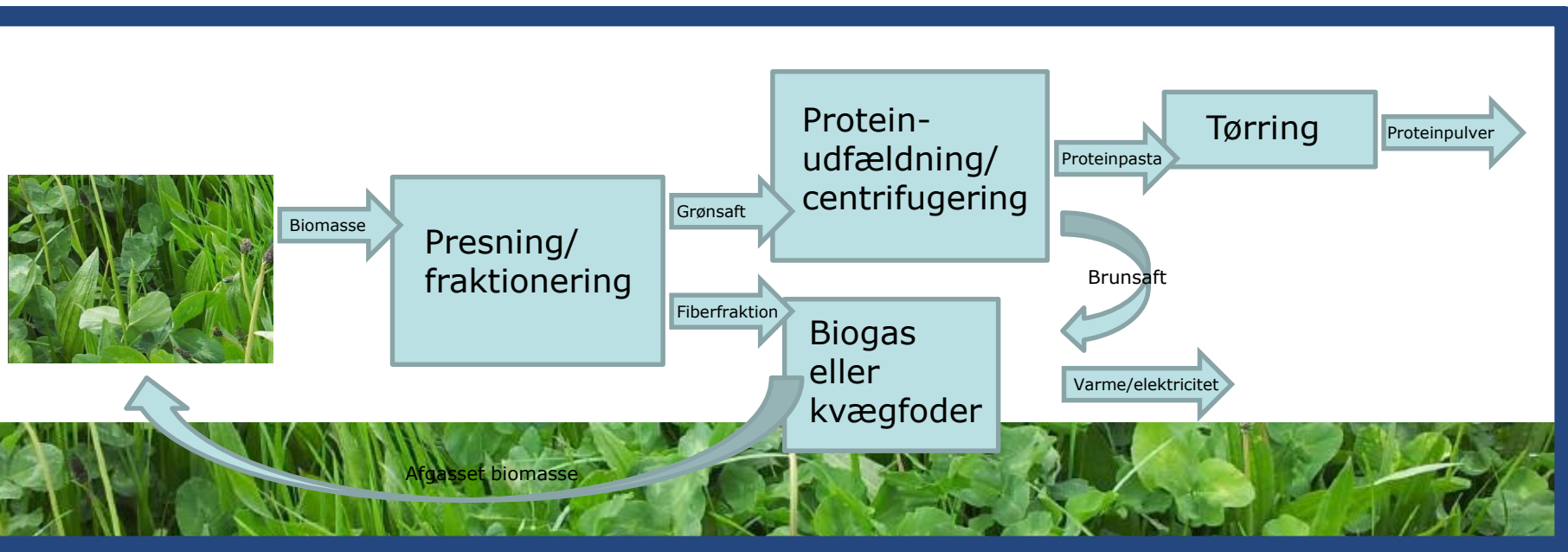


# Miljømæssig bæredygtighed af grønt protein

Af forsker Marie Trydeman Knudsen, Institut for Agroøkologi, Århus Universitet



# Formål og projekter

- Miljøpåvirkning per hektar, per kg biomasse og per kg produkt (protein koncentrat eller biogas)
- MultiPlant, SuperGrassPork, GreenEggs, ECOECO
- John E. Hermansen, Sylvestre Njakou Djomo, Troels Kristensen m.fl.



# Hvilken miljøpåvirkning?

Klima



Næringsstoffer

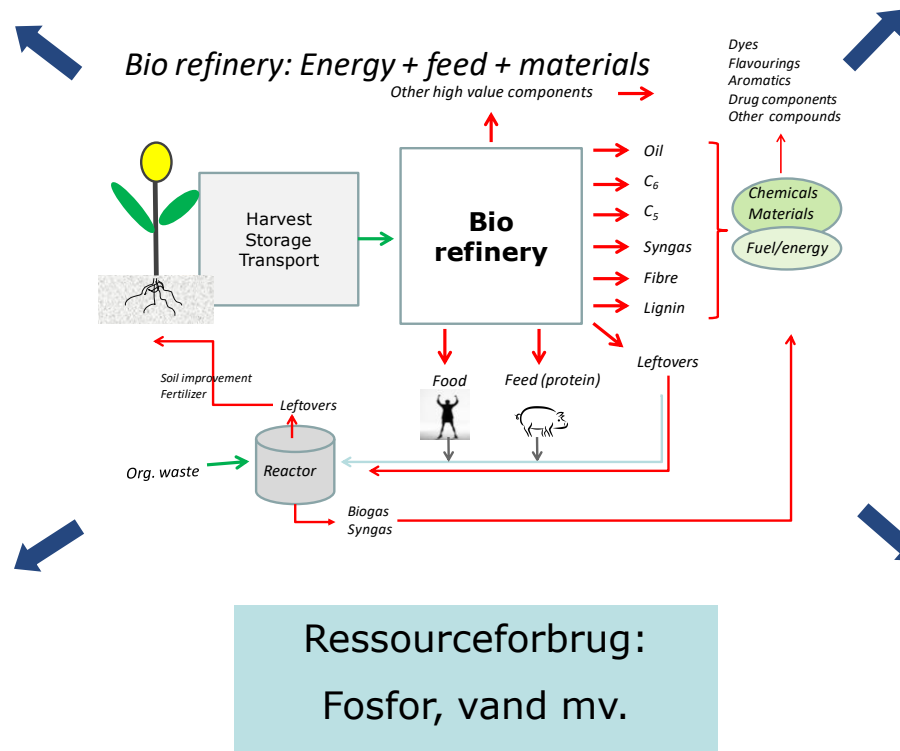


Toxicitet

Biodiversitet



Arealforbrug



# Mange produkter...

Klima



Næringsstoffer

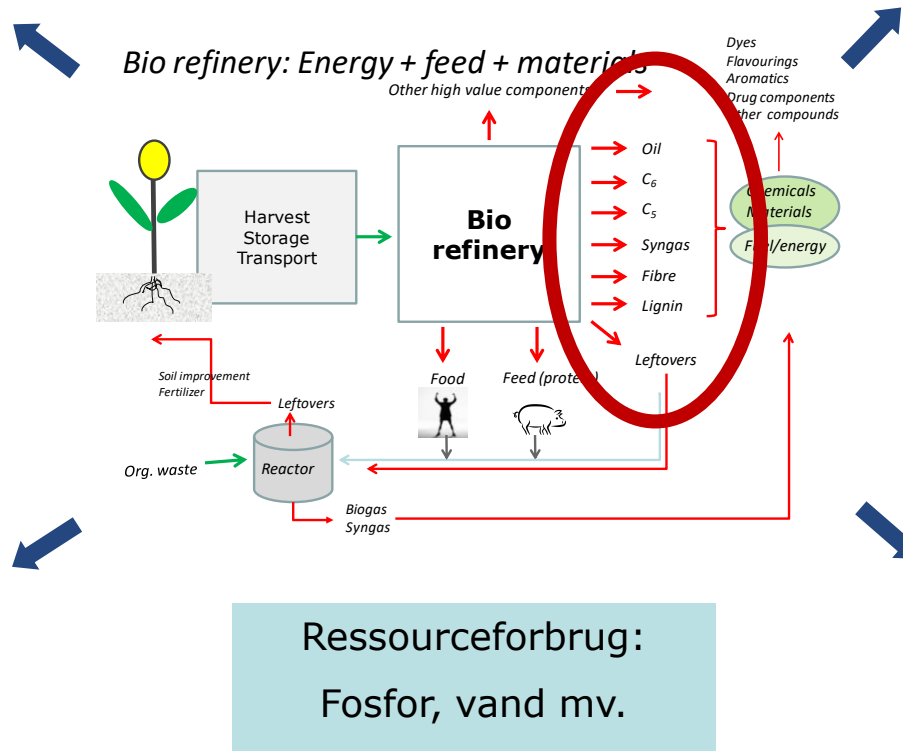


Toxicitet

Biodiversitet



Arealforbrug



# Livscyklusvurdering (LCA) som redskab

## INPUT

### Materials

- Fertilizer (degassed biomass, fertilizer value) →
- N<sub>2</sub> fixation →
- Seeds (amount/price) →

### Energy

- Fuel (field operations) →

### Chemicals

### Other

- Irrigation →

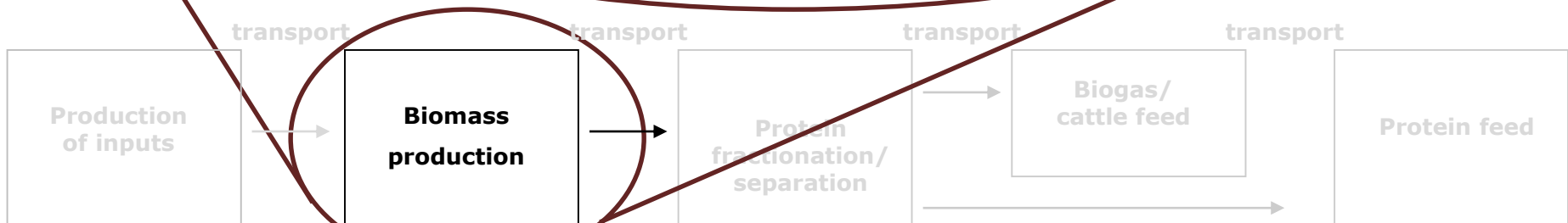
Emissions to air (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>)



## OUTPUT

- Crop yield (DM and N (P, K yield)) - year 1 and 2 →
- Crop residue (DM, N (above and below) (% remaining in field and removed)) →
- Pre-crop effect (kg N/ha) →

Emissions to soil and water (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)



## Påvirkning af klima

Varighed?

1. 1-årige
- 2. 2-årige**
3. 5-årige
4. Permanent



Slætstrategi?

1. 1 slæt
- 2. 2 slæt**
3. 3 slæt
- 4. 4 slæt**

Hvilken blanding?

- 1. Protein**
- 2. Energi**
- 3. Bestøvere**

Presning til grønsaft og fiberfraktion – hvor og hvordan?

1. I marken, mobil eller stationær
2. På gården
- 3. På centralt bioraffinaderi**

## Påvirkning af biodiversitet

Proteinudfældning?

1. Decentralt
- 2. Centralt**

Tørring eller ej?

1. Vådfodring
2. Tørring med alm. Energi
- 3. Tørring med biogas varme**

Proteinudfældning/centrifugering

Grønsaft

Fiberfraktion

Biogas

Fiberfraktion til

- 1. Biogas?**
- 2. Kvægfoder?**

Proteinpasta

Brunsaft

Varme/elektricitet

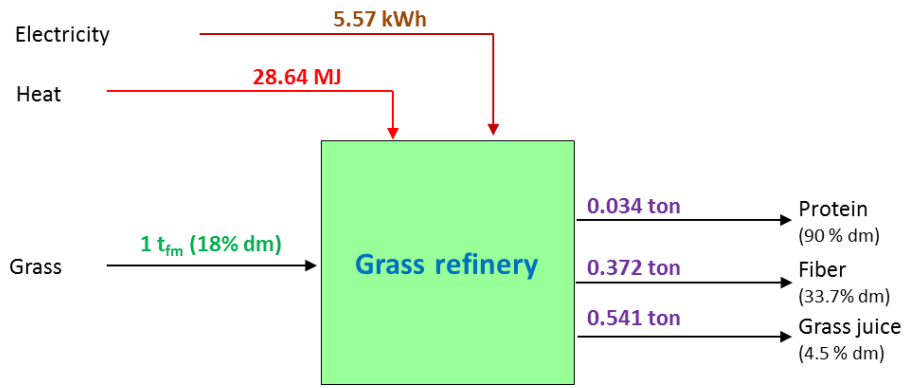
Brunsaft?

1. Direkte tilbage til marken
- 2. Til biogasanlæg**

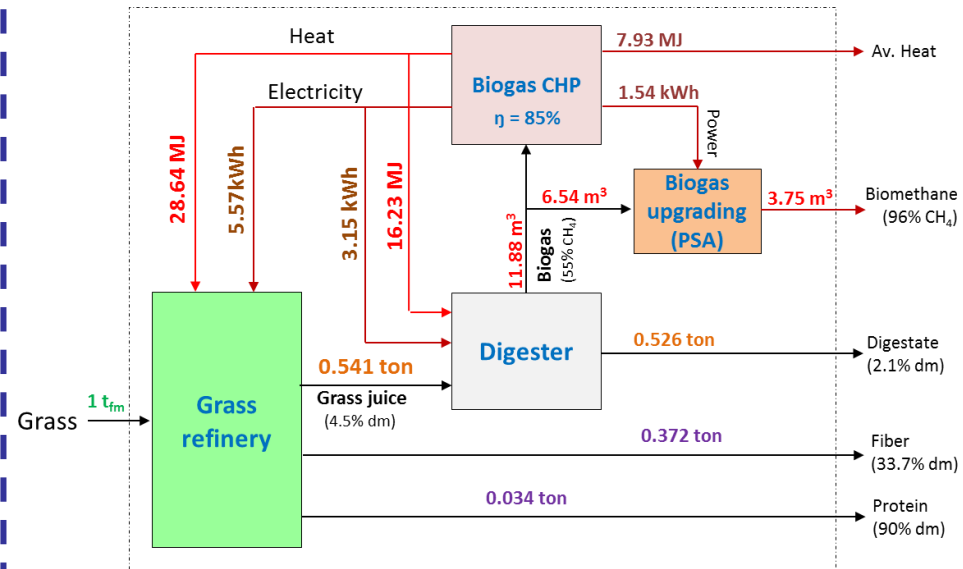


# Scenarier for bioraffinering

## Scenarie 0: Energi udefra



## Scenario 3: Integreret med biogasanlæg



# Klimaaftryk (foreløbige tal!)

g CO<sub>2</sub> eq./kg DM økologisk protein koncentrat

1-2 års kløvergræs,  
7950 kg DM/ha,  
Vandet JB 1-4,  
0 kg N,  
4 slæt

Gødning?  
Bestøverblanding?

Antaget at  
foderværdien  
er den samme  
som  
kløvergræs

Dyrkning      Transport      Energiforbrug      Fiberfraktion

-100  
10 km

x 5

x 2,5

-300  
Hvis 50 km,  
så overstiger  
klimaaftrykket  
kinesisk soja  
(i O scenariet)

Hvis 2,5  
gange  
energiforbrug,  
så overstiger  
klimaaftrykket  
kinesisk soja  
(i O scenariet)



# Miljøpåvirkningspotentiale

- Foreløbige resultater tyder på at økologisk protein fra græsblandinger har et klimaaftryk, der er sammenligneligt eller lavere end importeret kinesisk soja (når processerne er optimeret)
- Lokal protein (mindre transport)
- Reduced pres på arealforbrug for økologisk husdyrproduktion (enmavede)
- Højere biodiversitet fra mangeartsgræsblandinger



TAK for opmærksomheden!

