

Foderadditiver, fodermidler og fodringsstrategier til reduktion af metan

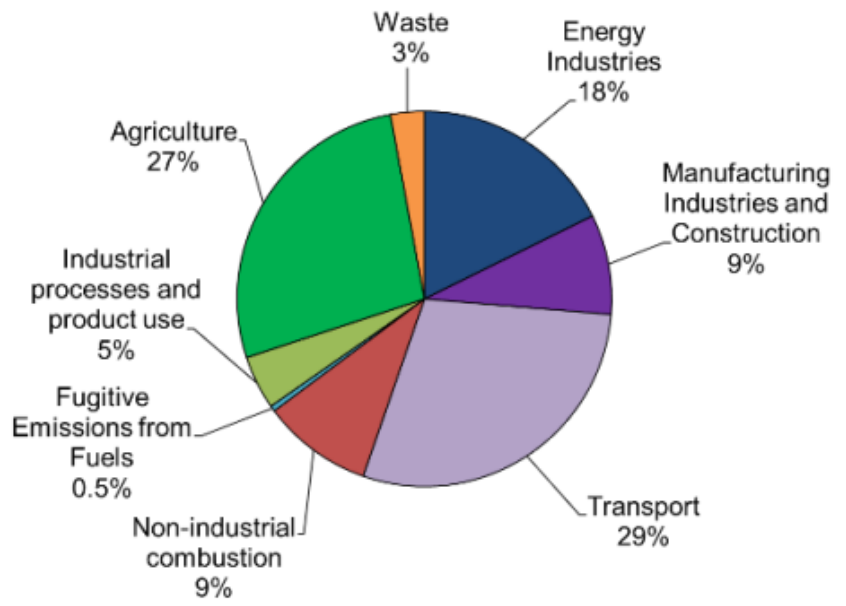
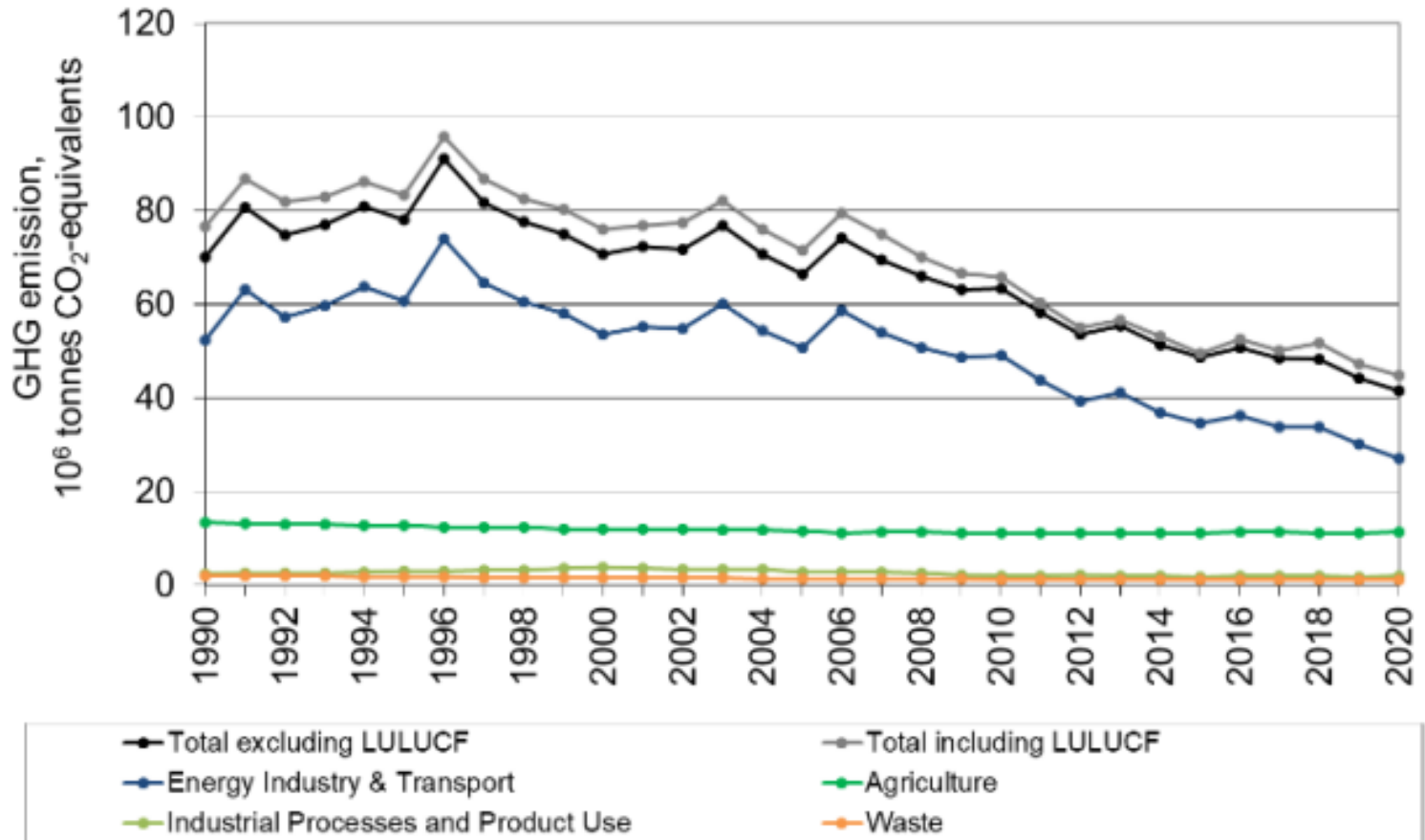


Emner idag

- Fakta & Perspektiver på Klima og Køer
- **Bovaer** – dosis, tildeling og reduktioner og brug i praksis
- **Afgræsnings** betydning for metan
- Udleder **Jersey og Holstein** lige meget metan ?
- Fodring med **Rapsfrø (fedt)**



DKs udledning af CO2-ekvivalenter



Nielsen et al., 2022

Klima-loven lægger pres på metan reduktion

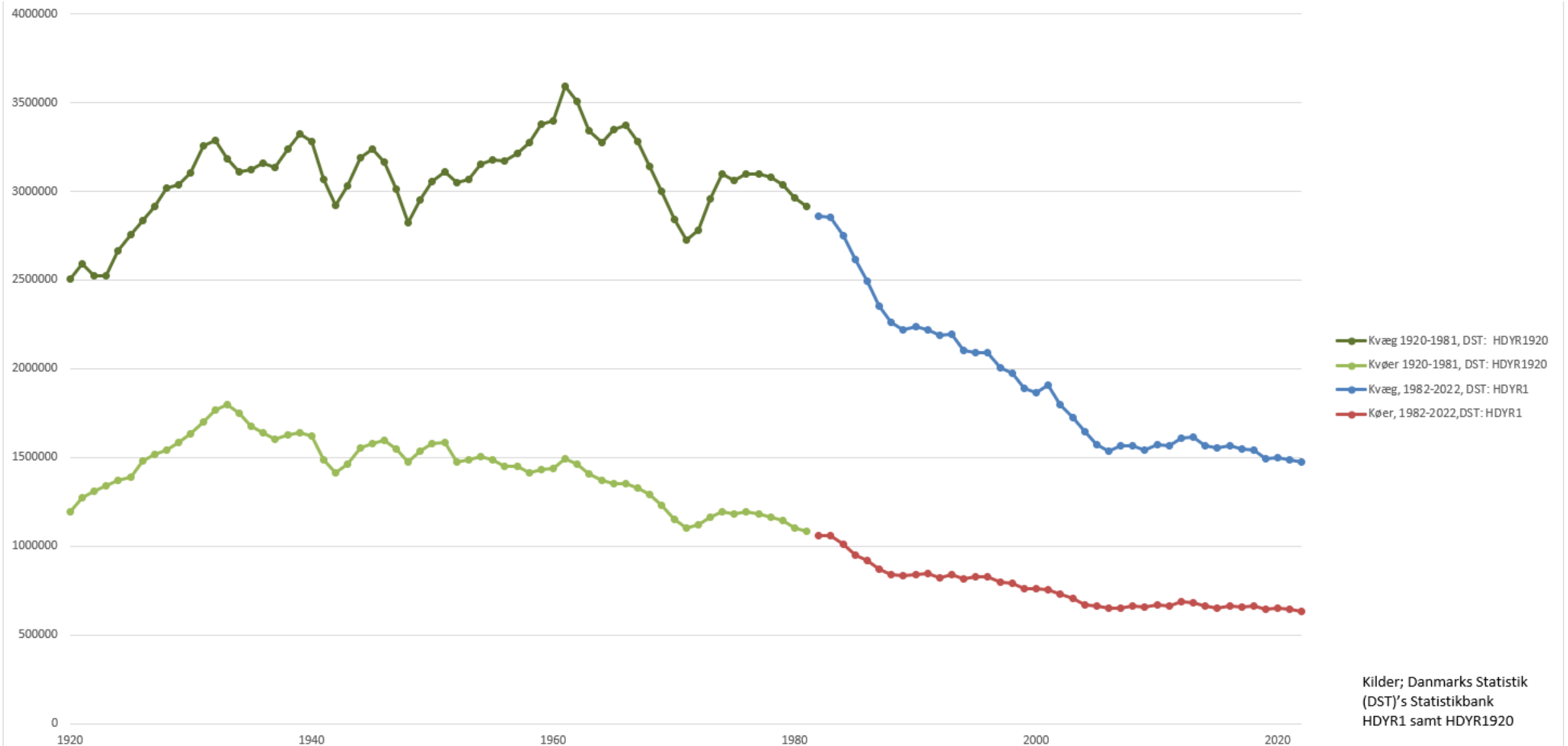


- 0,17 mio tons CO₂e in 2025 (6%)
- 1,0 mio tons CO₂e in 2030 (35%)

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.

Antal Kvæg og Køer de sidste 100 år



Kilder; Danmarks Statistik
(DST)'s Statistikbank
HDYR1 samt HDYR1920

Klima i et historisk perspektiv



	Enhed	1950	1980	2010
Produkt aftryk	CO2e pr kg EKM (kg; incl. kød)	1,38	1,94	1,20
DK kvægbrug årligt	CO2e (mio ton)	7,2	10,2	6,1
	Antal køer	<i>1.526.000</i>	<i>1.039.000</i>	<i>568.000</i>



Kristensen (2015)

Den biogene kulstof cyklus

Via **Fotosyntese**
trækker planterne
CO₂ ud af
atmosfæren

→ CO₂ (carbondioxid)

CO₂ ←

Via **Hydroxyl Oxidation**
omdannes metan til
CO₂ efter 10-12 år

Koens gylle og bøvser
udleder Kulstof og **metan**

(metan) CH₄



Det opfangede **Kulstof** indbygges i
planternes biomasse bl.a. som kulhydrater

Fodereffektivitet malkende køer 2022

Jersey (n=180):	1,55 kg EKM per kg tørstof
Stor race (n=1160):	1,44 kg EKM per kg tørstof

Dvs Jersey er 7-8% mere effektiv på TS-basis



Formål med test af Bovaer®

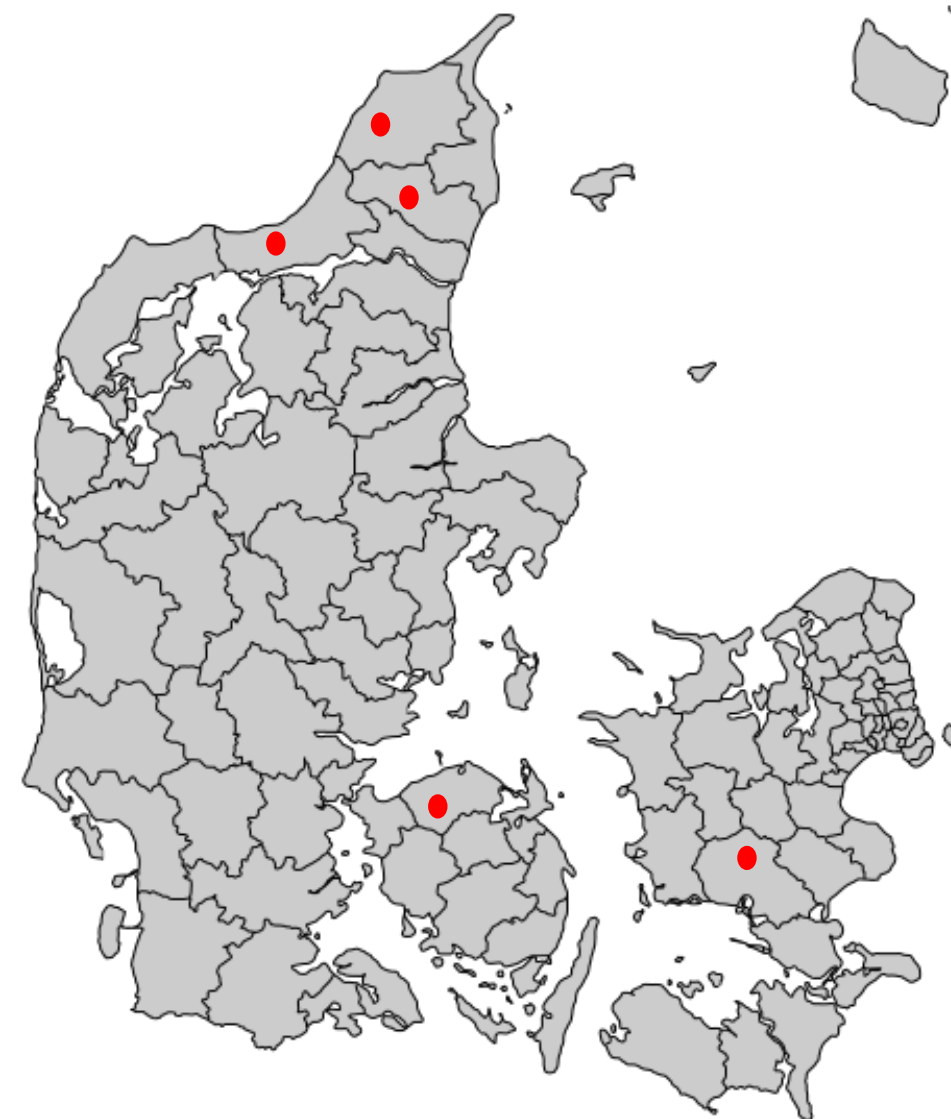


- Kan der mixes og udfodres **~1.5 gram 3NOP/ko/dag** ?
- Hvor meget kan metan reduceres i praksis ?
- Er reduktionen den samme på tværs af besætninger
- Ses forskelle mellem paritet og racer ?
- Påvirker Bovaer mælkeproduktionen ?



Besætninger

- Målinger i 5 besætninger
- 2 Holstein, 2 Jersey og 1 VikingRed
- Design: Kontrol- vs. Bovaer-periode
- Metan målt med GreenFeeds



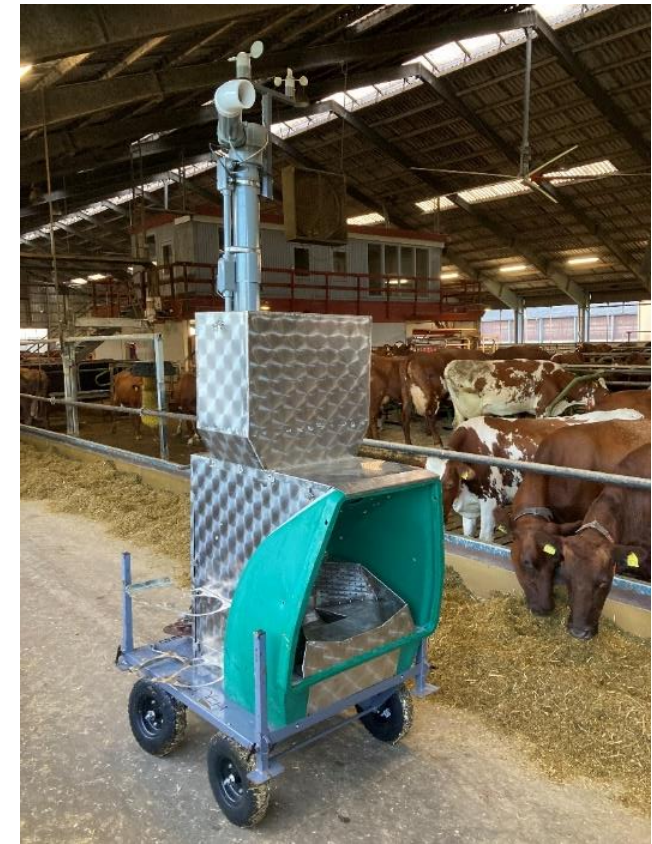
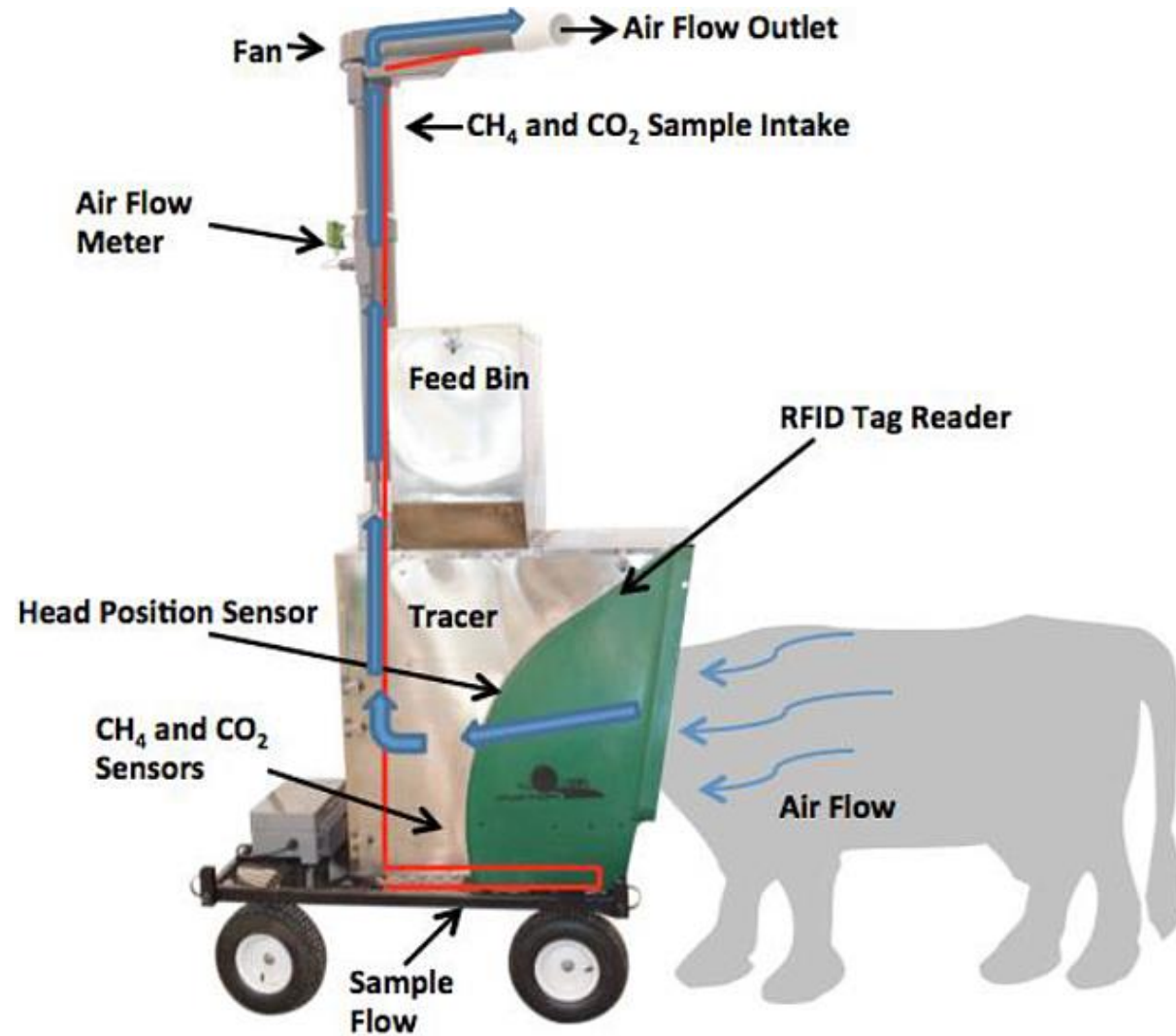
Bovaer iblandet mineraler og udfodret via fuldfoder (60 mg/kg TS)



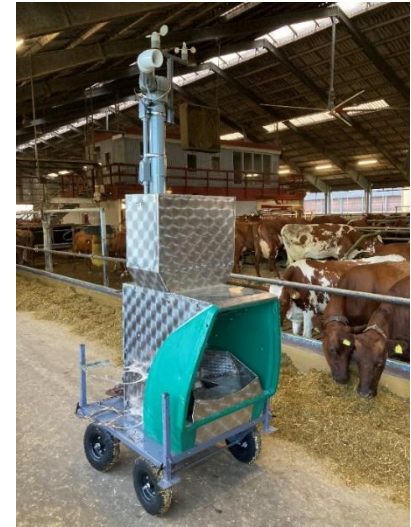
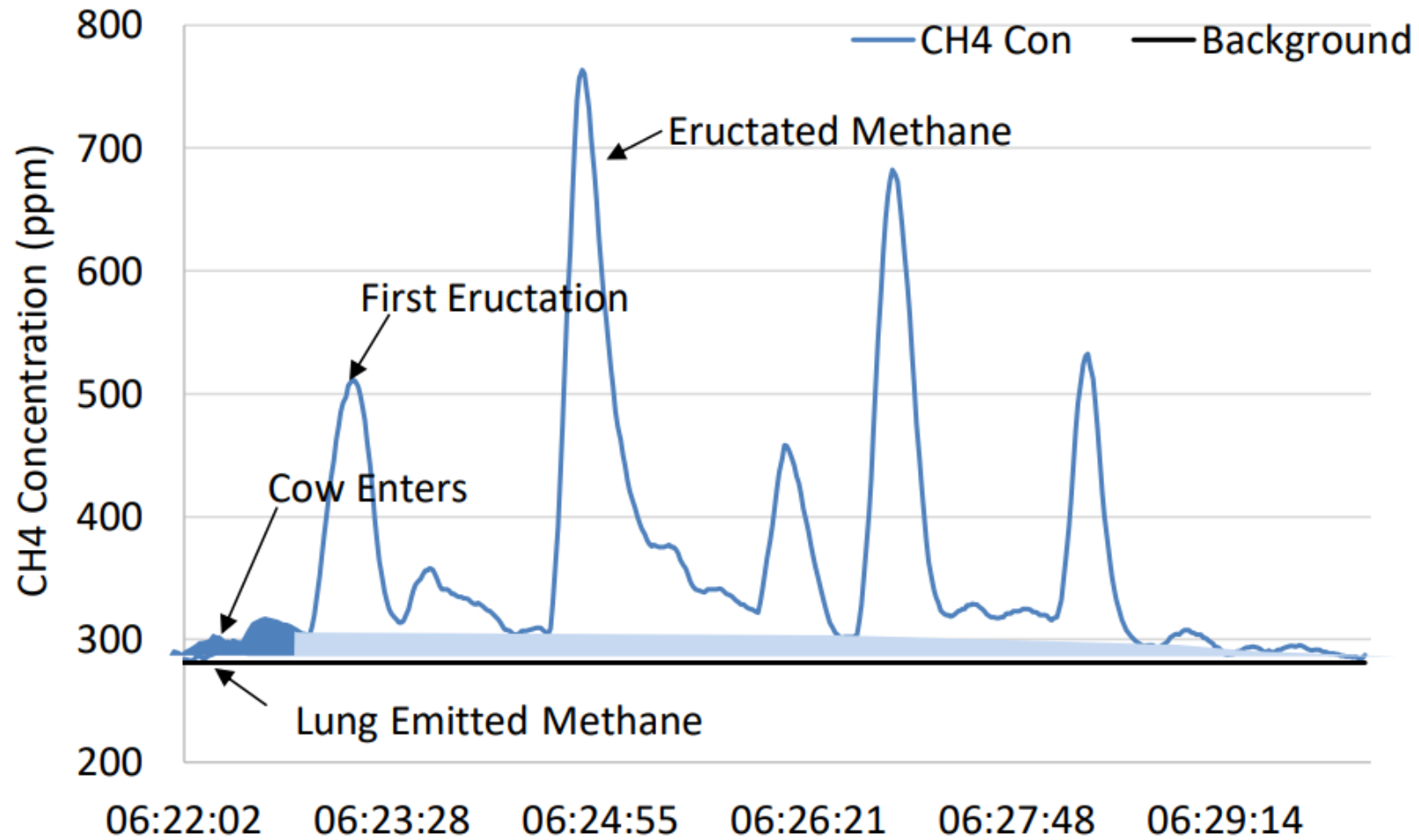
1,5 g 3NOP/ko/dag



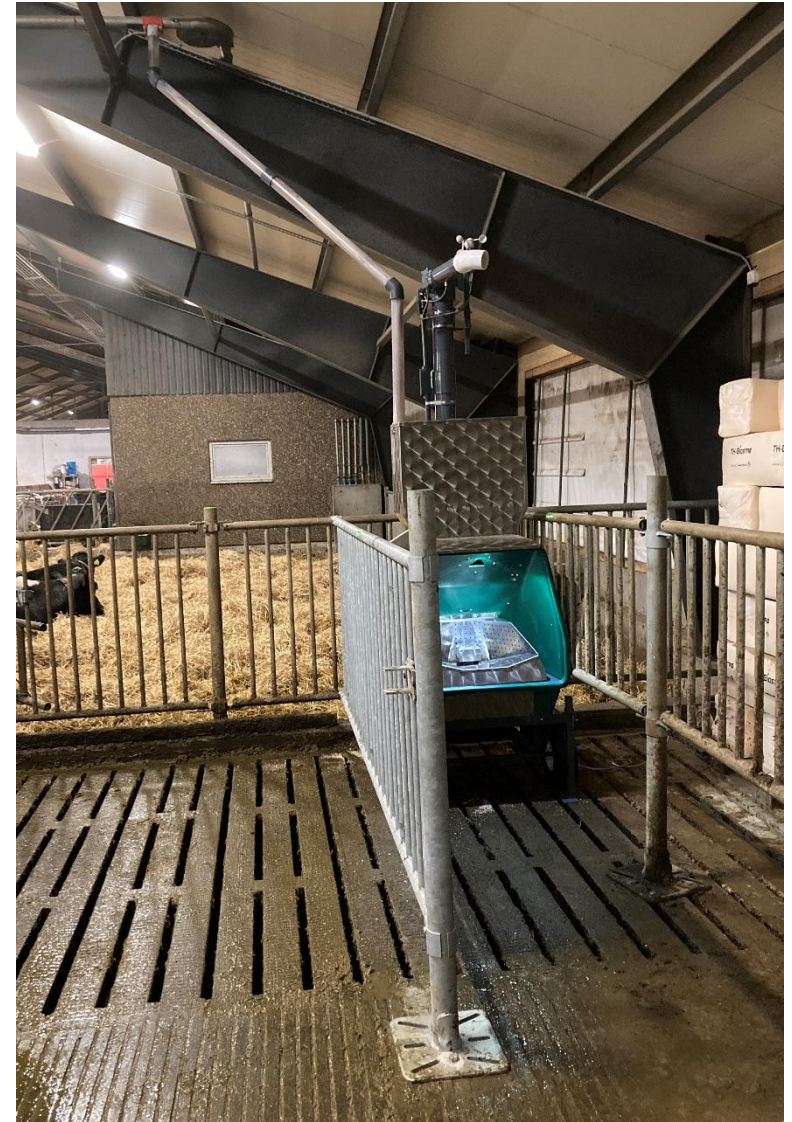
Metanmåler = GreenFeed



Metanmåling



Installering af GreenFeed på spalter

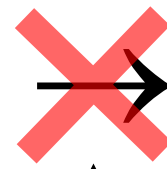
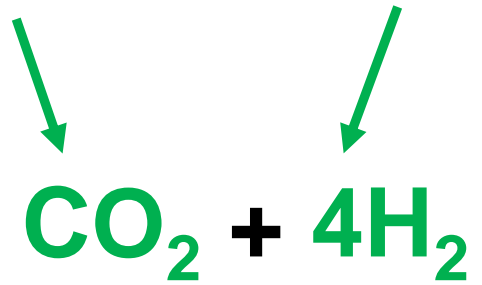


Jersey elsker træstof 😊



Hvad gør Bovaer ?

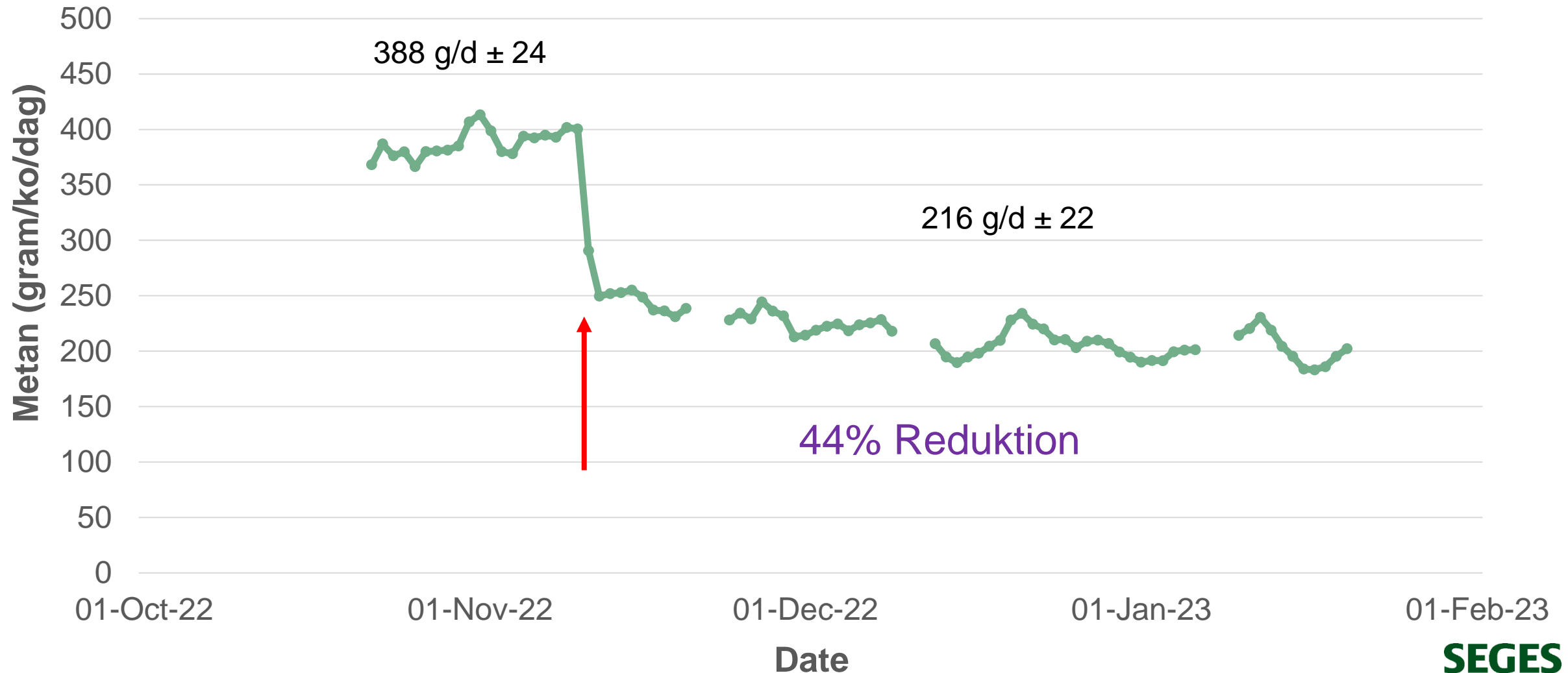
Bakteriel forgæring i vommen



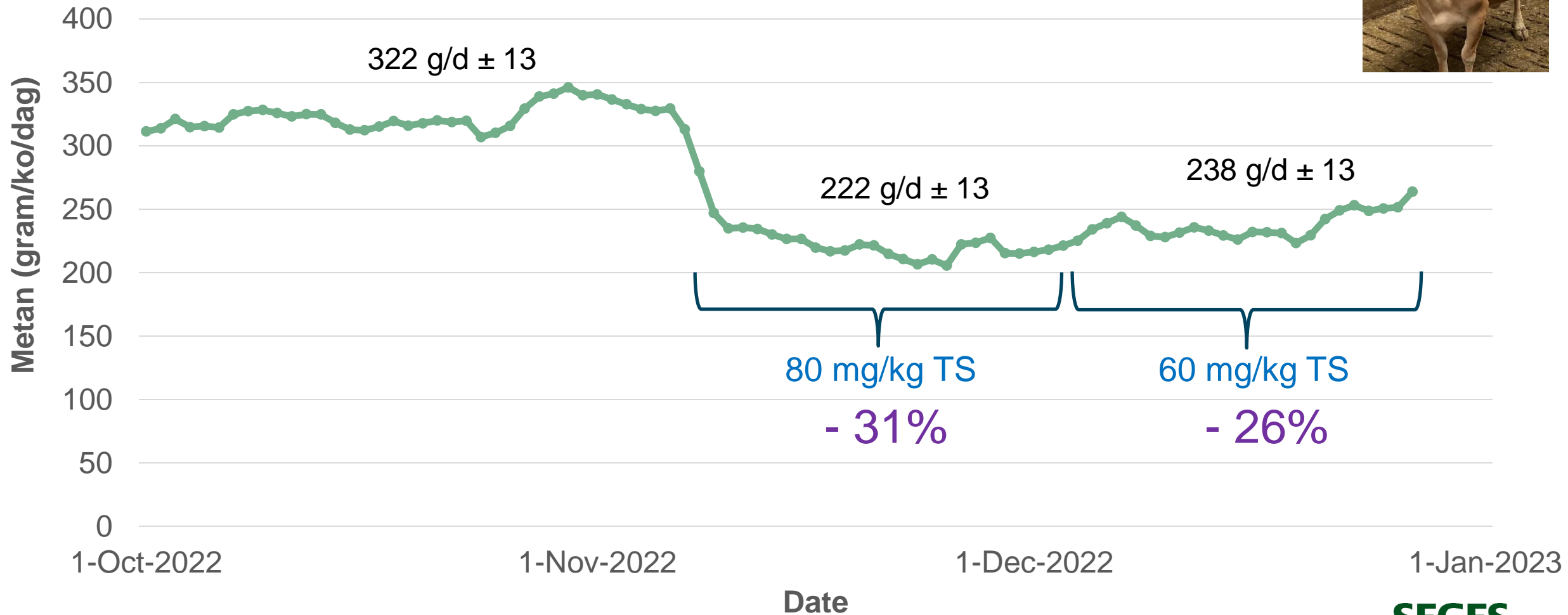
3-NOP

Metanogener

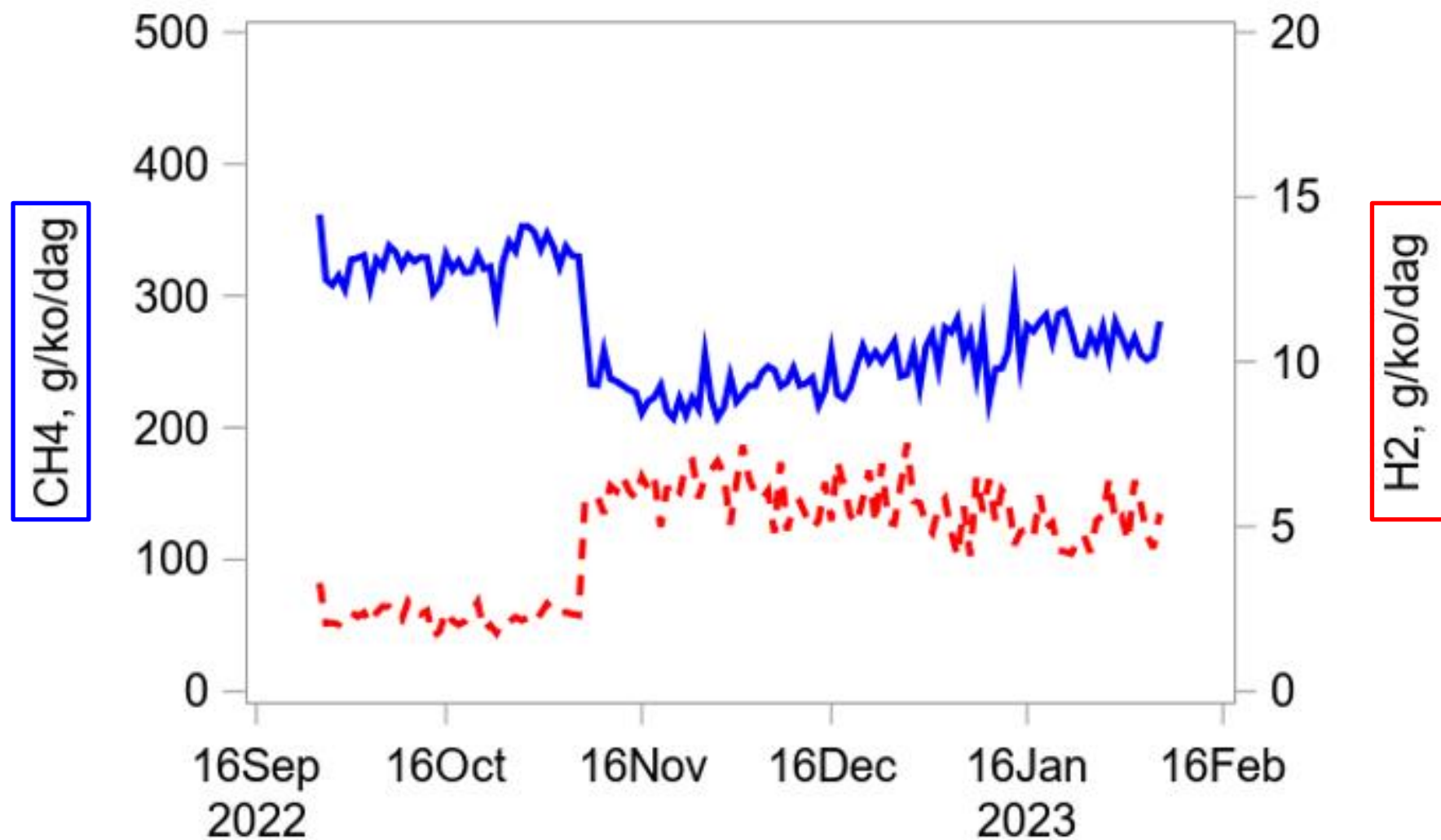
Effekt af Bovaer på metan (n=57 Holstein køer)



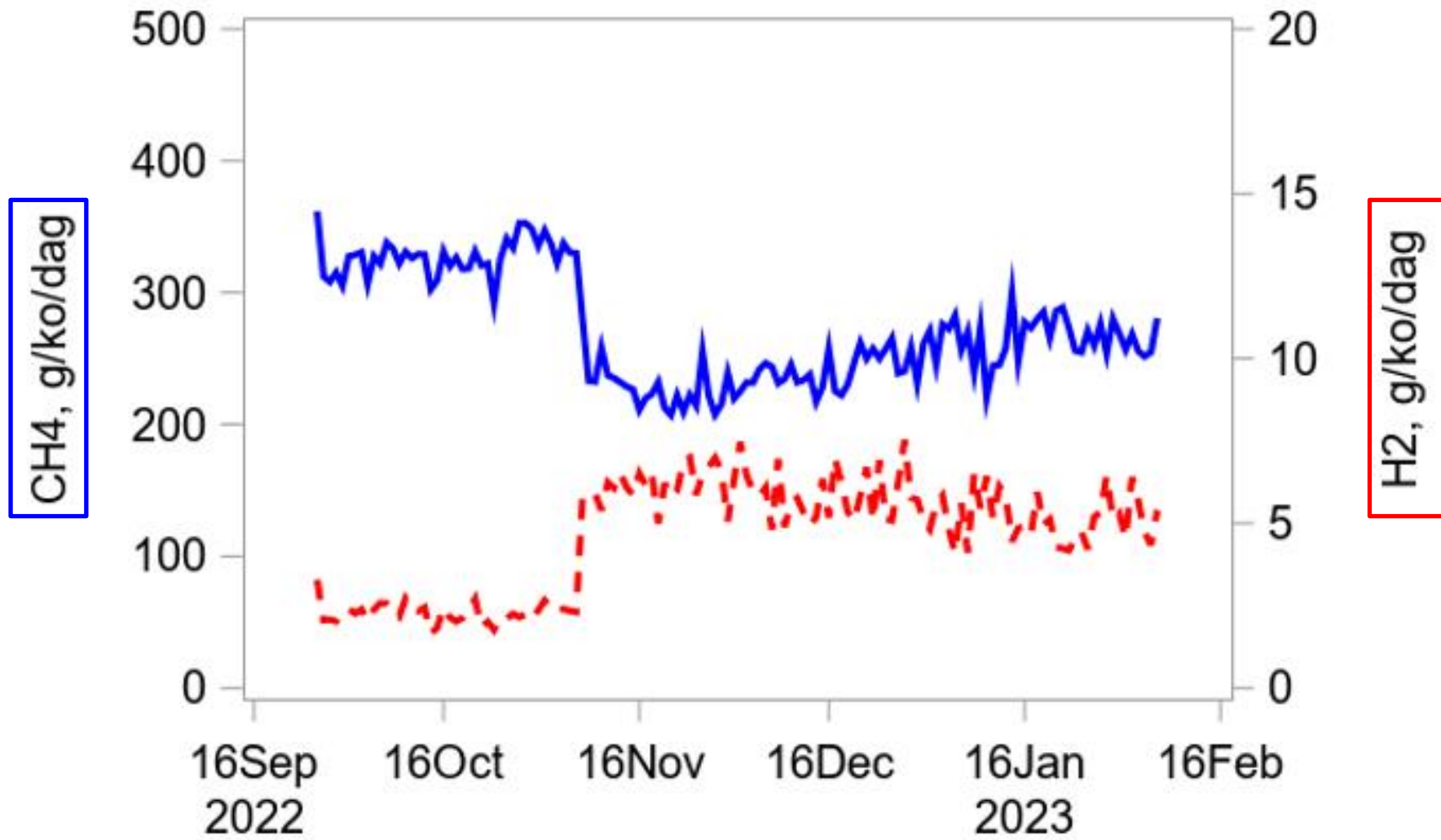
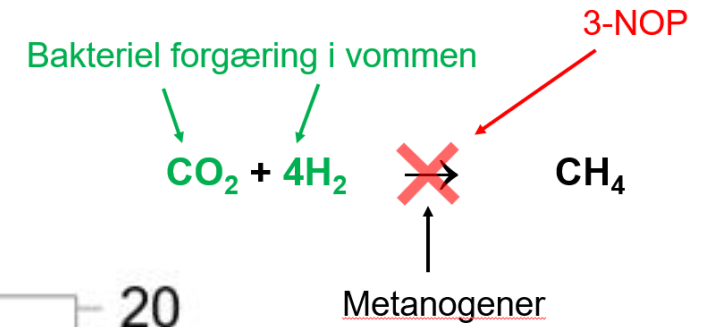
Effekt af Bovaer på metan (n=28 Jersey køer)



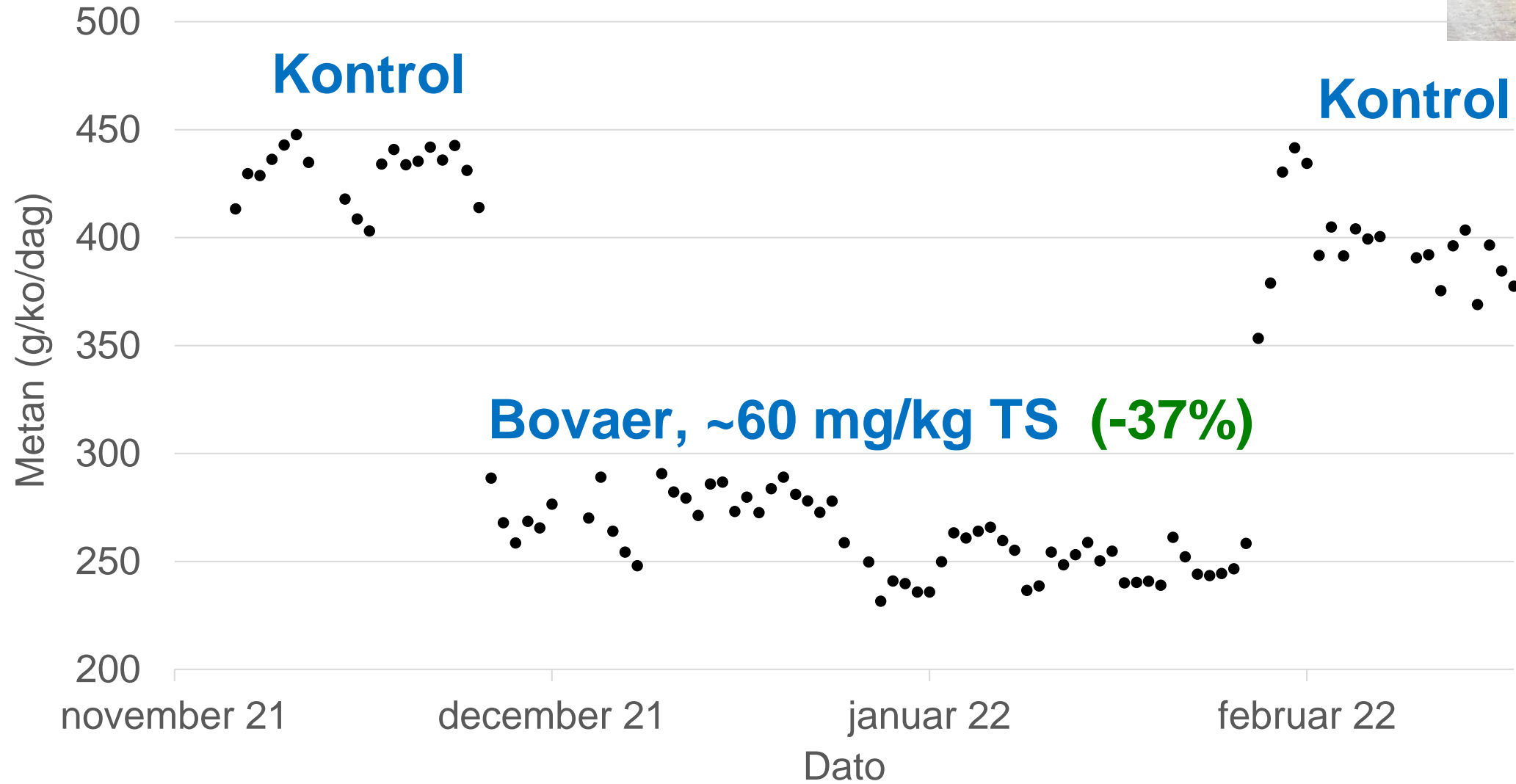
Samspil mellem brint og metan



Samspil mellem brint og metan



Metan (n=36 VikingRed)



Ændring på tværs af 5 besætninger

	Kontrol	Bovaer	Ændring (%)
Metan (g/dag)	351	234	-33
Brint (g/dag)	2,0	5,5	175
Metan/kg EKM	10,8	7,2	-34

Betydning af paritet - Jersey

	Kontrol	Bovaer	%-vis reduktion
Metan 1.paritet, g/ko/dag	292	213	27
Metan 2.paritet, g/ko/dag	327	251	23
Metan 3.+ paritet, g/ko/dag	307	234	24

Er reduktionen ens for alle køer ?

	Besætning A	
	CH4 (g/dag)	% reduktion
Lav	290	23
Medium	312	24
Høj	354	28

Er reduktionen ens for alle køer ?

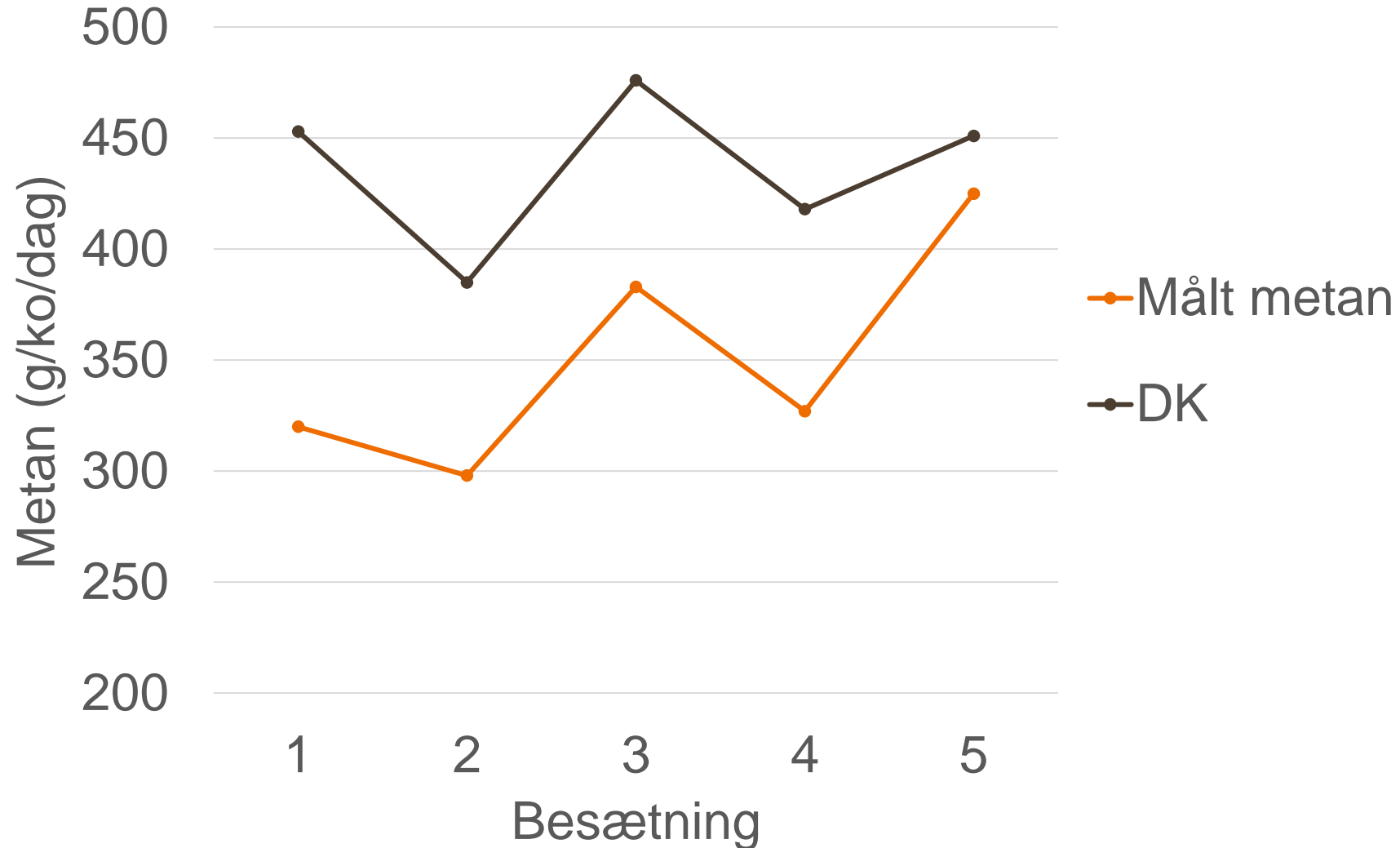
	Besætning A		Besætning B	
	CH4 (g/dag)	% reduktion	CH4 (g/dag)	% reduktion
Lav	290	23	255	24
Medium	312	24	308	30
Høj	354	28	358	31

Målt metan vs National opgørelse

Besætning	Målt metan	National opgørelse
A	320	453
B	298	385
C	383	476
D	327	418
E	425	451
Gns	351	437


Afvigelse 25%

Målt metan vs National opgørelse



Effekt af Bovaer på metan i NorFor

			Malkende			
Tildeling pr. dyr pr. dag			91-92	92-93	93-94	94-95
Fodermiddel	Enhed	Øre/kg	*Tildelt	*Tildelt	*Tildelt	*Tildelt
Vårbyg	Kg TS	125,0	2,8	2,9	2,9	2,9
Rapsskråfoder, 4% fedt	Kg TS	170,0	4,3	4,2	4,2	4,2
Rapskagefoder, 10,5% fedt	Kg TS	160,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Sojaskrå, afskallet	Kg TS	270,0				
Roepiller, umelasseret	Kg TS	110,0				
Kløvergræsens., høj FK, 2	Kg TS	43,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Majsensilage, høj FK	Kg TS	35,8	12,3	12,3	12,3	12,3
Mættet fedt, frie fedtsyrer	Kg TS	780,0	0,2	0,2	0,2	0,2
Bovaer10®	Gr TS	19000,0	0	10	15	20
Kvæg Basis Mikro	Gr TS	400,0	100	100	100	100

Rationsparameter	Enhed	Opt.	Tildelt	Tildelt	Tildelt	Tildelt	Tildelt
Vombelastning	Ingen en	<input checked="" type="checkbox"/>	0,52	0,53	0,53	0,53	0,43
Energioptagelse	MJ/dag	<input type="checkbox"/>	168,1	168,2	168,0	167,9	167,9
Foderoptagelse	kg TS/d	<input type="checkbox"/>	24,7	24,7	24,7	24,7	24,8
Kraftfoder	kg TS/d	<input type="checkbox"/>	9,4	9,4	9,4	9,4	9,9
Råprotein	g/kg TS	<input checked="" type="checkbox"/>	164	163	163	163	161
PBV	g/kg TS	<input checked="" type="checkbox"/>	10	10	10	10	10
Fedtsyrer	g/kg TS	<input checked="" type="checkbox"/>	32	32	32	32	31
NDF	g/kg TS	<input type="checkbox"/>	315	315	315	315	327
Stivelse	g/kg TS	<input type="checkbox"/>	235	237	238	238	194
Fylde i alt	FV	<input checked="" type="checkbox"/>	8,94	8,95	8,95	8,95	8,95
Pris	kr./dag	<input type="checkbox"/>	34,52	36,42	37,33	38,22	38,15
Energibalance	%	<input checked="" type="checkbox"/>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
AAT til mælk	g/MJ	<input checked="" type="checkbox"/>	15,4	15,3	15,3	15,3	15,0
Metan (g/dag)	g/dag	<input type="checkbox"/>	531	390	369	349	377
Klimaaftryk foderdyrkning	kg/dag	<input type="checkbox"/>	8,2	8,2	8,2	8,2	9,2
Klimaaftryk dyr (metan) (C)	kg/dag	<input type="checkbox"/>	14,9	10,9	10,3	9,8	10,6
Klimaaftryk gylle, gødning	kg/dag	<input type="checkbox"/>	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3
3-NOP	mg/kg T	<input type="checkbox"/>	0	40	61	81	60
Metan reduktion	%	<input type="checkbox"/>	0	-27	-31	-34	-30

Hvad koster det at reducere metan ?

- 4,1 tons CO₂e per årsko
- 33 % reduktion er 1,35 tons CO₂e per årsko
- Ved 3 kr/ko/dag koster det 811 kr per tons CO₂e



Konklusion



- Tildeling af Bovaer via mineraler i fuldfoder fungerer under forskellige blande-procedurer
- Bovaer (3NOP: 60 mg/kg ts) kan reducere metan (-26 til -44%) på tværs af besætninger og racer
- Reduktionen ser ud til at være ens på tværs af pariteter
- Brint emissionen fra vommen stiger
- Bovaer ser ikke ud til at påvirke mælkeproduktionen

Metan fra græssende Jersey vs Holstein

Table 5. Effect of genetic group¹ and season² on least squares means for gaseous emissions

Trait	Spring			Summer			Autumn			SE ³	P value		
	Elite	NA	JE	Elite	NA	JE	Elite	NA	JE		Season	GG	Season* GG
Methane (g/d)	264	253	243	310	306	294	334	333	305	6.8	<0.001	0.042	<0.01
Carbon dioxide (kg/d)	11.0	10.7	9.6	11.1	10.7	9.7	11.0	10.5	9.4	0.167	<0.001	<0.001	0.664
Methane / milk solids (g/kg)	116	118	110	165	178	163	209	230	202	3.9	<0.001	<0.01	<0.001
Methane / FPCM (g/kg)	8.68	8.77	8.49	12.46	13.25	12.67	16.16	17.45	15.94	0.291	<0.001	0.047	<0.01
Methane / body weight (g/kg)	0.52	0.51	0.62	0.58	0.59	0.71	0.60	0.62	0.71	0.015	<0.001	<0.001	<0.01
Methane during intake periods (g/d)	252	243	235	313	309	296	339	329	303	7.4	<0.001	0.040	0.138
Methane / dry matter intake (g/kg)	15.36	15.62	15.71	17.74	18.48	18.55	19.94	20.09	19.36	0.446	<0.001	0.749	0.298
Methane / GEI (Ym) ⁴	0.045	0.046	0.046	0.052	0.054	0.054	0.058	0.058	0.056	0.001	<0.001	0.745	0.310
Calculated methane (g/d) ⁵	411	390	370	378	352	334	330	313	292	6.5	<0.001	<0.001	0.930

¹Elite = high EBI; NA = national average EBI; JE = Jersey.

Påvirker Bovaer køernes Velfærd ?

11. NOVEMBER 2023 09:11

SKREVET AF: LANDBRUGSAVISEN.DK

Forskere kritiserer regeringens plan for metanreducerende foder til køer



**DYRENES
BESKYTTELSE**

**REGERINGENS KLIMAFIX
RISIKERER AT GÅ UD OVER
KØERNE**

Ingen har undersøgt, hvad det metanreducerende tilsætningsstof Bovaer reelt gør ved køerne. Derfor er regeringens plan om at støtte brugen af stoffet utidig og problematisk, mener Dyrenes Beskyttelse

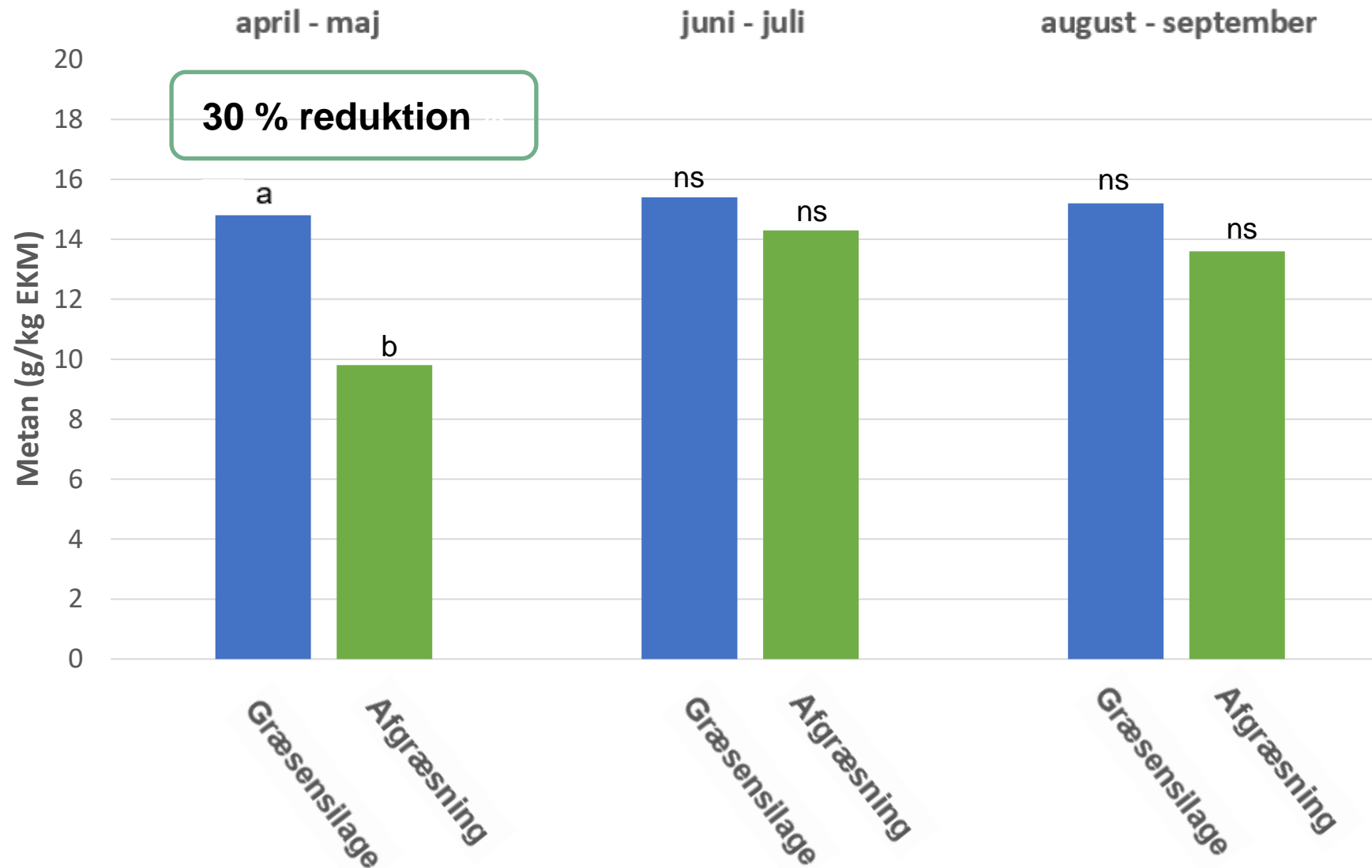
Pressemeddelelse | 2. november 2023

- Der står i sort på hvidt i landbrugsaftalen, at de her tiltag ikke må have nogen negative velfærdsmæssige konsekvenser, men vi ved meget lidt om, hvorvidt det er tilfældet, siger professor i dyrevelfærd på Aarhus Universitet Margit Bak Jensen til Information.

Afgræsningens betydning for Metan



Hollandsk studie 2021



- 100% afgræsning
- 100% græsensilage
- 5,5 kg kraftfoder

Forklaringer på reduktion i metan



- **Let fordøjelig og hurtig omsættelig fibre (NDF)**
- **Høj sukker**
- **Lavere pH i vommen**
- **Fedtsyrer ?**
- **Nitrat ?**

A large herd of brown cows is gathered in a lush green field. The cows are looking towards the camera, and some have yellow ear tags. The background shows a line of trees under a bright blue sky with scattered white clouds.

**Mange tak til
Forsøgsværter**

**Tak til kollegaer:
Anne Mette Kjeldsen
Martin Øvli Kristensen
Rudolf Thøgersen
Søren Kørup Christensen
Villy Nicolajsen**