

# BIODRIVSTOFF – EN DEL AV VÅR FORNYBARE FREMTID?

Erik Trømborg, Institutt for naturforvaltning/Norsk senter for  
Bioenergiforskning



## GLOBALE UTFORDRINGER

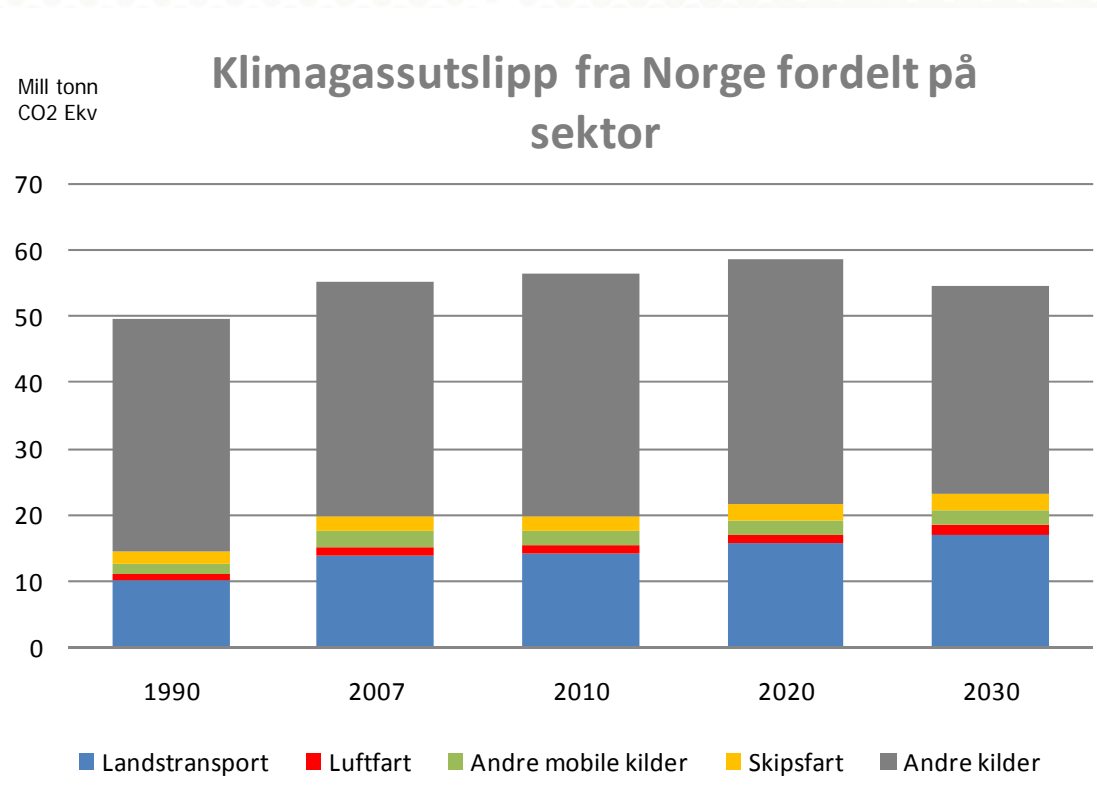
- Økning i global energibruk og begrenset varighet på fossile ressurser
- Dobling i globale CO<sub>2</sub>-utslipp fra 1970 til 2008
- Befolkningsvekst fra 2,5 milliarder til 6,8 milliarder p.t og kanskje 9 milliarder i 2050?
- Økende tap av biologisk mangfold globalt

Biodrivstoff?



# SPESIFIKKE UTFORDRINGER FOR TRANSPORTSEKTOREN

1. Energibruk og klimagassutslipp øker
2. Begrenset med fornybare alternativer



Kilde: Klimakur (effekten av biodrivstoff er ikke inkludert)

## BIODRIVSTOFF

- Biodrivstoff: Flytende drivstoff laget av organisk materiale/ biomasse (cellulose fra skogråstoff, avfall, energivekster mv)
- 1,8 % av det globale drivstoff-forbruket i 2008
- Ca 32% av maisproduksjonen i USA, 58% av sukkerroer i Brasil, 60% av rapsproduksjonen i EU går til biodrivstoff
- EU mål: 5,75% biodrivstoff i 2009, 10% i 2010

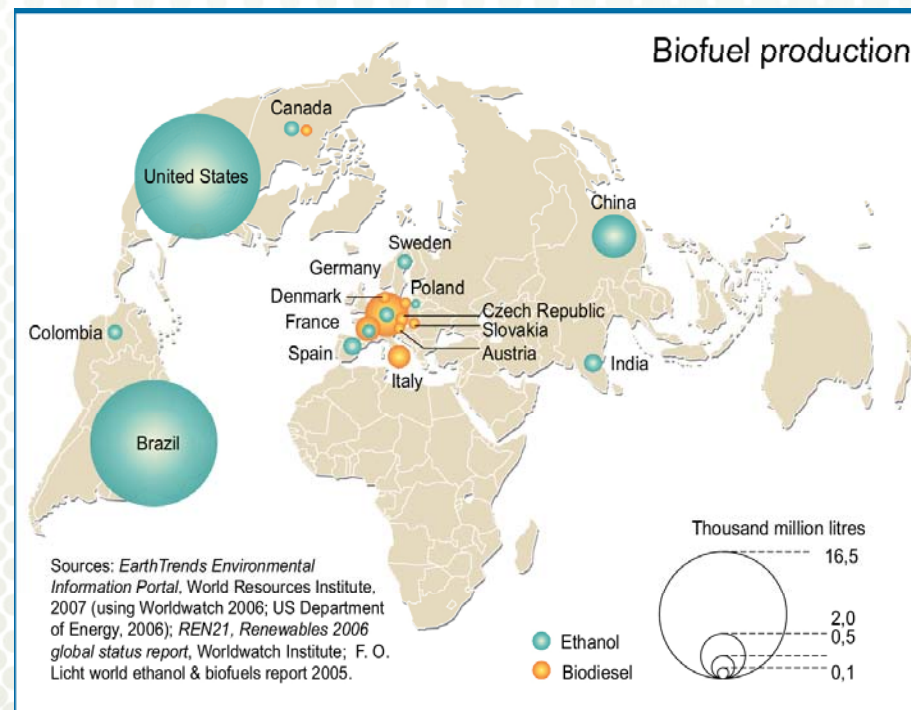
### Presentasjon:

- ✓ Teknologi og muligheter
- ✓ Potensial
- ✓ Klimagasseffekter
- ✓ Konkurransen med matproduksjon



## FØRSTEGENERASJONS BIODRIVSTOFF

- Bioetanol: Fremstilles biologisk ved fermentering av sukker- eller stivelsesrike planter som mais og sukkerrør.
- Biodiesel: Produseres ved forestring av bio-oljer fra plante- eller dyrefett
- Brasil, USA og Kina størst på etanolproduksjon, Europa på biodiesel



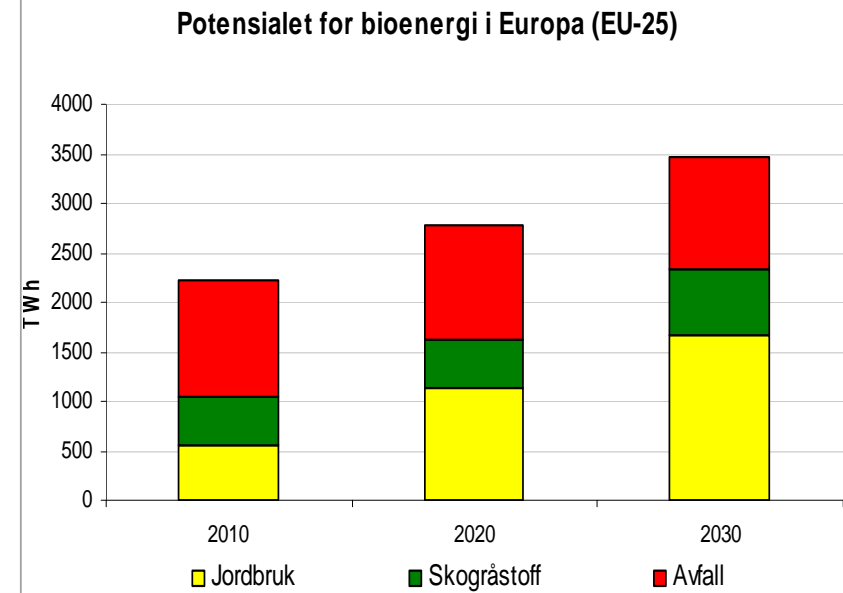
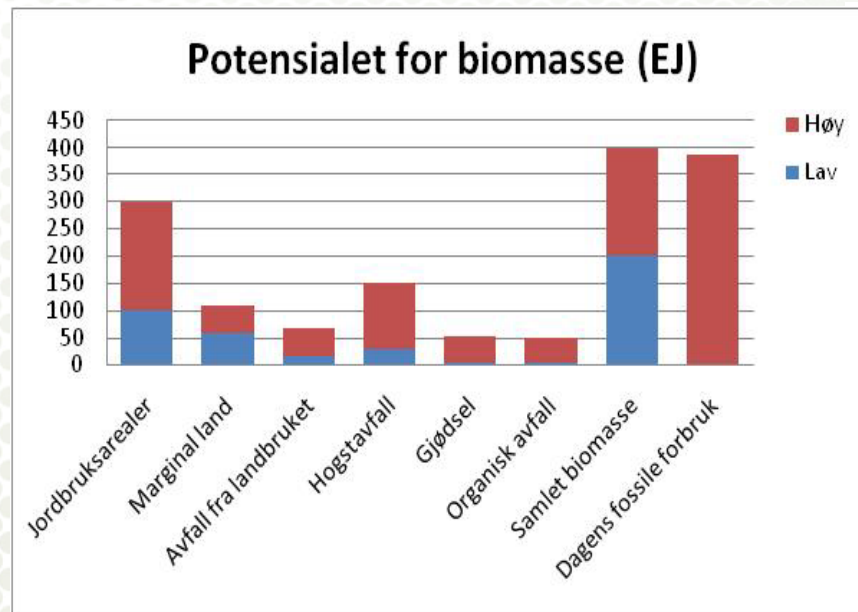
## ANDREGENERASJONS BIODRIVSTOFF

- Mange teknologiske tilnærminger innenfor termomekanisk (biodiesel) eller biokjemiske hovedretninger (etanol)
- Laget av cellulose  $\Rightarrow$  bedre CO<sub>2</sub>- effekter, ingen direkte konkurranse med mat
- Stor internasjonal forskningsinnsats
- Ser ut til å bli en utvikling mot svært store anlegg – rimelig råstofftilgang sentralt
- På sikt kan opp til ca 45% av energien i biomassen bli drivstoffenergi
- Fremtidige produksjonskostnader usikre: 7-11 kr/liter = det dobbelte av dagens produksjonskostnader for fossilt drivstoff
- Teknologien er ikke kommersiell



## POTENSIALET PÅ SIKT

- Utvikling av andregenerasjons biodrivstoff gir stor økning i potensialet sammenlignet med førstegenerasjon
- Konkurransen om arealene til matproduksjon og biologisk mangfold
- Konkurransen om råstoffet fra skogindustri, kraft- og varmeproduksjon
- Maks 20-30% av drivstoff-forbruket på global basis kan dekkes av biodrivstoff (Wibe 2010)



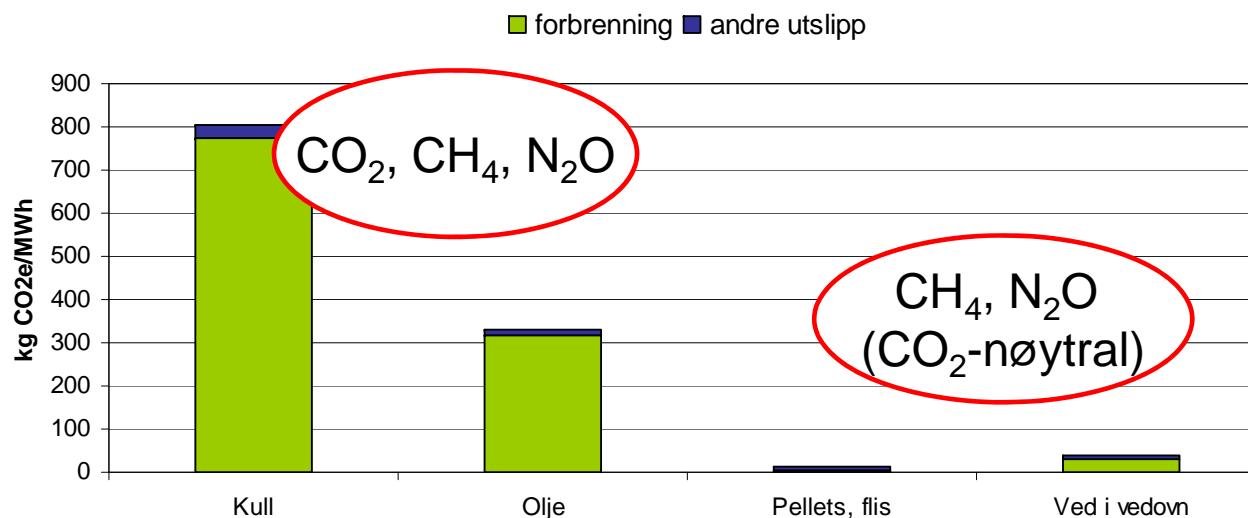
Kilde: IEA BIOENERGY: EXCO: 2007:02

www.umb.no

Kilde: EEA 2006

# KLIMAGASSUTSLIPP FRA BIOENERGI

## Utslipp fra energibærere



## Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change

Timothy Searchinger,<sup>1\*</sup> Ralph Heimlich,<sup>2</sup> R. A. Houghton,<sup>3</sup> Fengxia Dong,<sup>4</sup> Amani Elobeid,<sup>4</sup> Jacinto Fabiosa,<sup>4</sup> Simla Tokgoz,<sup>4</sup> Dermot Hayes,<sup>4</sup> Tun-Hsiang Yu<sup>4</sup>

Most prior studies have found that substituting biofuels for gasoline will reduce greenhouse gases because biofuels sequester carbon through the growth of the feedstock. These analyses have failed to count the carbon emissions that occur as farmers worldwide respond to higher prices and convert forest and grassland to new cropland to replace the grain (or cropland) diverted to biofuels. By using a worldwide agricultural model to estimate emissions from land-use change, we found that corn-based ethanol, instead of producing a 20% savings, nearly doubles greenhouse emissions over 30 years and increases greenhouse gases for 167 years. Biofuels from switchgrass, if grown on U.S. corn lands, increase emissions by 50%. This result raises concerns about large biofuel mandates and highlights the value of using waste products.

DAGENS NÆRINGSLIV MANDAG 26. APRIL 2010

DEBATT 3

Trevirke er ikke en CO<sub>2</sub>-nøytral energikilde. Enova har gitt støtte til BioWood på sviktende grunnlag. Norske Skogs biodieselplaner må analyseres på nytt, skriver **Bjart Holtsmark**, forsker i Statistisk sentralbyrå.

## Støtte på feil grunnlag

INNLEGG  
Miljø

Dagens Næringsliv satte et kritisk søkelys på BioWood, pelletsbrikken på Akerøy som starter prøvedrift i disse dager, i en reportasje 9. april og en lederar-



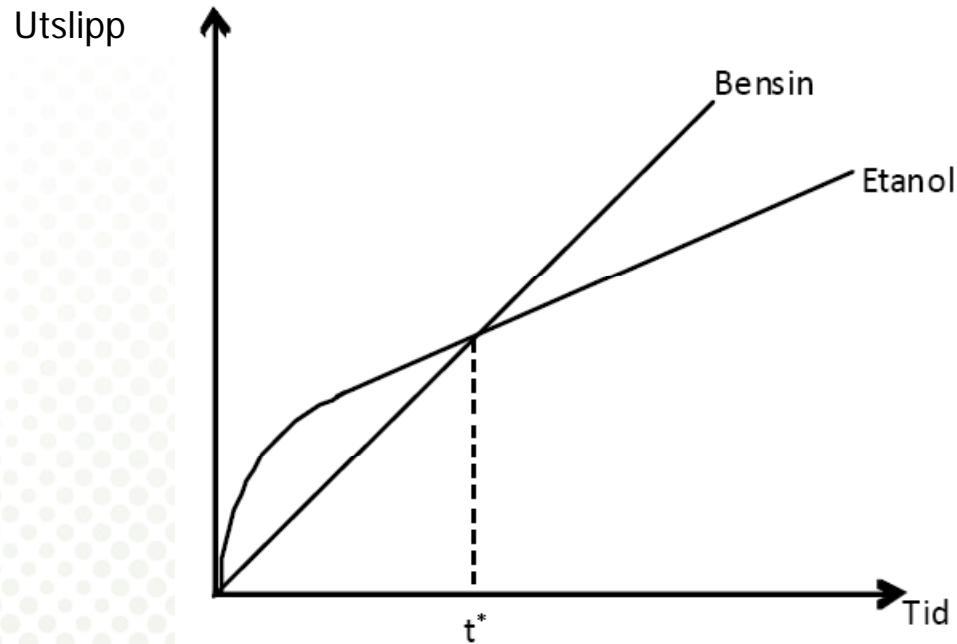
trevirke ikke er CO<sub>2</sub>-nøytral. Jeg frykter at realistiske analyser her vil gi et lite hyggelig bilde.

Og det er viktig å lære av dette, før man gjør ytterligere investeringer i samme retning. Norske Skog har gjennom Xynergo eksempelvis konkrete planer om å etablere et stort

## CO<sub>2</sub>-NØYTRAL BIOMASSE?

- Forbrenning eller raffinering av biomasse er mindre effektiv enn tilsvarende prosesser fra fossile brensler ⇒ høyere CO<sub>2</sub>-utslipp i forbrenningen
- CO<sub>2</sub> -regnskapet for bioenergi krever en vurdering av alternativ bruk av biomassen (f.eks videre vekst) og hva biomassen erstatter (f.eks olje, kull, betong)
  - Avfall: Ofte positivt CO<sub>2</sub>-regnskap, men begrenset anvendelse til drivstoff
  - Energivekster: Lystgassutslipp, avskoging andre steder?
  - Skog: Reduksjon av lagring og binding av CO<sub>2</sub> i biomasse og jordsmonn på kort sikt vs binding og energiproduksjon over tid
- Tidspreferansen viktig: Utslipp på kort sikt vs fornybare ressurser og balanse på lengre sikt

## BENSIN ELLER ETANOL?



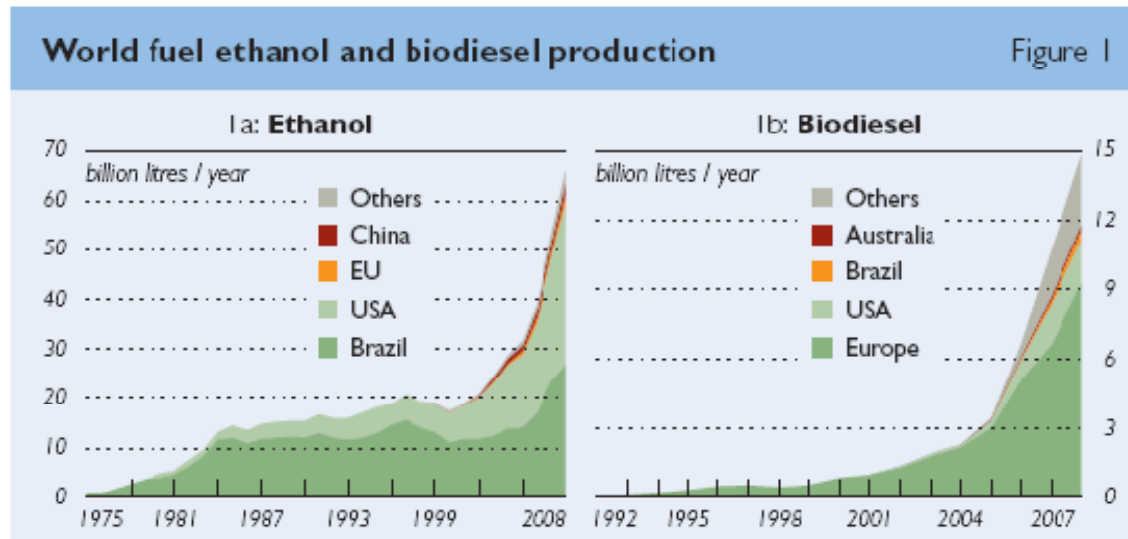
$t$  kan variere fra 0 for etanol fra energivekster i USA, 17 år for bioetanol fra Brasil til 3-400 år for biodiesel fra palmeolje i Indonesia (Wibe 2010)

## GHG BALANSE FOR BIOENERGI

- A priori forutsetning om CO<sub>2</sub>-nøytralitet for biomasse kan ta bort fokus på riktig forvaltning og effektiv bruk av biomasseressursene
- Bør CO<sub>2</sub>-utslipp fra fornybare ressurser likestilles med utslipp fra fossile ressurser?
- Hvordan sammenligne forskjeller av utslipp over tid?
- På noe sikt er oljesand, oljeskifer og drivstoff fra kull alternativer til biodrivstoff
- Klarere kriterier for hensiktsmessig forvaltning og bruk av biomasse nødvendig ⇒ debatt – forskning - politikk

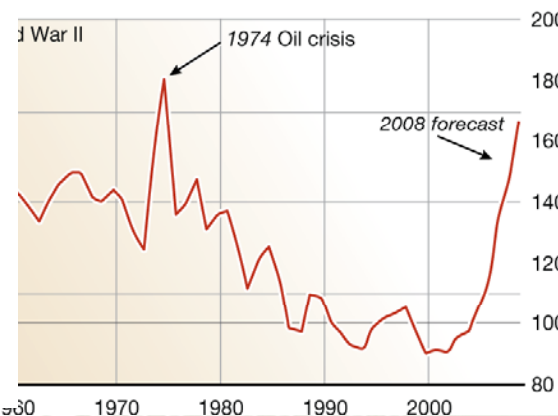
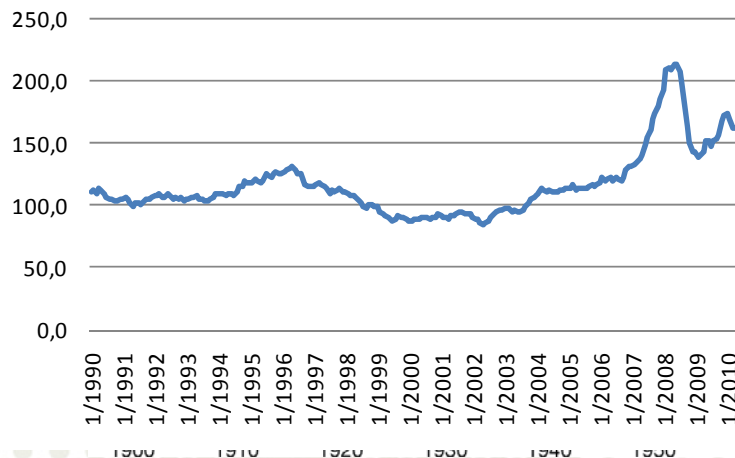


# BIODRIVSTOFF OG MATVAREPRISER

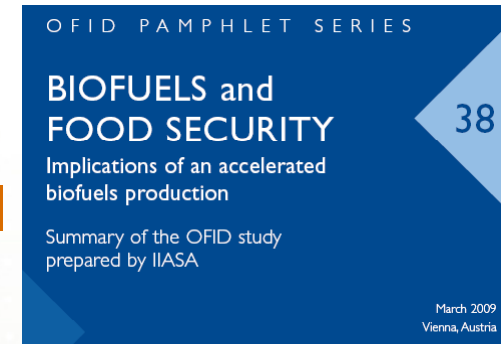


Source: F.O. Licht World Ethanol & Biofuels Report, October 2007 and May 2008.

## Prisindeks for mat - (2002-2004=100)



## BIODRIVSTOFF OG MATVAREPRISER II



IIASA 2009:

- Pristigningen (i 2008) skyldes en kombinasjon av flere faktorer inkludert økte drivstoff og kunstgjødselpriser og etterspørselen etter biodrivstoff.
- Målet med 10% biodrivstoff kan oppnås men medfører en 15% økning i antall mennesker (140-150 mill) som blir utsatt for sult.
- Kan kompenseres ved økt produktivitet i landbruket og bare overskuddet av mat bør brukes til biodrivstoff
- Produksjon av andregenerasjons drivstoff på arealer som ikke brukes til mat- og forproduksjon gir muligheter for miljømessig bedre løsninger



## BIODRIVSTOFF OG MAT - NOEN PARADOKSER

- Jordbrukets utgjør en stor del av GDP i mange land:

25-50%

- ✓ Etiopia
- ✓ Malawi
- ✓ Nepal
- ✓ Kenya
- ✓ Sudan

15-25%

- ✓ Uganda
- ✓ Vietnam
- ✓ Pakistan
- ✓ Albania

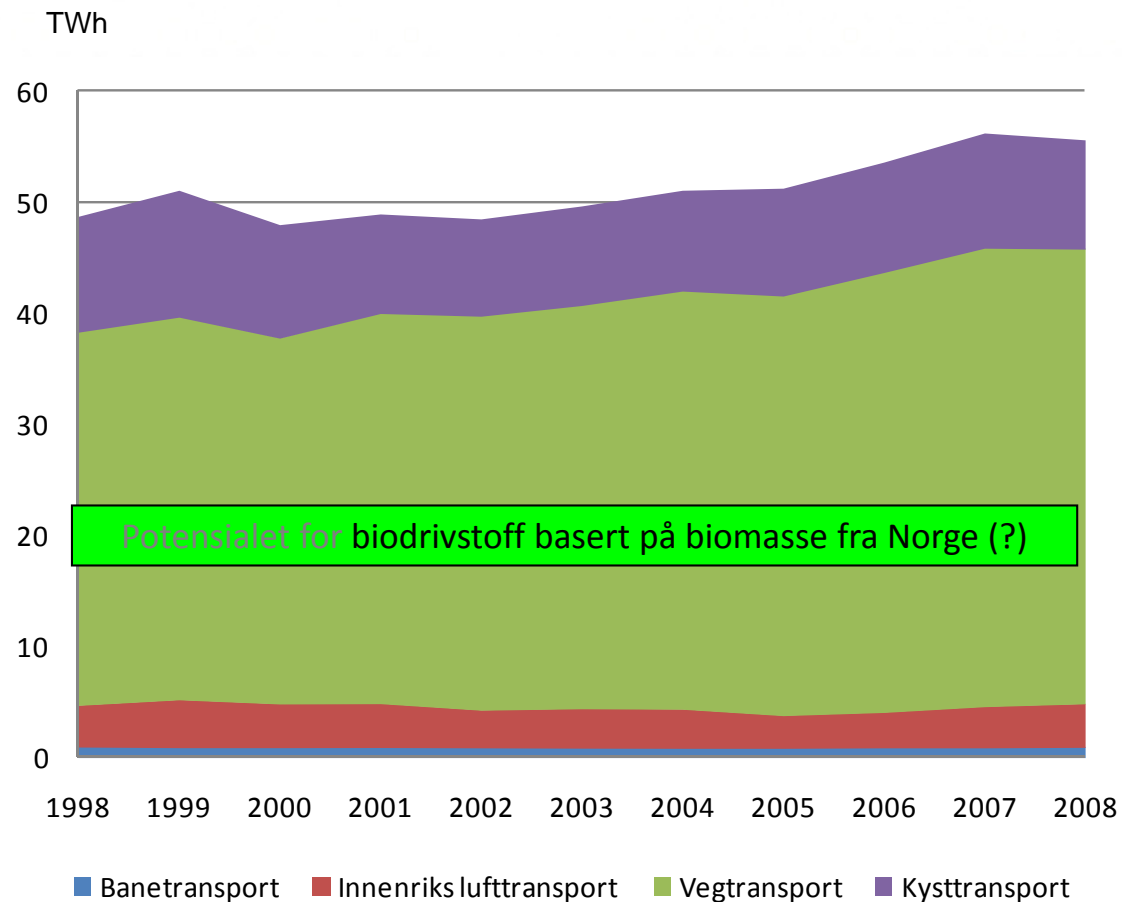
2008 (SSB)

- 10, 9 mill tonn Avfall i Norge - større enn skogavvirkingen
- Ca 30% gjenvinnes
- 1 mill tonn matavfall
- Mengden husholdningsavfall har økt med 60% siste 10 år

## NOEN VURDERINGER KNYTTET TIL BIODRIVSTOFF I NORGE

- Andre generasjons biodrivstoff et potensial i Norge, men krever en kombinasjon av teknologiske gjennombrudd, rimelig råstoff og høye energipriser/incentiver.
- Utfordringer:
  - ✓ Råstofftilgang
  - ✓ Utvikling i skogindustrien
  - ✓ Storskalaproduksjon vs logistikk/råstoffpris levert anlegg
  - ✓ Avsetning for varme
- Biomassen bør nyttes først og mest til oppvarming, på sikt kan andre fornybare energiresurser erstatte bioenergi til oppvarming (geotermisk energi, solfangere mv)

# ENERGIFORBRUKET I NORSK TRANSPORTSEKTOR



- 5 mill m<sup>3</sup> tømmer = 10 TWh brutto = 4-5 TWh drivstoff = 8-10% av energiforbruket i transportsektoren pr 2008

## EFFEKTIV UTNYTTELSE AV BIOMASSEN

Teknologi	1 m <sup>3</sup> tømmer	Energi effektiv.	Km kjøring	Forutsetning
Biodrivstoff	2000 kWh	40%	1 600	0,5 l diesel/mil

## OPPSUMMERING

- Vi står foran store utfordringer knyttet til miljø/klima, økonomi og forsyningssikkerhet
- (Nesten) alle tiltak har miljøkonsekvenser, ulike hensyn og mål må veies i forhold til hverandre (transport vs mat, biologisk mangfold vs biomasseproduksjon)
- På global basis kan biodrivstoff utgjøre 5-6% av oljeforbruket i 2030 (EIA)
- I deler av transportbruken finnes det ikke klare fornybare alternativer til biodrivstoff
- For transportsektoren er lavere energibruk og elektrifisering helt sentralt, biodrivstoff et supplement (fly, båter, nyttetransport)
- Energibruken må reduseres, ny fornybar energi må ikke komme i tillegg til økende fossil energibruk

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIONTENSERKAP  
MDCCLXXIX

