

# Hvorfor og hvordan laver man græsprotein til grisefoder?

Søren Krogh Jensen, Institut for Husdyrvidenskab, AU-Foulum



Laboratorie-skala



Pilot-skala



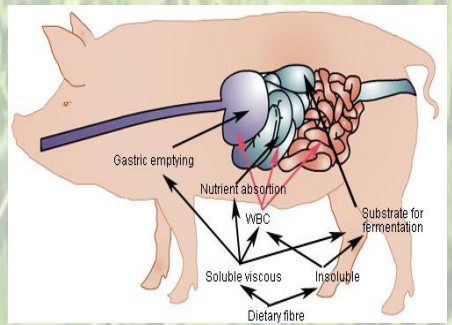
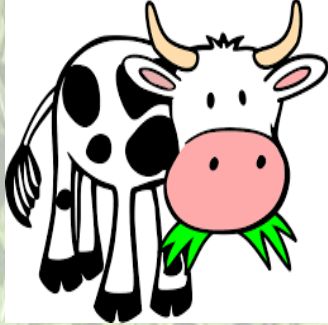
Semi-produktion-skala



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?

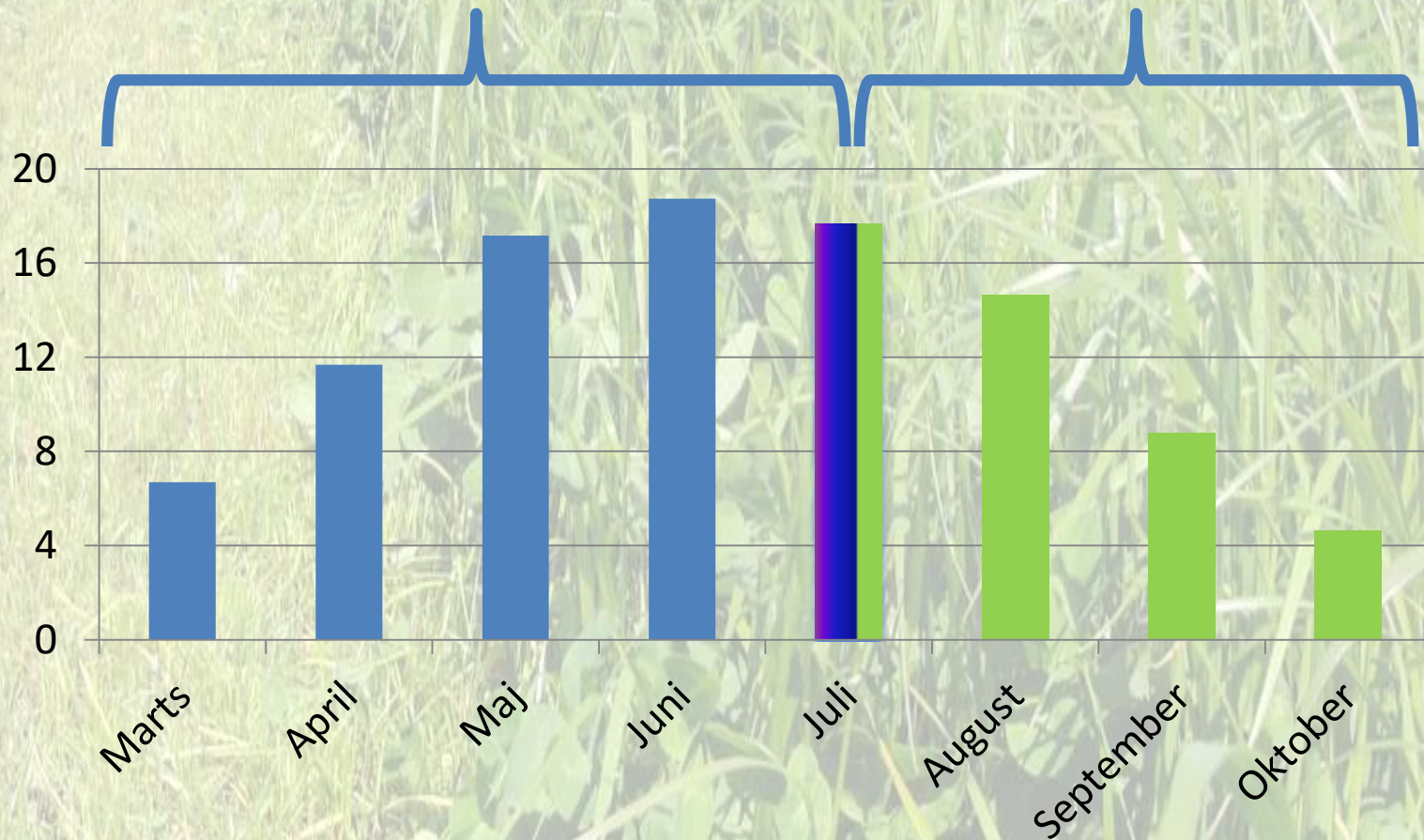


# Hvorfor grøn biomasse?

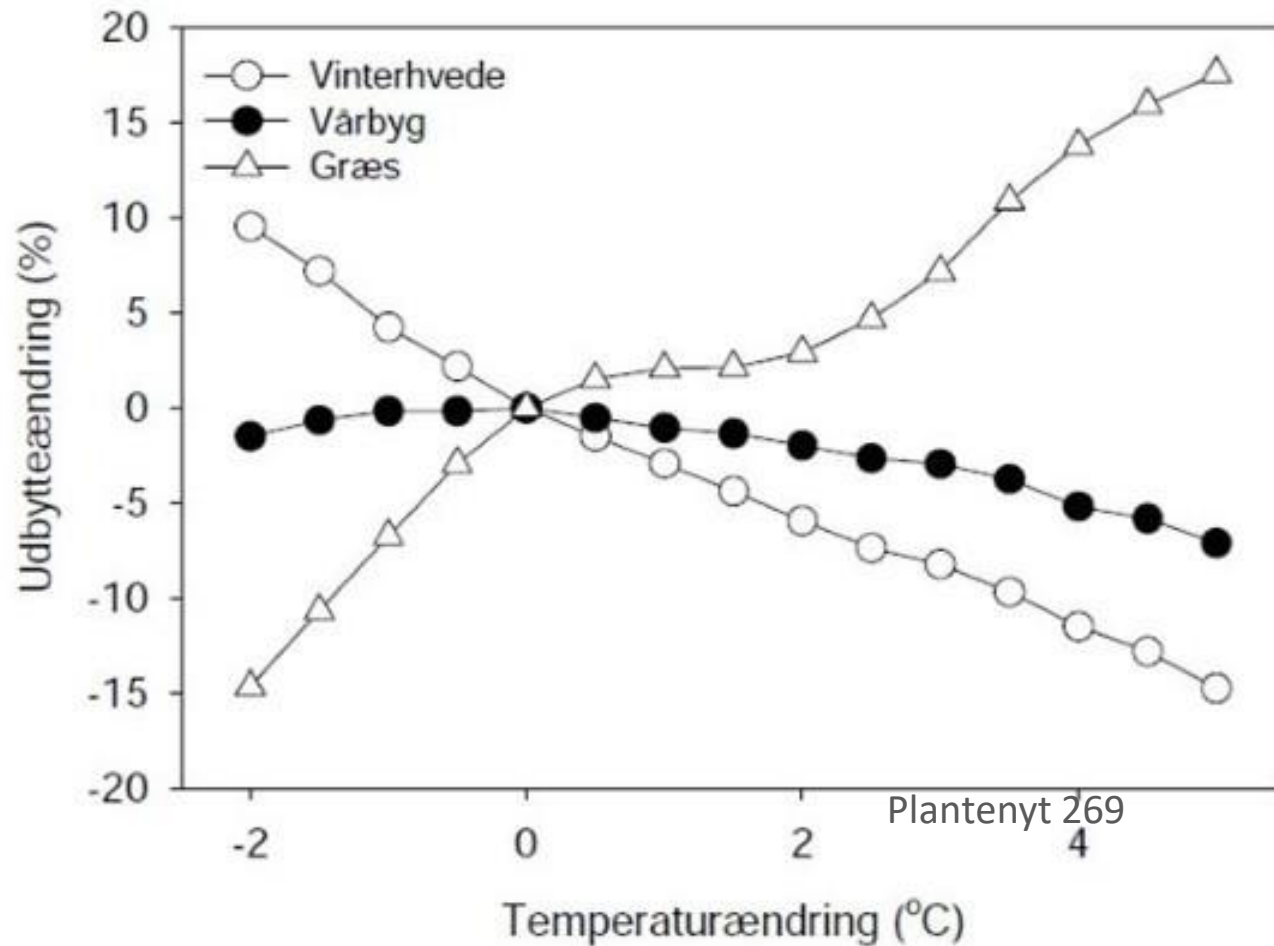
## Relativ Solindstråling

70 % af solenergien

30 % af solenergien



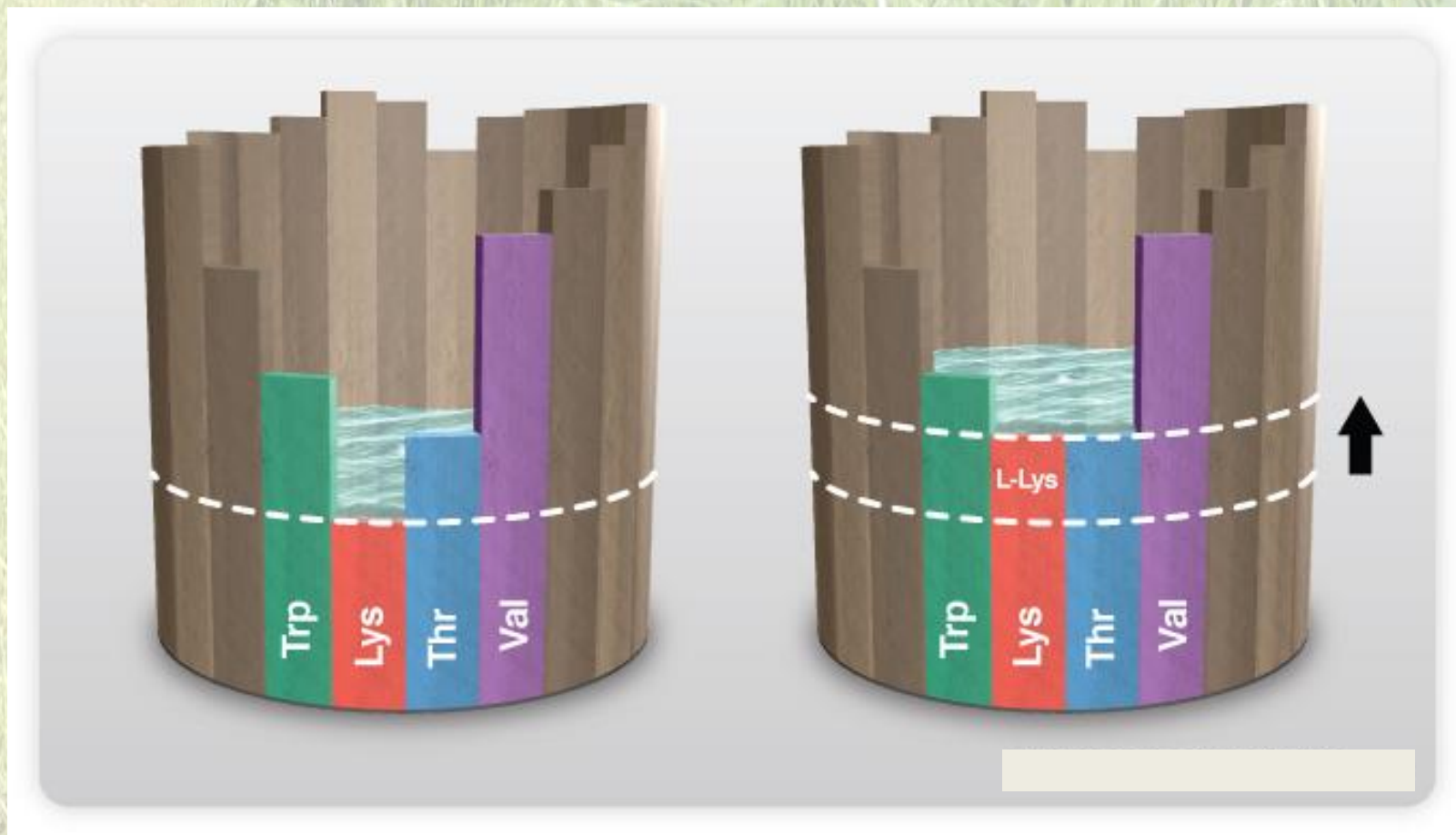
# Udbytteændring ved temperaturændringer



# 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

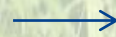




# Bioraffinering - Processering



Skruepresse



Fiber/ uopløseligt protein  
Pulp Drøvtyggere

30-60 % af proteinet



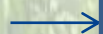
Juice



40-70 % af proteinet



Protein  
udfældning  
pH 4; 80 °C



Protein fraction

Opløselig protein/ opløselige fibre  
Proteinfoder - énmavede



Brunsaft

Salt, sukkerstoffer  
Ikke protein kvælstof

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



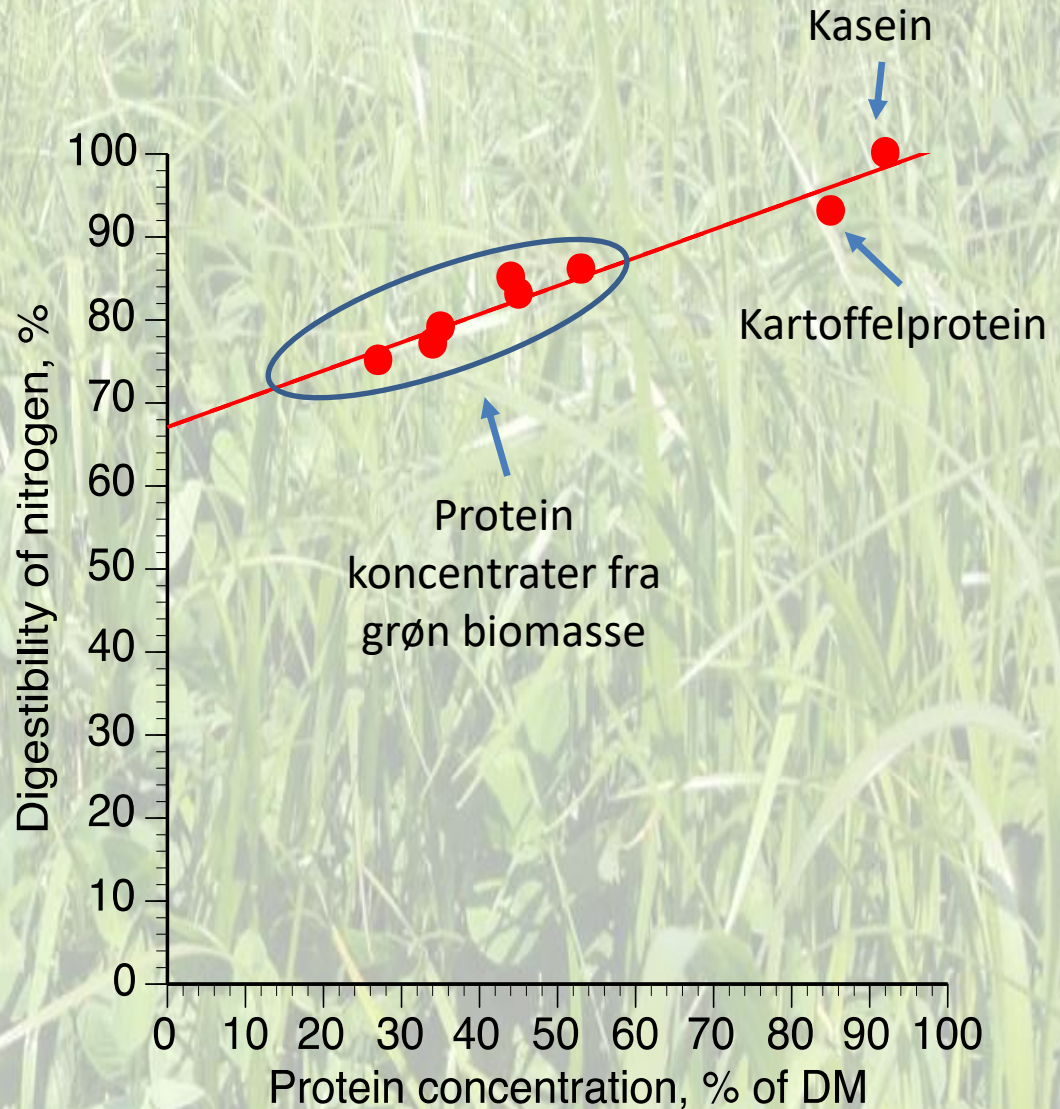




# Hovedprodukter fra bioraffinering

- **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
<b>Fedt %</b>	<b>12</b>
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?

