

# Grøn bioraffinering – Hvilke perspektiver er interessante?

Erik Fog

Workshop for Kjargaarden', Foulum 25. januar 2019

**SEGES**

STØTTET AF

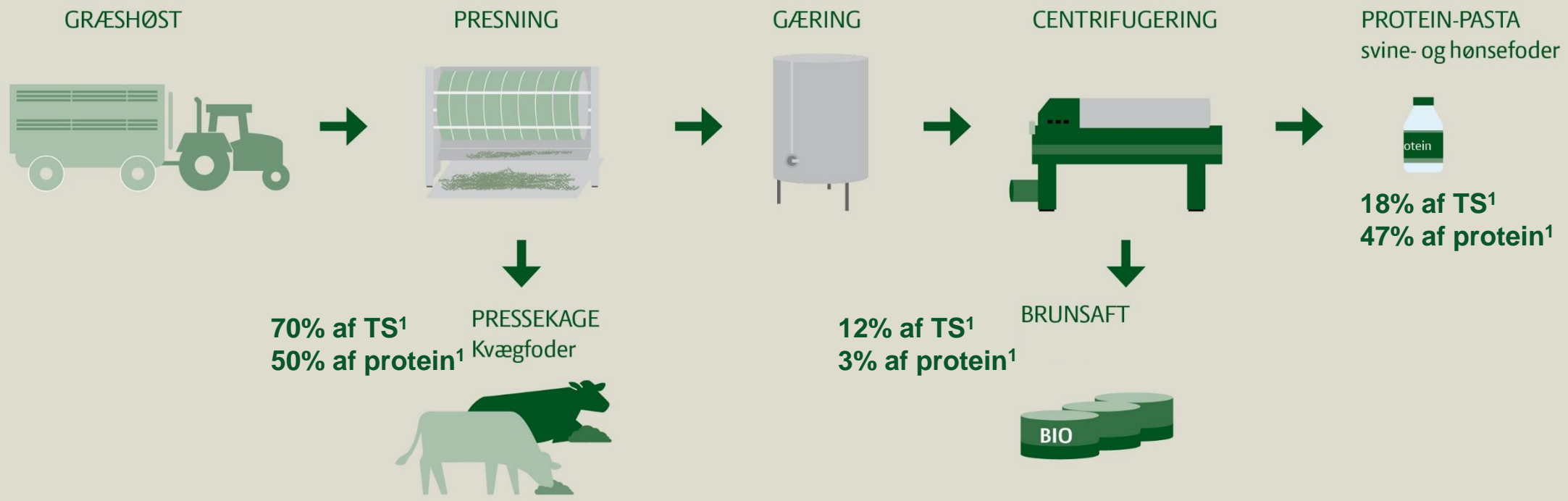
**Fjerkræ**afgiftsfonden

STØTTET AF

**Svine**afgiftsfonden



# PROCESOVERBLIK OVER GRØN BIORAFFINERING EKSEMPEL

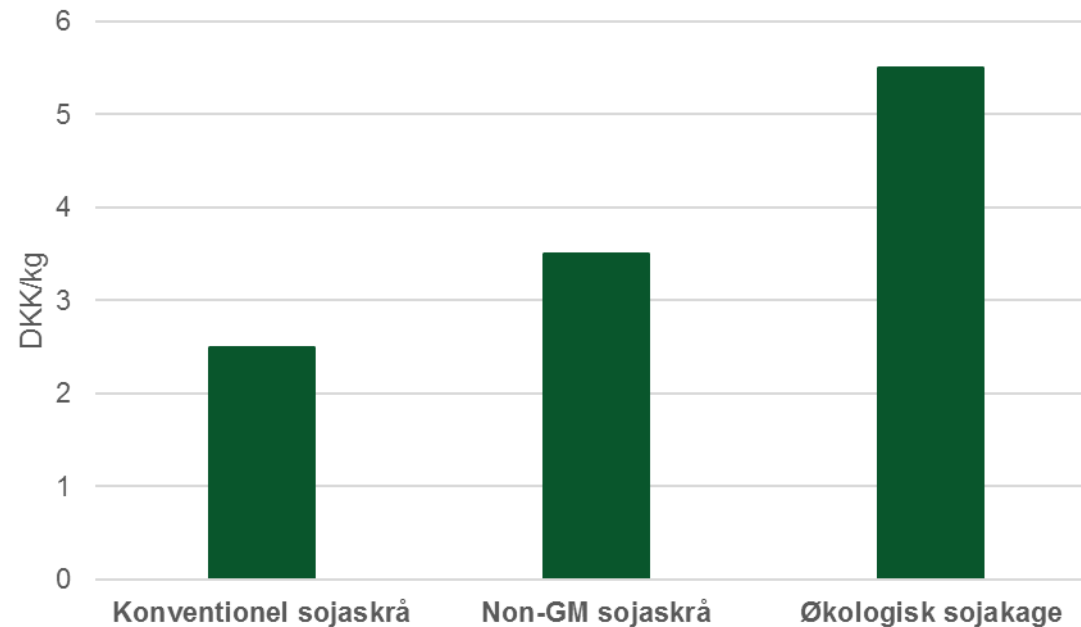


# Hvad peger i retning af græsprotein?

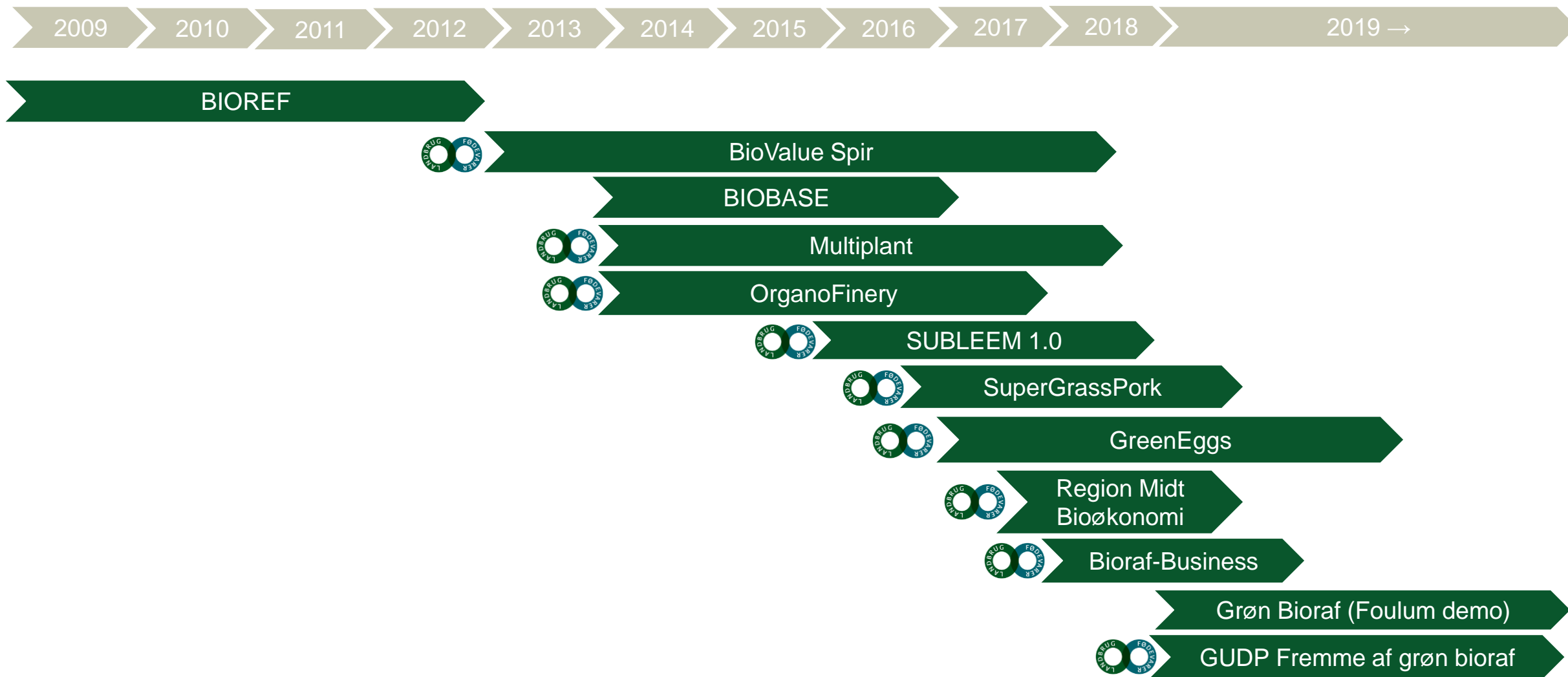
- Bæredygtighed og ”nær-forsyning”
  - EU Protein-strategi, Dansk Protein Innovation, CAP-reform
- Klima / CO<sub>2</sub>-binding
  - National reduktionsforpligtigelse på 39 pct.
  - Græs binder 600 kg C pr. ha pr. år
  - Kløvergræs behøver ikke energikrævende kvælstof fra handelsgødning
- Miljø
  - Græs reducerer udvaskningen markant
  - Virkemiddel til målrettet regulering
- Økologi
  - Nærproduceret / sprøjtefrit / proteinkvalitet som i soja / kvælstof til sædskiftet

## På nuværende tidspunkt ser økologisk produktion økonomisk mest interessant ud

- Afregningsprisen for økologisk sojakage er markant højere end for konventionelle sojaskrå
- Produktionsomkostninger og udbytter på markniveau er sammenlignelige
- Processeringsomkostningen på raffinaderiet er stort set den samme



# SEGES stærkt involveret i accelereret indsats de seneste år





# Erfaringer - græshøst

## Teknikker

- Vigtigt at græsset er helt frisk, ikke forurenes med jord og kort tid mellem høst og behandling på anlæg.
- Ny zero-grazer makine fra Maxigrass (Grasstech.ie)



Foto: T. Frandsen - SEGES



Foto: Grasstech.ie

Helt græs uden kontakt til jord

Lille kapacitet og mange spor en udfordring

# Erfaringer - græshøst

## Teknikker



- Bred skårlægger efterfulgt af opsamlervogn
  - Stor kapacitet på skårlægger
  - Helt græs
  - Flere lette opsamlervogne
  - Færre spor



Foto: Pöttinger.AT



# Erfaringer - græshøst

- Teknikker
  - Effektiv frakørsel

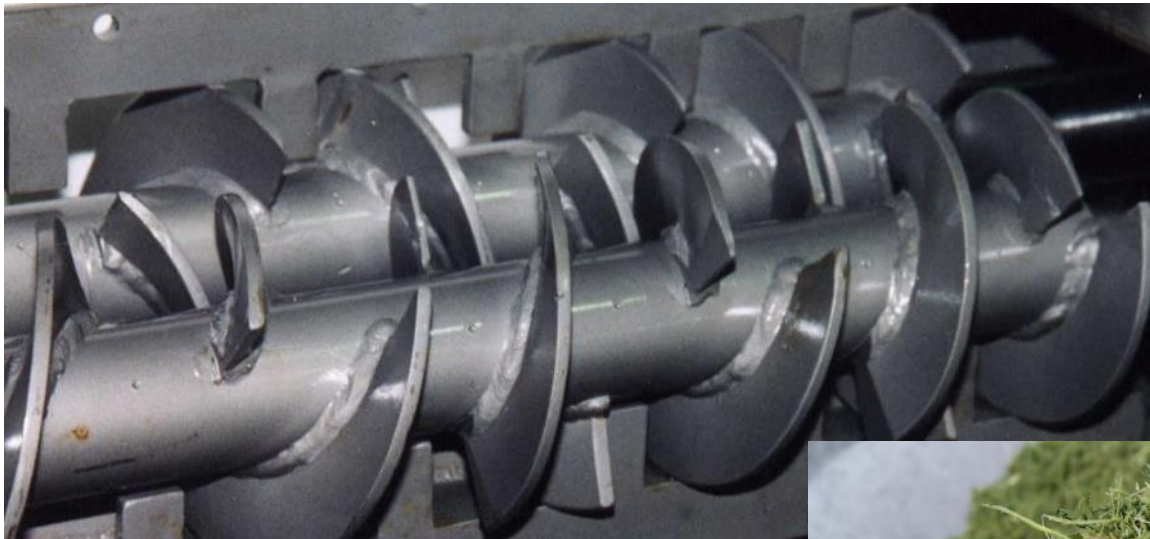




# Indfødning, neddeling og saftpresning er en central og dyr del af processen



# Skruepressen skal have stor kapacitet (40 tons / time) og effektivt presse saften fra



Vincent skruepresse



Foto: E.Fog - SEGES



# Proteinerne i græssaften skal udfældes (varme / syre)

- Udfældning af proteiner ved
  - Varmebehandling og/eller fermentering
  - Varmebehandling over 80 grader
  - Mælkesyregæring ned til pH 4



Foto: E.Fog - SEGES



# De udfældede proteiner koncentrereres til pasta og tørres

- Proteinet centrifugeres fra i decanter-centrifuge.
- Grøn protein-pasta med ca. 25 % TS og 35 - 50 % protein i tørstof.
- Modsætning mellem højt TS og høj protein-koncentration.
- Skal måske kombineres med filtrering.



# Erfaringer - foderforsøg

## Pressekage (pulp)

- Kemisk sammensætning

	Protein % af TS	Aske % af TS	Fibre % af TS
Hvidkløver	26.8	7.2	52.9
Rødkløver	19.8	6.6	58.9
Rajgræs	16.4	5.1	69.4
Lucerne	18.4	5.8	56.9

## \* Mælkeydelse

	Kløvergræs ensilage	Pulpensilage
Tørstofoptagelse	22,7	23,0
EKM	33,5	37,0
Fedt%	3,81	3,85
Protein%	3,58	3,54



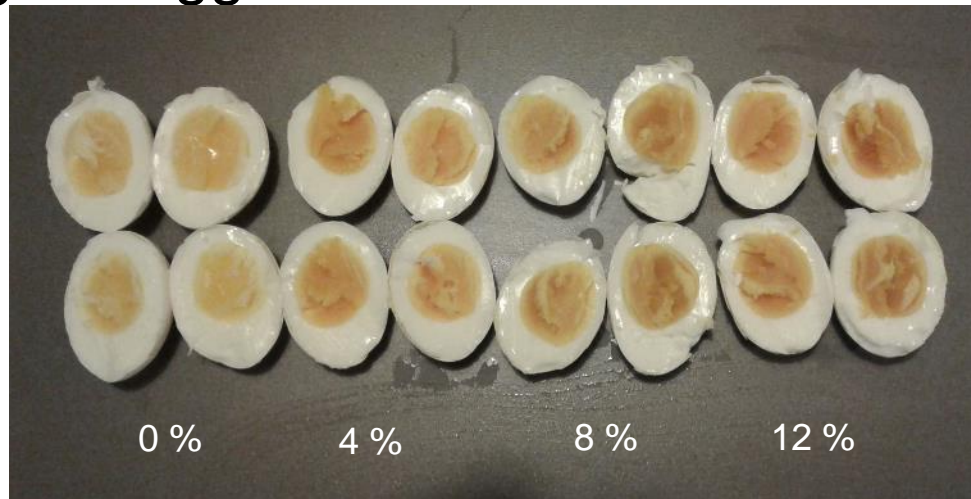
Foto: E.Fog - SEGES

Kilder:  
Damborg et al. 2017  
og phd-arbejde

## Erfaringer - foderforsøg

### Fjerkræ-forsøg (OrganoFinery)

- Foder med 4, 8 og 12 procent græsproteinkoncentrat gav samme produktion som kontrolfoder. – Og mere gule æggeblommer.

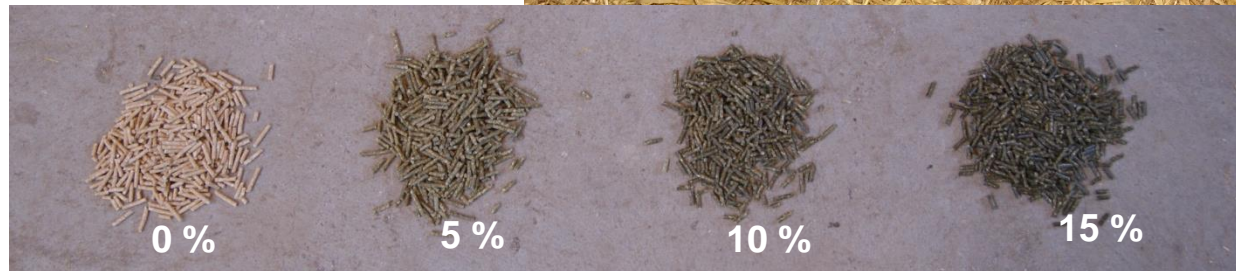


Kilde:

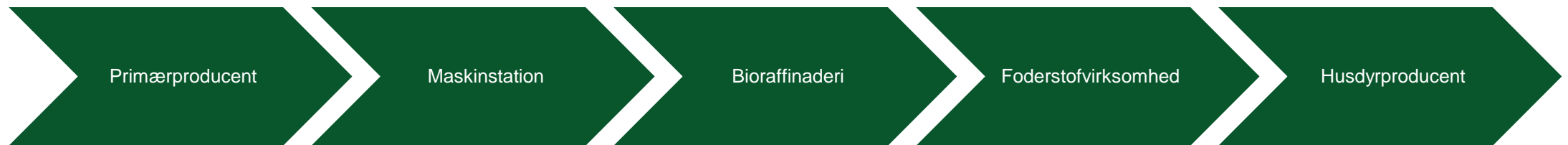
Stenfeldt et al. 2017



# Grisene i SuperGrassPork vokser godt på græsprotein

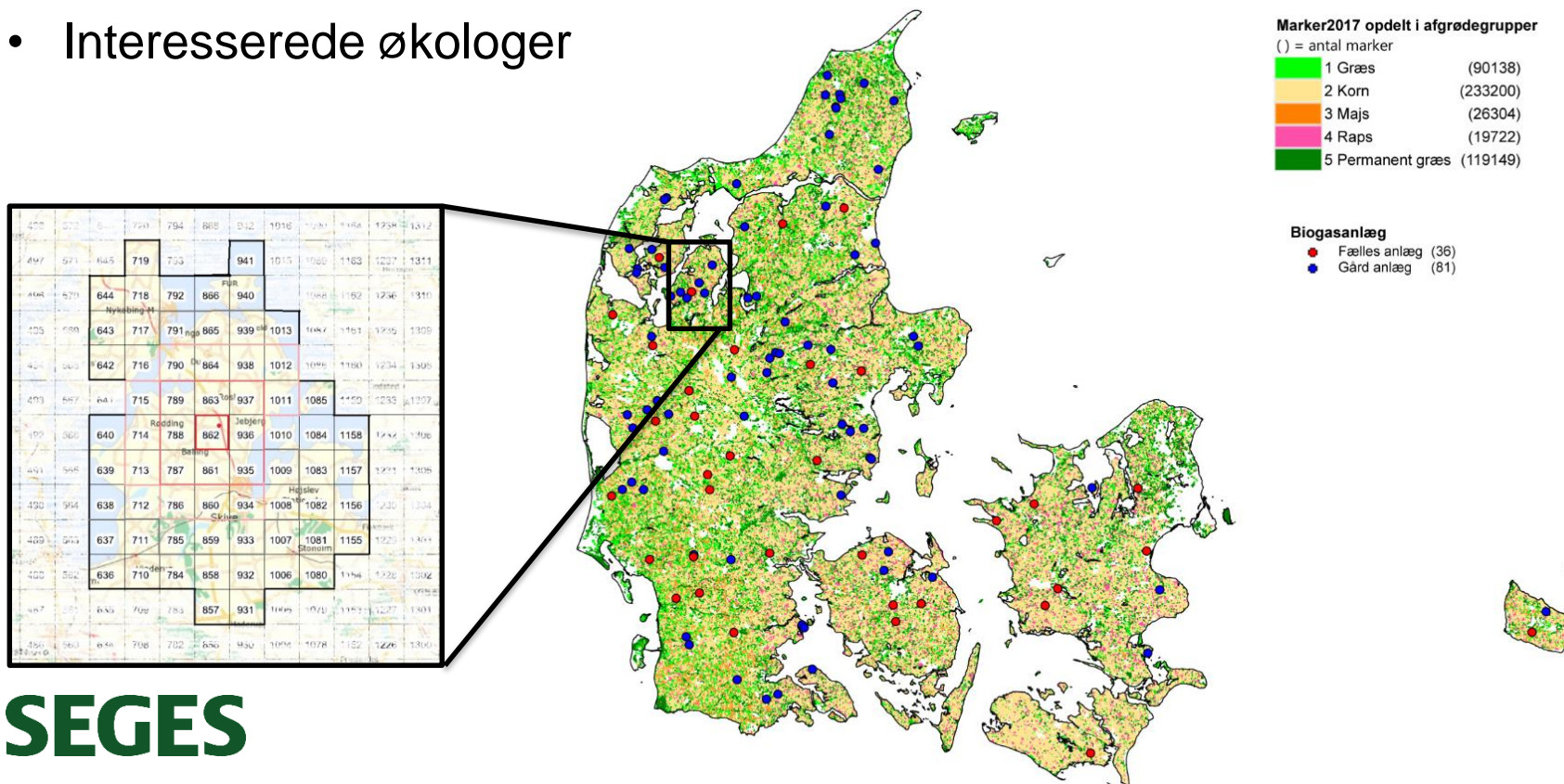


# Hvis grøn bioraffinering skal realiseres, skal alle led i produktionskæden have andel af værdiskabelsen



# Bioraf-Business case - Salling

- Nyt anlæg til fremstilling af søstjernemel
- Samspil omkring biomasser og energi i GreenLab-Skive
- Biogasanlæg
- Interesserede økologer





## Plusser og minusser i Salling-case

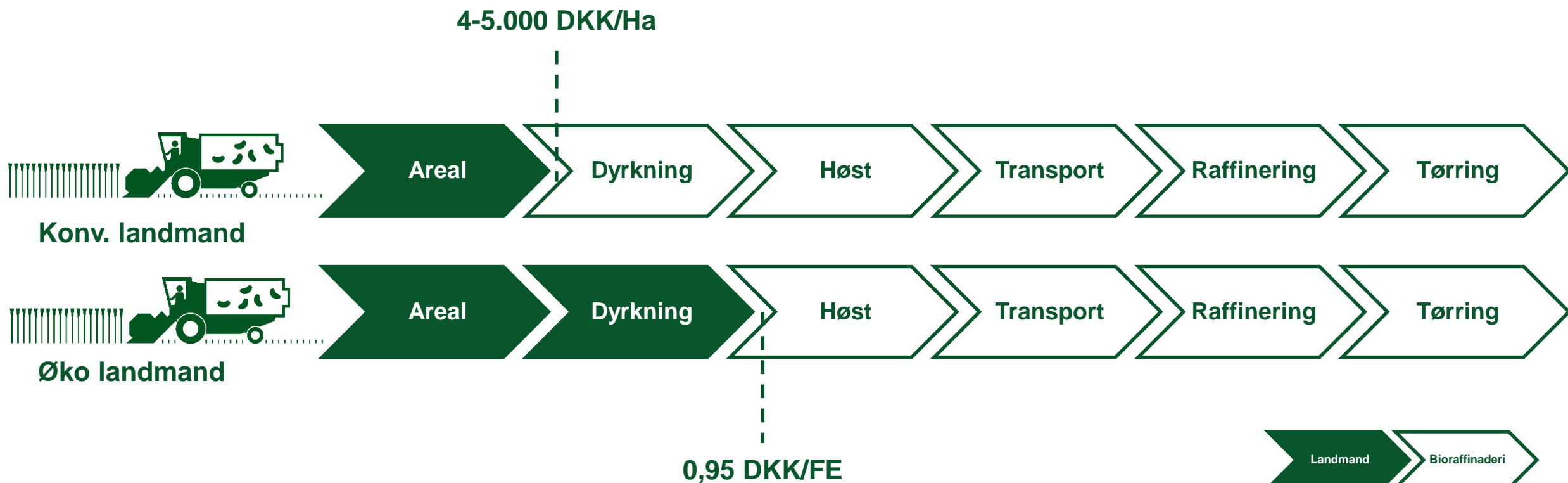
+

- Synergi med søstjernefabrik, bioggasanlæg og GreenLab-Skive
- Limfjordsopland, hvor omlægning til græs kan levere reduktion af nitratudledning.

-

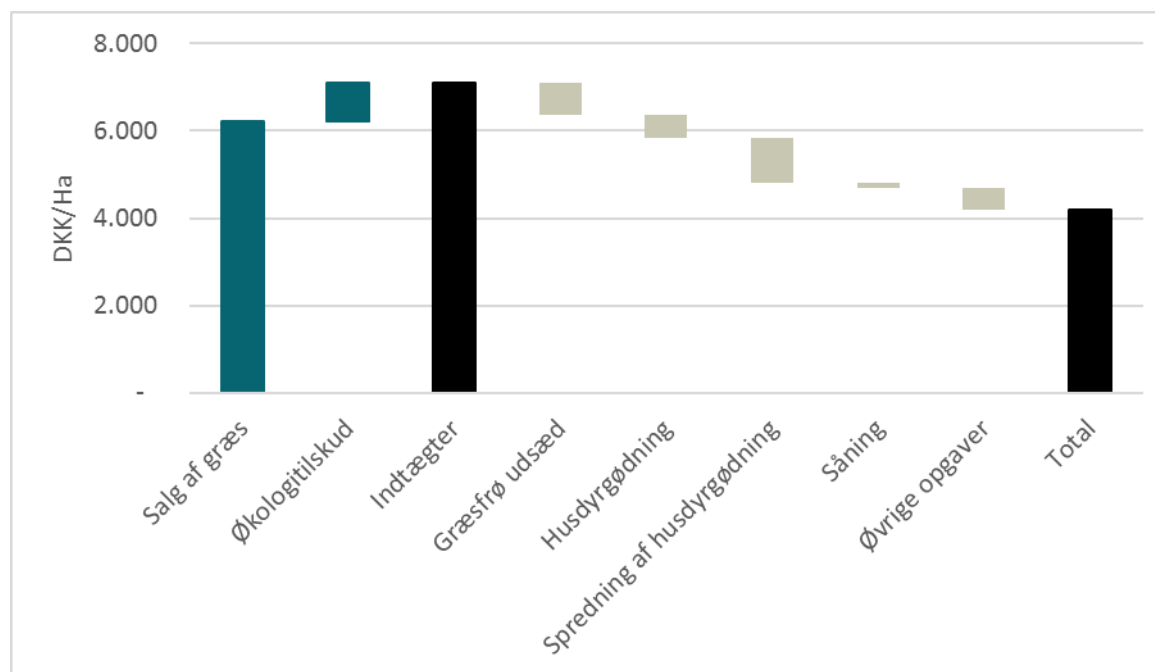
- Begrænset økologisk areal
- Stor husdyrtæthed – behov for arealer til fordeling af konventionel husdyrgødning
- Høj jordpris (dyrt græs)

# Kombination af forpagtning af konventionelle arealer og dyrkningsaftale med økologiske producenter



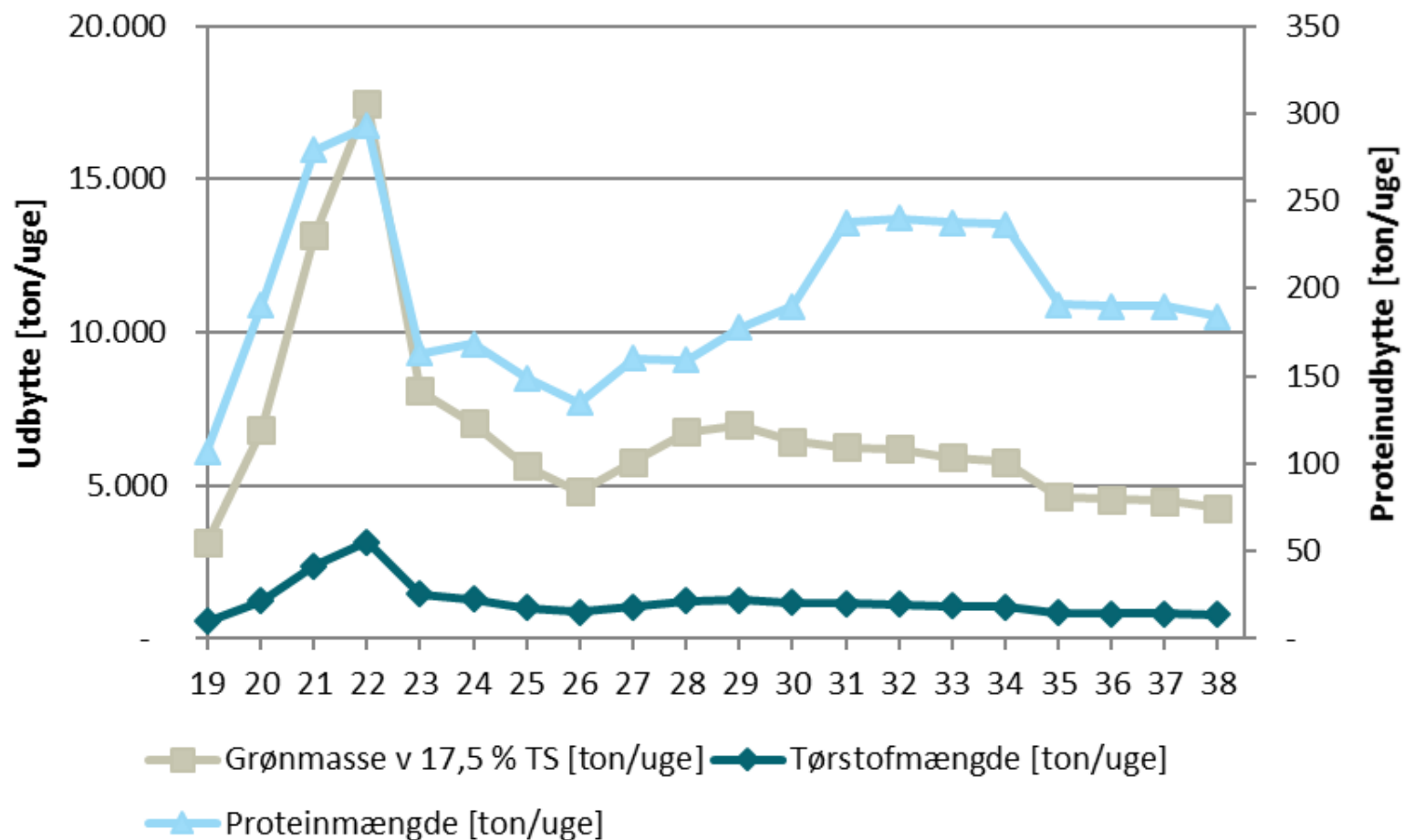
# Økonomien for en økologisk planteavler

- Græsset afregnes på rod til 0,75 DKK/kg TS (0,95 DKK/FE)
- Græsudbytte: 7,8 t TS/ha (6.200 FE/ha)
- Bioraffinaderiet planlægger høsttidspunkter og afholder høstomkostninger

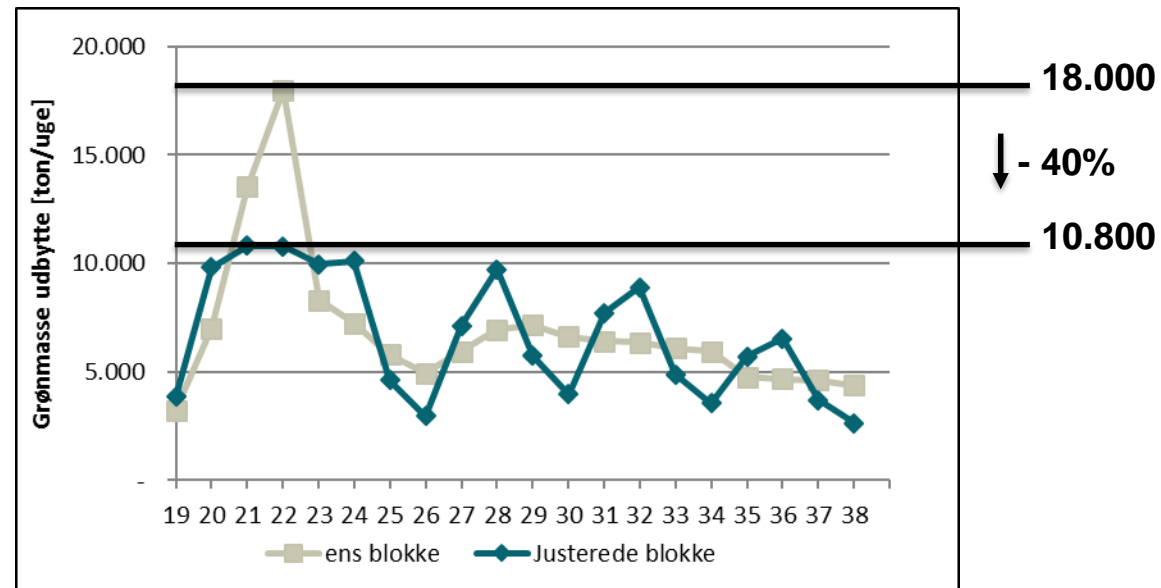
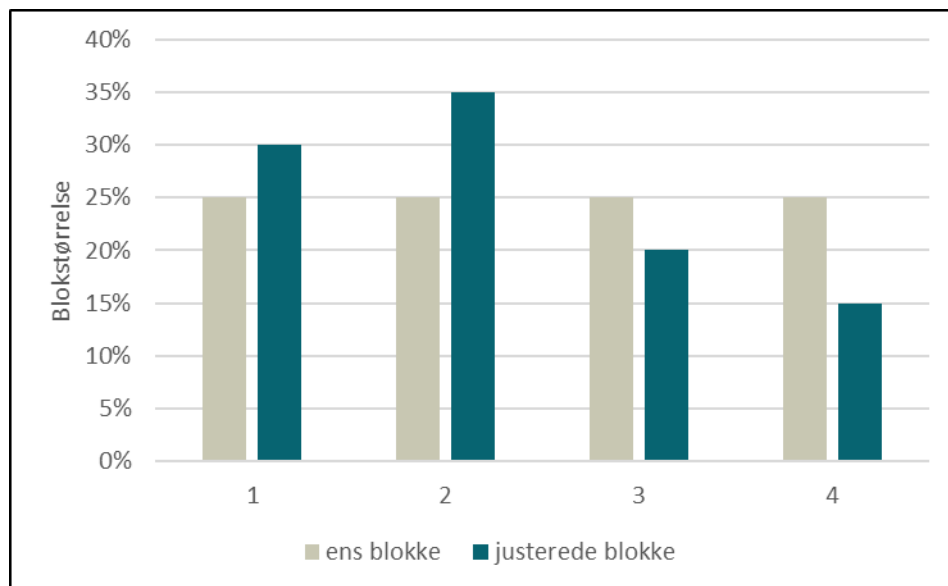




# Ved høst hver dag i græssæsonen bliver totaludbyttet mindre end ved normal høst på optimale tidspunkter



# Høstplanlægning og samspil med kvægbrugere kan give en vigtig udligning over høstsæsonen.

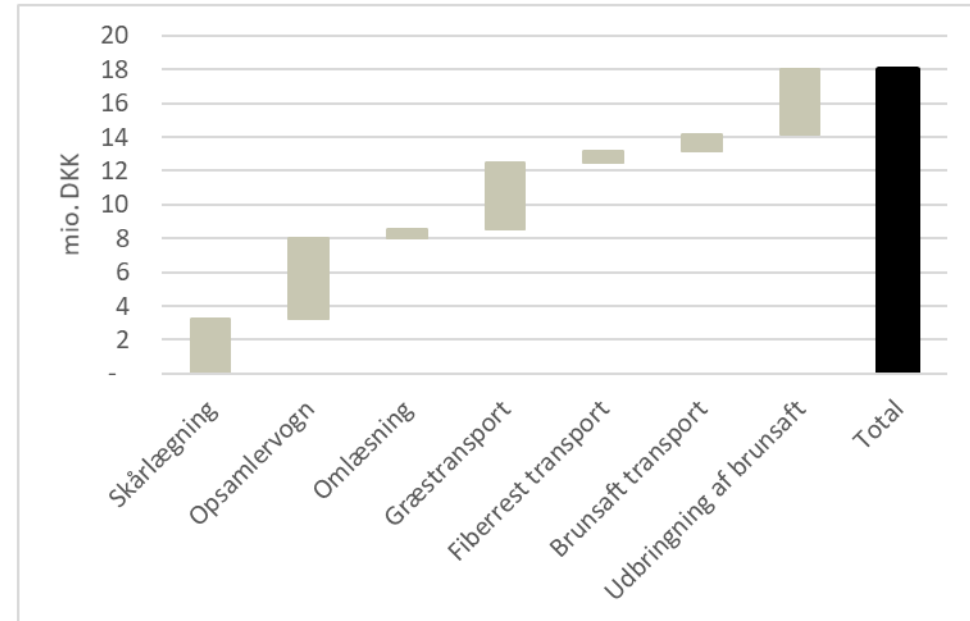
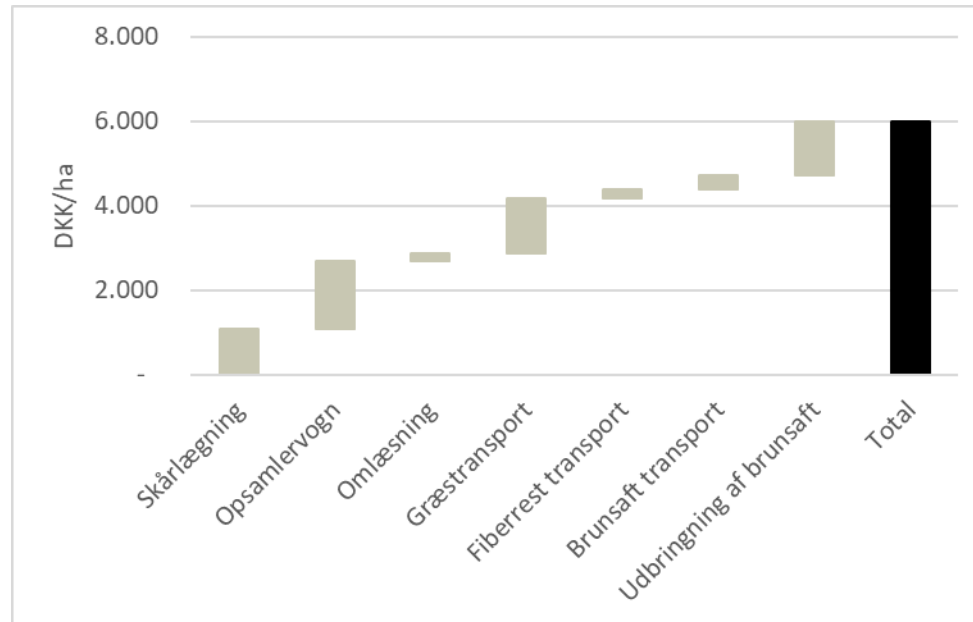


# Økonomien for bioraffinaderiet - forudsætninger

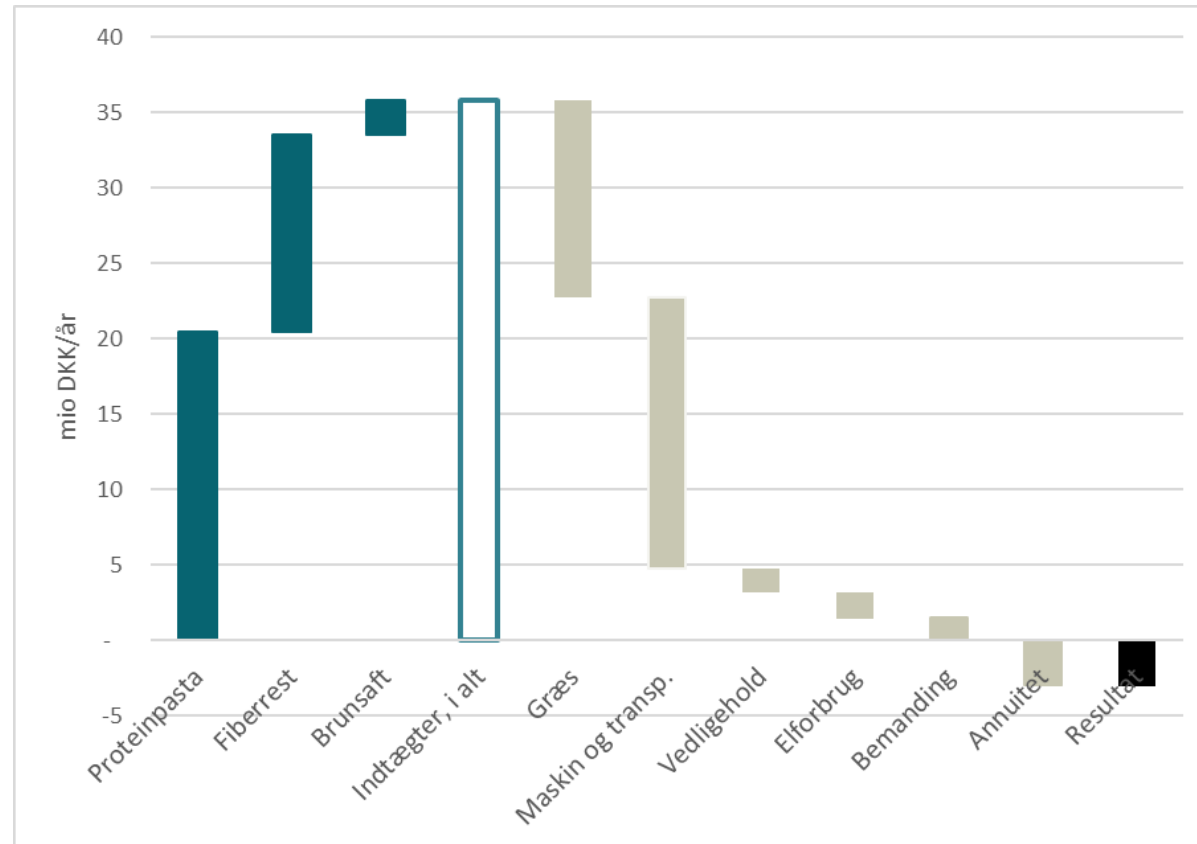
Råvarer	
Areal	3.000 ha
Græstransport	10 km
Græs	0,75 DKK/kg TS
Antal slæt	5
Bioraffinaderi	
Anlægsinvestering	40 mio. DKK <sup>1</sup>
Energi	1,5 mio. DKK <sup>2</sup>
Levetid	20 år
Salgspriser	
Proteinpasta	5,5 DKK/kg øko sojakage
Presserest	1 DKK/FE (til biogas)
Brunsaft	36 DKK/ton



# Høst- og transportomkostninger<sup>1</sup>



# Resultat for bioraffinaderi – økologisk produktion



## Forbedringsmuligheder

- Højere pris for den særlige proteinkvalitet?
- Noget af proteinet opgraderes til fødevarekvalitet (høj pris)?
- Udvinde værdistof af brunsaft før det bruges til gødning.
- Reduktion af transportudgift ved lokal presning?
- Offentligt tilskud for græssets miljøbidrag?



# Spørgsmål til Kjargaarden

- Hvilke elementer i græs-til-protein-konceptet vil kunne give værdi for Kjargaarden?
- Hvilke dele af den foreløbige model for fremstilling af græsprotein kan ikke implementeres på Kjargaarden?
- Tegner der sig et billede af en tilpasset model, der passer til Kjargaarden?
- Hvilke forudsætninger skal på plads før det kan sættes i gang?