

ØkoKøer og Klima

Nicolaj Ingemann Nielsen
SEGES Innovation
Max græs, 2. november, 2022
Grøndalsgård



STØTTE AF
Mælkeafgiftsfonden

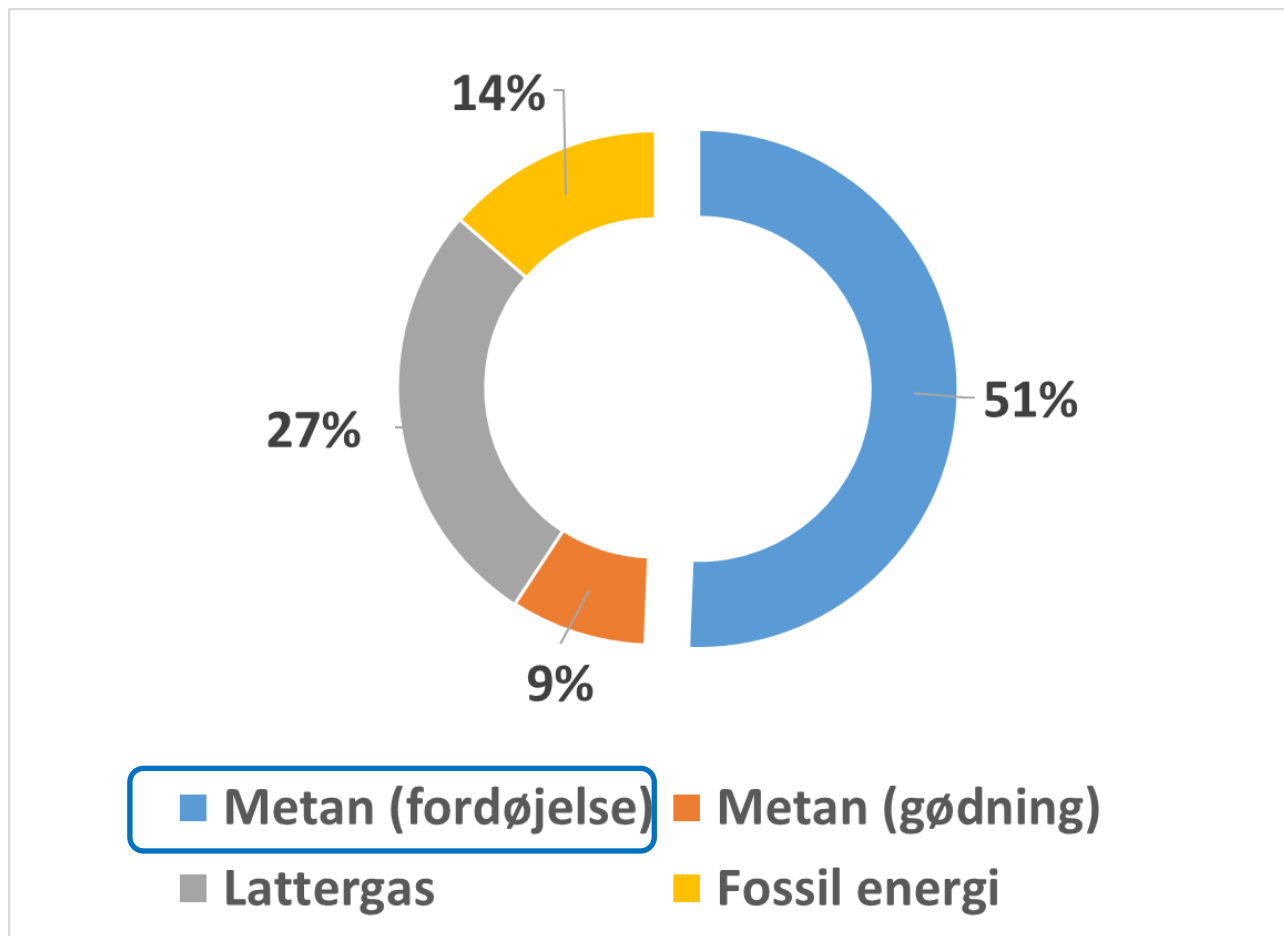
SEGES
INNOVATION

Emner idag

- Introduktion til klima og metan
- Fedt (rapsfrø) som virkemiddel
- Betydning af Afgræsning og Frisk græs for metan
- Hvor langt kan vi gå ned i protein/AAT til malkekøer ?



Hvorfor er metan vigtigt ?



Kristensen (2019)

Drivhuseffekten af metan

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1	1	1
Methane	CH ₄	21	25	28
Nitrous oxide	N ₂ O	310	298	265

34!

Klima-loven lægger pres



- 0,17 mio tons CO₂e in 2025 (6%)
- 1,0 mio tons CO₂e in 2030 (35%)

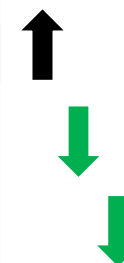
Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug

af 4. oktober 2021 mellem regeringen, Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Enhedslisten, Det Konservative Folkeparti, Nye Borgerlige, Liberal Alliance og Kristendemokraterne.

Lidt historie

	Enhed	1950	1980	2010
CH ₄ foderomsætning	CO ₂ e pr MPE (kg)	3090	4217	4979
CH ₄ gødning		54	225	631
N ₂ O		1073	2555	2257
Foderimport		246	1220	1149
Gødningsimport		190	702	487
Energi		435	900	1259
Sum malkekvæg	CO ₂ e pr MPE (kg)	5088	9830	10761
Produkt aftryk	CO ₂ e pr kg EKM (kg; incl. kød)	1,38	1,94	1,20
DK kvægbrug årligt	CO ₂ e (mio ton)	7,2	10,2	6,1
	Antal køer (1000 stk)	1526	1039	568

Kristensen (2015)



Virkemidler

- Det vi gør i dag – ‘mere for mindre’
 - Fodereffektivitet (Big 5)
 - mere Holdbarhed
 - mindre Kvieopdræt
 - Avl

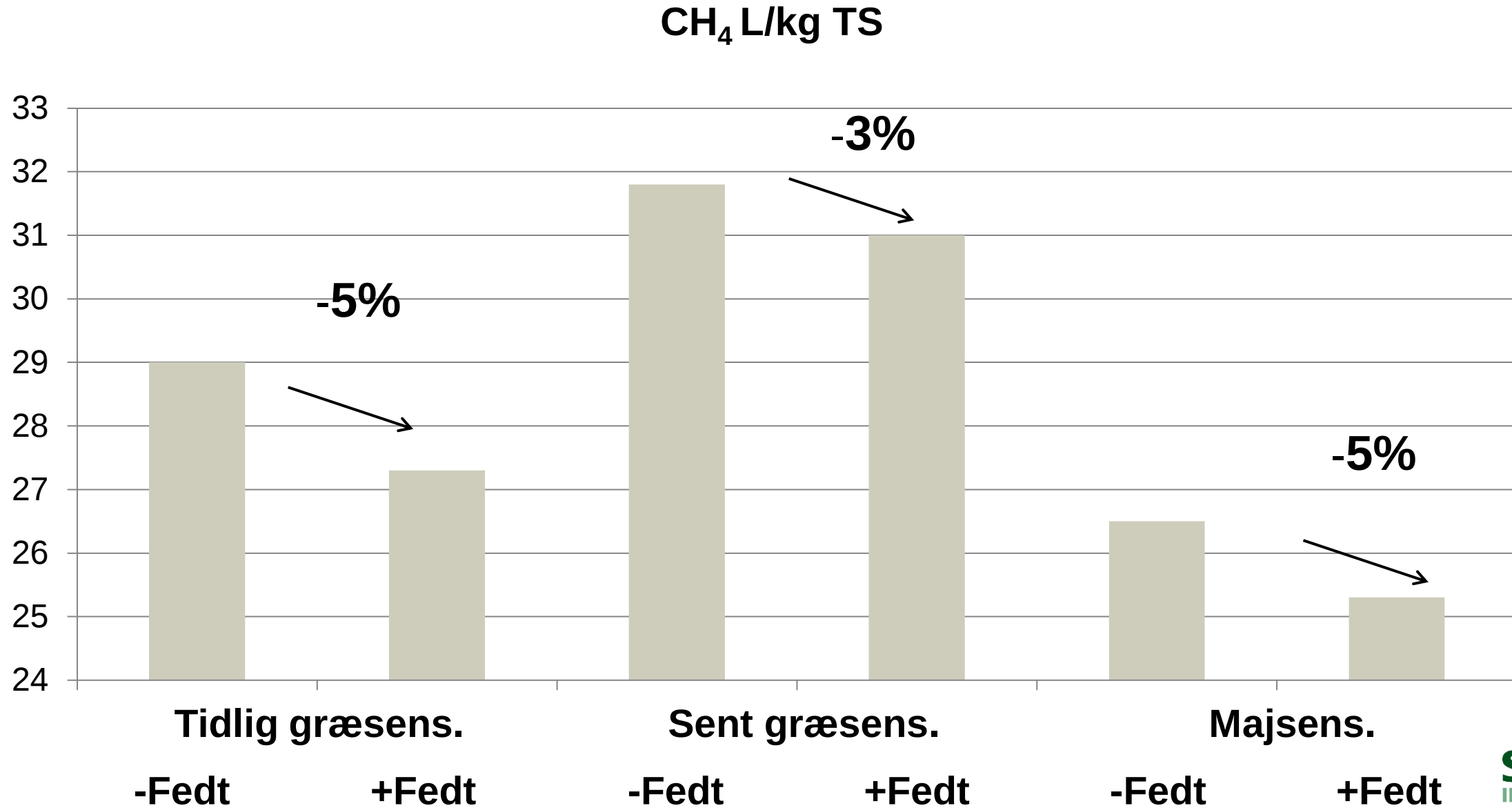


- Fedt i foder
- Afgræsning ?
- (Foderadditiver)



Rapsfrø til øko-køer

Effekt af rapsfrø på metan ved forskellig grovfoder



Brask et al. (2013)

Effekt af formalet rapsfrø på mælkeydelse og metan

Reference	Rapsfrø i ration			EKM (kg/dag)		CH4 (g/kg TS)	
	Kontrol	Raps (kg/dag)	Raps (g fedtsyre/kg TS)	Kontrol	Raps	Kontrol	Raps
Alstrup et al. (2015)	0	1,5	26	34,2	37,5	21,9	21,4
Beauchemin et al. (2009)	0	1,7	35	23,8	24,0	16,2	13,7
Brask et al. (2013)	0	1,3	26	27,4	28,3	21,2	18,5
Filleau et al. (2019)	0	2,6	45	31,3	31,4	20,9	17,8
Hellwing et al. (2014)	0	1,9	31	31,5	33,8	21,9	21,7
Kliem et al. (2018)	0	1,3	22	29,7	31,0	20,1	19,9
Münger et al. (2019)	0	1,8	32	31,9	34,7	21,2	19,2
GNS	0	1,7	31	30,0	31,5	20,2	18,6

(Samúelsson, 2020)

+ 5% EKM

÷ 8% metan

÷ 13% metan/kg EKM

Energi, næringsstoffer og fedtsyreprofil i rapsfrø

Rapsfrø	% af tørstof
NEL (MJ/kg tørstof)	12,3
Råprotein	18,8
NDF	16,7
Råfedt	48,9
Palmitinsyre C16:0 (% af fedtsyrer)	4,4
Stearinsyre C18:0 (% af fedtsyrer)	1,4
Oliesyre C18:1 (% af fedtsyrer)	54,3
Linolsyre C18:2 (% af fedtsyrer)	19,5
Linolensyre C18:3 (% af fedtsyrer)	11,4

(norfor.info)



Klimaværdier ift. fedtkilde



	Rapsfrø	Mættet fedt
	gram CO2e per kg TS	
Dyrkning, forarbejdning, transport, C i jord	1031	3807
Incl. regnskofsrydning (=EU)	1031	5364

Faktor 5

(Mogensen et al., 2018)

Ændringer i rationsparametre

	Kontrol	Rapsfrø
Rapsfrø (g TS/ko)	50	750 
Fedtsyrer (g/kg TS)	32	41 
Stivelse (g/kg TS)	196	190 
Råprotein (g/kg TS)	167	167
Kraftfoderandel (% af TS)	44%	44%
Energi (MJ/kg TS)	6,67	6,74

Fedtsyrer øget fra 37 til 45 g/kg TS i non-GM rationer (+8 g FS)

Fedtsyrer øget fra 23 til 34 g/kg TS i økologiske rationer (+11 g FS)

Foderoptagelse, mælkeydelse & mælken sammensætning

	Kontrol	Rapsfrø
Foderoptagelse (kg TS/ko)	23,4	23,3
Mælk (kg/ko)	31,4	32,8 
Fedt (%)	4,61	4,41 
Protein (%)	3,75	3,64 
EKM (kg/ko)	34,0	34,5
Fodereffektivitet (kg EKM/kg TS)	1,46	1,49

Foderoptagelse, mælkeydelse & mælkenes sammensætning

	Kontrol	Rapsfrø
Foderoptagelse (kg TS/ko)	23,4	23,3
Mælk (kg/ko)	31,4	32,8 
Fedt (%)	4,61	4,41 
Protein (%)	3,75	3,64 
EKM (kg/ko)	34,0	34,5
Fodereffektivitet (kg EKM/kg TS)	1,46	1,49

EKM øges fra 33,5 til 33,7 i konventionelle besætninger

EKM øges fra 33,9 til 35,5 i økologiske besætninger

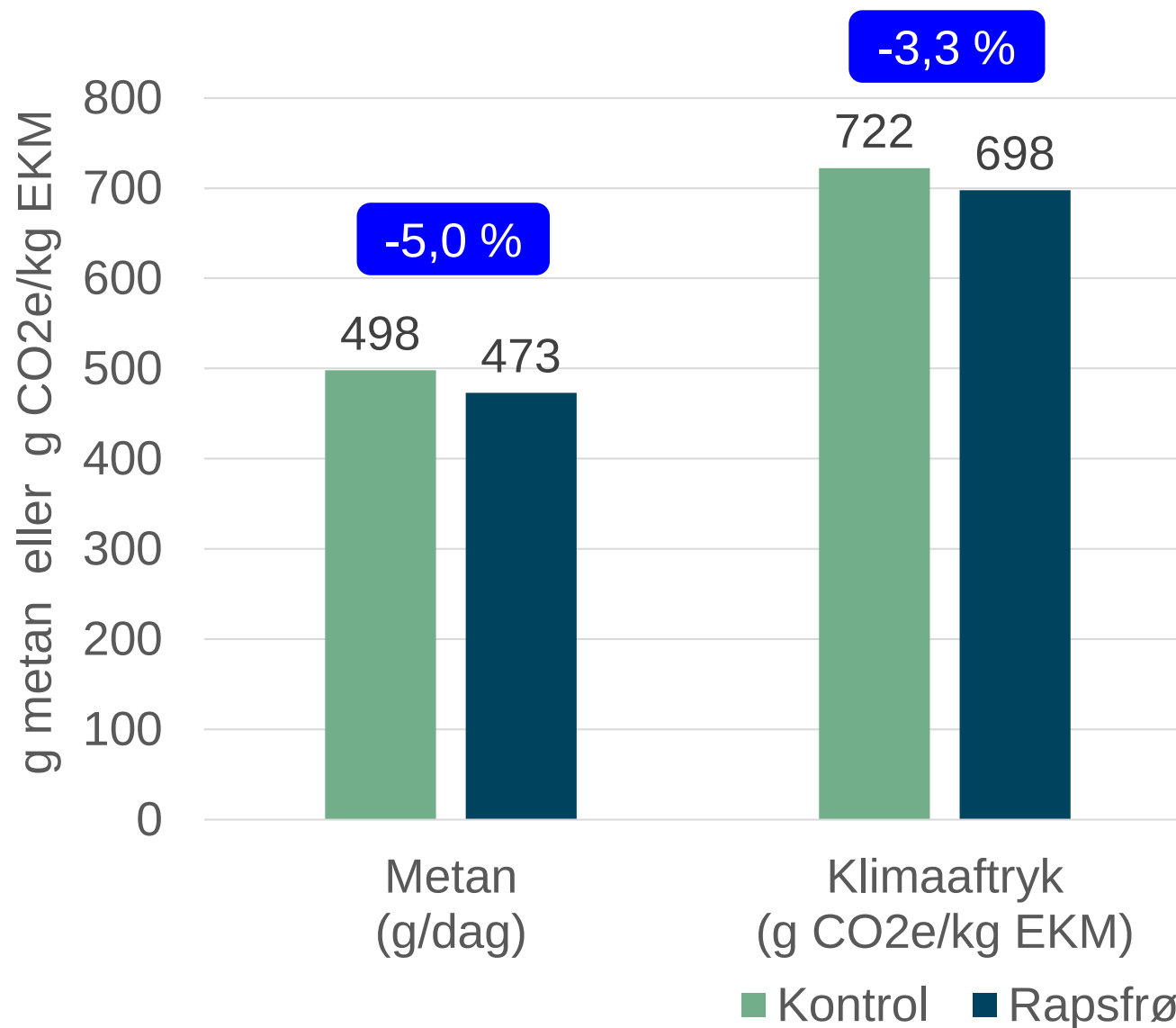
Restbeløb

	Kontrol	Rapsfrø
Restbeløb (kr/ko)	60,0	60,0

Restbeløb reduceres fra 56,80 til 56,40 kr/ko/dag i konventionelle rationer

Restbeløb øges fra 66,60 til 67,30 kr/ko/dag i økologiske rationer

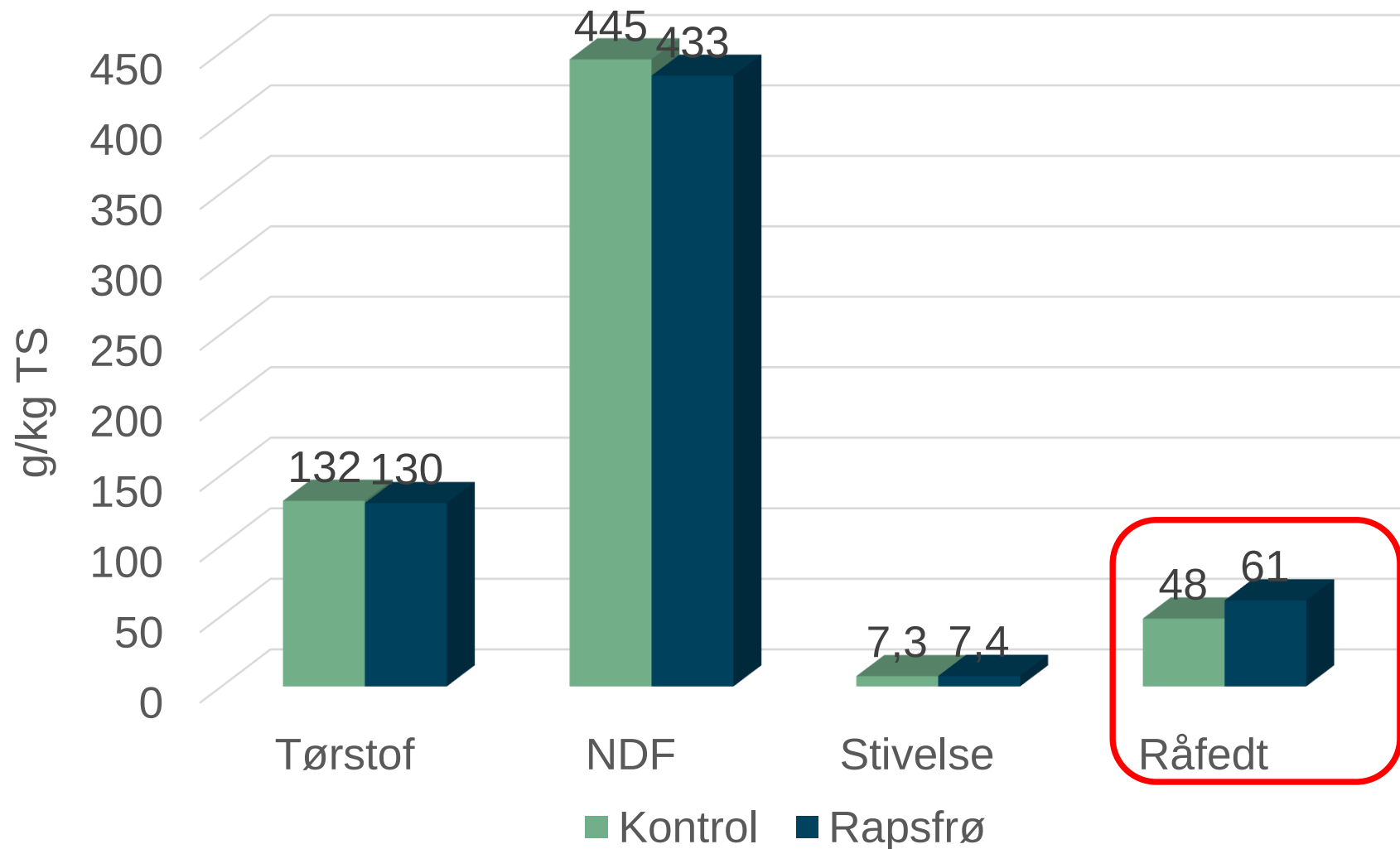
Metan & mælkens klimaaftryk reduceres med rapsfrø



5% reduktion af 10 tons CO2e

=> 0,5 tons*1200 kr = 600 kr/ko

Mere fedt i gødning ved fodring med rapsfrø!



Mortensen valse fra Moderne Kornbehandling



Skivemølle fra Skiold



Murska – 14 tons til 4 uger



Afgræsning & metan



Hollandsk forsøg om afgræsning og metan

1. Hvad er metan emission ved ensilage, afgræsning og frisk græs på stald ?
2. Hvad er effekt af vækststadiet af græs på metan emission ved afgræsning ?
3. Hvad er effekt af sæson på metan emission ved afgræsning

Græskvalitet afhænger af tidspunkt på døgn

Periode	VEM	RE g/kg ts	VCOS g/kg ts	NDF g/kg ^{ts}	RC g/kg ts	Sukker g/kg ts
Gem. ohtend	958 ^a	212 ^a	82	542 ^a	222	116 ^a
Gem. avond	940 ^b	165 ^b	81	507 ^b	216	170 ^b
Totaal gemiddelde	949	188	81,1	525	219	143

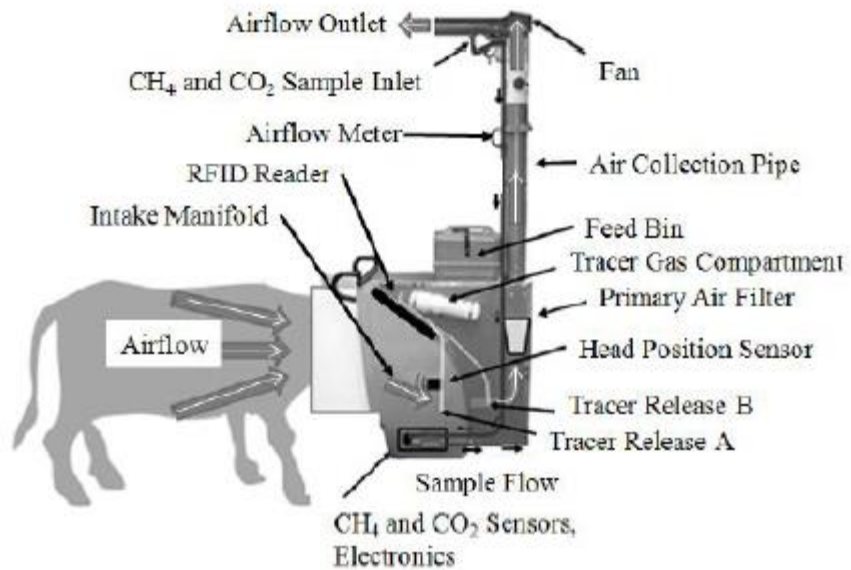
Råprotein (RE), NDF og sukkerindhold var signifikant forskellige fra morgen til aften

VEM = hollansk foderenhed

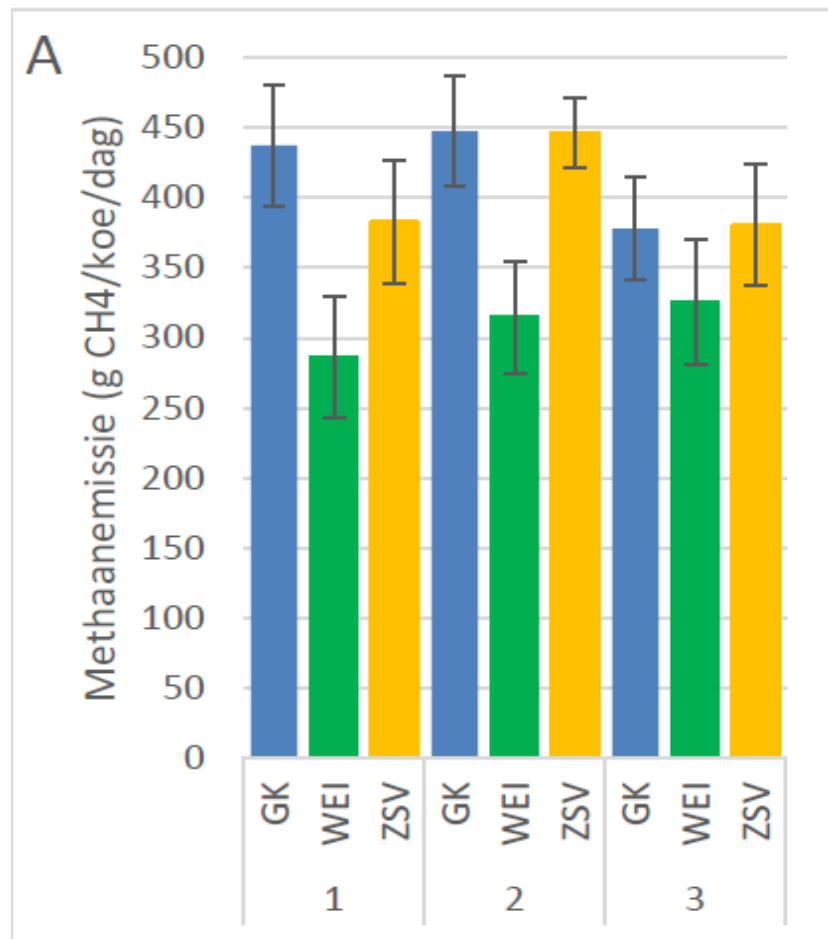
VCOS = fordøjelighed organisk stof

RC = træstof

GreenFeed måler metan kvantitativt

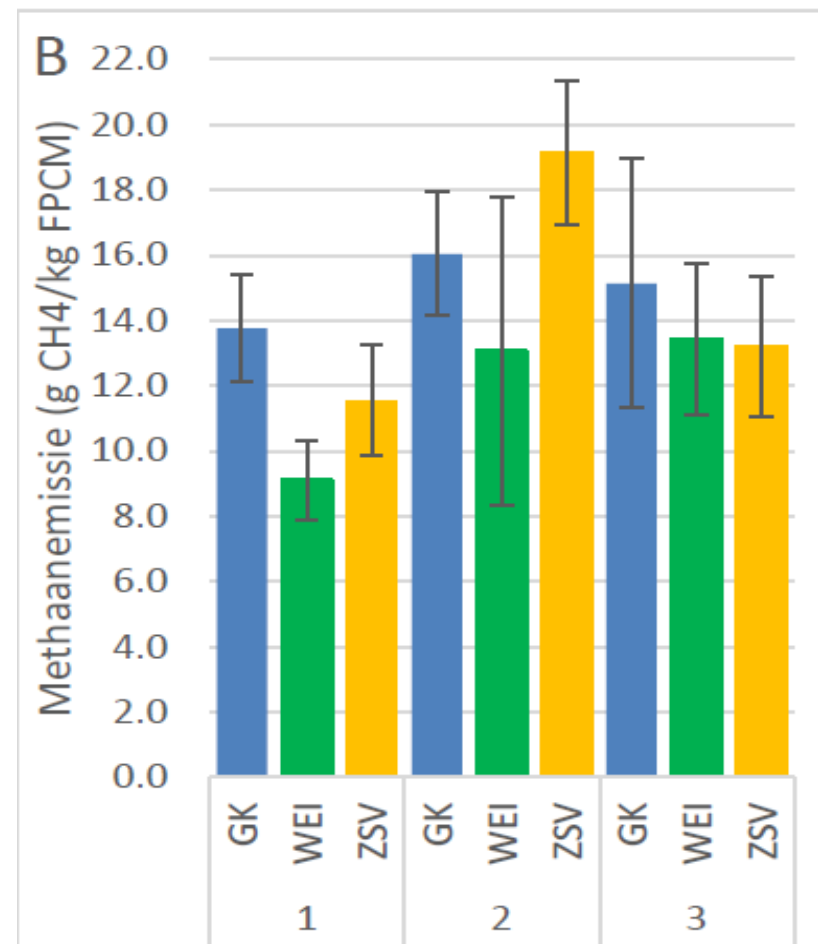


35% reduktion i metan ved afgræsning i Hollandsk forsøg i april/maj 2020



3 groups of 15 dairy cows

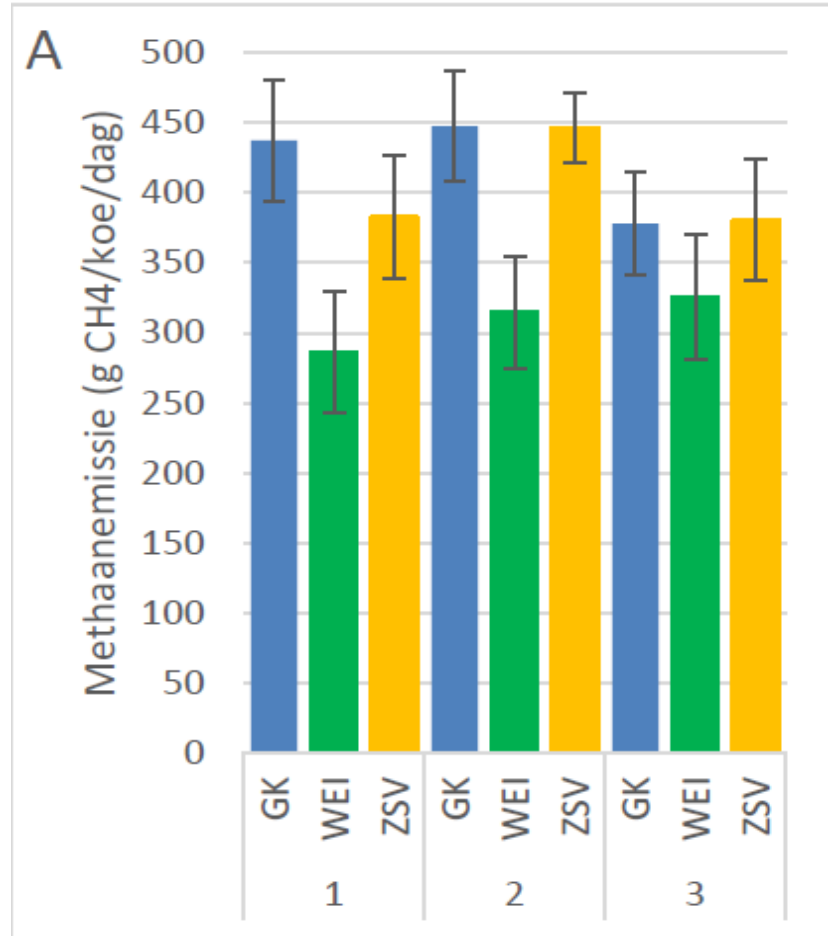
- 100% grazing (WEI)
- 100% summerfeeding (ZSV)
- 100% grass silage (GK)



Klootwijk et al., 2022; in press

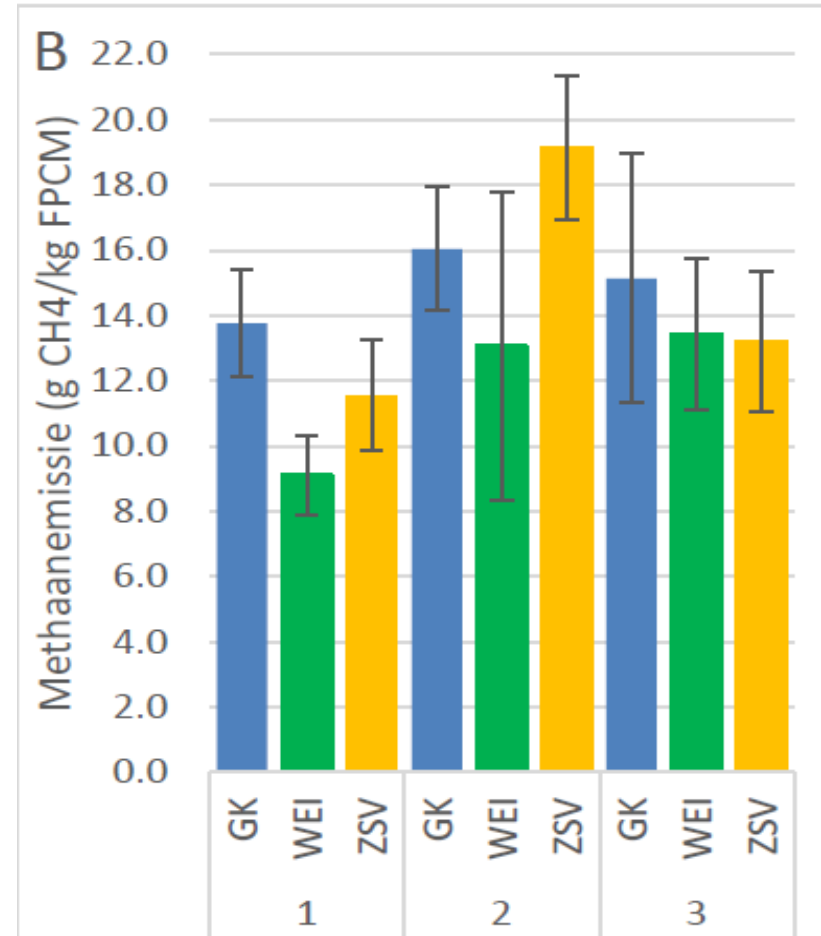
- 5,5 kg concentrates
- 4 weeks with 2 weeks habituation
- Spring (A1), summer (A2) & autumn (A3)

Kun forskel i april/maj 2021



3 groups of 15 dairy cows

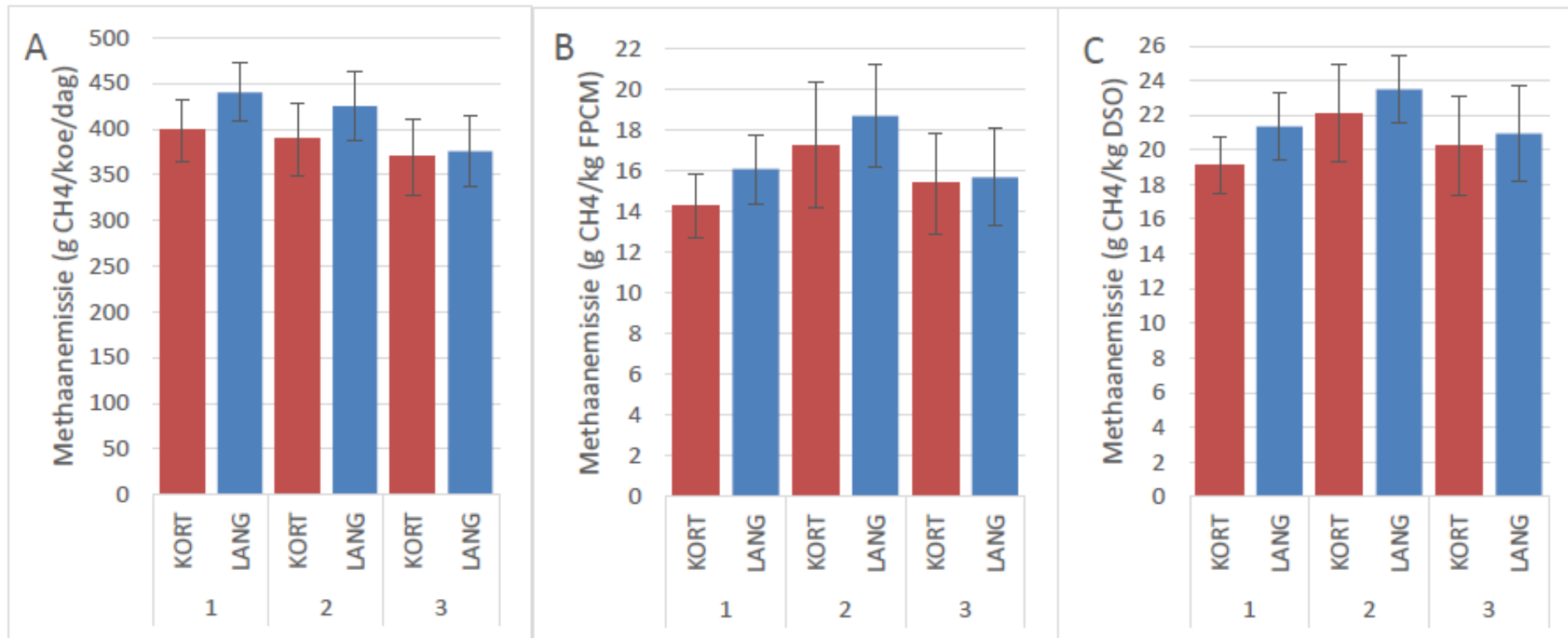
- 100% grazing (WEI)
- 100% summerfeeding (ZSV)
- 100% grass silage (GK)



Klootwijk et al., 2022; in press

- 5,5 kg concentrates
- 4 weeks with 2 weeks habituation
- Spring (A1), summer (A2) & autumn (A3)

Metan udledning i forhold til græslængde 2020

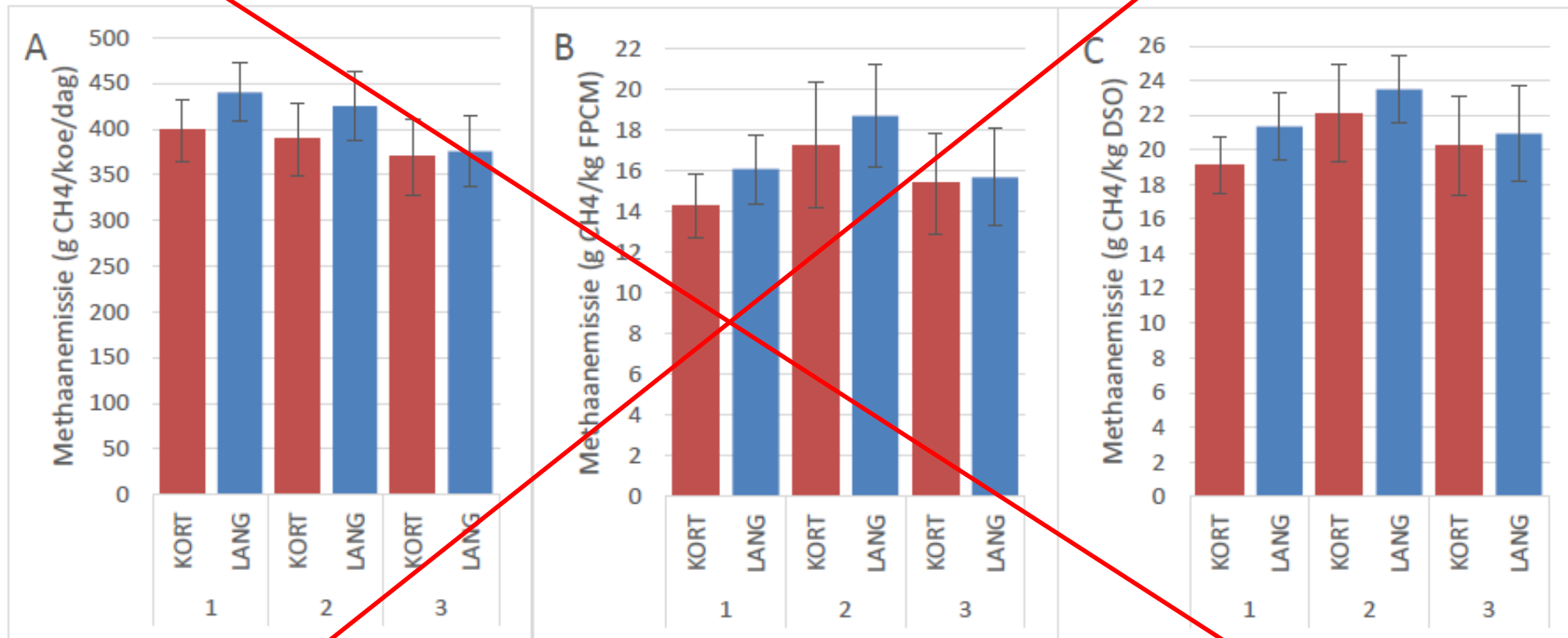


2 groups of 16 cows

- Pre-grazing height of 8 cm
- Pre-grazing height of 15 cm

Klootwijk et al., 2022; in press

Ingen forskel i 2021....



2 groups of 16 cows

- Pre-grazing height of 8 cm
- Pre-grazing height of 15 cm

Klootwijk et al., 2022; in press

Ingen forskel på frisk græs ift. græsensilage målt med GreenFeed

Table 5. Gas exchange in dairy cows fed 1 of 4 treatments differing in forage type and concentrate supplementat

Item	Treatment ¹				SEM ²	Treat
	SILc	LATc	LAT	ERL		
n	7	6	7	8		
Gas production, g/d						
CH ₄	351 ^a	325 ^{ab}	303 ^b	324 ^{ab}	12.1	0.02
CO ₂	12,542 ^a	12,268 ^a	10,497 ^b	11,958 ^a	225.9	<0.01
O ₂	8,308 ^a	7,986 ^a	7,114 ^b	7,962 ^a	154.0	<0.01
H ₂	0.668	1.53	0.966	0.919	0.1842	0.10
RQ ⁴	1.10 ^a	1.11 ^a	1.07 ^b	1.08 ^{ab}	0.011	0.01
CH ₄ yield ⁵	20.4 ^b	19.5 ^b	22.6 ^a	20.9 ^{ab}	0.61	0.01
CH ₄ intensity ⁵	13.2	13.1	14.9	14.5	0.55	0.09

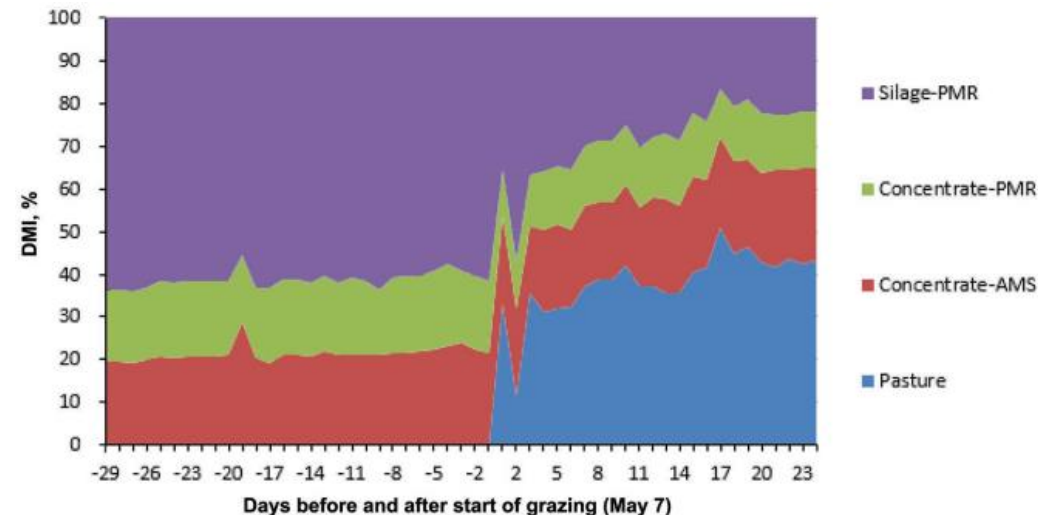
Hansen et al. (2022)

Lavere koncentration af metan ved afgræsning målt med 'Sniffer'

Trait	Least squares means (SE)			
	Robot 1	Robot 2	Indoor	Grazing
CH ₄ , ppm	187.7 (53.9)	216.9 (53.9)	226.0 (53.9)	178.6 (54.1)***
CO ₂ , ppm	4,190.8 (257.9)	4,262.7 (257.7)	4,162.4 (257.7)	4,291.2 (258.7)***
CH ₄ :CO ₂	0.044 (0.007)	0.049 (0.007)	0.050 (0.007)	0.042 (0.007)***

*** $P < 0.001$.

Szalanski et al. (2019)



Konklusion

- Rapsfrø (0,8 kg/ko/dag) kan reducere øko-mælks klimaaftryk med 5-6%
- Potentialer er ~10%
- Formaling af rapsfrø er central
- Afgræsnings betydning for metan er relevant at få belyst nærmere





Protein/AAT til malkekøer

SEGES

SEGES
INNOVATION

Lovgivning om protein-niveau! 165 g/kg TS

8. AUGUST 2020 09:02

SKREVET AF: FREDERIK SIIGER HANSEN



Forhadet lovindgreb fra Holland kan være på vej til Danmark



Fødevareministeriet undersøger lige nu muligheden for at lave et loft over proteinindholdet i kvæg- og svinefoder. Lignende krav er ved at blive indført i Holland.

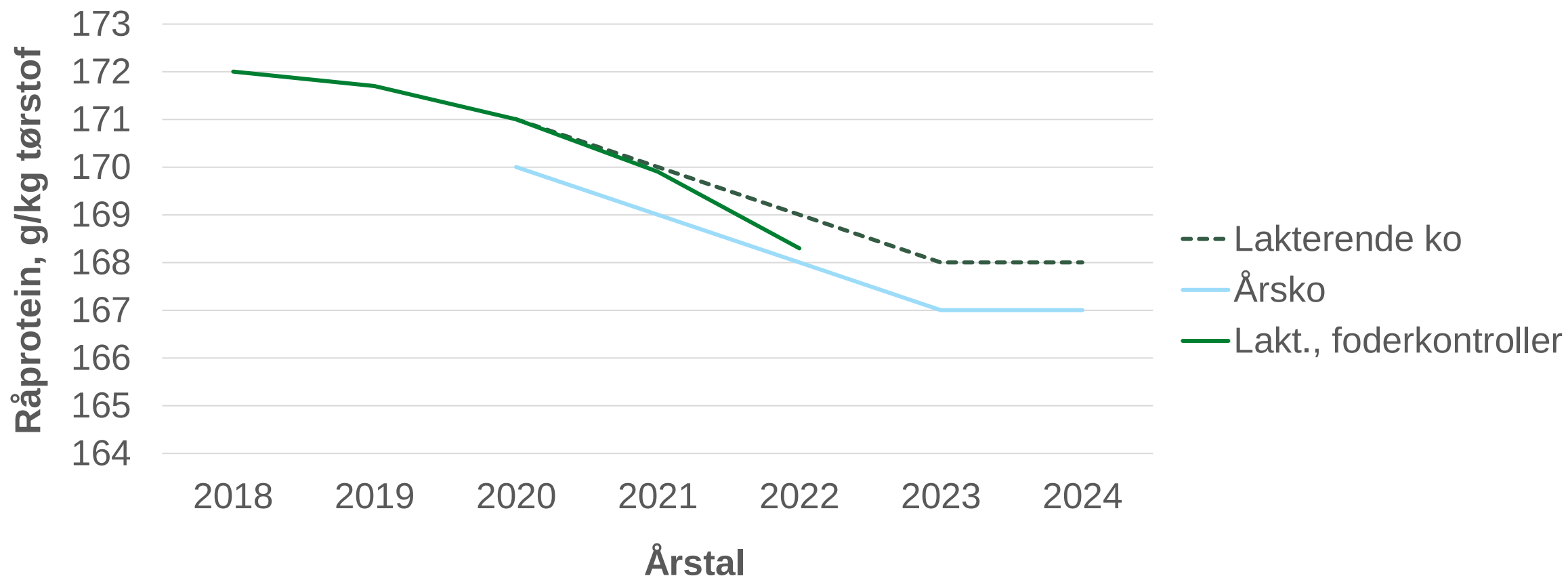
I Holland træder 1. september et nyt krav om et loft over proteinindholdet i kvægfoder i kraft.

NERVØS FORMAND

En af de løsninger, er som nævnt et **"proteinloft"** til både svine- og kvægfoder, og derfor har udvalget bedt Aarhus Universitet komme med en anbefaling til, hvordan det kunne se ud.

Her foreslår universitet et loft for kvægfoder, der hedder **maks 165 g råprotein pr. kg tørstof for årskøer** - i 2018 lå proteinindholdet i foder til stor race i gennemsnit på 171 g.

Frivillig aftale om proteinniveau i ko-rationer (status per 31. juli 2022)

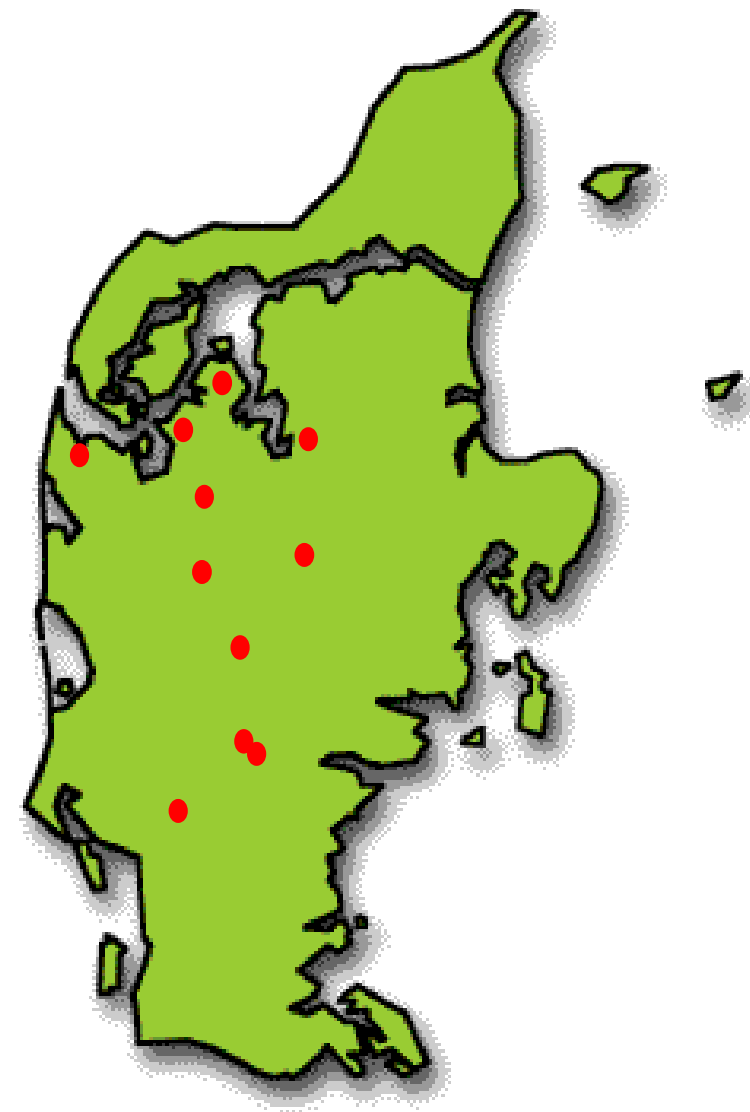


Mælkeproducenter

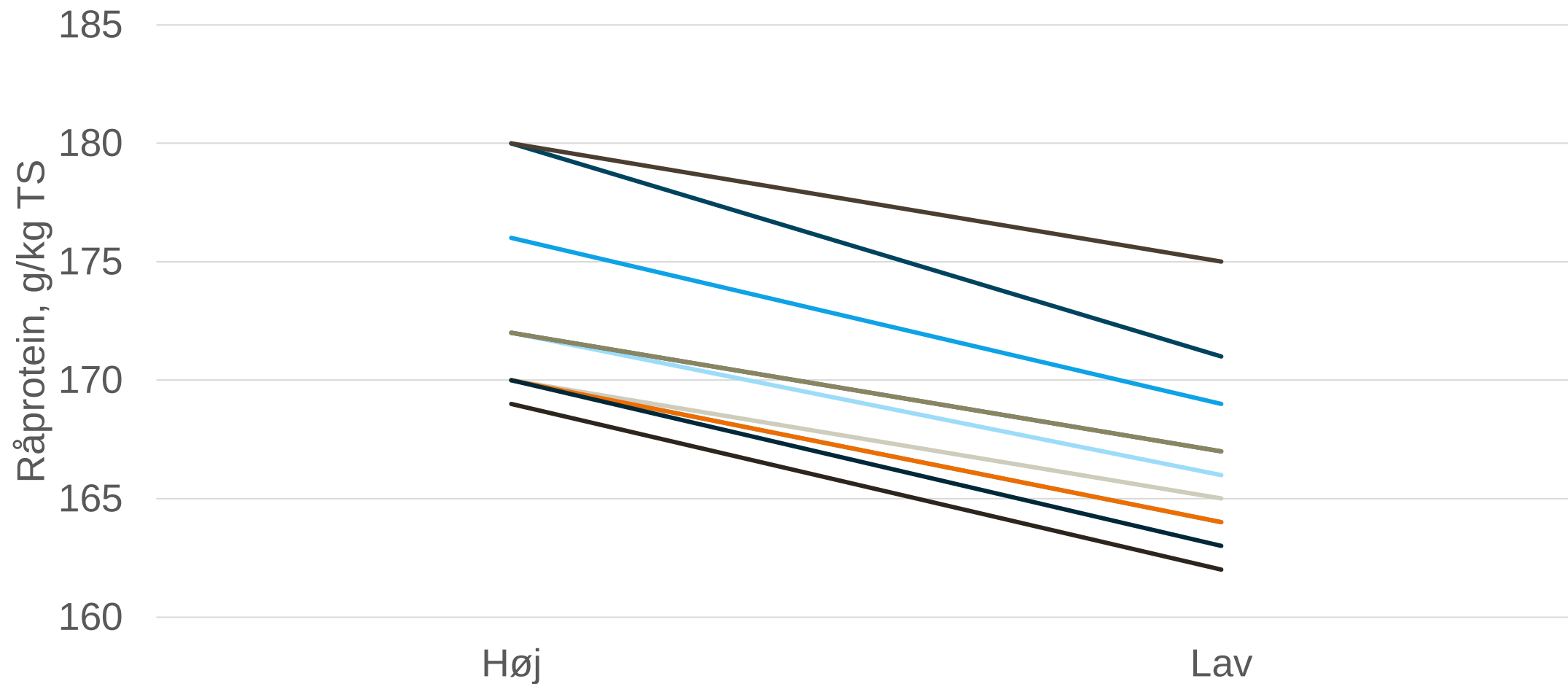
- 11 malkekvægsbesætninger (9 Holstein og 2 RDM)
 - 9 Konventionelle
 - 2 Økologiske
- Årsydelse: 10.346 – 12.807 kg EKM/ko
- Korn/kolbemajs $\uparrow$ 0,13 kg TS/ko
- Raps/soja $\downarrow$ 0,10 kg/TS/ko
- Råprotein i rationen:

Gennemsnit - Høj 173 g/kg TS
Gennemsnit – Lav 167 g/kg TS

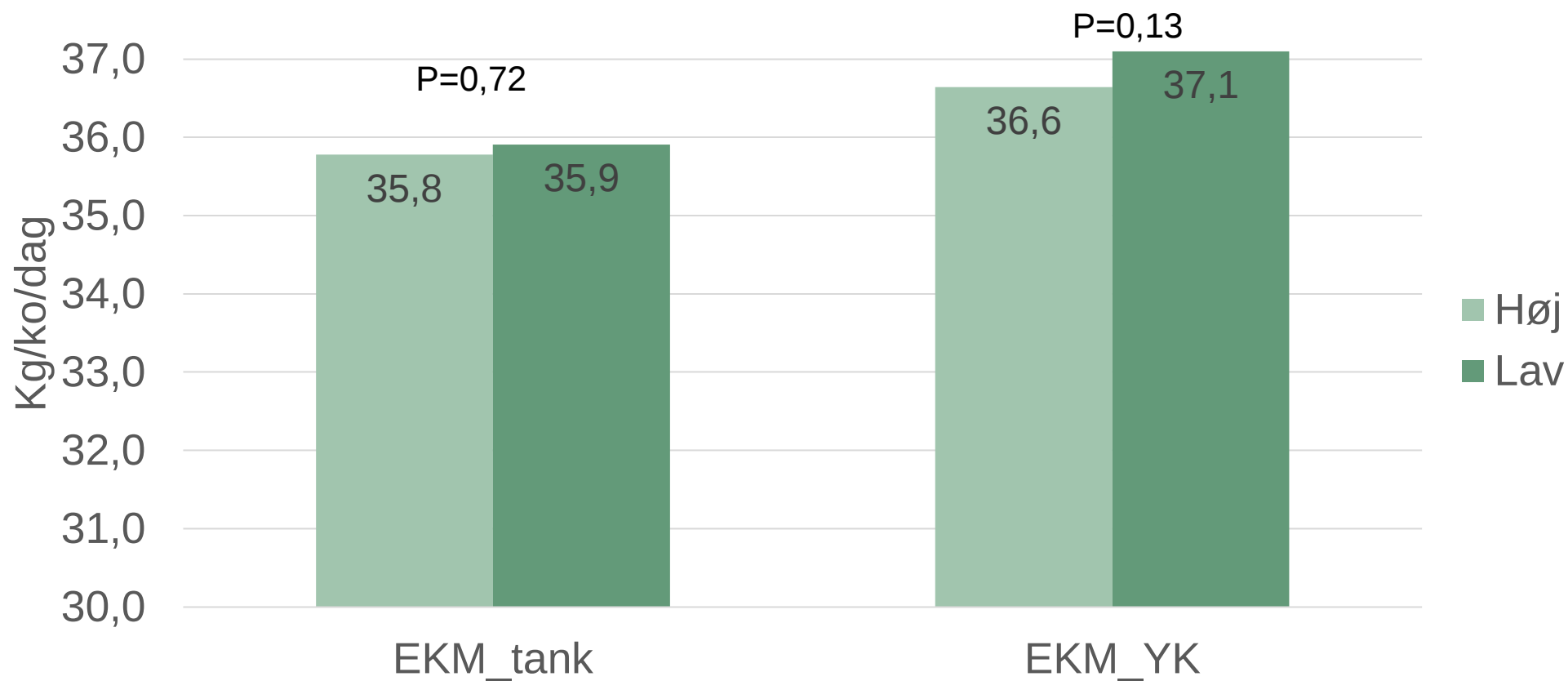
Højeste 180 g/kg TS
Laveste 163 g/kg TS



Skiftet i råprotein

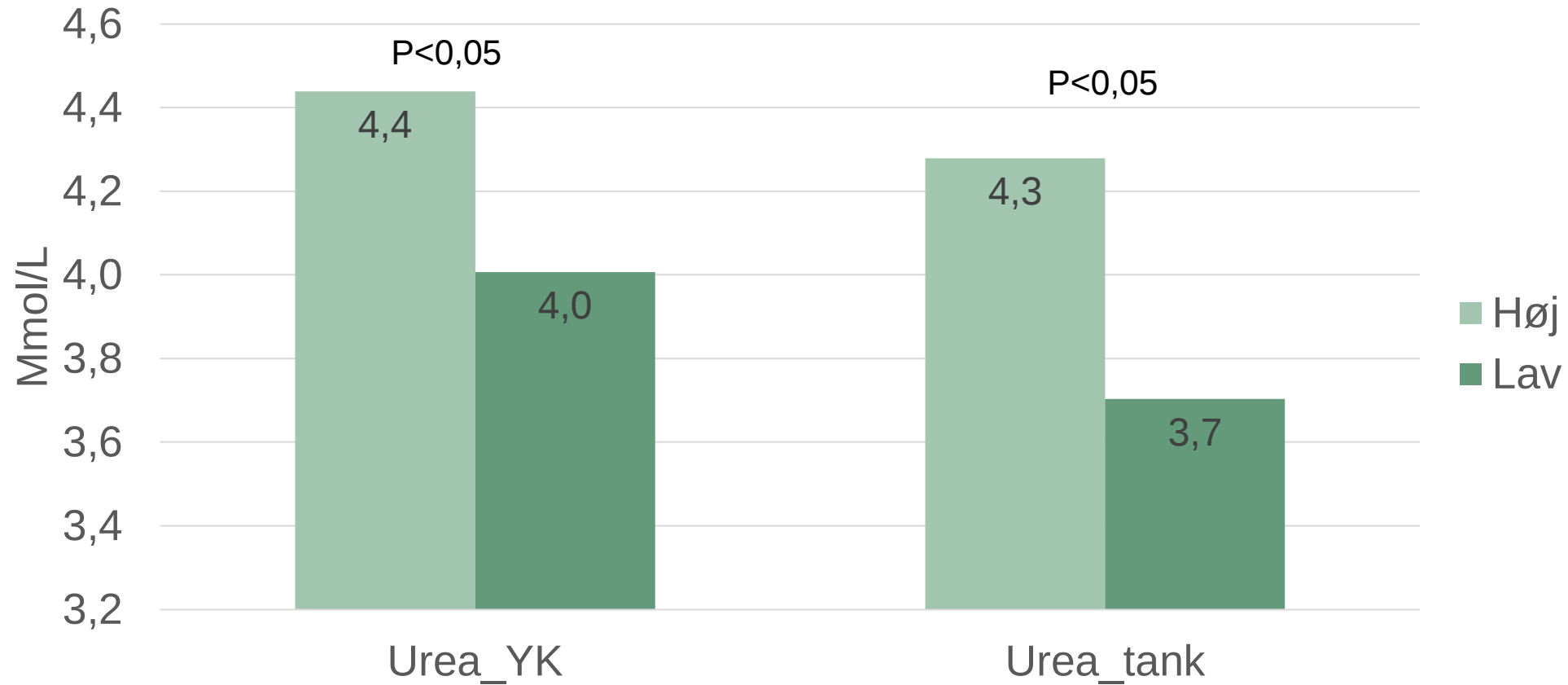


EKM ydelsen holdt



Heller ingen signifikante ændring i protein- og fedtydelsen

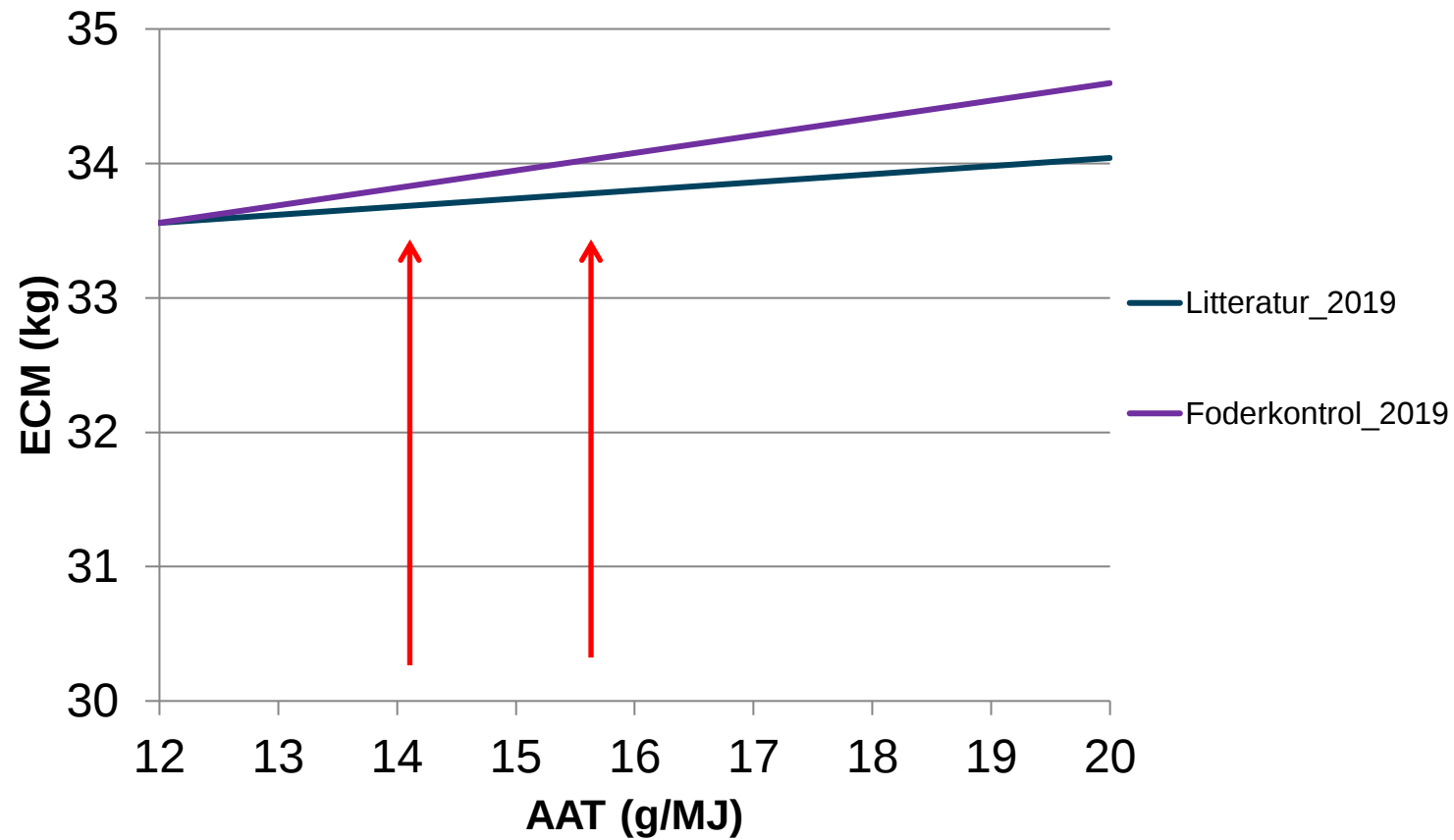
Urea i mælken sladrer



Prøveudtagning – ensilage & fuldfoder



Hvor meget betyder AAT ?





Tak for opmærksomheden
ncn@seges.dk