

Livscyklusvurdering af rapsolie og palmeolie

- PhD afhandling

Jannick H Schmidt

Baggrund for afhandlingen

3 observationer:

- **Problem: globalisering fører til**
 - Øget outsourcing
 - Miljø: Mindre information, kontrol og regulering
- **Mangel på studier**
 - Kun få sammenlignende studier (lokal/global) er identificeret
- **Global/lokal kampagner er typisk baseret på ikke-holistiske vurderinger**
 - Behov for livscyklusperspektiv: Alle livscyklusfaser, globalt produktsystem
 - Behov for inkludering af flere miljøpåvirkningskategorier

Afhandlingens fokus:
 Case: Sammenlignende studie
 Metode: Livscyklusvurdering + metodeudvikling
 Implementering: Analyse af kapacitet for forbedringer

Casestudie – sammenlignende studie - Rapsolie og palmeolie

- Største miljøpåvirkninger: **Fødevarer**, transport og bolig
- Vigtige fødevarerkomponenter: kulhydrat, **fedt** og protein
- Vigtige fedtkilder: **Palmeolie**, sojaolie, **rapsolie**
- 2 alternativer: Global og lokal forsyning af vegetabilsk fedt til EU

World's production of vegetable oils 1980 - 2006

EU (25) supply and production of 17 oils and fats

Formål med afhandlingen

LCA metodeudvikling

- Systemafgrænsning: Håndtering af biprodukter
- Systemafgrænsning: Arealforbrug
- Biodiversitet: Karakterisering af faktorer for biodiversitet

Empirisk LCA studie

- Sojkage: LCA af sojkage
- Modellering og dataindsamling: Processer ved rapsolie og palmeolie
- Vurdering af miljøpåvirkning: Miljøpåvirkning ved rapsolie og palmeolie, forbedringspotentiale

Empirisk kapacitetsstudie

- Kapacitet: Kapacitet for implementering af forbedringspotentiale

Palmeolieproduktion

LCA – Livscyklusvurdering

Hvad er en LCA?

- Miljøvurdering af produkter
- Livscyklusperspektiv
- Medregner alle emissioner i produktets livscyklus
- Evaluering af emissioner: Potentielle miljøpåvirkninger

Modeller

Systemafgrænsning

- Landbrugsfase: Land use – hvordan?**
 - 1 ha raps i DK
 - ÷ 1 ha byg i DK
 - + 1.8 ha byg i Canada
- Oliemøllefase: Sam-produkter – hvordan?**
 - Olie
 - Foder: oliecake
 - Energi ← Fortrænger ← Energi
 - Byg ← Protein ← Sojakage

5230 kg byg ?

Systemafgrænsning – loop og marginale processer

```

    graph TD
      A[Olieafgrøde] --> B[Oliemølle]
      B --> C[Olie]
      B --> D[Oliekage]
      D --> E[Energi]
      D --> F[Protein]
      D --> G[Olie]
      H[Byg (Canada)] --> E
      I[Sojamykning (Brazilien)] --> J[Sojamølle]
      J --> F
      K[Fortrænger] --> E
      L[Sojakage] --> F
  
```

- Marginal foder energi:** Byg fra Canada
- Marginal foder protein:** Sojakage fra Brasilien
- Marginal vegetabilsk olie:** Palmeolie fra Malaysia/Indonesien
- Marginal land:**
 - DK: Byg (constr.) eller brak
 - MY/IN: Grasland/degraderet skov
 - CAN: Grasland
 - Brazilien: Savanne/degraderet skov

Systemudvidelse – loop

1 tons rapsolie

$$1 \text{ t RSO} \begin{bmatrix} 1 \text{ t oil/t RSO} \\ -465 \text{ kg prot./t RSO} \\ 1,362 \text{ SFU/t RSO} \end{bmatrix} + 1 \text{ t PO} \begin{bmatrix} 1 \text{ t oil/t PO} \\ 19,2 \text{ kg prot./t PO} \\ 191 \text{ SFU/t PO} \end{bmatrix} + 1 \text{ t SM} \begin{bmatrix} 0,244 \text{ t oil/t SM} \\ 436 \text{ kg prot./t SM} \\ 1,207 \text{ SFU/t SM} \end{bmatrix} + 1 \text{ t BL} \begin{bmatrix} 0 \text{ t oil/t BL} \\ 91,8 \text{ kg prot./t BL} \\ 952 \text{ SFU/t BL} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \text{ t oil} \\ 0 \text{ kg prot.} \\ 0 \text{ SFU} \end{bmatrix}$$

1 RSO = 1.000
 1 PO = 0.255
 1 SM = -1.045
 1 BL = -0.157

1 tons palmeolie

$$1 \text{ t PO} \begin{bmatrix} 1 \text{ t oil/t PO} \\ 19,2 \text{ kg prot./t PO} \\ 191 \text{ SFU/t PO} \end{bmatrix} + 1 \text{ t SM} \begin{bmatrix} 0,244 \text{ t oil/t SM} \\ 436 \text{ kg prot./t SM} \\ 1,207 \text{ SFU/t SM} \end{bmatrix} + 1 \text{ t BL} \begin{bmatrix} 0 \text{ t oil/t BL} \\ 91,8 \text{ kg prot./t BL} \\ 952 \text{ SFU/t BL} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \text{ t oil} \\ 0 \text{ kg prot.} \\ 0 \text{ SFU} \end{bmatrix}$$

1 PO = 1.001
 1 SM = -0.00245
 1 BL = -0.198

Biodiversitet i LCA – hvordan?

- Transformering af land: Fjernede arter på givent areal i regenereringsperiode
 - 1 ha kan producere XX? årlige udbytter
- Beslaglæggelse af land: Fjernede arter på givent areal i givent tidsrum
 - 1 ha y beslaglæggelse er proportional med afgrøde (årligt udbytte/ha)

$S(100) = 98$
 $S = c \cdot A^z$

- Fastsættelse af A og B (S100)
- Økosystem sårbarhed (wS100)
 - afhænger af hvor meget natur er der tilbage...

Resultater – er vi forudindtaget?

Supermarket comes to aid of rainforest with palm oil ban

David Adam, environment correspondent
The Guardian Wednesday November 21 2007

Sainsbury's has announced a ban on an ingredient used in tens of thousands of its products that is blamed for the destruction of tropical rainforests.

The supermarket chain said it would phase out the use of palm oil from unsustainable sources in its own-brand food, after pressure from campaigners and customers. It is estimated that the oil is used in one-tenth of all products sold in Britain.

Booming demand for palm oil has fuelled concerns over the felling of sections of rainforest in countries such as Indonesia to make way for plantations.

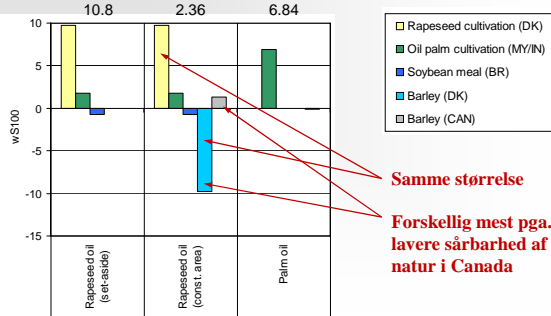
hants, smaller in
Pyomy elephants in Borneo

Resultater – arealforbrug (ha*y)

Product	Value (ha*y)
Rapeseed oil (fert. areal)	0.337
Rapeseed oil (constr. areal)	0.960
Palm oil	0.175

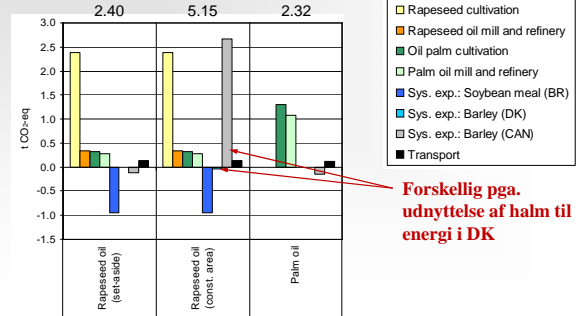
- Samme størrelse
- Forskellig pga. lavere udbytte i Canada

Resultater – biodiversitet (wS100)



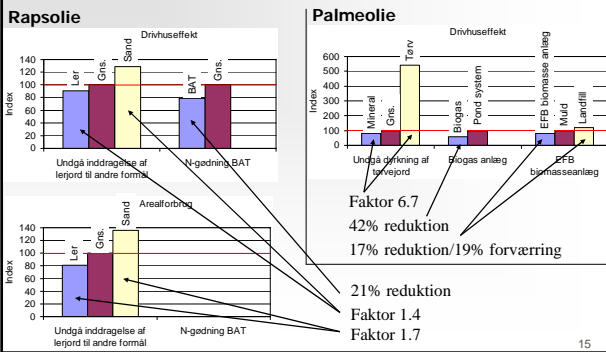
13

Resultater – drivhuseffekt (t CO₂-eq)



14

Forbedringspotentialer



15

Konklusioner - metode

Konsekvens LCA

- Tættere på virkeligheden end før
- Vigtige forhold:
 - Marginale afgrøder (hvor og hvilken natur påvirkes)
 - Marginal ændring i dyrkning (areal eller udbytte)

Biodiversitet

- Indspark til metodeudvikling
- Muliggør inkludering af alle regioner og alle dyrkningsformer

16

Konklusioner - resultater

- Rapsolie versus palmeolie
 - Rapsolie: 1) Areal/udbytte, 2) Brakjorde/fortrængning af byg
 - Palmeolie: 1) Mineral/tørvejord
- Forbedringspotentialer
 - Rapsolie: Begrænset potentiale
 - Palmeolie: Stort potentiale, ... og stor risiko for forværring
- Kapacitet for forbedringer
 - EU: Kyoto – forbedringer i gødningsindustri
 - Malaysia: 1) RSPO, EU forbrugere, NGO'er og detail, og 2) Kyoto

17