

Perspektiver, udfordringer og muligheder i grøn bioraffinering

Erik Fog

SEGES Økologi Innovation

Møde med GUDPs bestyrelse d. 18. september 2018

Det Nationale Bioøkonomipanel's anbefalinger ”Proteiner for fremtiden”

SPECIFIKT MÅL

- Der er indenfor 5 år etableret en kommerciel produktion af bæredygtige proteinholdige råvarer fra landbaseret produktion, akvatiske kilder og fra industriens rest- og sidestrømme til både foder og fødevareformål, med bedre miljø- og klimaaftryk end de eksisterende produkter

Vi har allerede i 2016 afprøvet storskala produktion



Indsatsen for grøn bioraffinering accelererer – især i Danmark

Forsøg af nød

VEPEX

BIOREF

BIOBASE

SuperGrassPork

BioValue Spir GreenEggs

MultiPlant

OrganoFinery Bioraf-Business

SUBLEEM 1

Grøn Bioraf (Foulum Demo)

SUBLEEM 2

RM-Bio

- Græsprotein-Fabrik
- Biomass Protein
- Grassbot 2

GUDP-fremme af grøn bioraf

1940'erne

1970'er – 1980'ere
1970'er – 1980'ere

2009-12

2012-15

2013-18

2014-18

2015-17

2017-2019

2017-2019

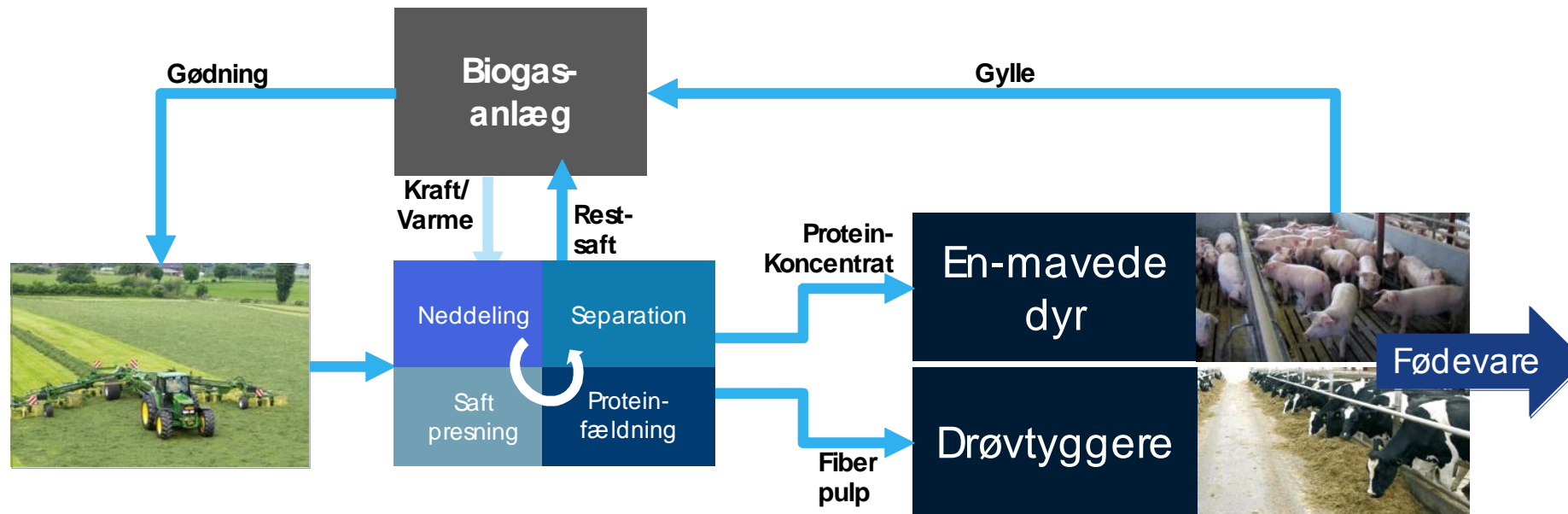
2019-2022

SEGES



Grøn bioraffinering er virkelig cirkulær bioøkonomi – og et komplekst system

PROTEINUDVINDNING FRA GRØN BIOMASSE

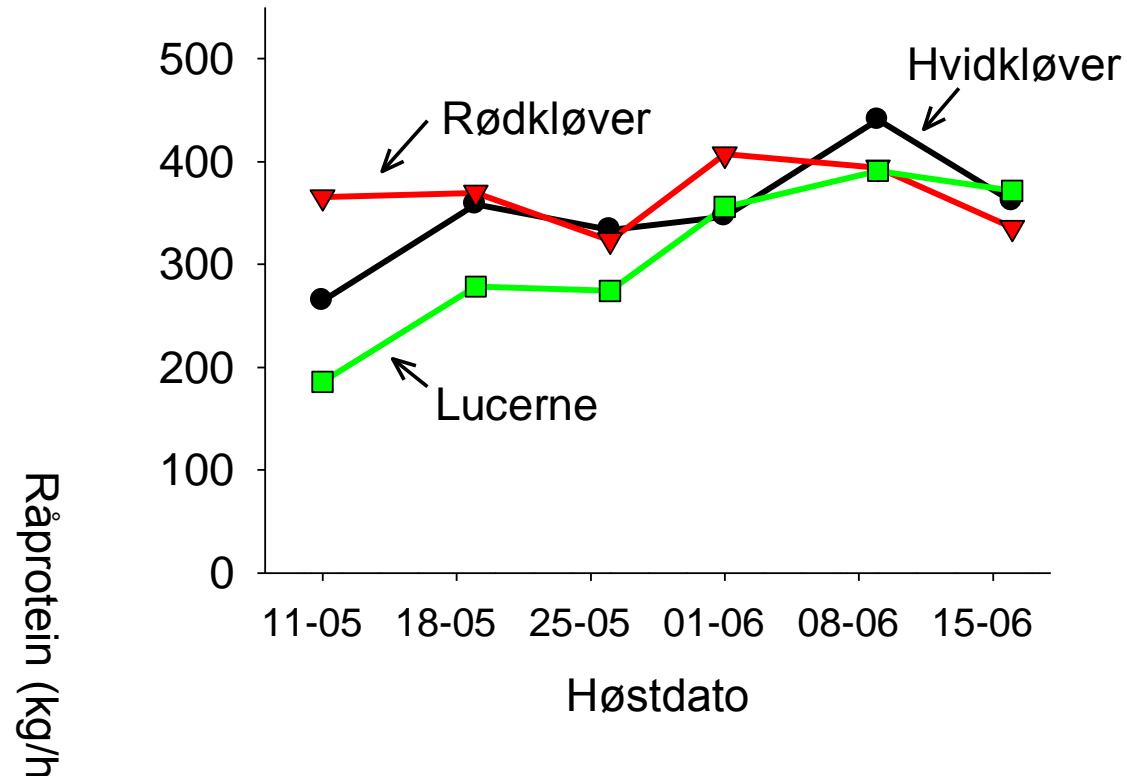


Høsttidspunkt har betydning for udbytte og kvalitet



SEGES

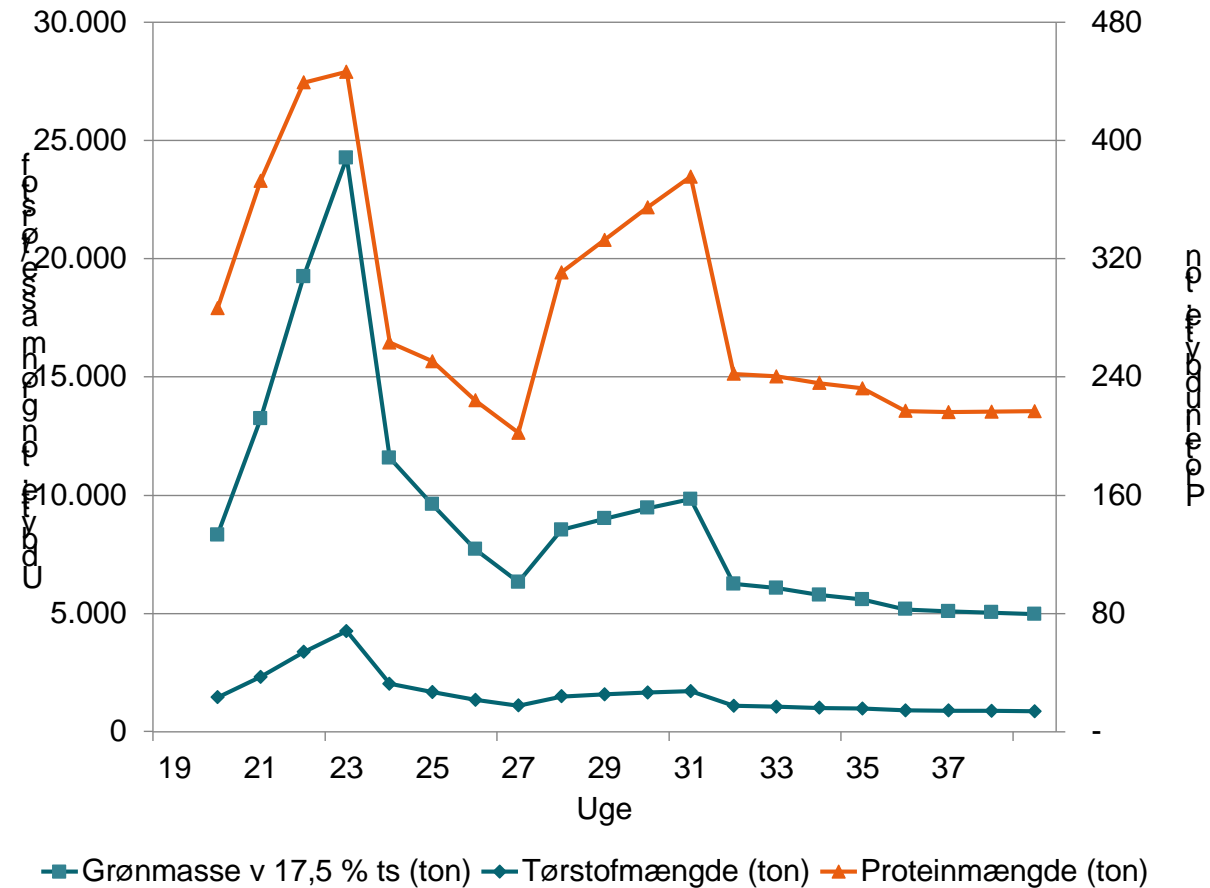
Proteinfraktioner B1+B2



Udfordring at tilpasse et anlæg til årsvariation

Produktionsprofil

- Scenarieberegning
- 3000 ha
- 5 slæt
- 4 blokke á 750 ha



Høstmaskiner med forskellig profil

Opsamlervogn med integreret skårlægger

- Lille arbejdsbredde < 3 m
- Mange kørespor
- Ingen jordforurening
- Skånsom høst – minimal varmedannelse

- Kapacitet: 40 ton/time
- Pris: 4550 kr/time



SEGES

SEGES

Selvkørende finsnitter m. frakørselsvogne

- Kræver 1 finsnitter + 2 frakørselsvogne med højafløsning
- Græsset lægges på jorden
- Meget stor kapacitet

- Kapacitet: 120 ton/time
- Pris: 4800 kr/time

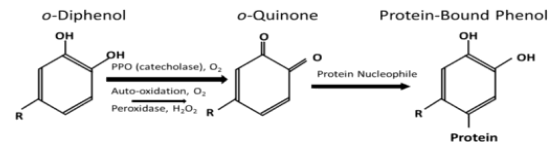
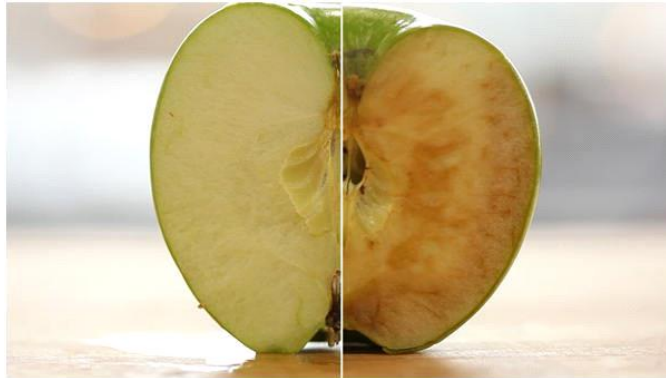


SEGES



Hurtig behandling efter høst for at undgå nedbrydning

MINDSKET AKTIVITET AF PLANTEENZYMER



Raffineringsprocessen skal optimeres

FORBEDRING AF UDBYTTE OG KVALITET AF PROTEINKONCENTRAT

Vores primære udfordring:

For meget protein ender i
pulp og brunsaft



Køer udnytter presseresten forbavsende godt



Pulp vs. kløvergræsensilage Tørstofoptagelse og mælkeproduktion

	Pulpensilage	Kløvergræsensilage	P-værdi	
Tørstofoptagelse	23,0	22,7	0,07	
EKM	37,0	33,5	<0,001	
Fedt%	3,85	3,81	0,02	
Protein%	3,54	3,58	0,002	

Vinni K Damborg phd work

Kyllinger kan spise meget græsprotein – men det gik ud over tilvæksten

Gennemsnitlig daglig tilvækst

	Andel grøn protein, %				SEM	P værdi
	0	8	16	24		
Tilvækst (g/d)						
d 16-29	37.3 ^a	36.2 ^a	32.7 ^b	28.9 ^c	0.47	<0.0001
d 30-43	51.1 ^a	51.0 ^a	46.1 ^b	41.2 ^c	0.83	<0.0001
d 44-57	61.0 ^{ab}	63.5 ^a	58.4 ^{bc}	55.2 ^c	0.93	<0.0001
D16-57	49.8 ^a	50.2 ^a	45.7 ^b	41.8 ^c	0.56	<0.0001
Slutvægt (g)	2367 ^a	2389 ^a	2188 ^b	2017 ^c	25.3	<.0001

1
7
/
0
9
/
2
0
1

Proteinfordøjeligheden af græs i grise lavere end i soja

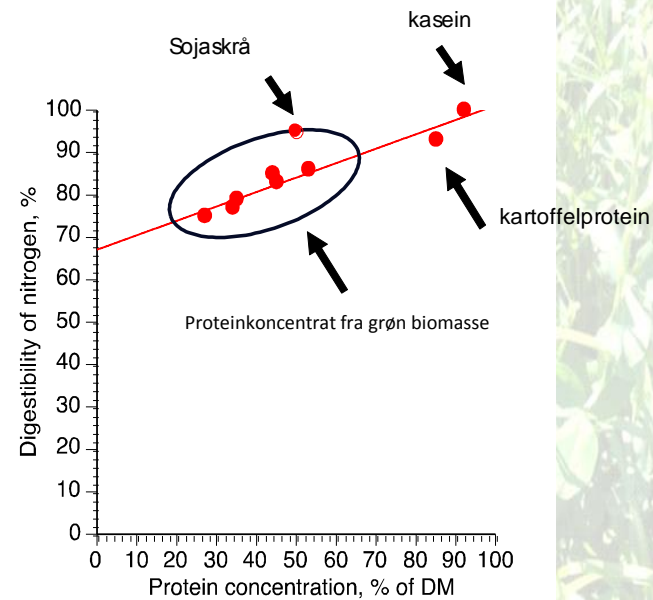
Standardiserede ileale fordøjeligheder – essentielle aminosyrer

	Rajgræs (2016)	Rød kløver (2016)	Rajgræs (2017)	Rød kløver (2017)	Lucerne (2017)	Soyaskrå Reference værdier
Råprotein	61	55	58	64	59	78
Standardiserede ileale fordøjeligheder, % - essentielle aminosyrer						
Arg	78	72	75	78	77	87
His	70	67	65	70	66	85
Ile	74	71	68	72	69	84
Leu	77	74	71	75	72	83
Lys	74	72	69	72	70	84
Met	76	74	72	76	73	86
Phe	76	73	71	75	71	84
Thr	70	66	65	69	62	78
Trp	71	68	-	-	-	-
Val	73	70	68	72	69	82

Biobase & Feed-a-gene

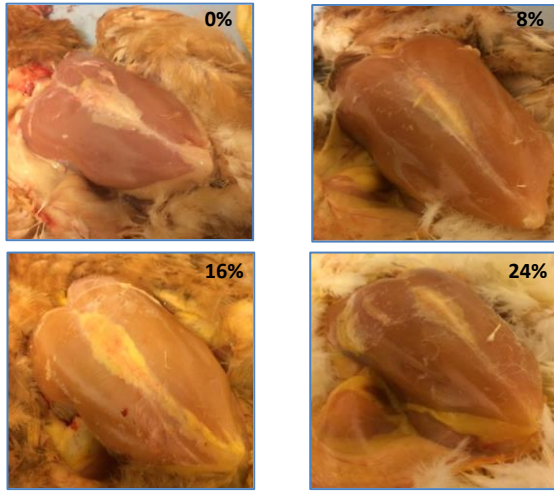
Proteinkoncentrationen skal være mindst 50 %

KVALITET- FORDØJELIGHED I ROTTER



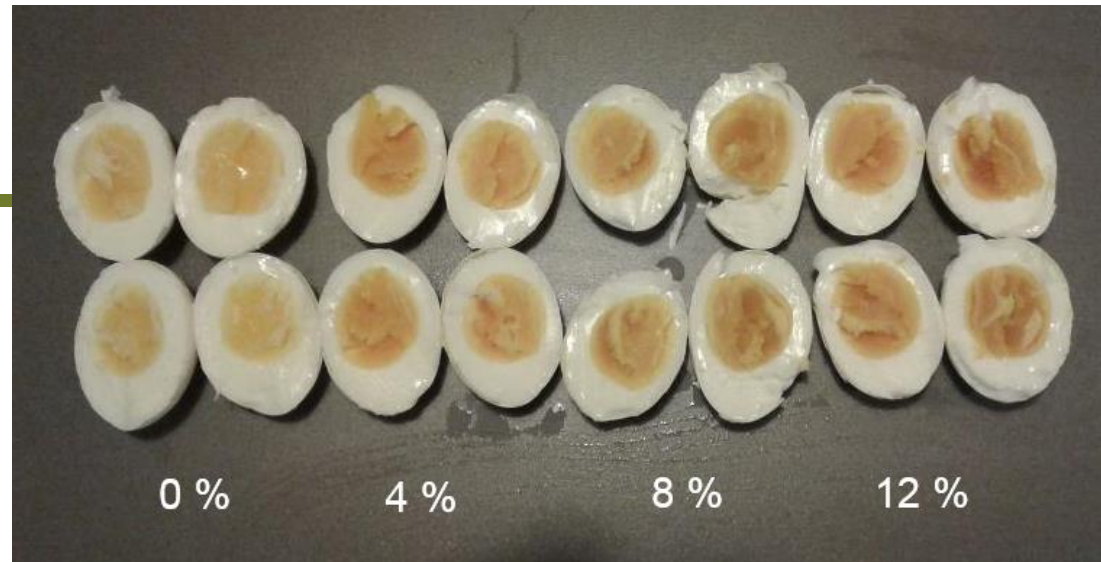
Græsfarven går tydeligt over i kød og æg

Fodringforsøg med grøn protein til økologiske kyllinger (MultiPlant), aflejring af farve (carotenoider)



1
7
/
0
9
/
2
0
1

Miljø- og
Fødevarerministeriet
gudp



Andel af kløvergræs, gødningsforsyning og anvendelse har betydning for økonomien.

Økonomisk resultat

	Kl. - N - A/S	Kr. pr hektar
1.	20 - 50 - S	8.700
2.	20 - 77 - S	8.400
3.	20 - 50 - A	7.800
4.	0 - 78	7.600
5.	0 - 50	7.400
6.	20 - 77 - A	7.200
7.	20 - 0 - S	7.100
8.	20 - 0 - A	6.300
9.	0 - 0	5.200

Kl.: Andelen (%) af kløvergræs i sædskiftet

N: Kg. N/ha tilført med gødning.

A: Afpudsning (grøngødning)

S: Slæt til bioraffinering



Der er godt biogas-potentiale i reststrømmene



AALBORG UNIVERSITY
COPENHAGEN

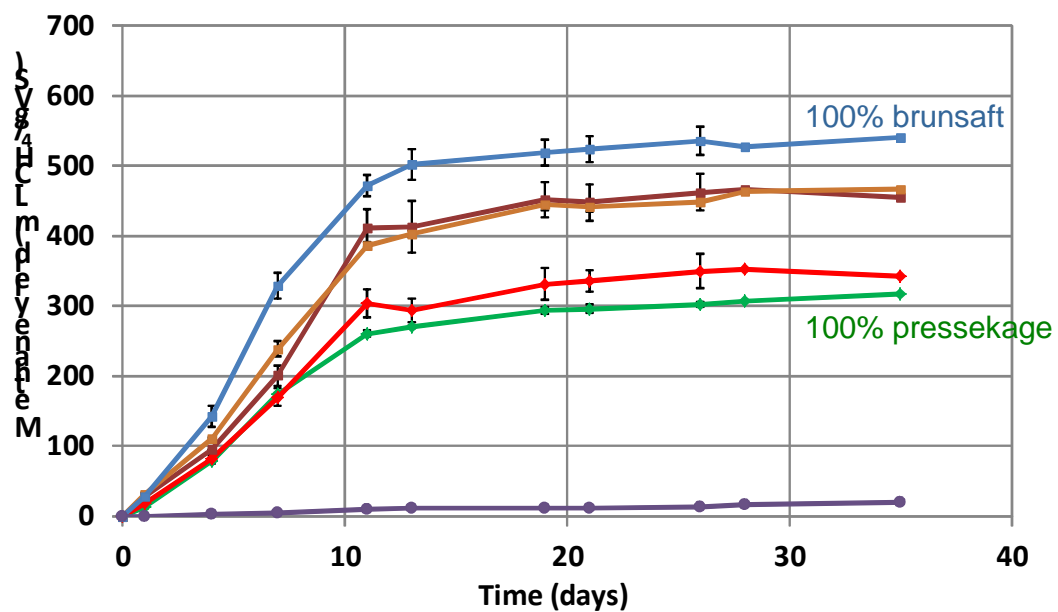
sustainablebiotechnology.aau.dk

Bioraffinering af grønne biomasser

Seminar 17. september 2019

Metanudbytte af pressekage og brunsaft

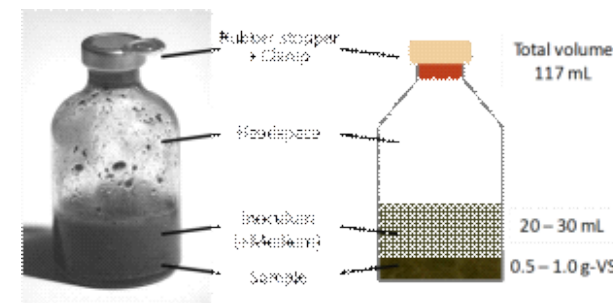
Batch eksperimenter i forskellige blandinger



◆ Press cake 100%
 ◆ Press cake / Brown juice 75/25%
 ◆ Press cake / Brown juice 50/50%
◆ Press cake / Brown juice 25/75%
 ◆ Brown juice 100%
 ◆ BLANK



fra



Store – og rentable anlæg – giver store køreafstande

TRANSPORT, afstande

Forudsat et opland med: 60 pct. landbrugsjord, 10 pct. økologi, 10 pct. kløvergræs

Hektar øko. Kløvergræs	Op til, km	Gns. km
1.000	23	16
2.000	33	23
3.000	40	28

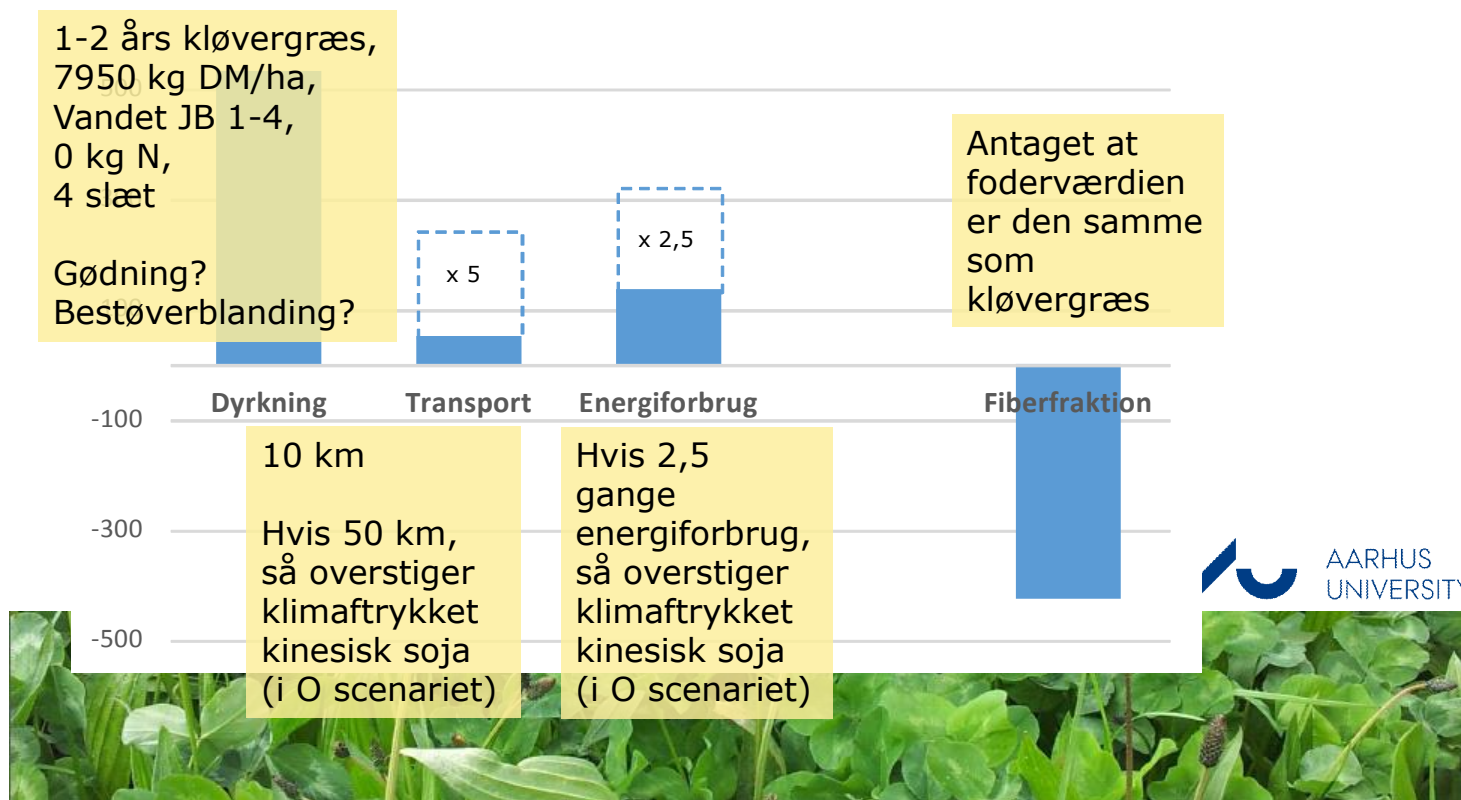
“Biogylle”, Aktuelle udfordringer ved værdisætning

- Transportomkostninger
- Svært at konkurrere med naboens konventionelle gylle!
- Mister 500 kr. pr hektar over 60 N

Hvis det skal være bedre end kinesisk soja, skal grøn bioraffinering være helt optimeret.

Klimaaftryk (foreløbige tal!)

g CO₂ eq./kg DM økologisk protein koncentrat



Udsagn:

- Vi har efterhånden en stærk bioraffineringsklynge i Danmark (forskning, SEGES, virksomheder)
- Der er et positivt politisk momentum for grøn bioraffinering i øjeblikket.
- De skærpede harmonikrav til landbruget kan blive en vigtig driver for igangsætning af græsproteinproduktion.
- Burde økonomisk tilgodeses med ekstra arealtilskud til græsarealer (til bioraffinering)
- Især økologiske grise- og fjerkræproducenter er interesserede kunder – dyrt protein
- Husdyrbrugere skal have sikkerhed for, at foder med græsprotein giver gode resultater med dyrene (flere fodringsforsøg).
- Vigtigt at få udviklet raffineringsteknikken, så proteinkoncentratet har en høj proteinkoncentration (> 50 %) og en høj renhed (uden jord og fibre).

Udsagn

- Alle dele af græsset skal have en økonomisk anvendelse for at systemet bliver økonomisk robust. (Fx udvinding af højværdiprodukter fra brunsaften).
- Der er fortsat brug for forskning og udvikling (og undervisning).
- En stor udfordring, at der er så mange elementer, der skal gå op i en positiv helhed: plantearter, høstmetoder, høstorganisering, optimering af raffineringsteknik, ejerskab og finansiering af bioraffinaderi, placering og transportomkostninger, samspil med biogas ... En stor organiseringsopgave.
- Anvendelse til konsum vigtig for den samlede økonomi (delprodukter med højere værdi) (vil kræve novel-food-godkendelse for græs og kløver).
- Interessen for plantebaseret og nærproduceret kost vil understøtte udviklingen af grøn bioraffinering.
- EU udarbejder i øjeblikket plan for større europæisk selvforsyning med planteproteiner.