

FORSØG MED 3-NOP/FEDT OG ANDRE FORSØGSRESULTATER



KORT OM MIG

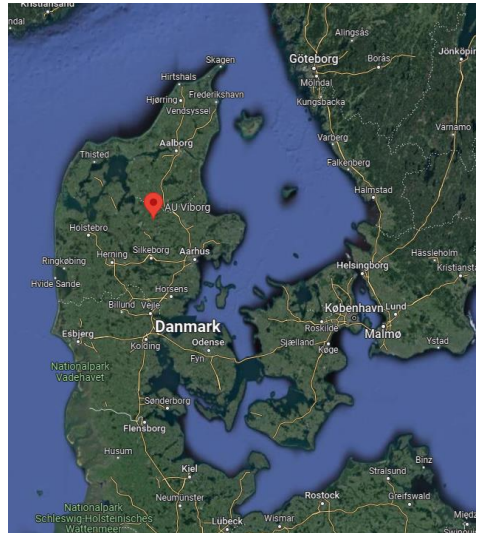
Ph.d studerende ved Aarhus Universitet

Jeg skal aflevere min ph.d afhandling til september 2023

Vejleder er Peter Lund

Arbejder med

- Optimering af model til CO₂ produktion fra malkekøer
- Forsøg med fænotyper – hvorfor udleder nogle køer mere metan end andre?
- Metanreducerende additiver

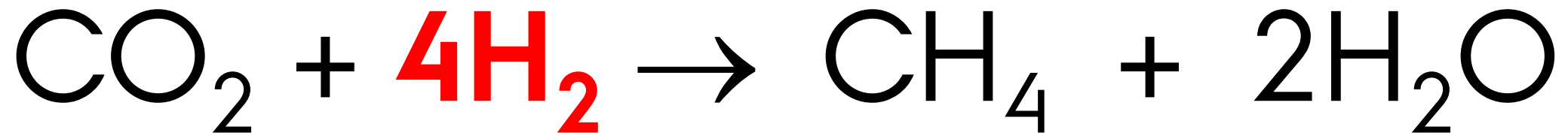


HVORFOR DANNES DER METAN?

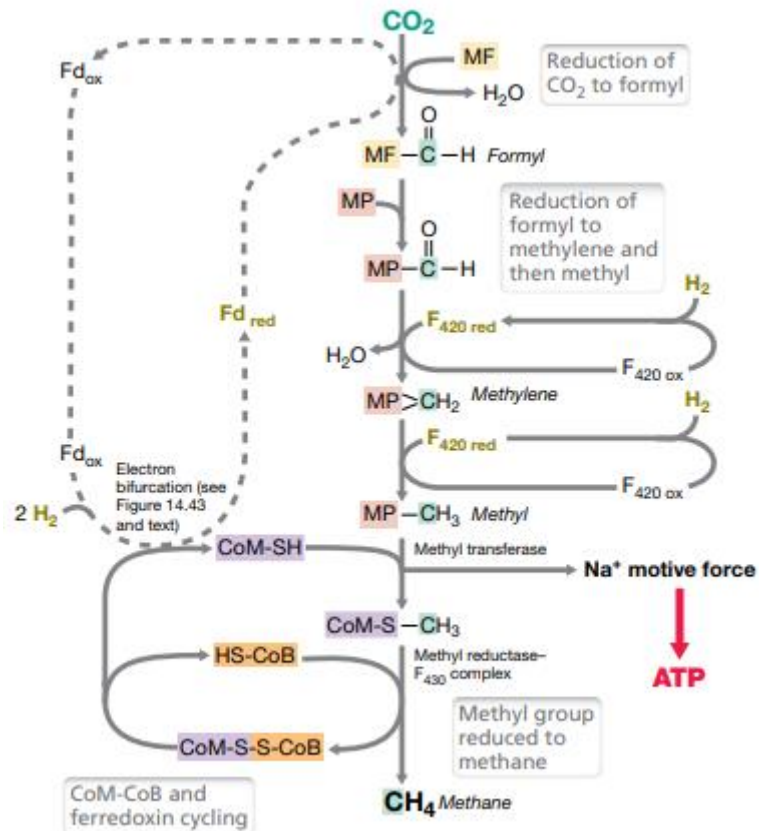
CHO fermentation

- > $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O \rightarrow 2CH_3COOH + 2CO_2 + 4H_2$ **Eddikesyre**
- > $C_6H_{12}O_6 + 2H_2 \rightarrow 2CH_3CH_2COOH + 2H_2O$ **Propionsyre**
- > $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2$ **Smørsyre**

Overskuddet af H_2 forhindrer fermenteringen i at forløbe \rightarrow udåndes eller oxideres



3-NOP & FEDT: TO FORSKELLIGE STRATEGIER



Reference: Madigan et al., 2019

~ 25-30 % reduktion

1. Fedt bliver ikke fermenteret i vommen → ingen substrat for metanogenerne
2. Fedt har en inhiberende effekt på metanogenerne (og de andre mikrober)
3. Biohydrogenering af umættede fedtsyrer til mættede fedtsyrer



~ 3.8 % reduktion per 1 % ekstra fedtsyrer

FORMÅLET

Undersøg vekselvirkning mellem fedt
og 3-NOP



FORSØGSDESIGN

- 4 køer (to 2. kalvs- og to 3. kalvs køer)
- 4 foderrationer, TMR ad libitum
- 4 perioder (á 3 uger hver)

Behandlinger

- 0 mg eller 80 mg 3-NOP/kg tørstof
- Lav fedt: 33 g råfedt/kg tørstof
- Høj fedt: 64 g råfedt/kg tørstof



3-NOP	Fedt	Behandling	
-	Lav	LF	Green
-	Høj	HF	Yellow
+	Lav	3LF	Red
+	Høj	3HF	Blue

FORMULERET TMR-SAMMENSÆTNING

% af total TS	LF	HF	3LF	3HF
Majsensilage	30.6	29.4	30.6	29.4
Græsensilage	30.6	29.4	30.6	29.4
Valset byg	17.0	16.4	17.0	16.4
Sojaskrå	3.9	3.7	3.9	3.7
Rapsskrå, 4 % fedt	16.5	12.4	16.5	12.4
Valsede rapsfrø		7.2		7.2
Mineral mix (- 3-NOP)	1.5	1.5		
Mineral mix (+ 3-NOP)			1.5	1.5
Grovfoder, %	61	59	61	59



NÆRINGSSTOFSAMMENSÆTNING

g/kg TS	LF	HF	3LF	3HF
Aske	66.8	64.1	66.3	64.3
NDF	292	283	295	282
Råfedt	31.2	62	34.5	64.8
Fedtsyrer*	18.3	47.0	18.3	47.0
Råprotein	166	157	164	161
Stivelse	204	198	202	198

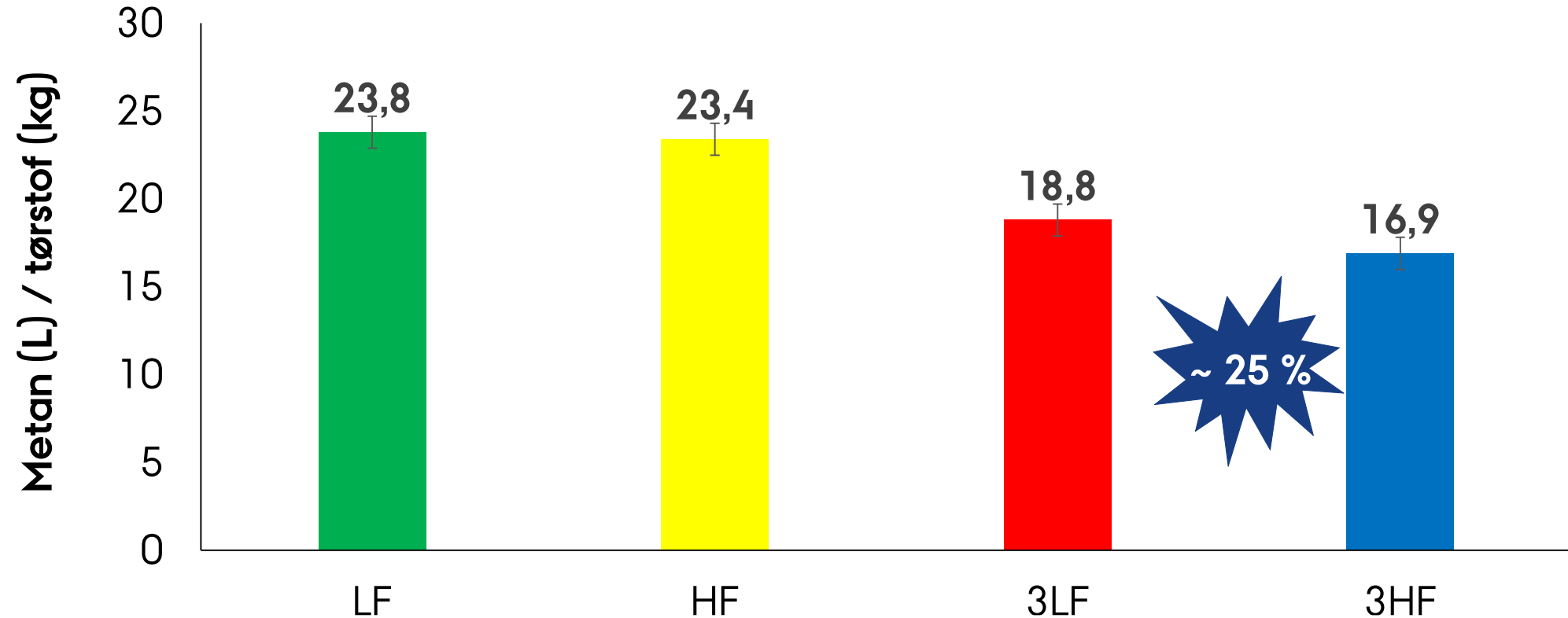
~ 11-12%
reduceret
metan

* Beregnet værdi, da fedtsyrer er analyseret i de enkelte fodermidler

—

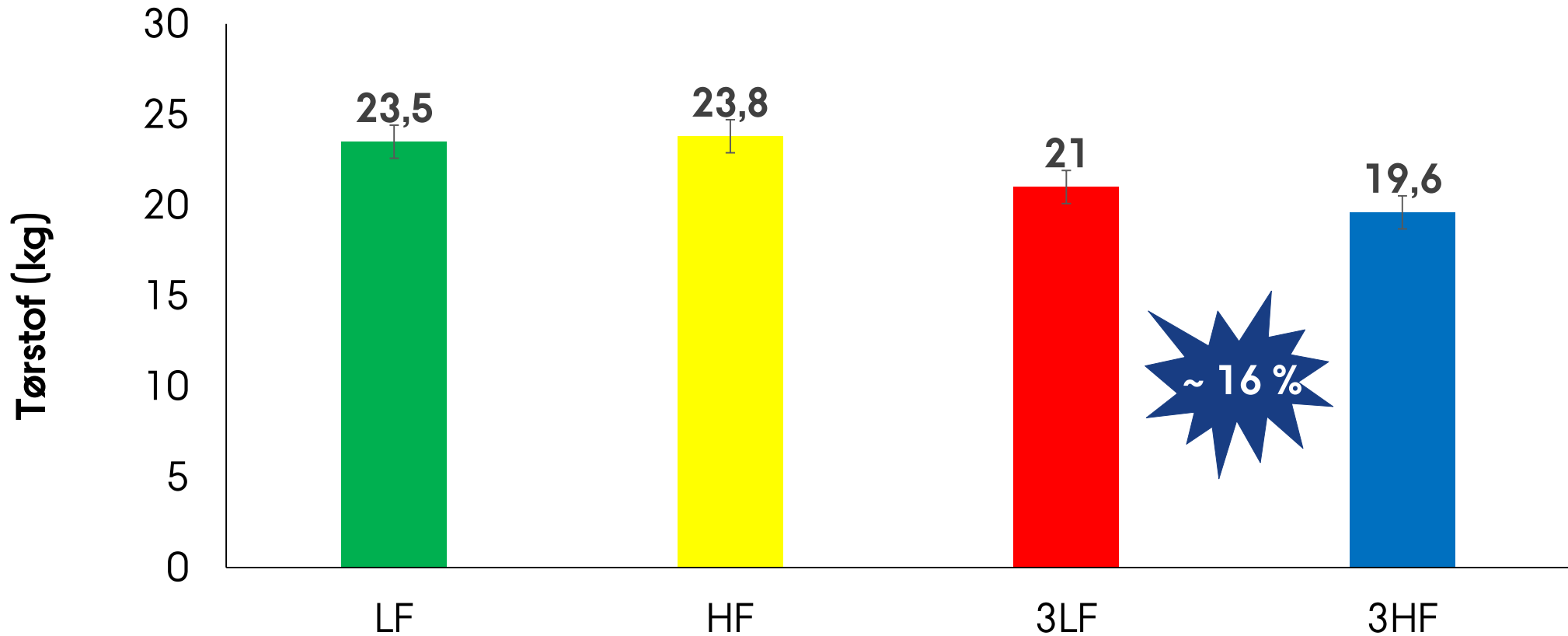


METAN (L) / TØRSTOF (KG)



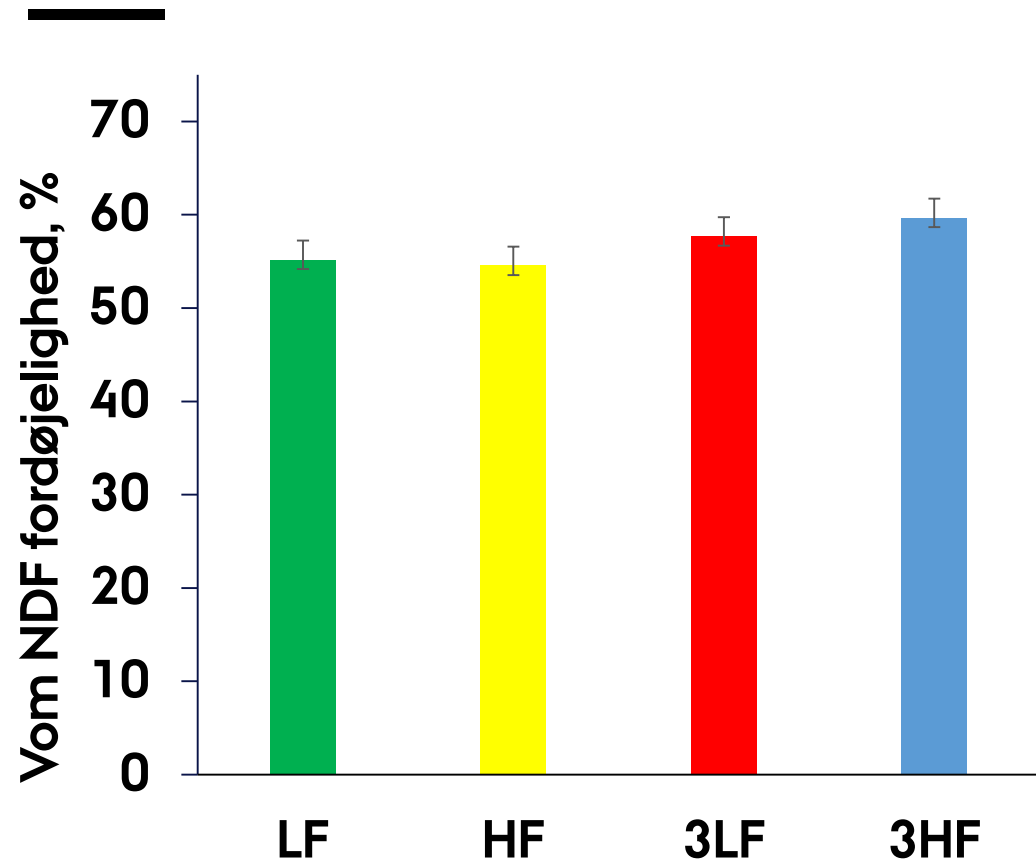
SE	P-værdi		
0,97	Fedt	3- NOP	Fedt x 3- NOP
	0,27	<0,001	0,45

TØRSTOFINDTAG (KG)/DAY

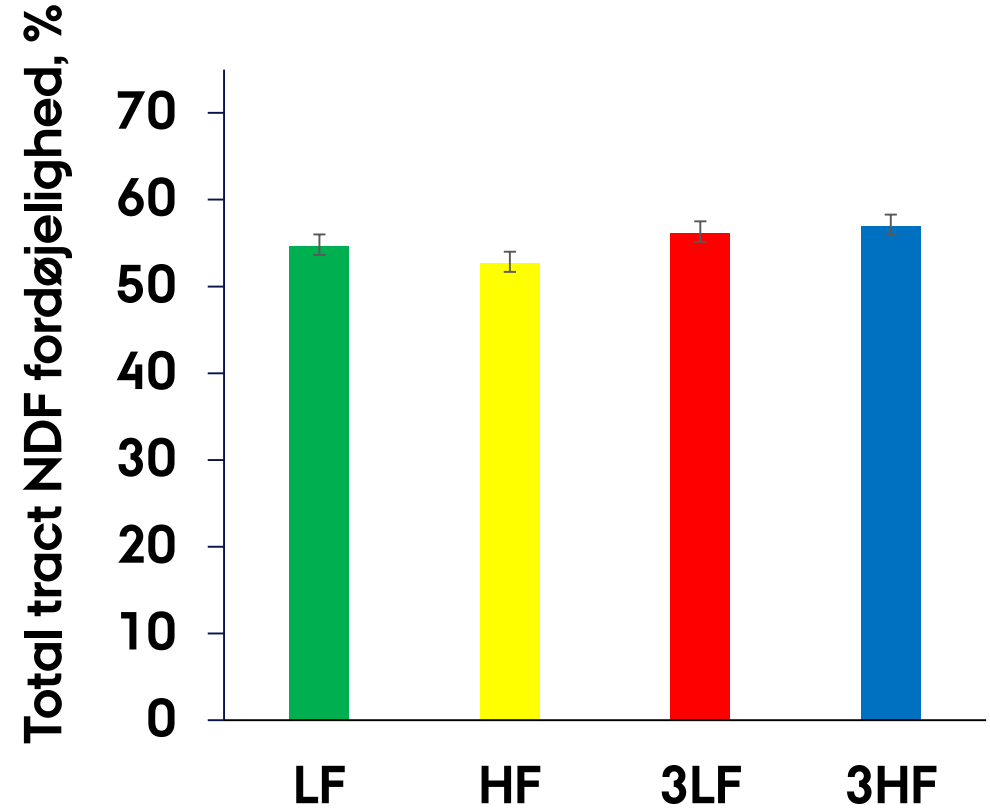


SE	P-værdi		
1,32	Fedt	3- NOP	Fedt x 3- NOP
	0,57	0,008	0,36

FIBER FORDØJELIGHED



SE	P-værdi		
2,1	Fedt	3- NOP	Fedt x 3- NOP
	0,73	0,09	0,51

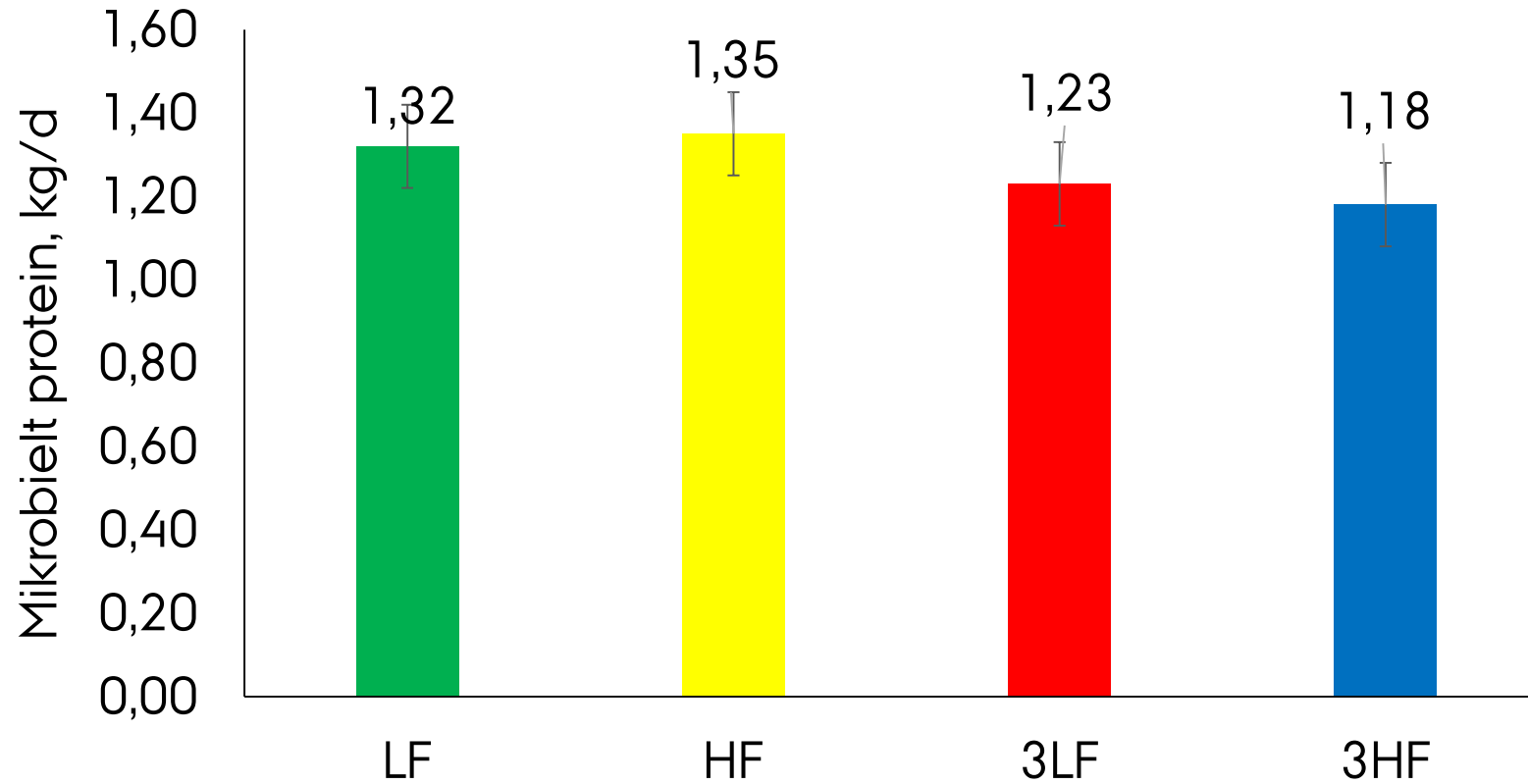


SE	P-værdi		
1,4	Fedt	3- NOP	Fedt x 3- NOP
	0,67	0,06	0,34

KORTKÆDEDE FEDTSYRER

	Ration				SEM	P-værdi		
	LF	HF	3LF	3HF		Fedt	3-NOP	Fedt × 3-NOP
Total kortkædede fedtsyrer, mmol/L	130	121	119	115	2.78	< 0.01	<0.01	0.22
Kortkædede fedtsyrer, mol per 100 mol total kortkædede fedtsyrer								
Eddikesyre	55.2	55.7	50.1	51.5	0.84	0.25	<0.001	0.58
Propionsyre	25.3	25.3	25.4	24.0	1.33	0.52	0.62	0.55
Iso-smørsyre	0.67	0.73	0.73	0.78	0.05	0.11	0.13	0.92
Smørsyre	14.8	14.9	19.2	18.0	0.68	0.43	<0.001	0.37
Valerat (baldriansyre)	1.81	1.85	2.35	1.99	0.08	0.03	<0.001	0.01

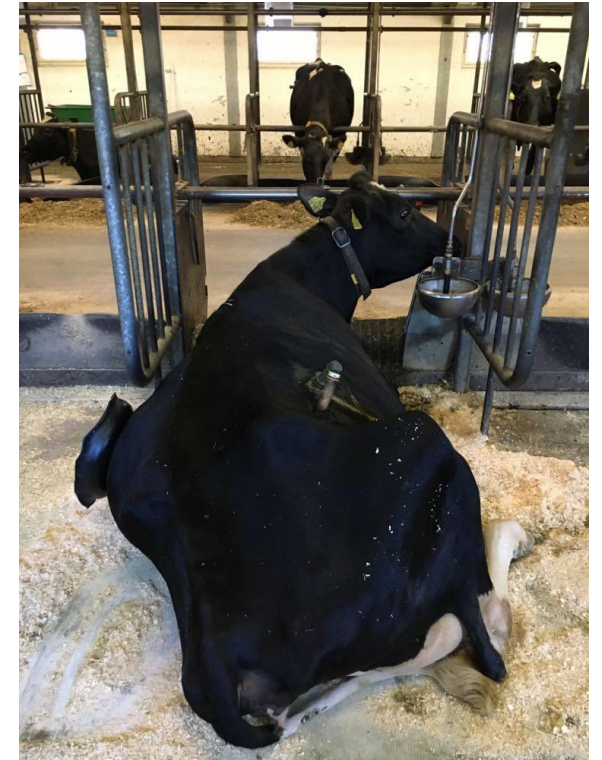
MIKROBIELT PROTEIN



SE	P-værdi		
	Fedt	3- NOP	Fedt x 3- NOP
0,10	0,86	0,06	0,50

KONKLUSION

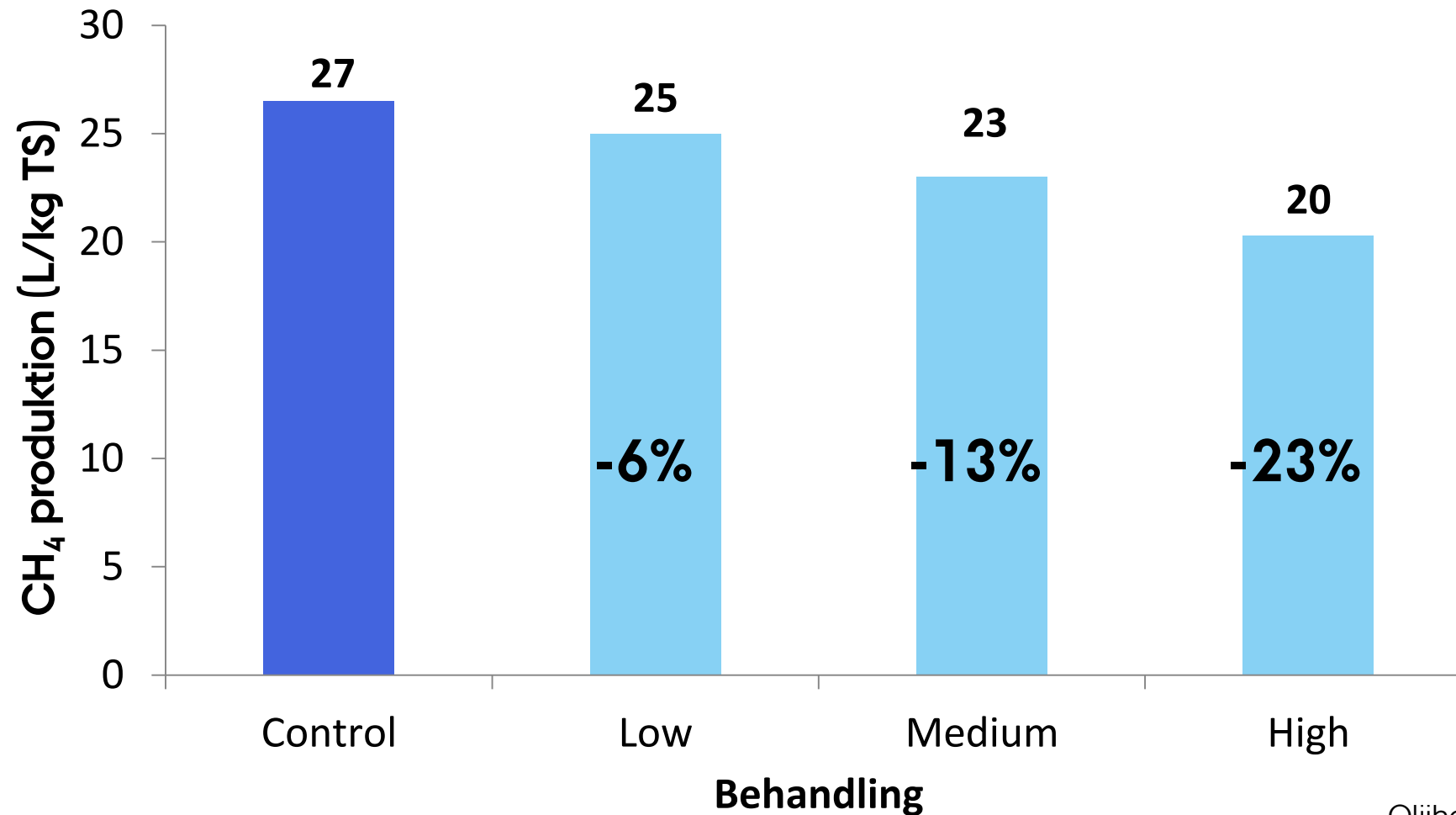
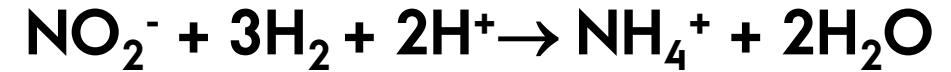
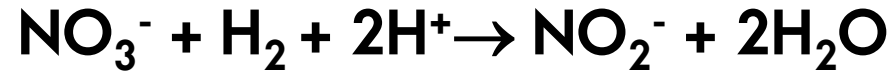
- Ingen effekt af fedt
- Ingen vekselvirkning mellem 3-NOP og fedt på metanproduktionen
- 80 mg 3-NOP per kg tørstof;
 - Reducerede metanproduktionen
 - Reducerede foderindtaget (TS-basis)
 - Tendens til højere vom- og total tract fordøjelighed af NDF → lavere foderindtag? → lavere passagehastighed af foderpartikler?
 - Ændrede vommens sammensætning af kortkædede fedtsyrer
 - Tendens til en reduktion af mikrobiel protein
- Data for mælkeproduktionen er ikke vist, da det ikke er et produktionsforsøg



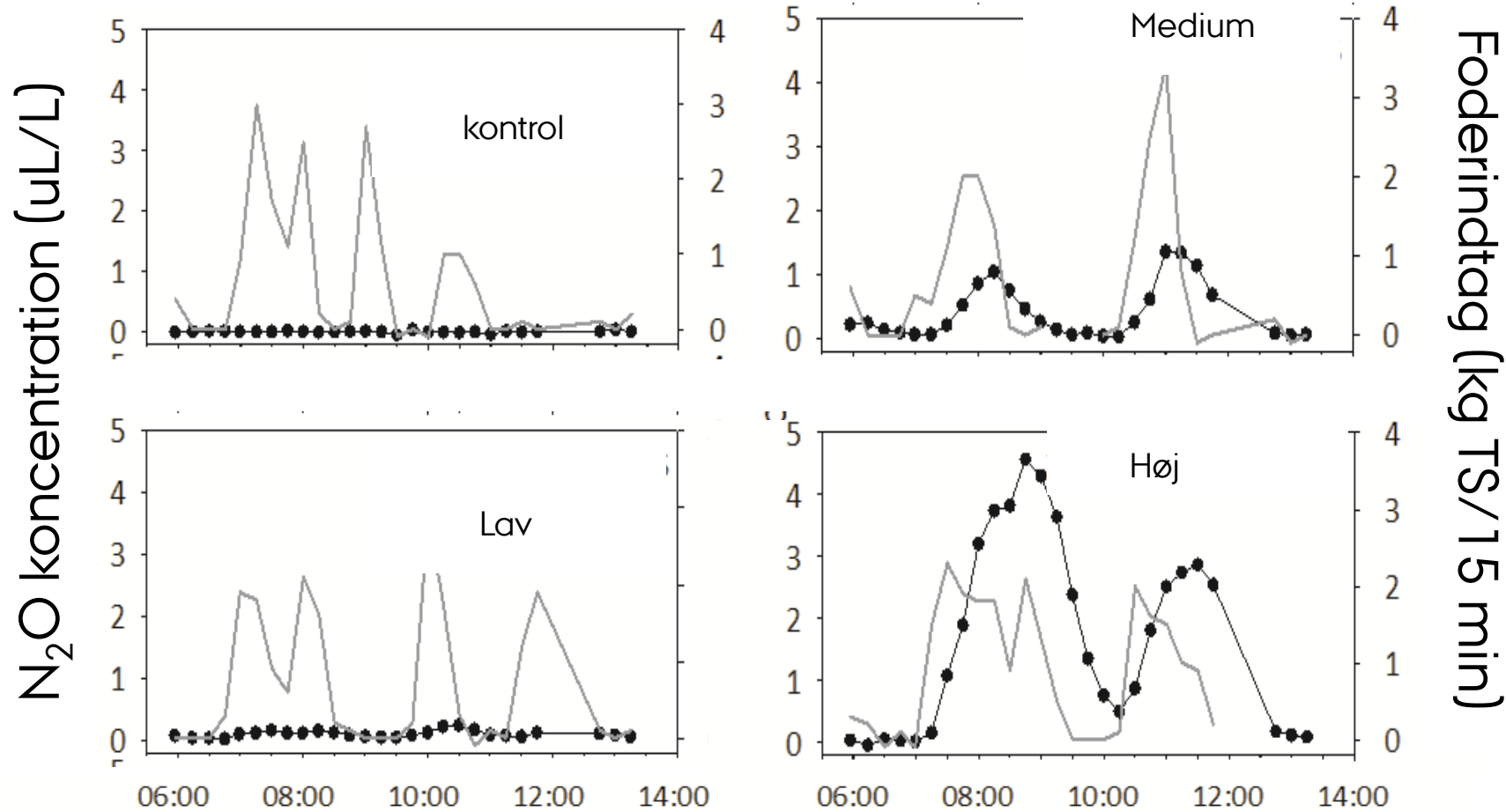
ANDRE FORSØGSRESULTATER



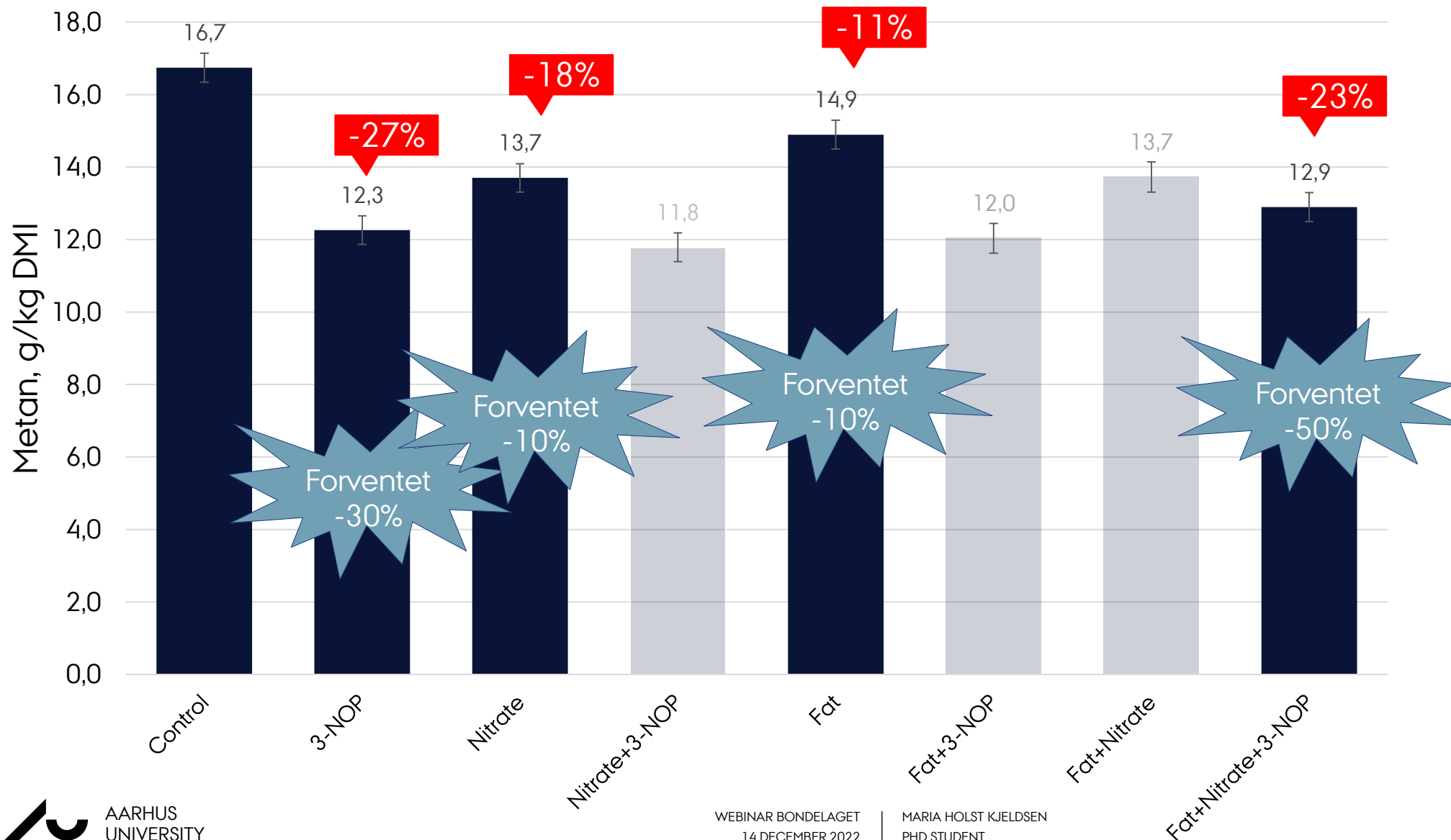
NITRAT – EN ALTERNATIV HYDROGEN SINK



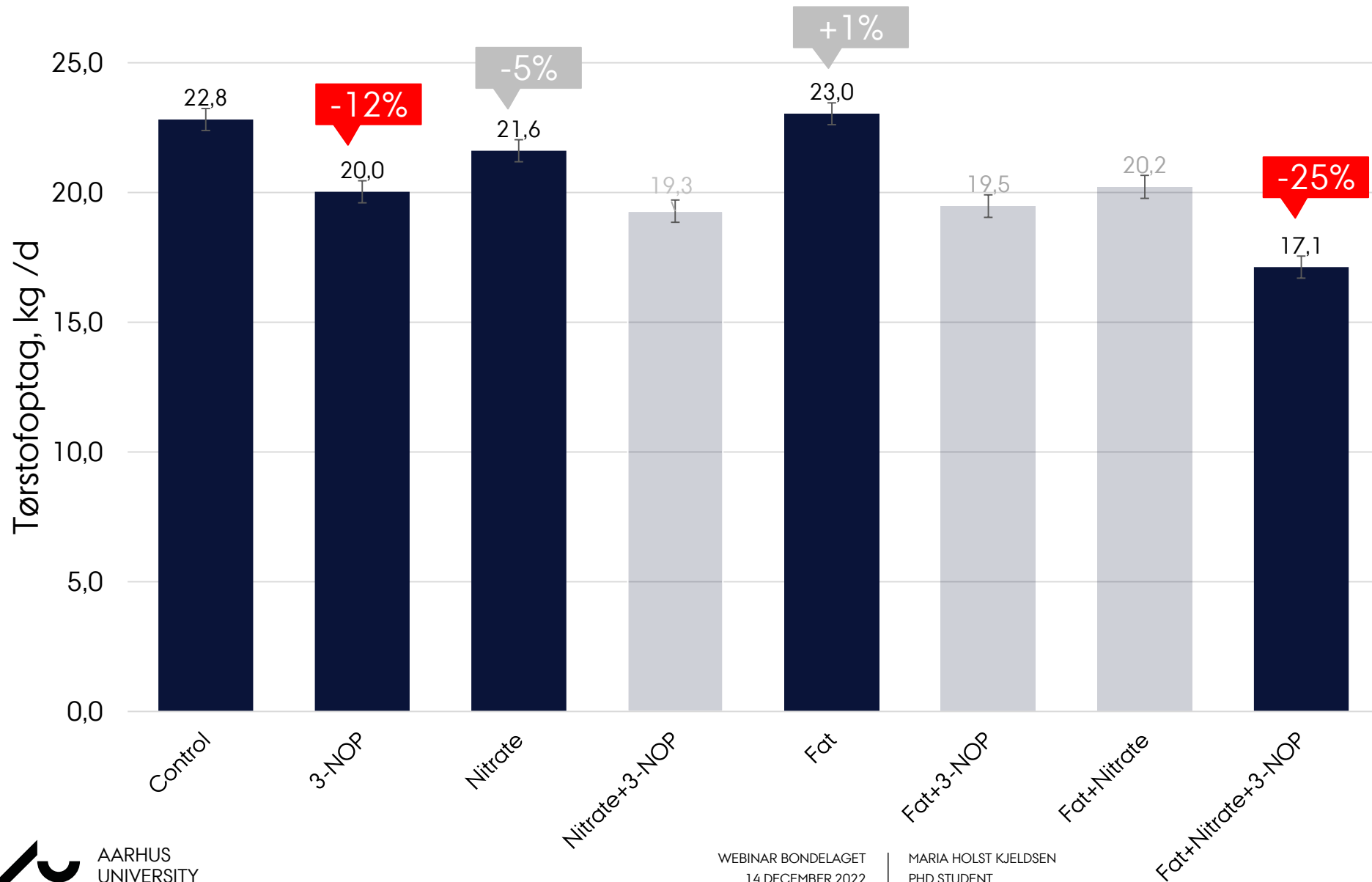
N₂O (256 X CO₂)



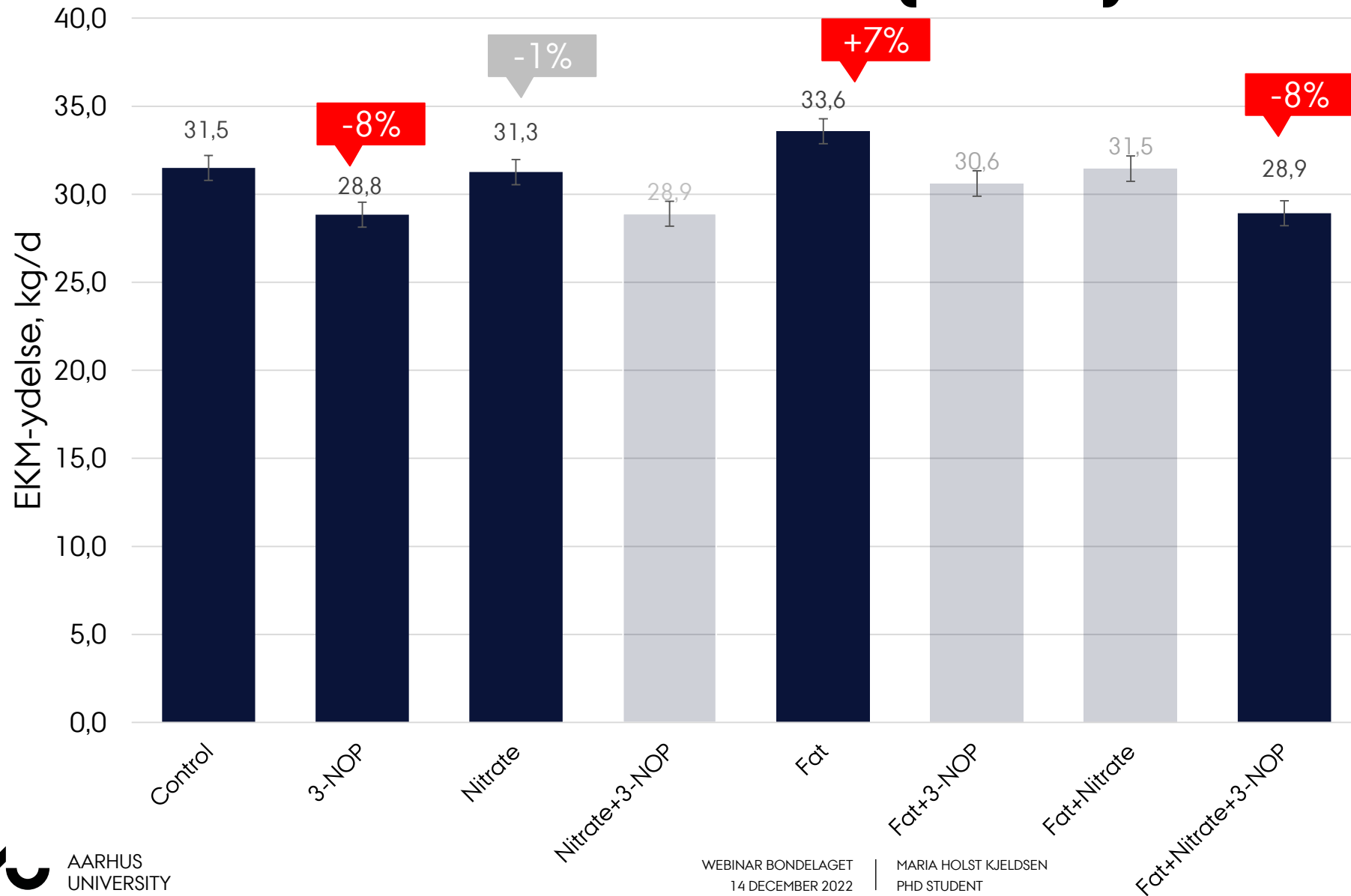
METAN (G) PER KG TS



TØRSTOFOPTAG



MÆLKEPRODUKTION (EKM)



KONKLUSION

- **Effektive additiver (flere studier end jeg har vist i dag):**
 - 20 g ekstra fedtsyrer reducerer 8 %
 - 10 g nitrat per kg TS reducerer 10 %
 - 60 mg 3-NOP per kg TS reducerer 30 %
 - Negative trade offs:
 - Pollution swapping?
 - Reduceret foderindtag, kan vi acceptere dette, hvis mælkeydelsen holdes?
 - Hvorfor reduceres foderindtaget overhovedet?
- Desværre er de ikke additive





AARHUS
UNIVERSITY