

METAN FRA KØDKVÆG



TECHNICAL SCIENCES

AARHUS UNIVERSITET

KVÆGKONGRES
23. FEBRUAR 2026

TRINE MICHELLE VILLUMSEN
SENIORRÅDGIVER



GLOBAL METANEMISSION

Knap 15 % af drivhusgasser fra husdyrbrug
Stor del fra drøvtyggere, ca 40 %

I verden anslås at der er ca 1,5 mia kvæg,
heraf omkring 1 mia kødkvæg (FAO 2025)

14.5% of greenhouse gas emissions come from the livestock sector

6% processing & transportation

10% manure

39% methane from digestion

45% feed production



Data source: FAO

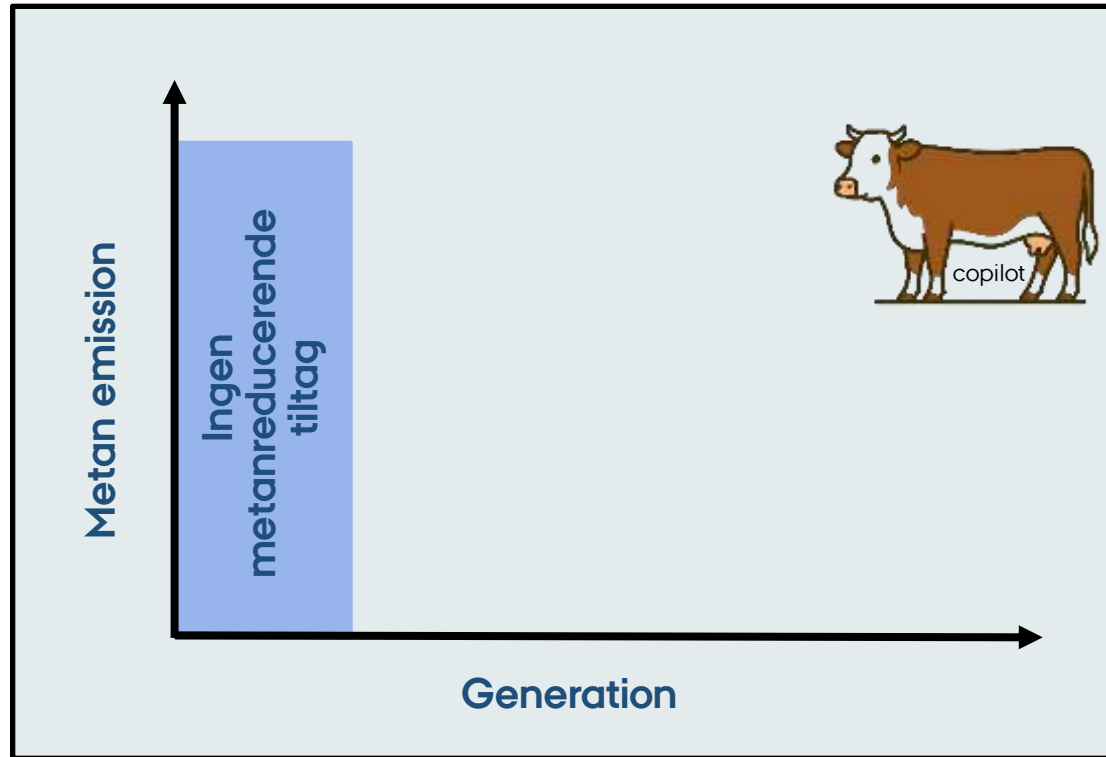
中外对话
China Dialogue

Graphic: Harry Zhang / China Dialogue

HVORFOR ER METAN RELEVANT?

Metan er en potent klimagas (GWP100, 28 gange kraftigere end CO₂)

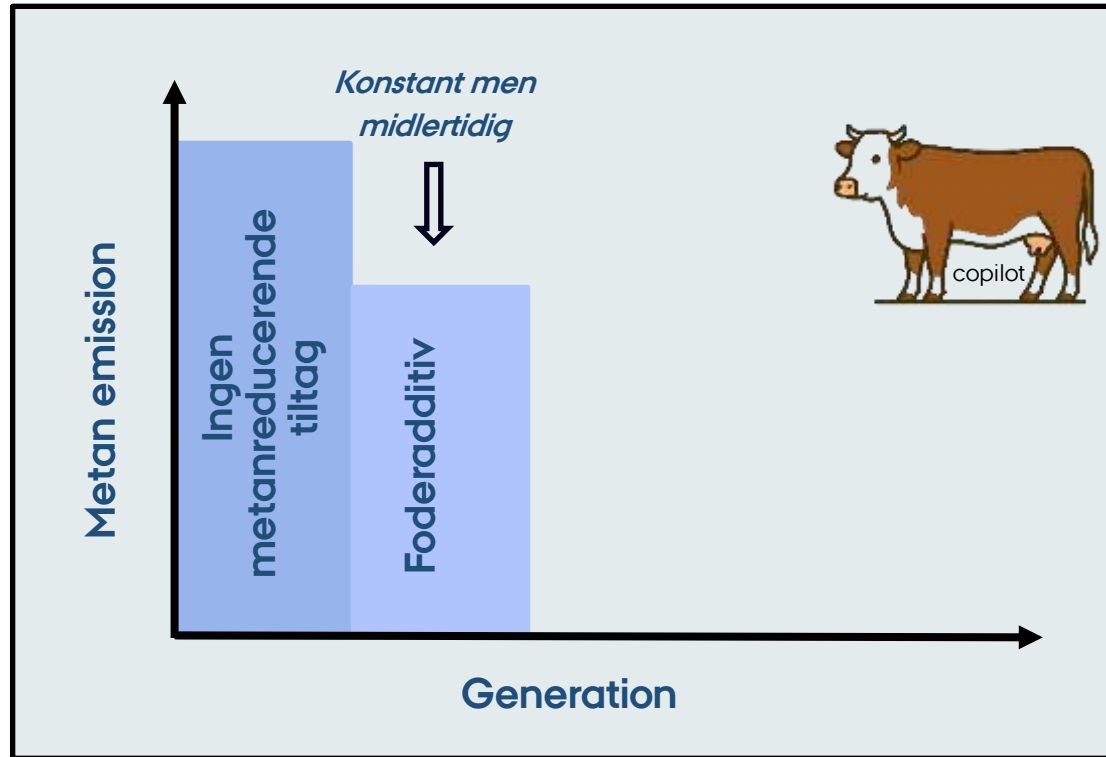
I fremtiden vil metan have en økonomisk værdi i Danmark i form af en CO₂ skat



HVORFOR ER METAN RELEVANT?

Metan er en potent klimagas (GWP100, 28 gange kraftigere end CO₂)

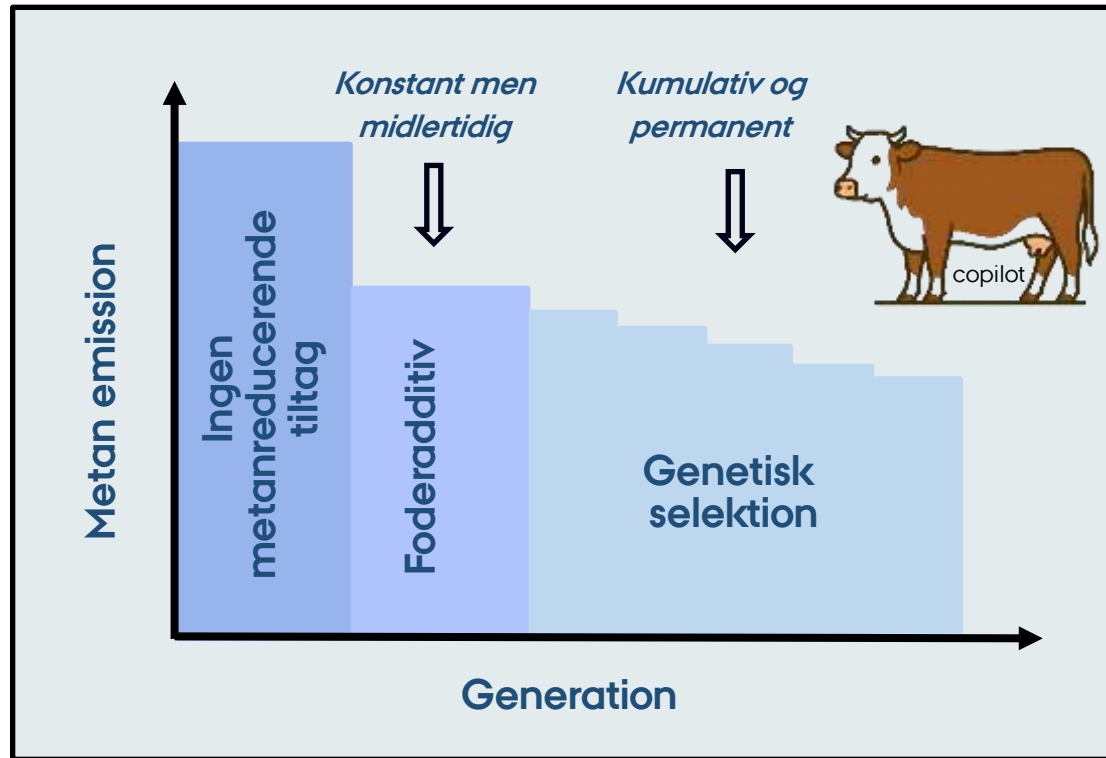
I fremtiden vil metan have en økonomisk værdi i Danmark i form af en CO₂ skat



HVORFOR ER METAN RELEVANT?

Metan er en potent klimagas (GWP100, 28 gange kraftigere end CO₂)

I fremtiden vil metan have en økonomisk værdi i Danmark i form af en CO₂ skat



Metan arvbarhed ~0,2

Årsvægt arvbarhed ~0,3

Tilvækst, 200-365d arvbarhed ~0,2

METAN ER OGSÅ EN CENTRAL KLIMAUDFORDRING FOR KØDKVÆG

Der er forskel på racer samt hvad de anvendes til



Billeder genereret med ChatGPT



TECHNICAL SCIENCES

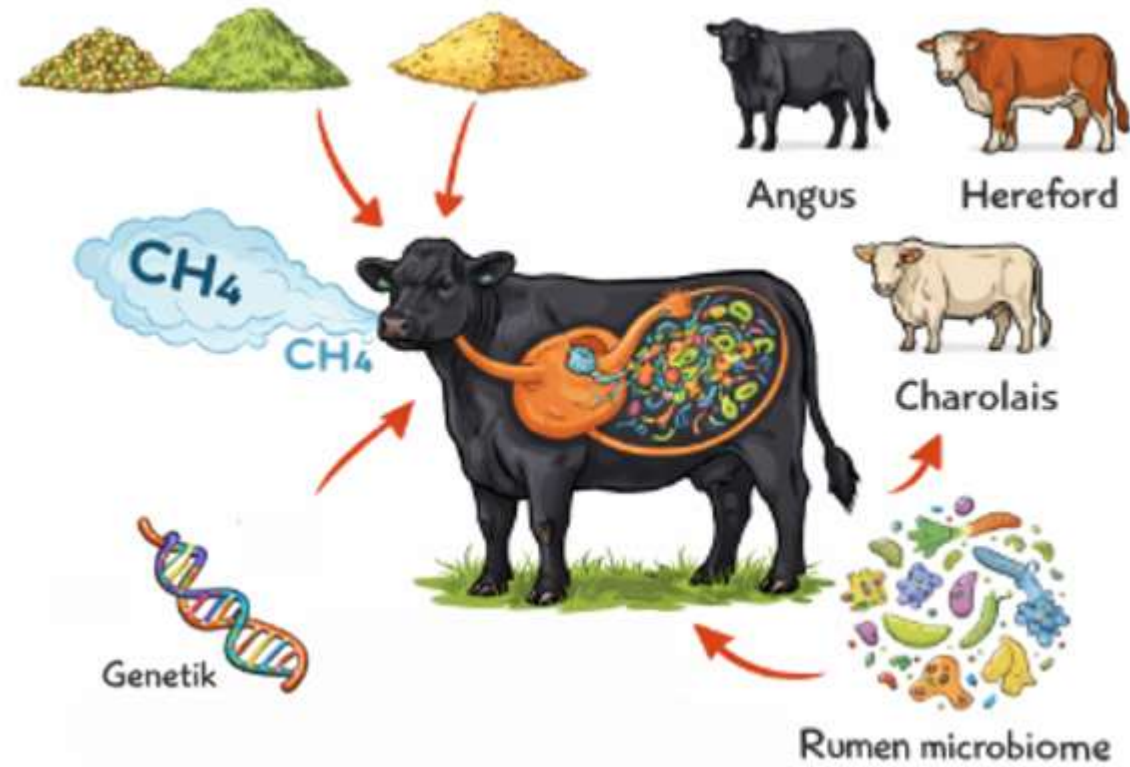
AARHUS UNIVERSITET

KVÆGKONGRES
23. FEBRUAR 2026

TRINE MICHELLE VILLUMSEN
SENIORRÅDGIVER

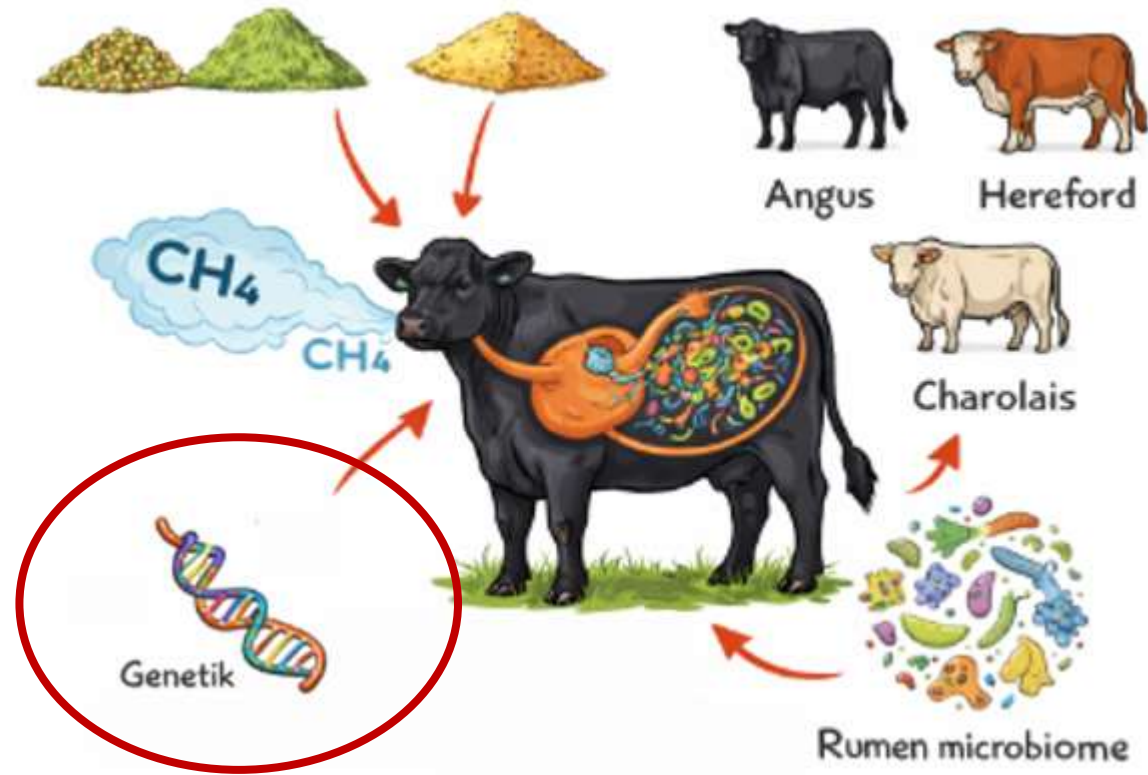


HVAD PÅVIRKER METANEMISSIONEN



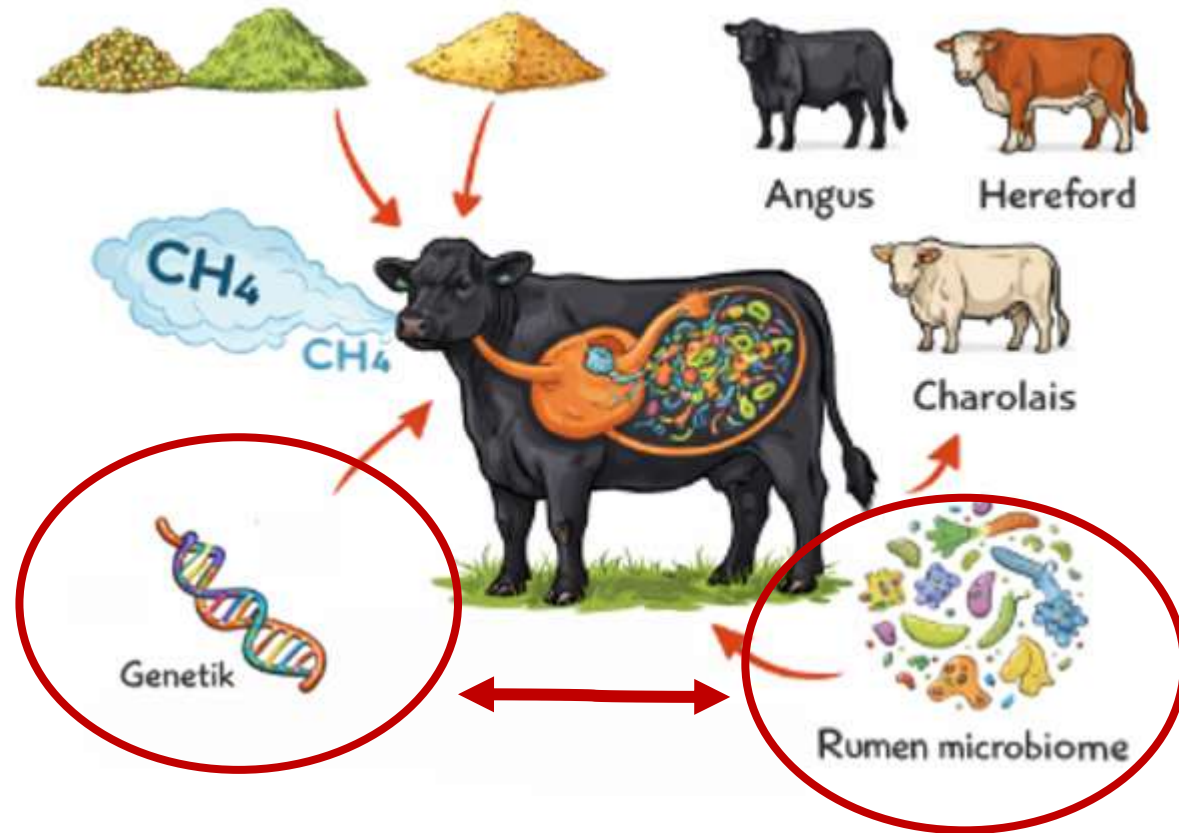
Copilot

HVAD PÅVIRKER METANEMISSIONEN



Copilot

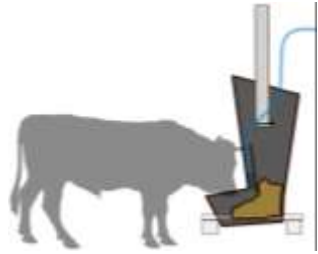
HVAD PÅVIRKER METANEMISSIONEN



Copilot

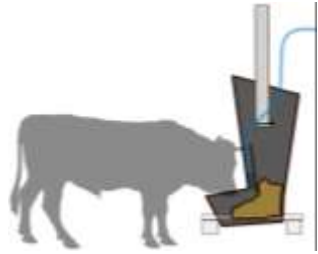
HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?

HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?

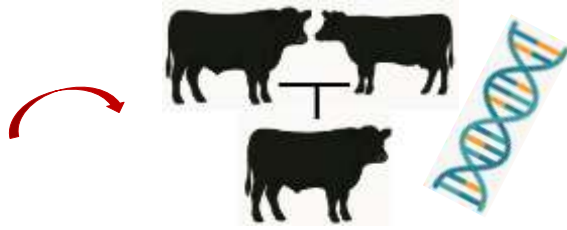


Metanmålinger

HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?

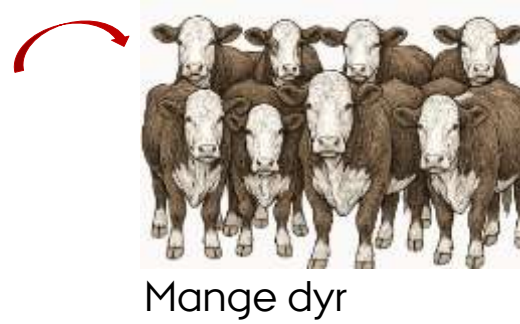


Metanmålinger

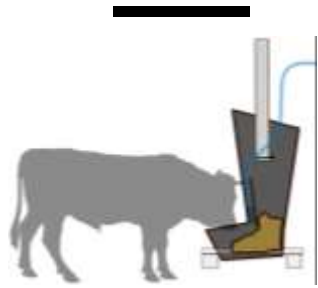


Afstamning og DNA

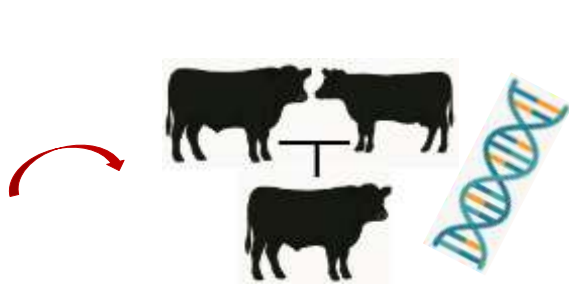
HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?



HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?



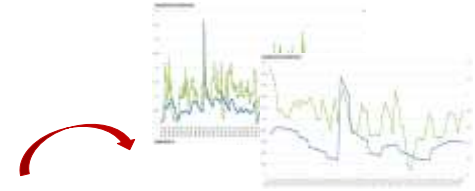
Metanmålinger



Afstamning og DNA

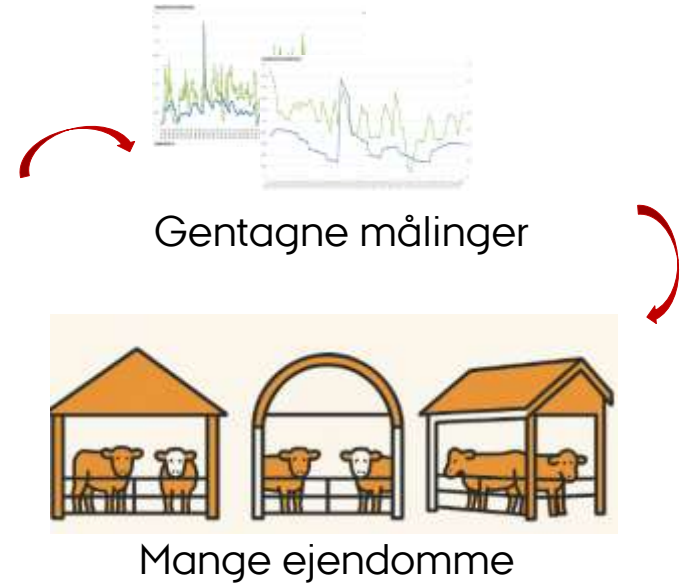
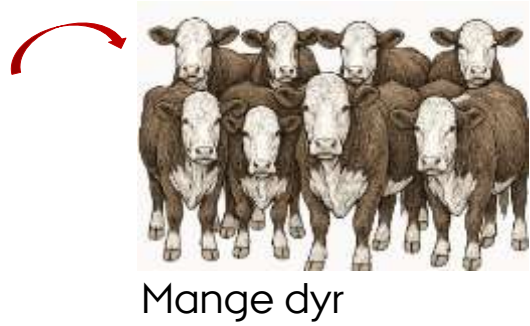
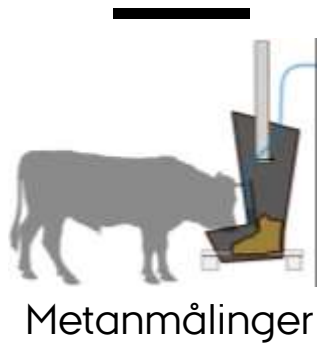


Mange dyr

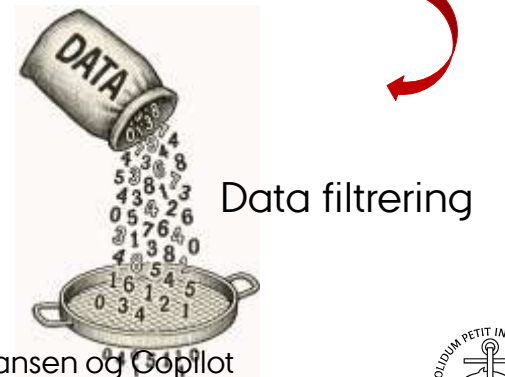
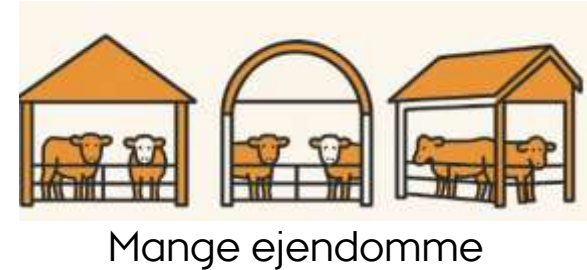
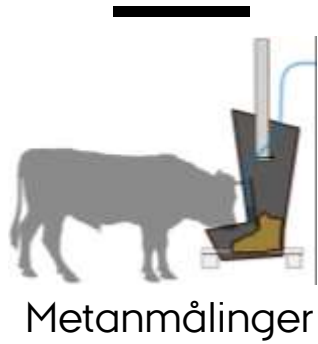


Gentagne målinger

HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?

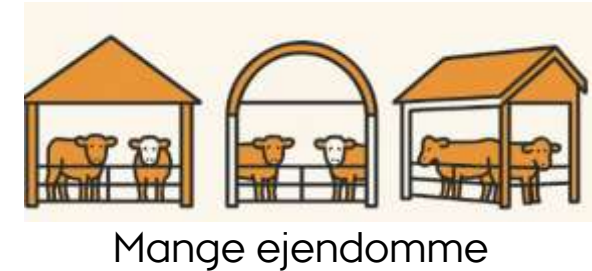
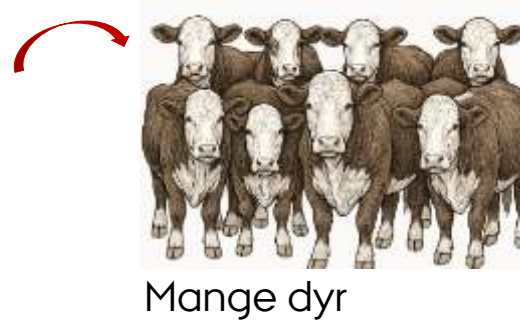
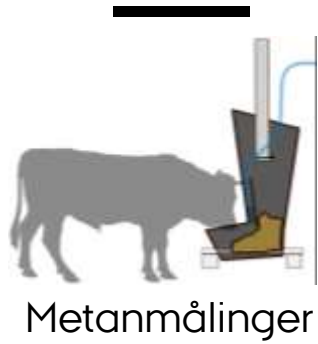


HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?



Billeder fra Kresten Johansen og Copilot

HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?



$$y_{ijklmn} = \text{breed}_i + \text{sex}_j + \text{SYM}_k + \text{hour}_l + \text{age}_{im} + \text{age}_{jm} + \text{pe}_n + e_{ijklm}$$

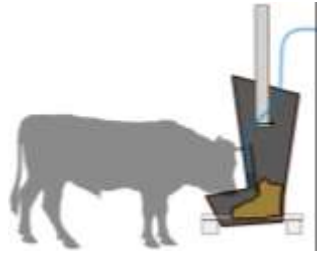
Arvbarhed metanemission ~ 0,2
Korrelation til foderoptag ~ 0,6

Model og genetiske parametre

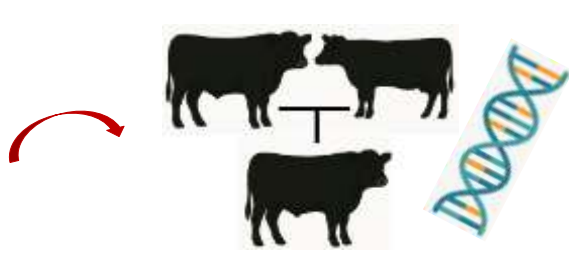


Billeder fra Kresten Johansen og Copilot

HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?



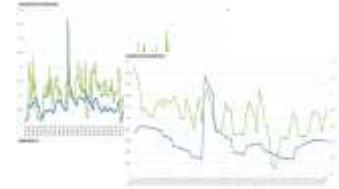
Metanmålinger



Afstamning og DNA



Mange dyr



Gentagne målinger



Mange ejendomme



Vægtning i avlsmål

$$y_{ijklmn} = \text{breed}_i + \text{sex}_j + \text{SYM}_k + \text{hour}_l + \text{age}_{im} + \text{age}_{jm} + \text{pe}_n + e_{ijklm}$$

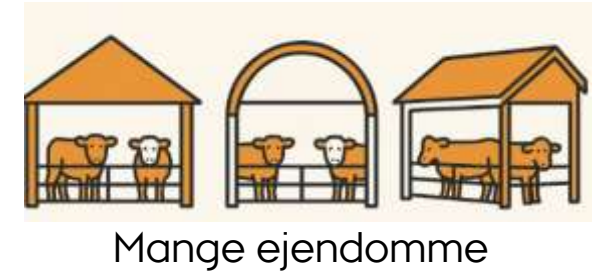
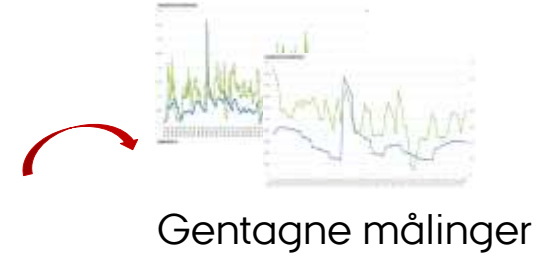
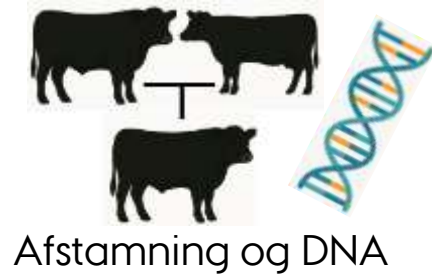
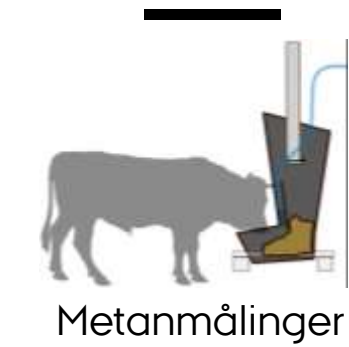
Arvbarhed metanemission ~ 0,2
Korrelation til foderoptag ~ 0,6

Model og genetiske parametre



Data filtrering

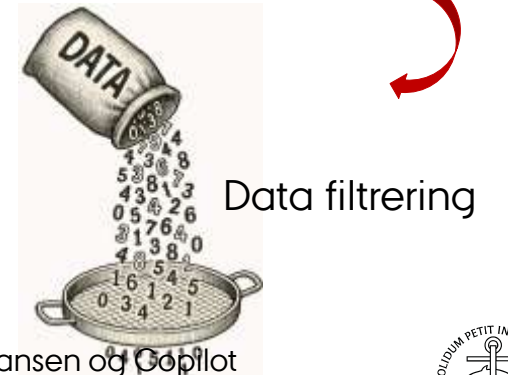
HVAD SKAL DER TIL FOR AT AVLSVÆRDIURDERE FOR METAN?



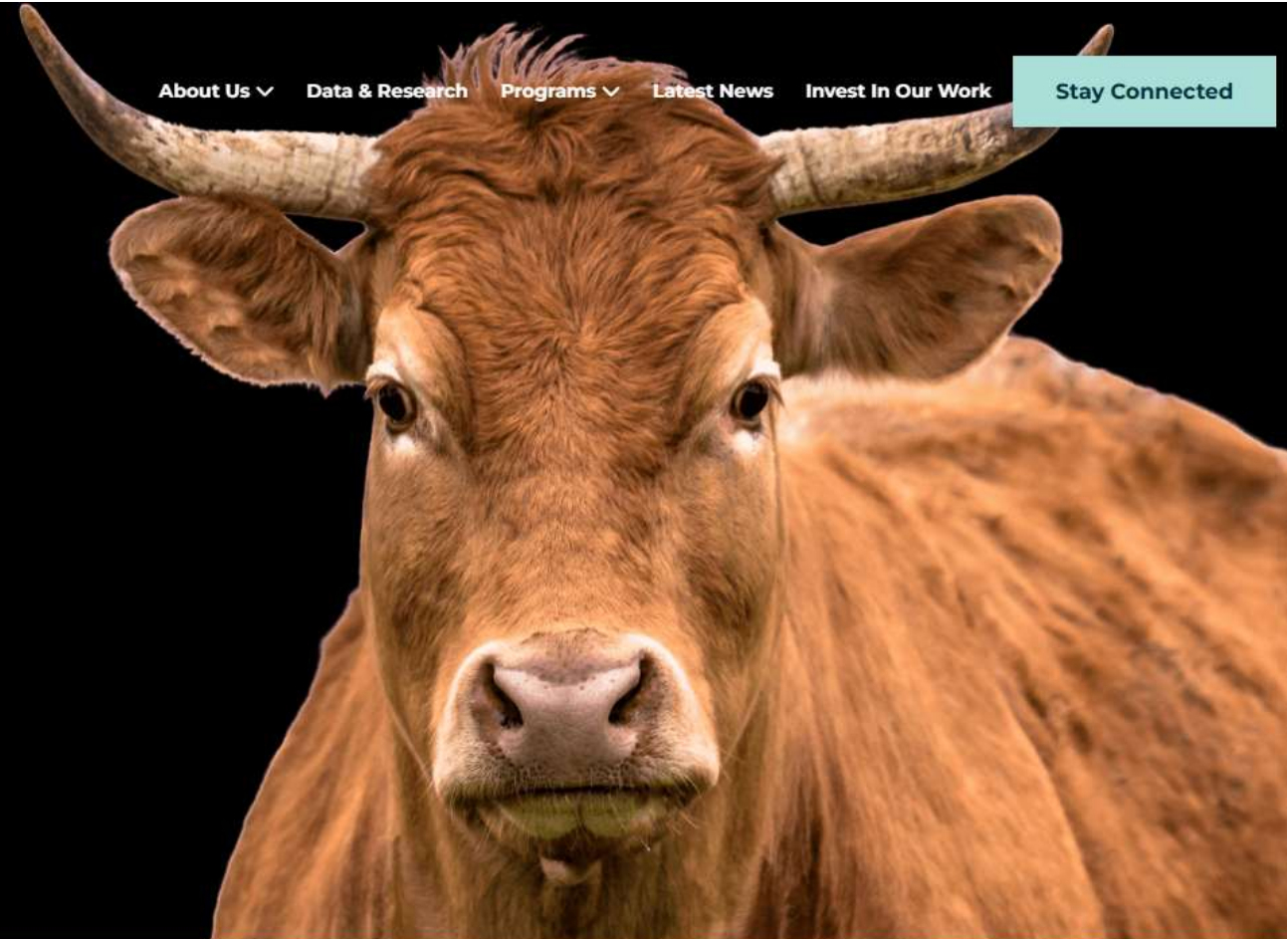
$$y_{ijklmn} = \text{breed}_i + \text{sex}_j + \text{SYM}_k + \text{hour}_l + \text{age}_{im} + \text{age}_{jm} + \text{pe}_n + e_{ijklm}$$

Arvbarhed metanemission ~ 0,2
Korrelation til foderoptag ~ 0,6

Model og genetiske parametre



Billeder fra Kresten Johansen og Copilot



Enteric Fermentation R&D Accelerator

The world's largest
coordinated public
investment in breakthrough
livestock methane research.

Global Methane Genetics initiative

Led by  **WAGENINGEN**
UNIVERSITY & RESEARCH

In Partnership with  

ACCELERATOR -OMRÅDER MED EKSISTERENDE FORSKNING



ChatGPT



Karakterisering af mikrobiom



Genetisk udvælgelse af køer der producerer mindre metan



Billige teknologier til at måle metan også i forbindelse med afgræsning



Screening af grovfodermidler der kan lede til mindre metanproduktion



TECHNICAL SCIENCES

AARHUS UNIVERSITET

KVÆGKONGRES
23. FEBRUAR 2026

TRINE MICHELLE VILLUMSEN
SENIORRÅDGIVER



ACCELERATOR -OMRÅDER MED EKSISTERENDE FORSKNING



ChatGPT



Karakterisering af mikrobiom



Genetisk udvælgelse af køer der producerer mindre metan



Billige teknologier til at måle metan også i forbindelse med afgræsning



Screening af grovfodermidler der kan lede til mindre metanproduktion



TECHNICAL SCIENCES

AARHUS UNIVERSITET

KVÆGKONGRES
23. FEBRUAR 2026

TRINE MICHELLE VILLUMSEN
SENIORRÅDGIVER



OPBYGGE REFERENCEDATASÆT UDVEKSLING AF DATA UNDER "FAIR SHARE"

Registrering af metan er dyrt

- Samme gælder for andre relevante egenskaber (fx fodereffektivitet)

OPBYGGE REFERENCEDATASÆT UDVEKSLING AF DATA UNDER "FAIR SHARE"

Registrering af metan er dyrt

- Samme gælder for andre relevante egenskaber, fx fodereffektivitet

Avlsselskaber konkurrerer –men samarbejder

- Fælles registrering og værktøjer giver mere sikre avlsværdier

OPBYGGE REFERENCEDATASÆT UDVEKSLING AF DATA UNDER "FAIR SHARE"

Registrering af metan er dyrt

- Samme gælder for andre relevante egenskaber (fx fodereffektivitet)

Avlsselskaber konkurrerer –men samarbejder

- Fælles registrering og værktøjer giver mere sikre avlsværdier

Målinger på mange racer

- Øger viden om racemæssige forskelle

OPBYGGE REFERENCEDATASÆT UDVEKSLING AF DATA UNDER "FAIR SHARE"

Registrering af metan er dyrt

- Samme gælder for andre relevante egenskaber (fx fodereffektivitet)

Avlsselskaber konkurrerer –men samarbejder

- Fælles registrering og værktøjer giver mere sikre avlsværdier

Målinger på mange racer

- Øger viden om racemæssige forskelle

Genotypninger muliggør screening af population

- Identificerer relevante avlsdyr

OPBYGGE REFERENCEDATASÆT UDVEKSLING AF DATA UNDER "FAIR SHARE"

Registrering af metan er dyrt

- Samme gælder for andre relevante egenskaber (fx fodereffektivitet)

Avlsselskaber konkurrerer –men samarbejder

- Fælles registrering og værktøjer giver mere sikre avlsværdier

Målinger på mange racer

- Øger viden om racemæssige forskelle

Genotypninger muliggør screening af population

- Identificerer relevante avlsdyr

Understøtter international implementering

- Gør det lettere for andre lande at opstarte metanmåling

TO PROJEKTCLUSTRE FOR KØDKVÆG

BLUEGRASS

US BEEF



TECHNICAL SCIENCES

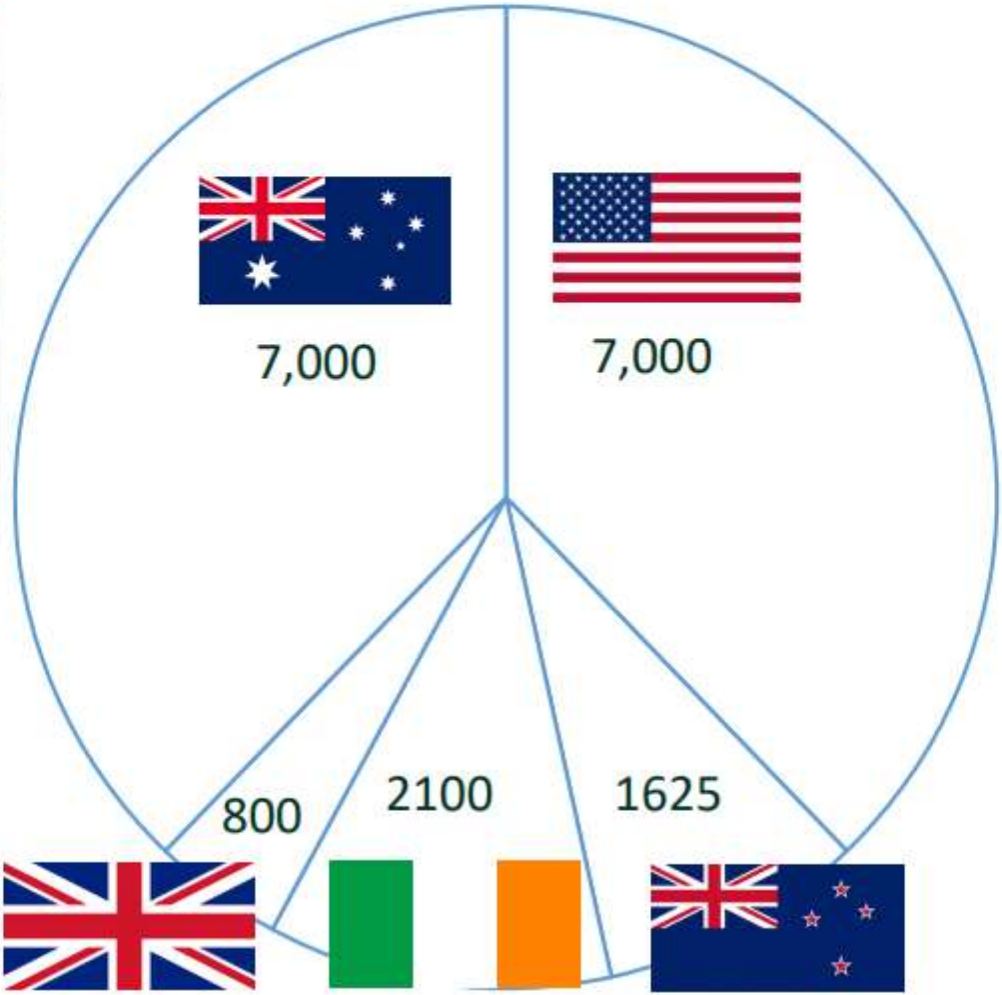
AARHUS UNIVERSITET

KVÆGKONGRES
23. FEBRUAR 2026

TRINE MICHELLE VILLUMSEN
SENIORRÅDGIVER



BLUEGRASS will deliver *18,525 CH4 total records across 5 countries



Combining datasets across Australia would yield ~32,000 animals with CH4 recorded



*12,000 funded by GMG



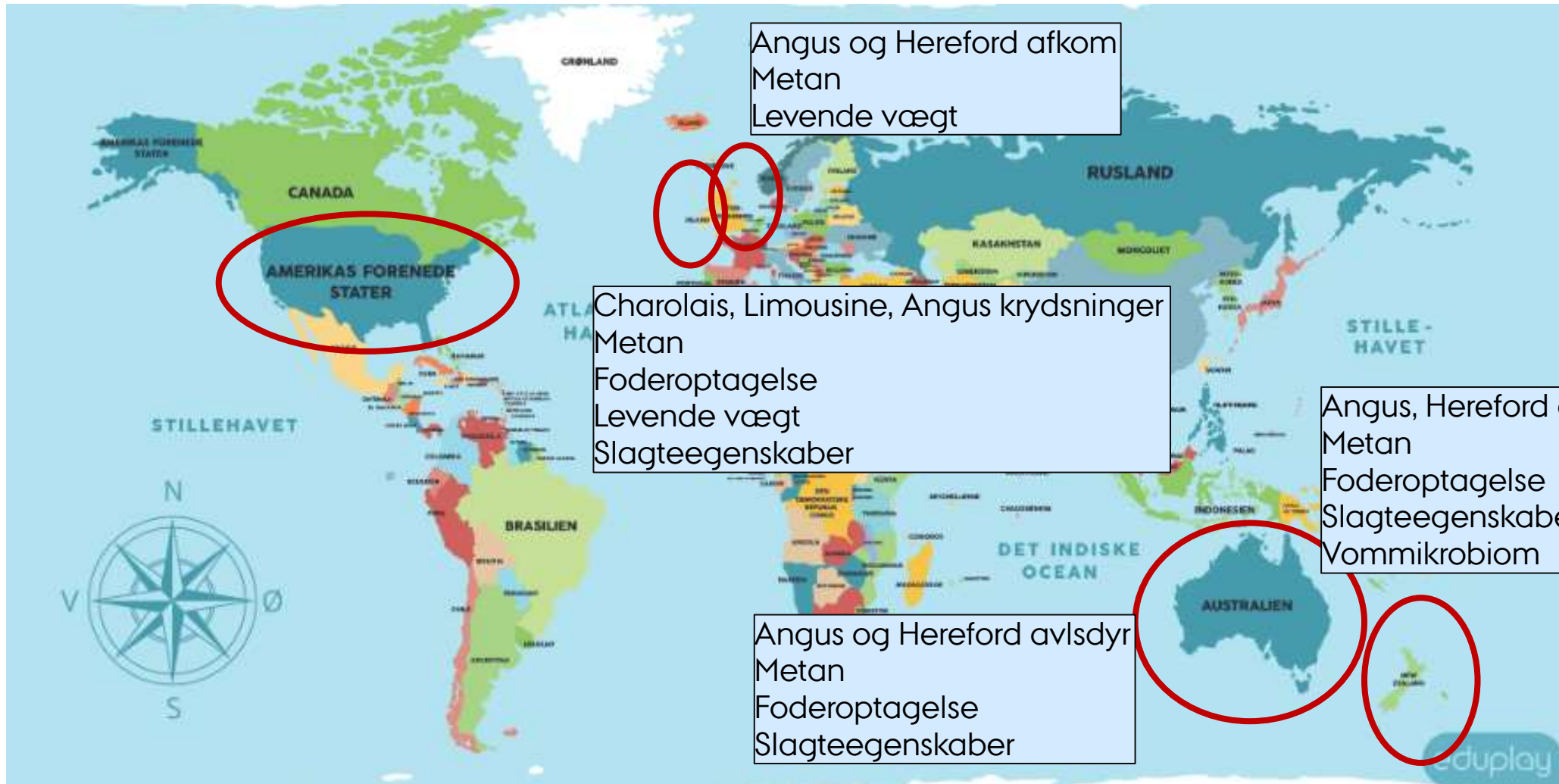
BLUEGRASS



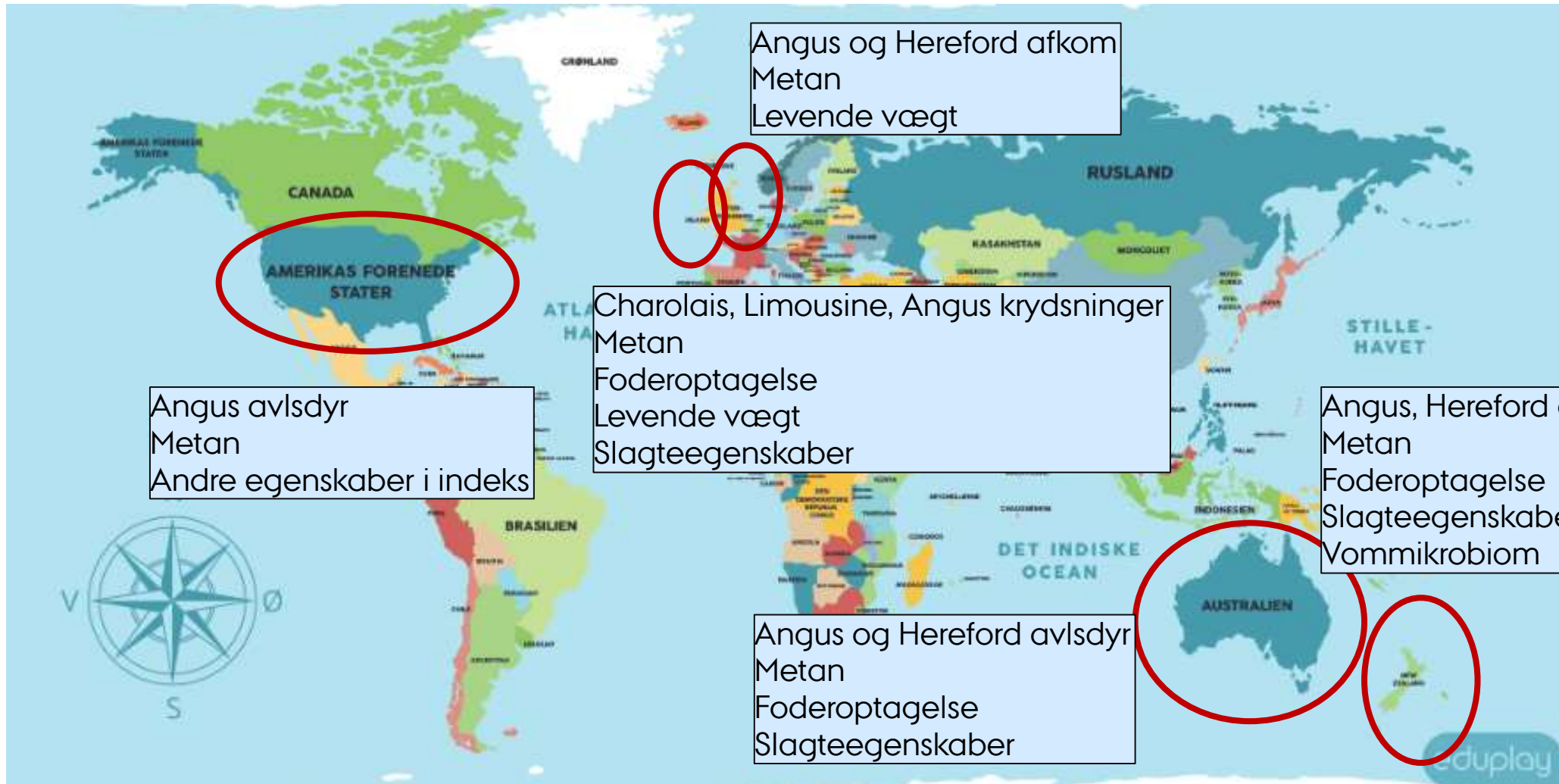
BLUEGRASS



BLUEGRASS



BLUEGRASS



HOVEDFORMÅL I BLUEGRASS

Opbygge en global genomisk referencepopulation for metanemission hos kødkvæg, med fokus på dyr på græs og prioritering af dyr med registrering af foderindtag

Undersøge sammenhænge mellem metan, foderindtag, vægt og tilvækst samt kødkvalitet og fertilitet

Accelerere genomisk selektion mod lavere metan hos kødkvæg gennem internationalt samarbejde



US BEEF

GMG PROJECT DESIGN

Gas phenotyping



PC: Washington State University

5,500 gas output phenotypes from cattle (grazing cows, developing heifers, steers) representing 18 highly utilized beef breeds
2 GreenFeed units currently
Additional platforms planned for purchase

Microbiome sampling



metagenomic samples
for sequencing =
1,100

Rumen metagenomic
sequence, $n = 2,300$

Continue feed efficiency trials



PC: Kansas State University

Collect **3,500 feed intake records** from GPE steers and heifers, diff. rations

Feed efficiency records from $n = 10,500$ GPE cattle



MÅLER PÅ 18 FORSKELLIGE RACER

GERMPLASM EVALUATION (GPE) AT USMARC



- Angus
- Shorthorn
- Santa Gertrudis
- Gelbvieh
- Simmental

The best opportunity to evaluate the diversity of the entire U.S. beef herd

- Santa Devon
- Brahman
- Charolais
- Salers

HOVEDFORMÅL US BEEF

Registrere metanfænotyper og dele dem i den globale metandatabase

Udvikle retningslinjer for måling af metan i kødkvægssystemer

Udvikle retningslinjer for at integrere metan i avlsværdiurderinger

- Foreløbig model til avlsværdiurdering for metan på tværs af racer

Forstå forskelle i metanemission mellem racer

Øget forståelse af vommikrobiomets rolle for metanproduktion

Beregne genetiske parametre og genomiske markøreffekter (enkeltgener) for metanegenskaber og egenskaber der er korreleret til metan, fx foderoptagelse

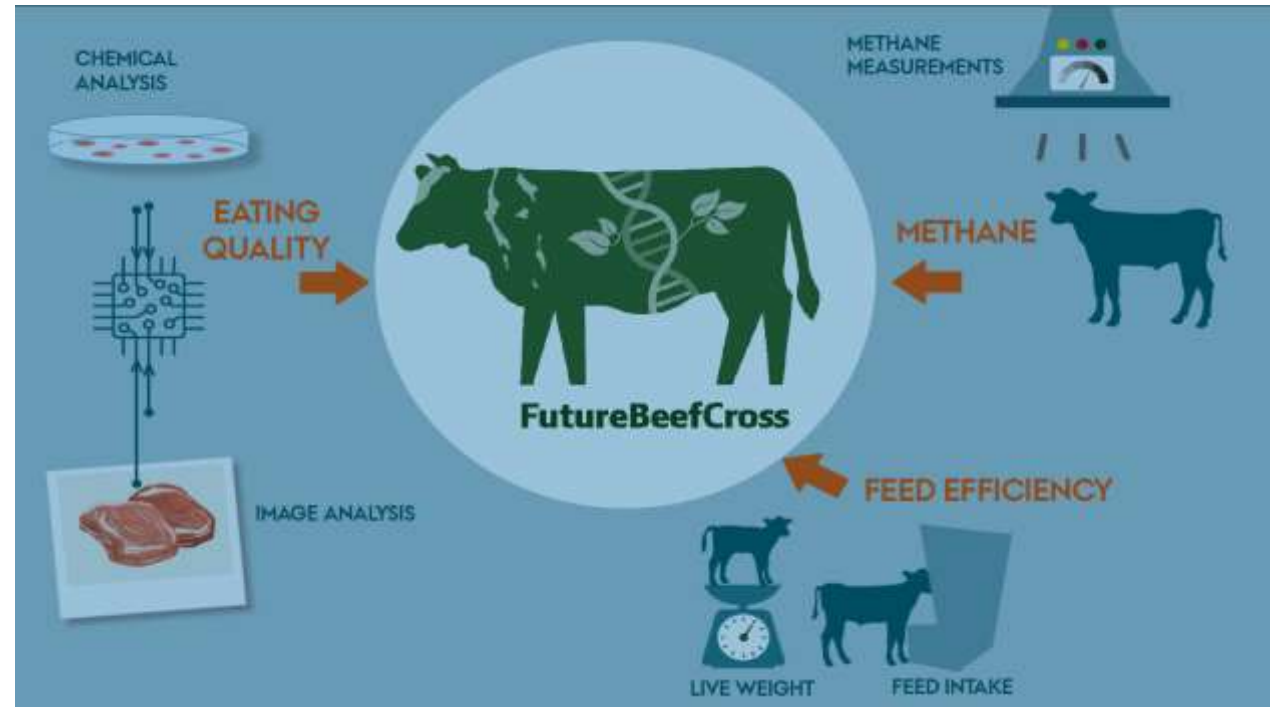
HVAD GØR MAN I DANMARK?

Der er ingen aktuelle avlsprojekter med fokus på metanemission hos kødkvæg i Danmark

Der er dog projektet Future Beef Cross: metanmåling på krydsningkalve med malkerace mor og kødkvægs far

Arvbarhed for metan, tyre: 0,28

Og positive genetiske korrelationer mellem vægt, tørstofindtag og metan som forventet



FUTURE BEEF CROSS

Den nye X-Indeks liste

Race	Stbnr	Navn	Økonomiske indeks (kr.)		Standardiseret indeks pr. 04. november 2025											Antal afkom		
			X-mælk	X-slagt	Netto tilvækst	Slagte form	Slagte pct.	Fedt score	Livs kraft	For-løb	Overlevelse		Sundhed sen	Future Beef Cross			Fødsel	Slagte
											tidlig	sen		Foder-eff.	Metan	Marmorering		
BBL	78358	Ludvig	196	187	133	141	145	87	101	97	117	118	122	87	103	97	25348	15808
BBL	78262	Chalky	179	191	123	145	153	76	91	97	113	119	118				2413	1226
BBL	78280	Carillon	176	240	134	166	158	70	87	75	102	118	103				1051	454
BBL	78519	VB TalentP	170	192	126	137	146	73	89	95	110	124	132				475	163
BBL	78473	Nickel	164	169	111	151	152	84	102	97	106	119	130				256	110
BBL	78360	Lars	161	156	124	148	144	88	103	99	110	115	125	103	97		1939	1029
BBL	78504	VB Stare	150	140	120	140	146	89	101	102	112	118	105	94	107		15836	1375



Fra Kresten Johansen, Ph.D.

- FBC indekser er racespecifikke og kan ikke sammenlignes mellem racer

Fra Jakob Voergaard, SEGES



OPSUMMERING

Der er **stigende internationalt fokus** på at reducere metan fra kødkvæg

OPSUMMERING

Der er **stigende internationalt fokus** på at reducere metan fra kødkvæg

Sikre estimater kræver **målinger fra mange dyr og miljøer**

OPSUMMERING

Der er **stigende internationalt fokus** på at reducere metan fra kødkvæg

Sikre estimater kræver **målinger fra mange dyr og miljøer**

Genetisk selektion kan reducere klimaaftryk pr kg kød

OPSUMMERING

Der er **stigende internationalt fokus** på at reducere metan fra kødkvæg

Sikre estimater kræver **målinger fra mange dyr og miljøer**

Genetisk selektion kan reducere klimaaftryk pr kg kød

Internationalt samarbejde via Global Methane Hub giver **mere data, sikrere avlsværdier og lettere opstart af metanmålinger i nye lande**





TECHNICAL SCIENCES



SEGES
INNOVATION

Metan fra kødkvæg på græs

Marie Rønn

Kvægkongres 2026

STØTTET AF

Kvægafgiftsfonden

Projektbeskrivelse



Metanudskillelsen fra ammekøer på stald og græs

- Ikke meget viden omkring metan fra kødkvæg
- Studier med malkekvæg har vist 20-30% reduktion i metan i forår/sommer måneder
- Effekter af forskellige typer af græsmarker
- Kommende CO₂ afgifter

Hvad vil vi have ud af projektet?

- Mindre projekt – kommer ikke med et endeligt svar
- Mulighederne og begrænsningerne for at måle metan fra kødkvæg
- ”Pilotprojekt”

Beskrivelse af besætninger



- 4 besætninger
 - 2 besætninger i 2025
 - 2 nye opstartet i hhv. december 2025 og februar 2026
- Racer: Limousine, Angus, Hereford og Simmental
- Hold størrelse: 10 – 40 køer
- Arealtyper: Omdriftsarealer og naturarealer
- Foder- og græsanalyser + vejninger af køerne



Installation af GreenFeed metanmåler

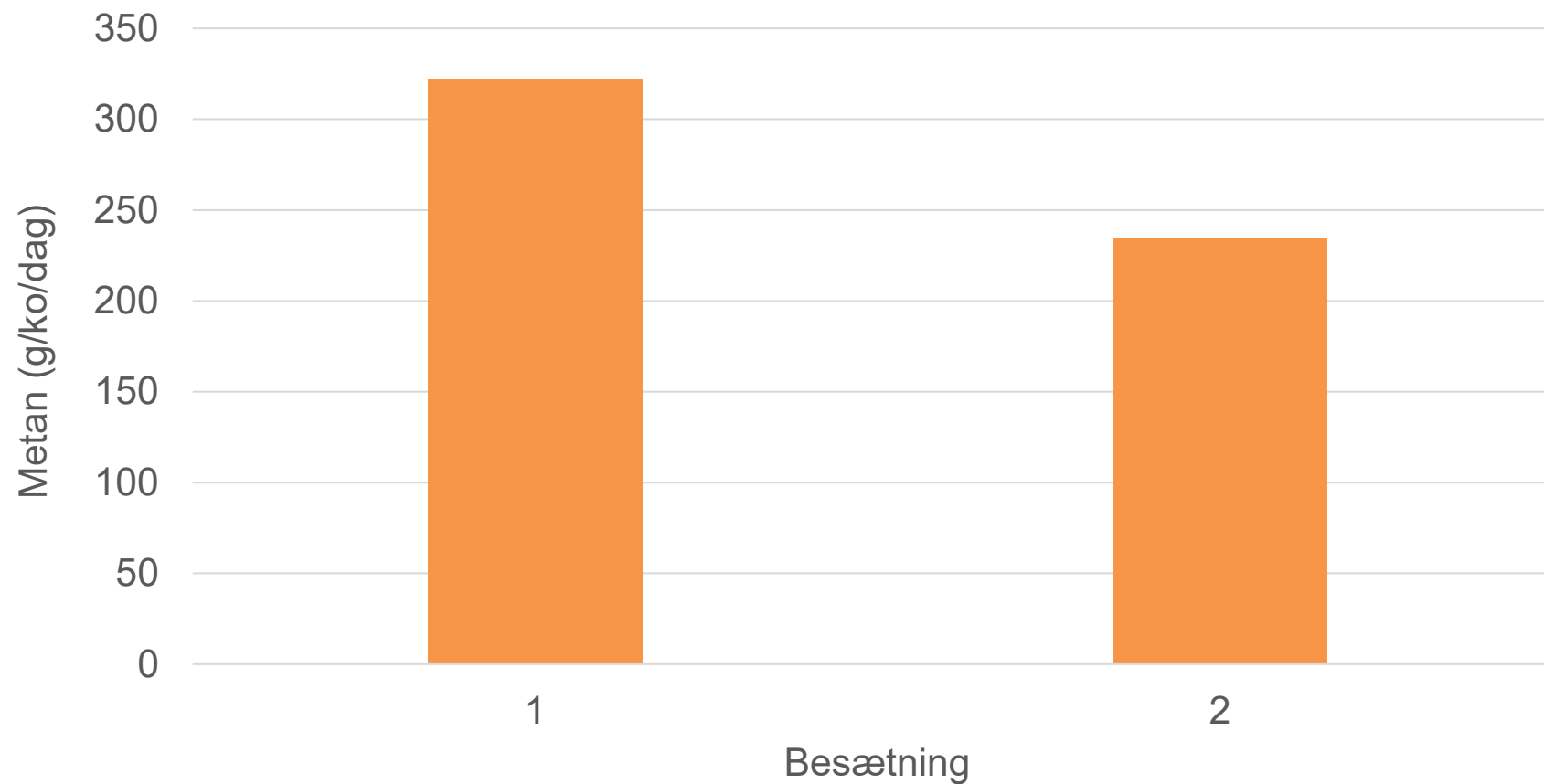


Målt metan for ammekøer – staldfodring

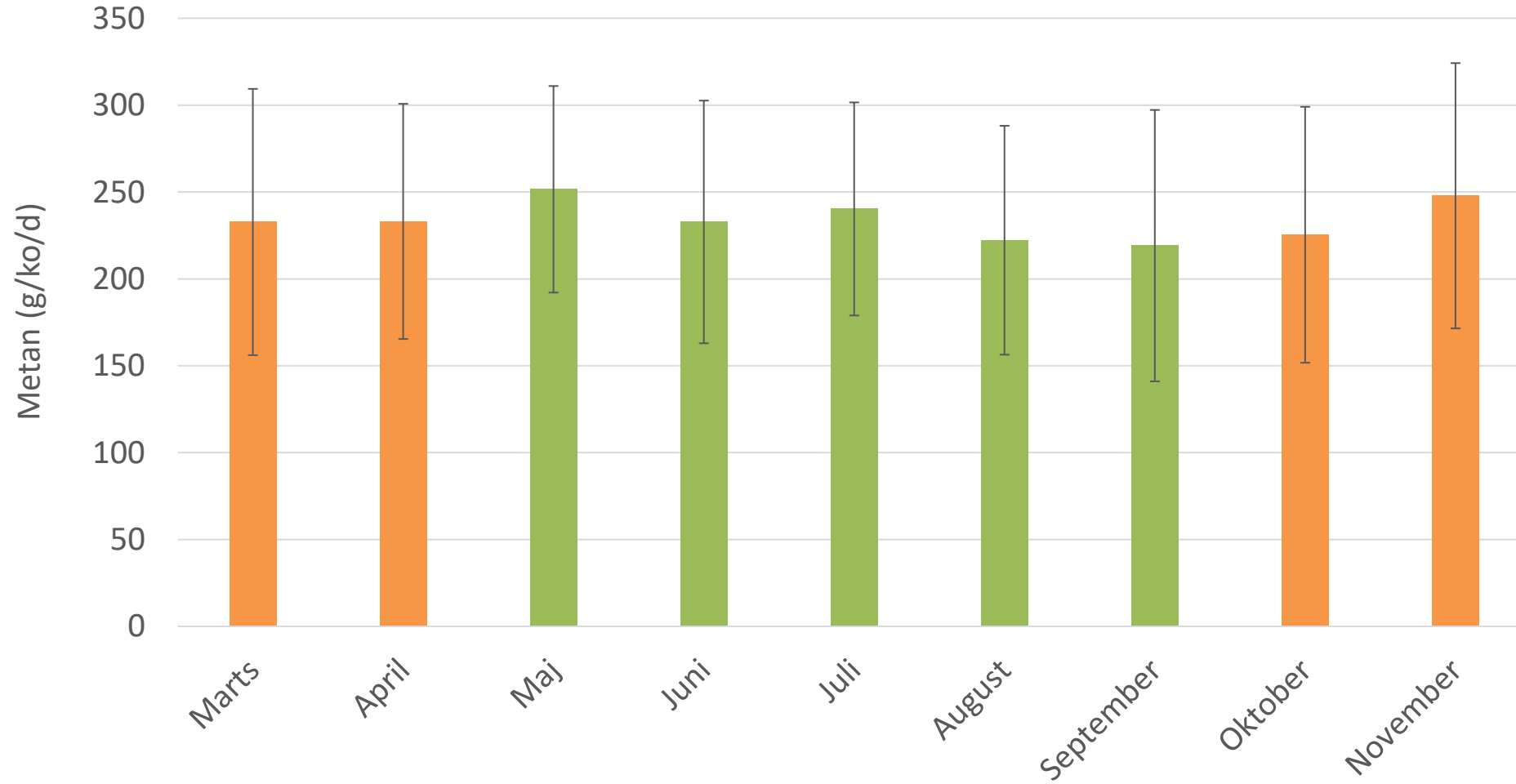
- foreløbige resultater



Malkeko = 350-450 g/ko/dag



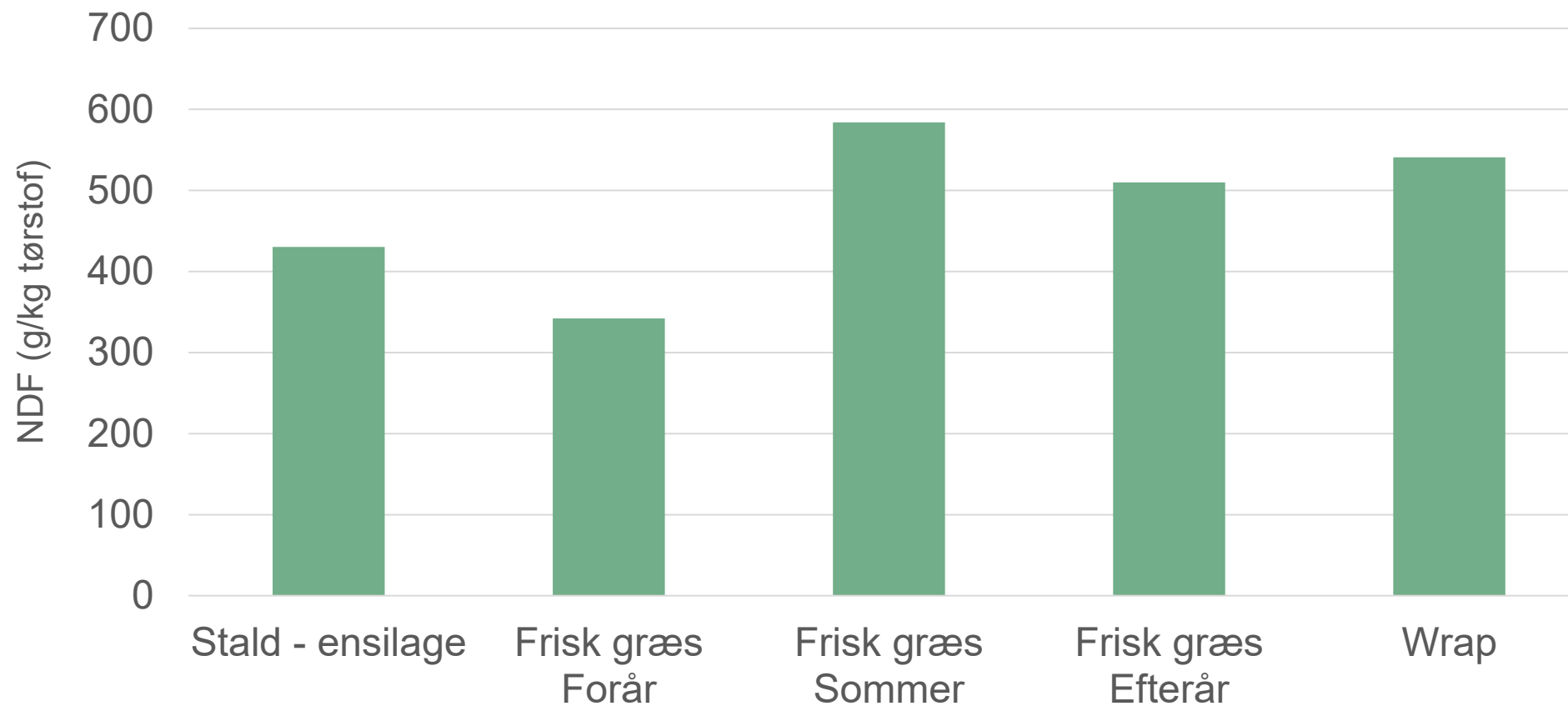
Én besætning m 15 køer: Metan stald ● vs. afgræsning ●



Foderanalyser



↑ **Tørstof** = ↑ **Metan**
↑ **NDF** = ↑ **Metan**

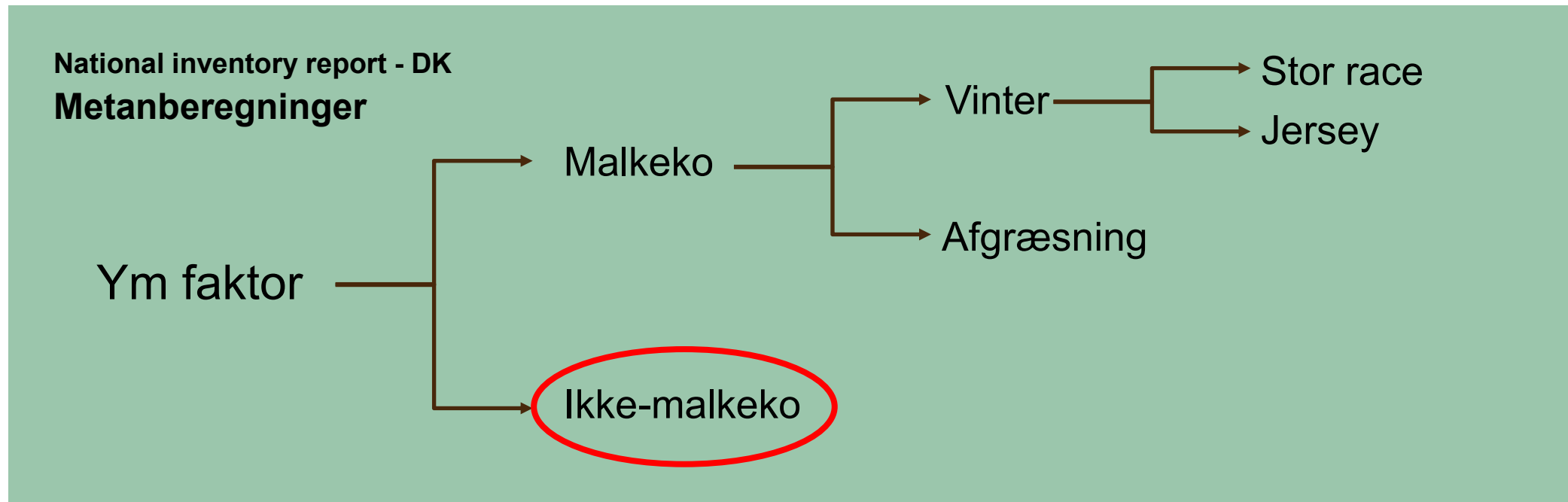


Udregnet metan versus målt metan

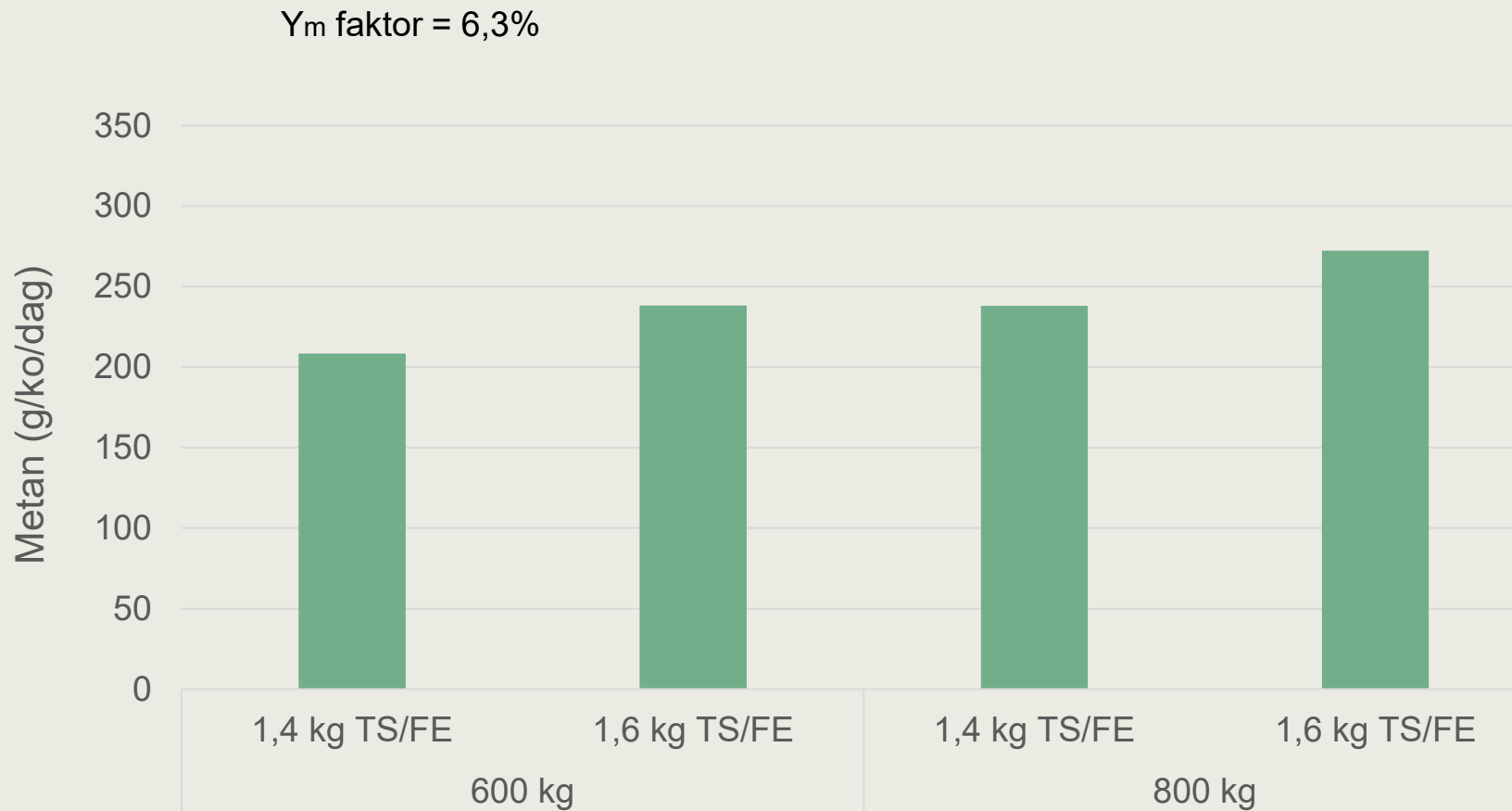


Y_m = metanomdannelsesfaktor = procentdel af den samlede energi i foderet, som omdannes til metan.

- Y_m faktor = 6.3% for ammekøer



Udregnet metan versus målt metan



Foreløbig konklusion



Det er begrænset hvad vi kan konkludere – kræver flere besætninger

- Komplekst at konkludere noget ud fra ét projekt med fire besætninger
- Det er muligt at måle metan fra kødkvæg på græs
- En idé om niveauet af metan fra ammekøer
- Effekt af afgræsning

Tak til forsøgsværter



marr@seges.dk