

Hvorfor og hvordan laver man græsprotein til grisefoder?

Søren Krogh Jensen, Institut for Husdyrvidenskab, AU-Foulum



Laboratorie-skala



Pilot-skala



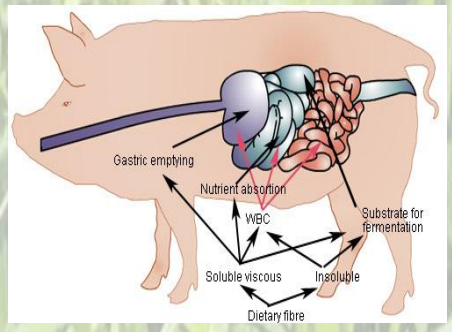
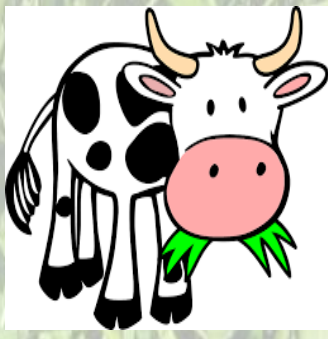
Semi-produktion-skala



Laboratorieanalyser



Fodringsforsøg



Hvorfor dansk proteinproduktion?

- **Stor import af sojaprotein**



- Omkostning for dansk landbrug, som ikke skaber væsentlig omsætning i DK
- Bæredygtighed og klimaaftryk diskuteres

- **Græs og bælgssæd indeholder meget protein**

- Meget miljøvenlig produktion (nitrat, pesticider, kulstof i jord)
- Høje udbytter

- **Perspektiver i forbindelse med bioraffinering**

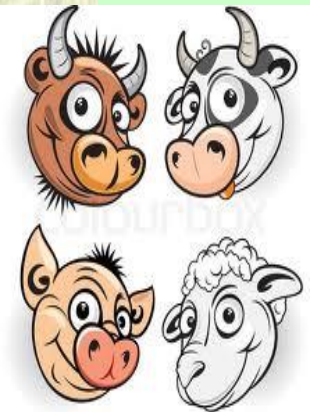
- Protein til enmavede
- Protein/fiber til drøvtyggere
- Sideprodukter til bioenergi / kemiske byggestene

Traditionelt fodrer vi grise og fjerkræ

- med importeret protein fra soja eller raps



- og energi fra korn



Hvorfor grøn biomasse?

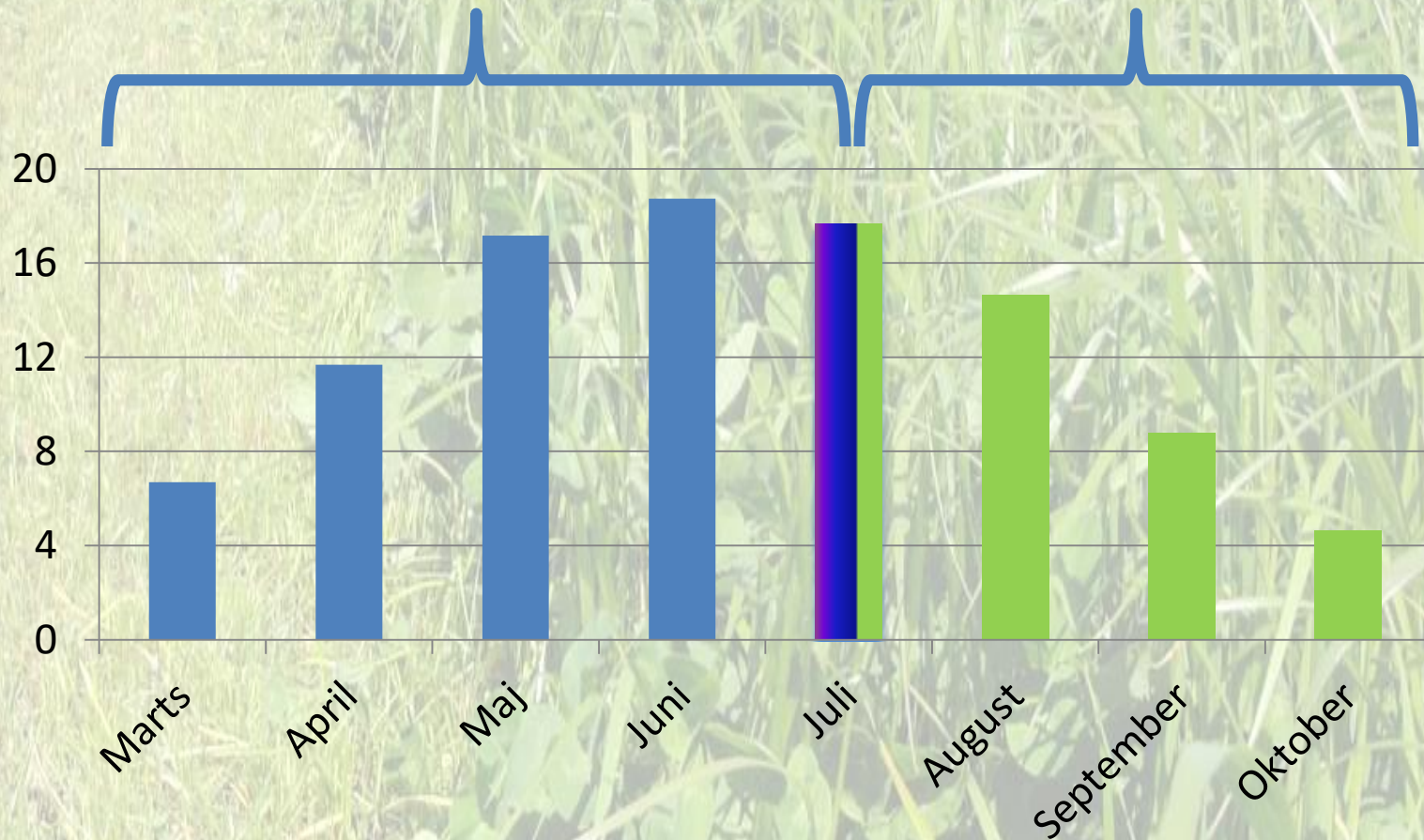


Hvorfor grøn biomasse?

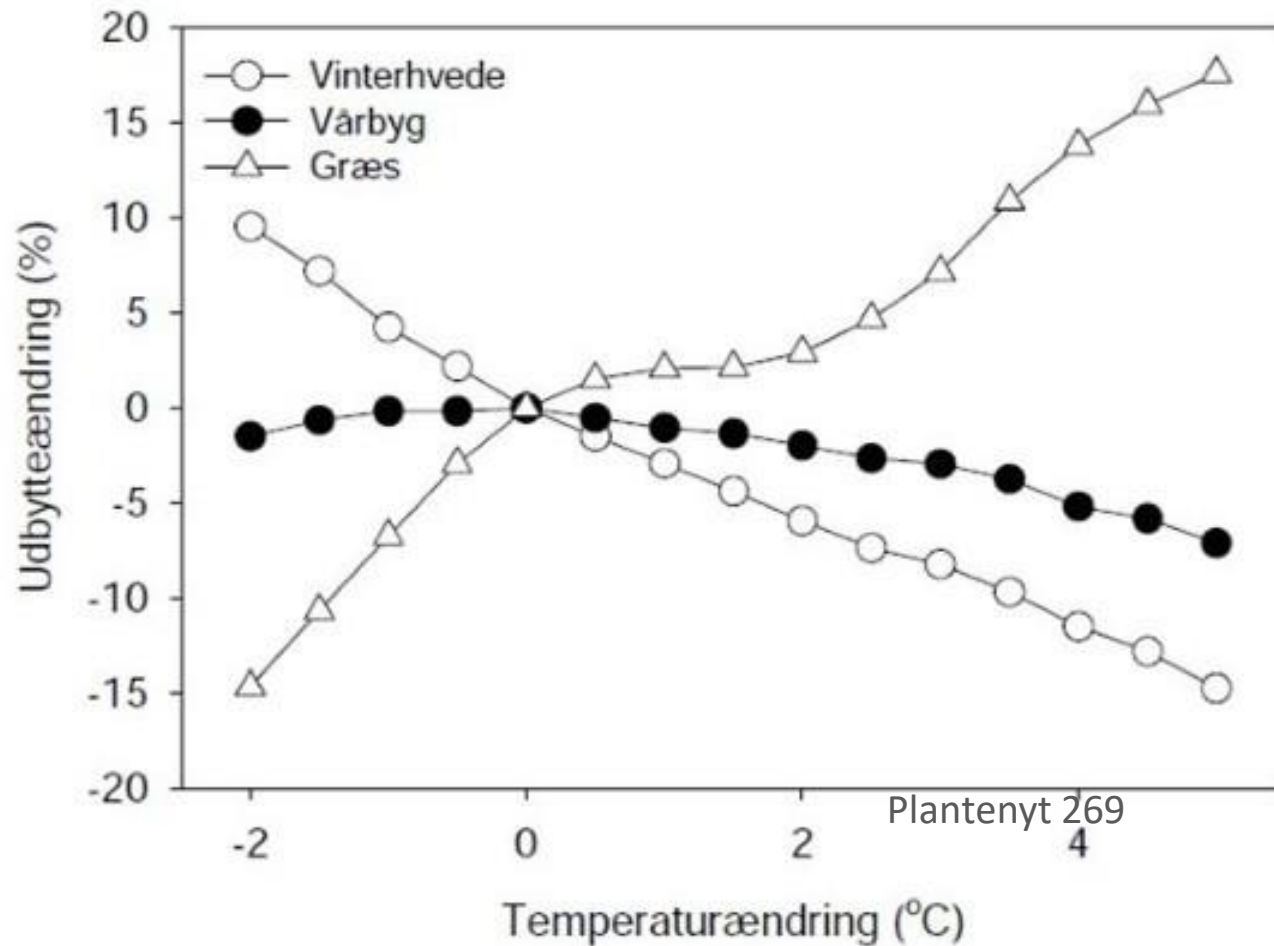
Relativ Solindstråling

70 % af solenergien

30 % af solenergien



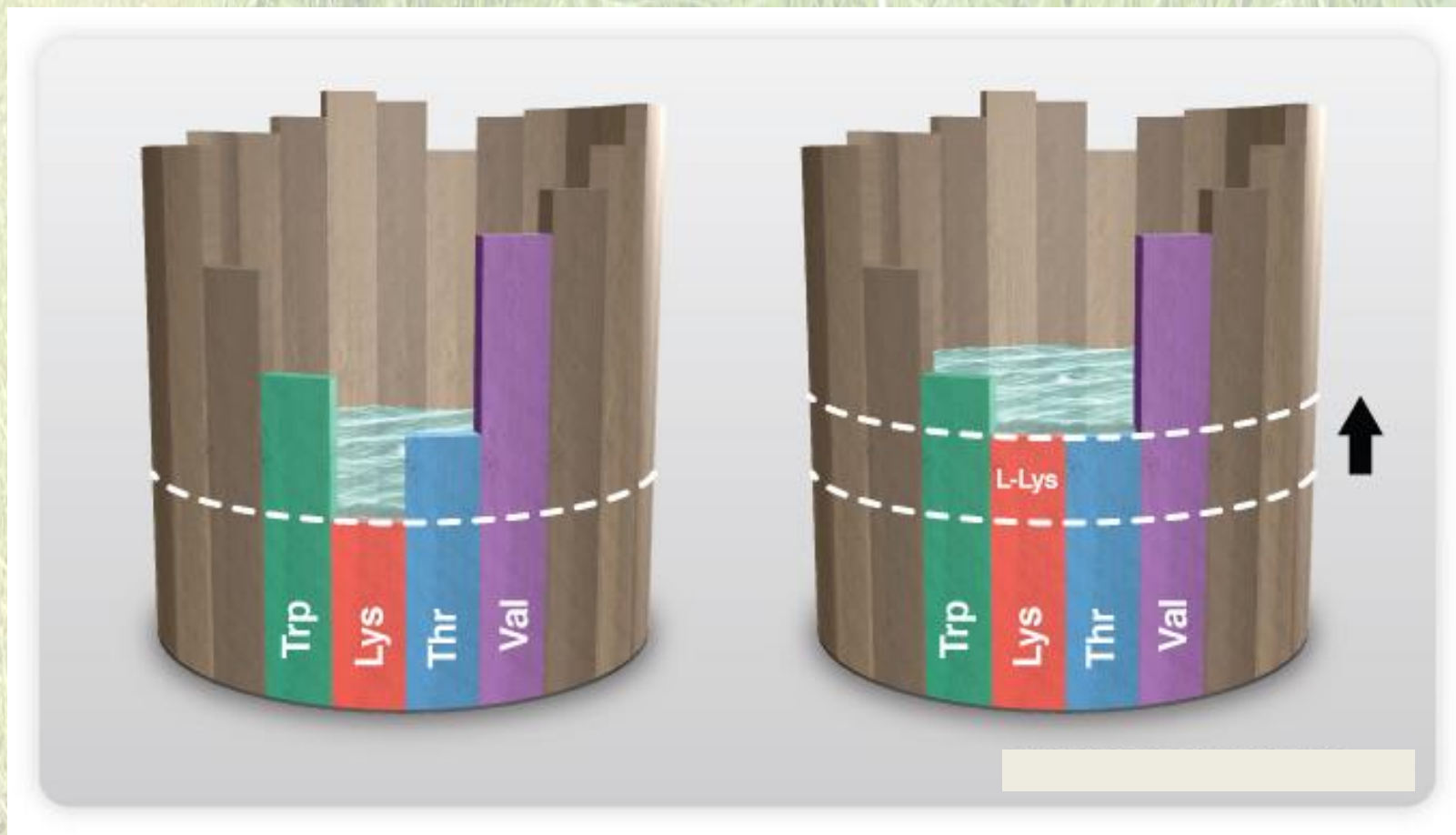
Udbytteændring ved temperaturændringer



Protein og aminosyre udbytte af forskellige afgrøder under danske dyrkningsbetingelser

	Udbytte TS ton/ha	Protein %	Protein kg/ha	Lysin kg/ha	Methionin kg/ha	N Udvask
Soja	2	35	700	43	9	Stor
Raps	5	20	1000	60	20	Stor
Hvede	9	11	1000	30	16	Stor
Hestebønner	6	25	1500	92	11	Stor
Ærter	6	22	1300	92	13	Stor
Kløvergræs	13	20	2600	200	90	Lille
Lucerne	12	21	2600	200	90	Lille
Ekstensiv græs	3	12	350	25	12	Lille

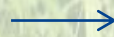
Den begrænsende aminosyre bestemmer hvor hurtigt grisene vokser



Bioraffinering - Processering



Skruepresse



Fiber/ uopløseligt protein
Pulp Drøvtyggere

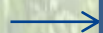
30-60 % af proteinet

Juice



40-70 % af proteinet

Protein
udfældning
pH 4; 80 °C



Opløselig protein/ opløselige fibre
Protein fraction Proteinfoder - énmavede

Brunsaft

Salt, sukkerstoffer
Ikke protein kvælstof

5-10 % af proteinet, 10-15 % af total N





 CBT
Center for
Biorefinery Technologies
Aarhus University
Department of Engineering

SÜRÖTÖ
3.3m

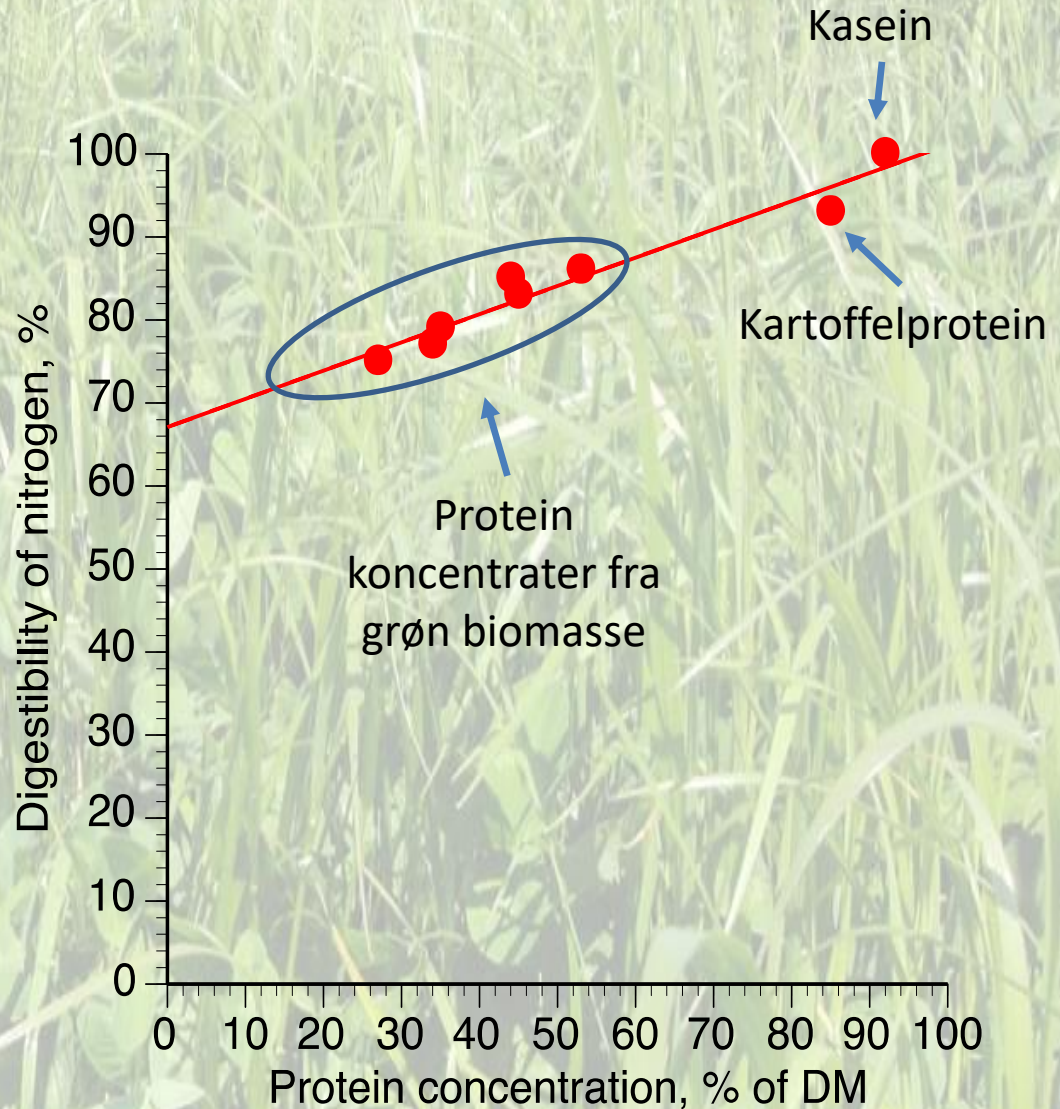
ALFA
LAVAL



Hovedprodukter fra bioraffinering

- **Pulp (60-70 % af TS)**
 - Kvægfoder
 - Fiber til energiformål
 - Fiber til lignin produktion
 - Fiber til isolering
 - Fiber til produktion af oligosaccharider (prebiotiske sukkerstoffer)
- **Udfældet protein (20-30 % af TS)**
 - Proteinfoder til énmavede
 - Hvid protein koncentrat til fødevarer
- **Brun juice (10-20 % of DM)**
 - mineraler / gødning
 - Organisk stof til biogas
 - højeværdistoffer (sukkerstoffer, vitaminer, fytoøstrogener, m.m.)

Sammenhæng mellem proteinindhold og proteinets fordøjelighed



Protein udvundet fra kløvergræs i 2018

Batch #	Våd mængde, kg	Udfældningsmetode	Aske % af TS	Protein % af TS
1	168	Fermentering	14,6	38,4
2	229	Fermentering	18,3	43,0
3	694	Damp	7,5	49,4
4	386	Damp	10,2	54,2
5	39	Fermentering	12,1	38,4

Protein udvundet fra kløvergræs i 2018

Vand i varen	1,8 %
Råprotein (N*6,25)	47,0 %
Råfedt	11,3 %
Råaske	12,3 %

Aminosyrer, g/16 g N		
	Kløvergræs	Soja
Lys	6,04	5,98
Met	2,24	1,31
Cys	0,70	1,43
Thr	4,71	3,92
Trp	2,17	1,36
Ile	5,19	4,91
Leu	8,82	7,68
His	2,26	2,61
Phe	5,84	5,06
Val	6,41	5,19
Arg	6,02	7,23
Glu	11,04	17,78
Gly	5,45	4,22
Ala	6,70	4,34
Ser	4,38	4,97
Asp	9,63	11,36
Pro	4,68	5,54

Essentielle

Kemisk sammensætning af proteinfraction

Fedtsyrer	g/100 g FA
Fedt %	12
C14:0	2,3
C16:0	18,6
C18:0	3,2
C18:1n-9	6,3
C18:2n-6	21,5
C18:3n-3	40,5
n-6/n-3	0,54



2019

Så er der kun tilbage at spørge Hvad siger grisene?

