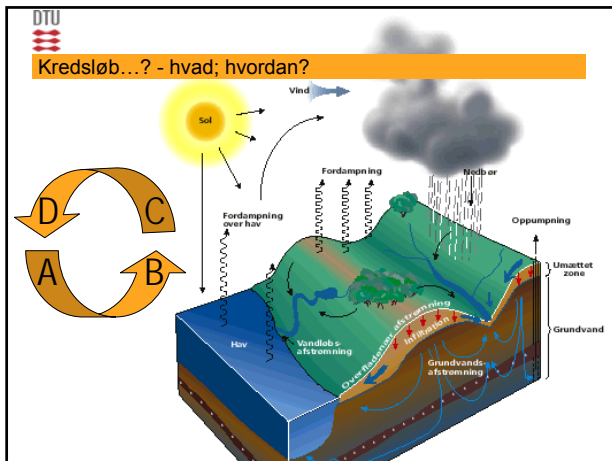
"My pockets were full and now my money's gone
 My friends come around and now they're gone
 Things come and they come and then they go
 And where they go nobody knows

**It's gonna come around
 What goes around comes around
 It's gonna come around
 What goes around comes around**

..... 39

http://www.amazon.com/gp/recs/radio/B000000000HP/ref=pd_krex_listen_dp_img/002-8183949-3676060?ie=UTF8&refTagSuffix=dp_img





DTU

RISØ

Tag stilling

Kan du se dig selv få en aktiv rolle for udviklingen af fremtidens energiforsyning?

JA	NEJ	Ved ikke

