

Avl for metan og fodereffektivitet

Jakob Lykke Voergaard

Kvægkongres 23. februar 2026

Ministeriet for Fødevarer
Landbruks- og Fiskekulturstyrelsen
gudp

STØTTET AF

Mælkeafgiftsfonden

SEGES
INNOVATION

I har længe avlet efter bedre klima

Vores gode gamle avls fundament - NTM

- NTM – Økonomisk total indeks
- Mange egenskaber har en klimaeffekt
 - Sundhed
 - Overlevelse
 - Frugtbarhed og kælvning
 - Produktion

Det nye

- Indekser for fodereffektivitet og metan

NTM giver både bedre økonomi og klima

Har en stor klima effekt

Højere NTM = mindre metan

- SimHerd beregning – Nordisk data fra november 2023
 - Standard = Konventionel sæd og ingen kødkvæg
 - Moderne = Kønsorteret sæd og kødkvæg

	Holstein	Jersey	RDC
Scenarie	10 NTM enheder	10 NTM enheder	10 NTM enheder
Standard % reduktion af metan pr kg værdistof	0,9 %	1,0 %	1,7 %
Moderne % reduktion af metan pr kg værdistof	2,2 %	2,5 %	4,6 %

Malkekøer



Fodereffektivitet for malkekøer

- Bygget på data fra kameraer – CFIT
- Sparet foder version 3.0 – februar 2025



Sparet Foder Tørstofindtag – produktion – vægtændring

Effekt pr indeksenhed	Holstein	Jersey	RDM
Kg tørstof pr indeks enhed	17,6	15,0	20,0

Effekt af fodereffektivitet

Sparet foder
100



Sparet foder
110



Forskel pr laktation
176 kg tørstof ~ 2% reduktion



Forskel pr laktation
264 kr.



Forskel 500 køer
132.000 kr.



Avlsfremgang pr år
1,8 indeksenhed =
31,7 kg tørstof



500 køer
15.850 kg tørstof

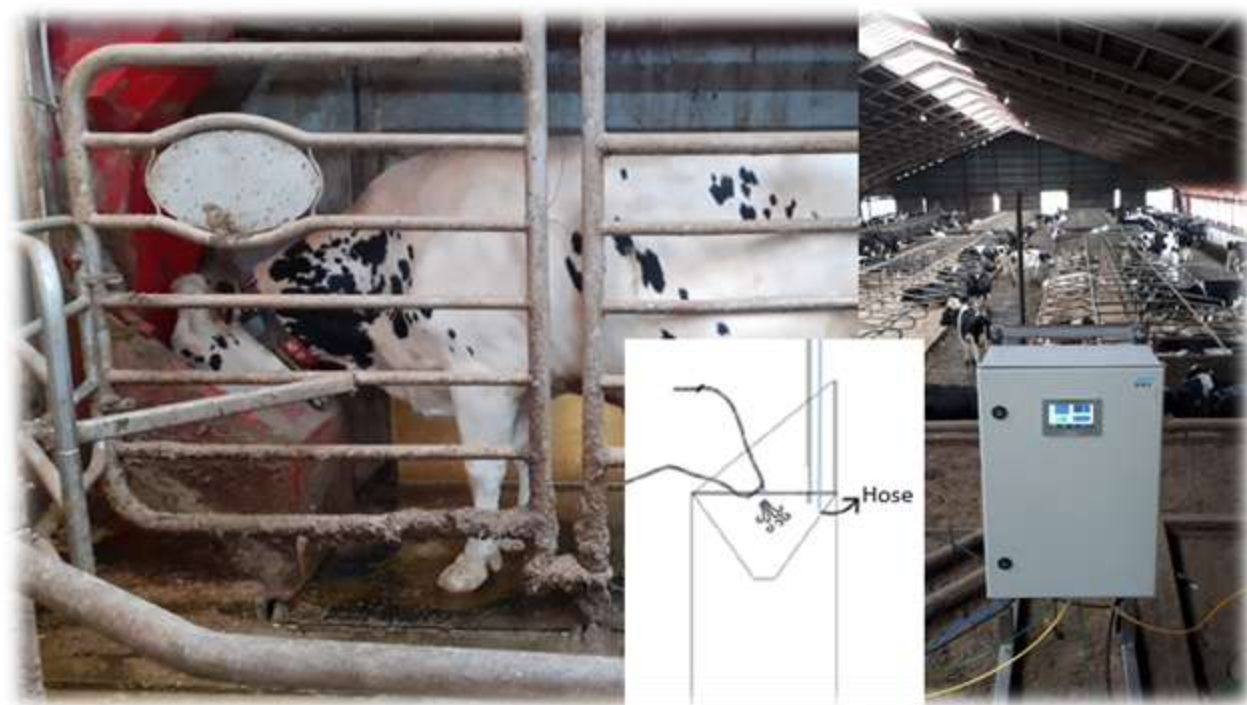


Knap 1,4 hektar mindre
areal til græsensilage pr år

Beregnet for Holstein.
Foderpris på 1,50 kr. / kg ts

Metan indekset

- Måler metan og CO₂ via sniffer
- 38 sniffer i 2025
- 65 sniffer i 2026
- Metan indeks baseret på metan koncentration



	Holstein	Jersey	RDM	Krydsning	Total
Total antal køer	6,755	5,076	1,979	941	14,751
Total antal registreringer	958,310	540,421	200,541	81,562	1,780,834

- Indeks frigivet for Holstein tyre – NAVs hjemmeside
- Håbet – metan indekser Holstein hundyr, Jersey og RDM i 2026

Slagtekalve - Krydsning

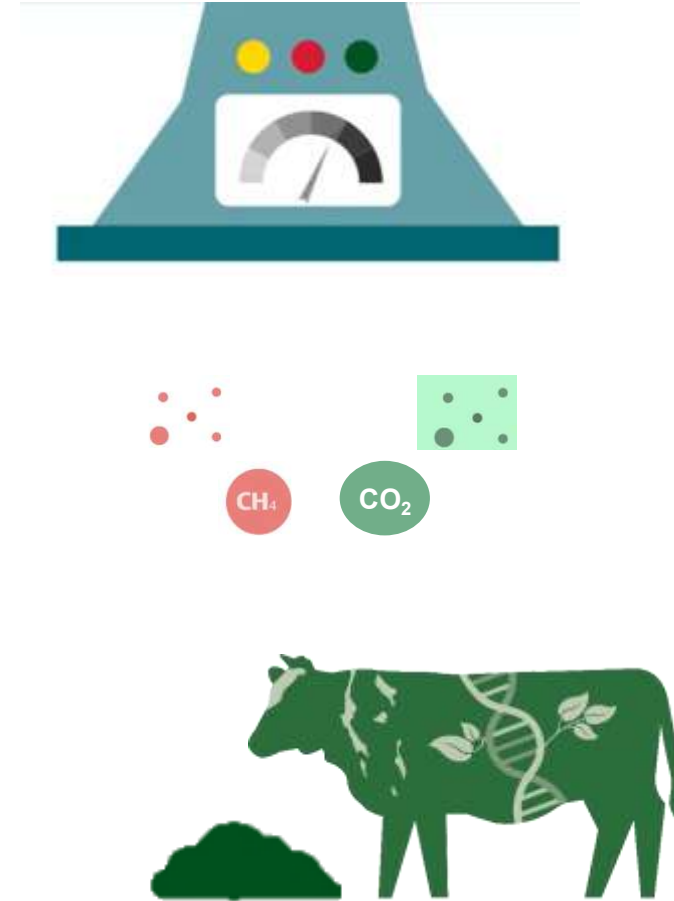
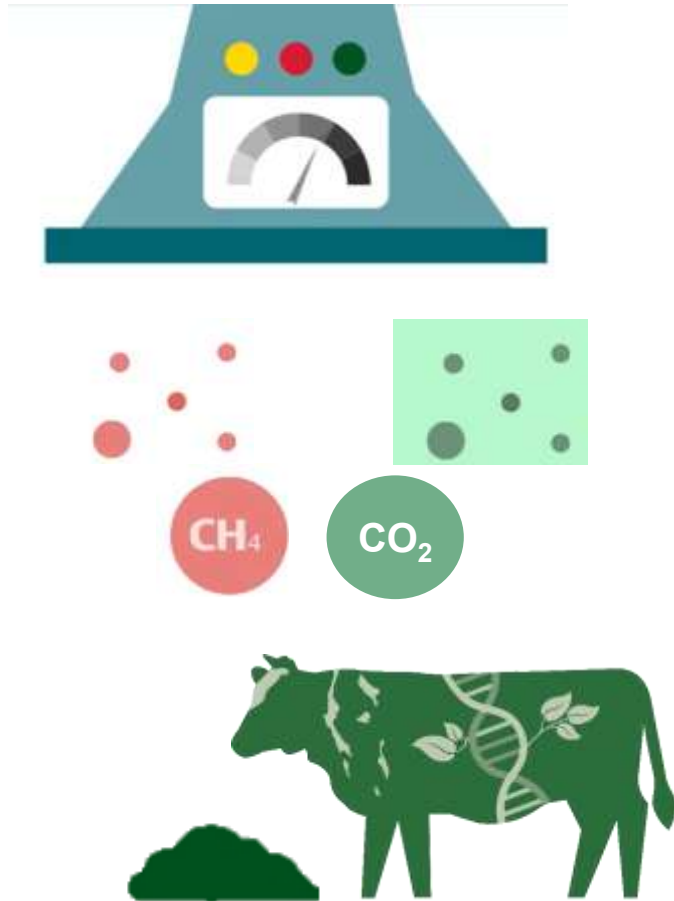


Dataindsamling for slagtekalve

- Dataindsamling startede i Future Beef Cross (FBC)
 - 2019-2023
- Måler via foderkasser i slagtekalvebesætninger
 - Individuel foderindtag
 - Metan og CO₂ koncentration
- Fokuserer på Dansk blåkvæg, Angus og Charolais



Måling af metan – en svær opgave



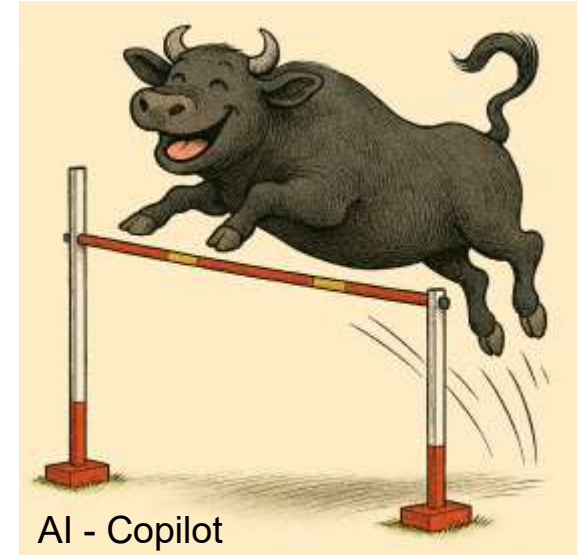
FBC indekser

Race	Stbnr	Navn	Økonomiske indekser (kr.)		Standardiseret indekser pr. 3. februar 2026										Antal afkom			
			X-mælk	X-slagt	Netto tilvækst	Slagte form	Slagte pct.	Fedt score	Livskraft	Forløb	Overlevelse		Sundhed sen	Future Beef Cross			Fødsel	Slagte
											tidlig	sen		Foder-eff.	Metan	Marmorering		
BBL	78262	Chalky	201	213	123	145	155	76	91	97	113	118	118				2422	1226
BBL	78360	Lars	199	196	124	149	145	88	102	99	110	115	125	103	97		1939	1029
BBL	78280	Carillon	194	260	134	167	159	70	87	75	101	117	104				1051	454

- **Ingen ændringer for de "gamle" indekser**
 - Sammenligning på tværs af racer for alle egenskaber
 - Raceforskellene indgår i indekserne
- **FBC indekser er racespecifikke og kan ikke sammenlignes mellem racer**
 - Hver race har deres egen gennemsnit
 - Minimum 20 afkom pr egenskab
 - Dansk blåkvæg, Angus og Charolais

Forbedret X-indeks

- X-indekset blev opgraderet i februar 2026
- Fodereffektivitet blev inkluderet i X-indekset
 - Værdi pr indeks enhed 5,91 kr.
- 110 i fodereffektivitet = +59 kr. i X-indekset
- Eksempler (februar indekser)
 - VB Rolf 89 i fodereffektivitet = -65 kr. i X- indekset
 - VB Sumo 105 i fodereffektivitet = +30 kr. i X-indekset



Højdespringer:

VB Abedeen

Fodereffektivitet 126

+154 kr. i X- indekset

Find fremtidens toptyr – brug ungtyr

- Du kan gøre en forskel – vær med til at finde fremtidens toptyr
- Kødkvægstyrene brugt på malkekøer skal afprøves
- Minimal risiko
 - Spred jer på mange tyre
 - Sidste to årgange → 0,6% færre lette kælvninger uden hjælp
- Fradrag for tyre under afprøvning fjernes



Det skal du især huske

- Brug NTM – Bedre bundlinje og nedsat klimaaftryk
- Brug moderne avlsstrategier – Genomisk test, KSS og kødkvægssæd

Malkekøer

- Bedre fodereffektivitet har stor værdi
- Hold øje med metan indekset

Kødkvæg brugt på malkekøer

- Brug X-indekset
- Brug ungtyre



TAK
for opmærksomheden

AVL FOR METAN OG FODEREFFEKTIVITET – EN DEL AF FREMTIDENS KLIMAVÆRKTØJER

Rasmus B. Stephansen, Trine M. Villumsen, Huiming Liu,
Jan Lassen, Jørn R. Thomassen, Hanne Marie Nielsen



Generet med ChatGPT

Din mening om avl som klimavirkemiddel



Grøn treparts aftale

Grøn trepart introducerer CO_{2e} afgift & udtager landbrugsjord

Landbruget udgør **27%** af Danmarks CO_{2e} udledninger

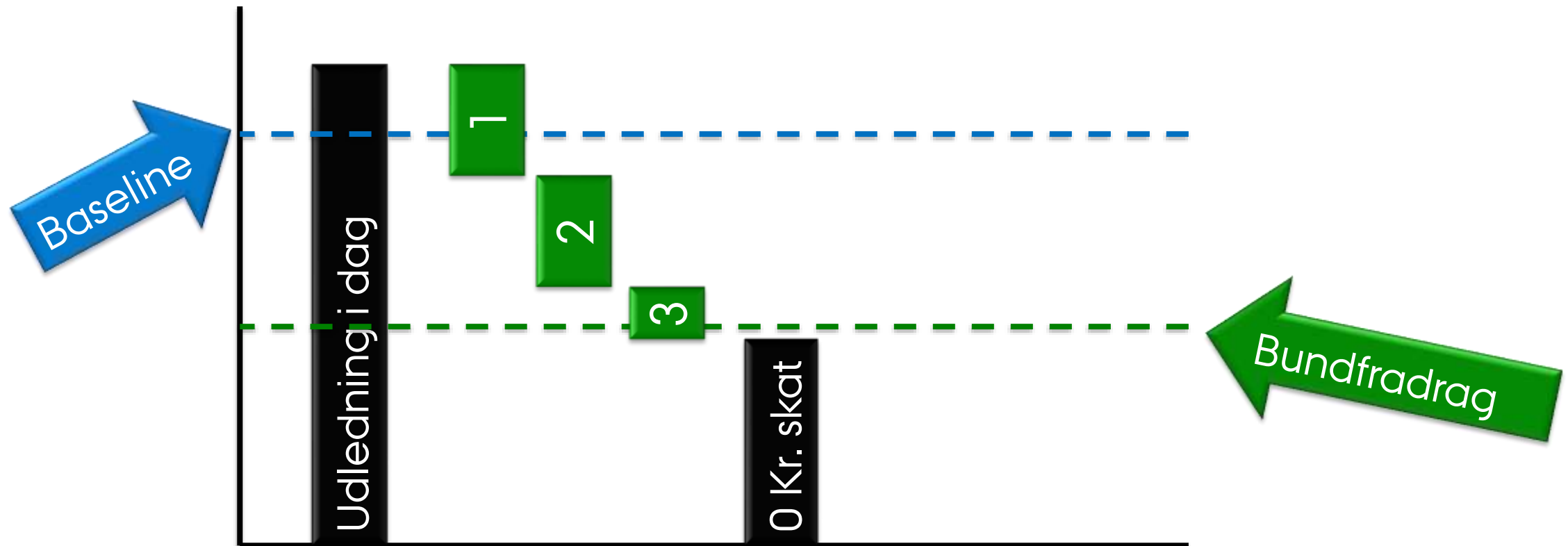
CO _{2e} / ko + opdræt	2010	
	kg	%
Metan produktion	4.979	46%
Metan gylle	631	6%
Lattergas mark	2.257	21%
Foderimport	1.149	11%
Gødning import	487	5%
Energi	1.259	12%

Direkte avl

"Fortyndings" avl

(f.eks. fodereffektivitet, holdbarhed)

Koncept for klimavirkemidler



Hvordan identificerer vi klimavirkemidler?

AU klimavirkemiddel katalog 2025

Bestilt af Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (**SGAV**)

Skatten administreres af **SKAT**

Opdateres årligt af Aarhus Universitet for styrkelse af **vidensgrundlaget** til ministerier og styrelser

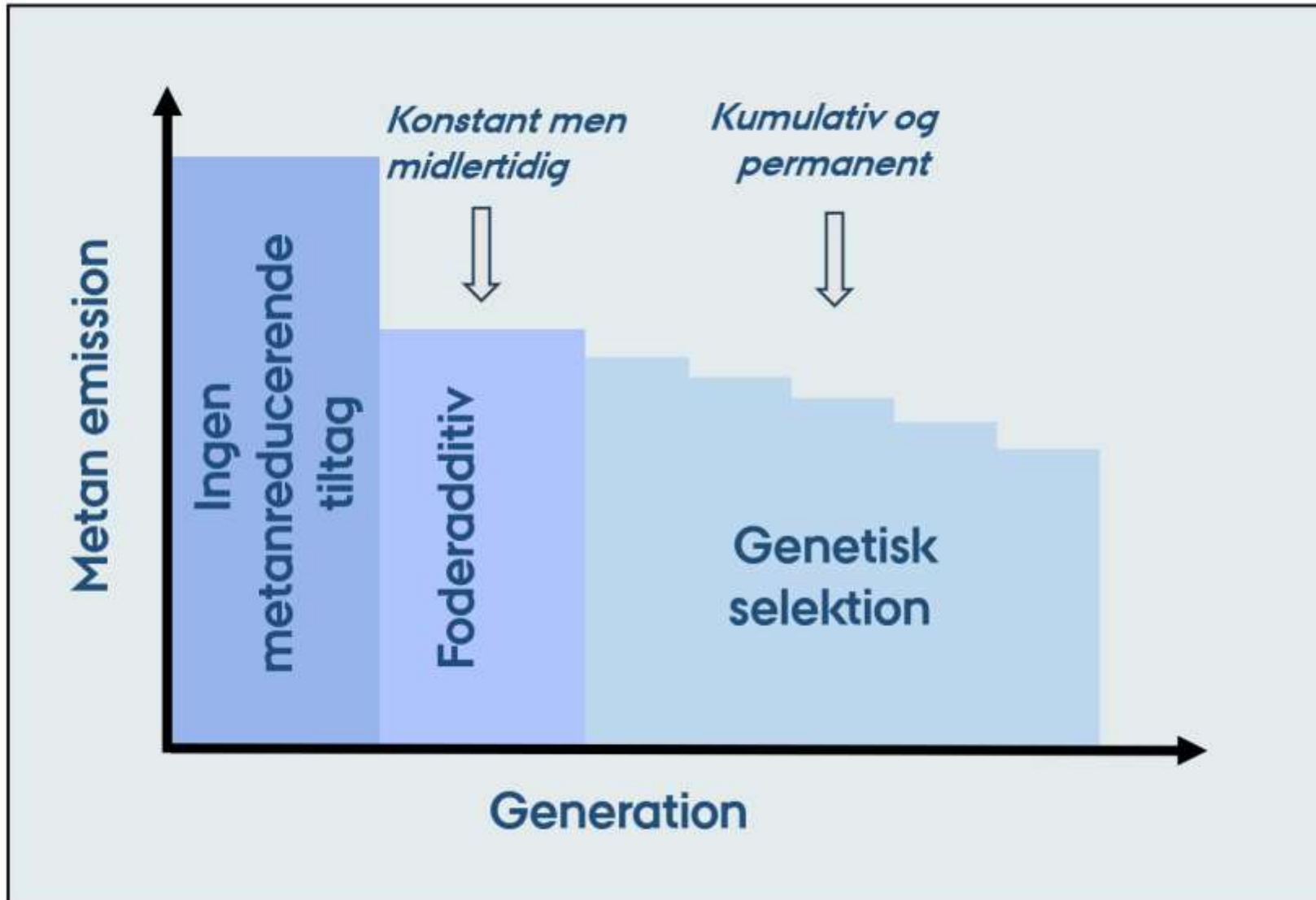
Lang proces med fagfællebedømmelse og vurdering af **sideeffekter** (f.eks., dyrevelfærd, biodiversitet)

Afsnit 5 Husdyrproduktion

Genetisk selektion af malkekvæg -> 1% reduktion årligt



Avl som et klimavirkemiddel



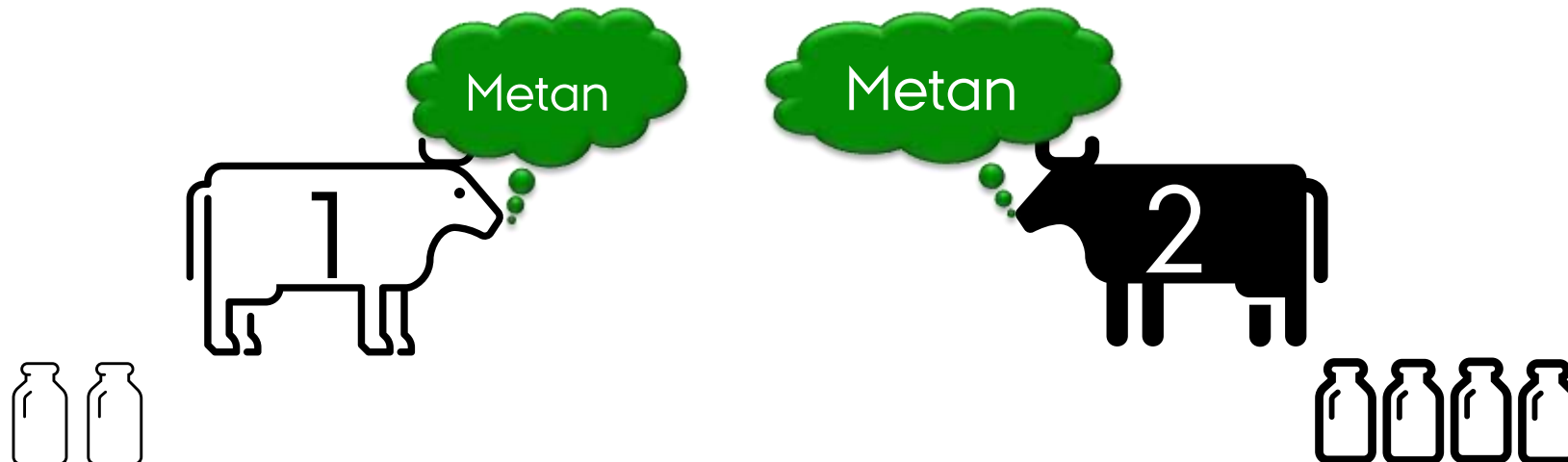
Forskel på produktion og intensitet

1. Reducere absolut produktion (g/dag)

Absolut metanproduktion pr ko reduceres, men også **ydelsen** (Kvægsektor metan produktion kan stige)

2. Forbedre intensitet $\left(\frac{CO_{2e}}{\text{produkt (mælk, kød)}} \right)$

Intensitet forbedres (færre køer til mælkeproduktion), men absolut metan produktion forventes ikke at falde



Hvordan forbedre vi intensiteten med avl?

Metan intensitet ikke fordelagtig at inkludere i NTM $\left(\frac{CO_{2e}}{\text{produkt (mælk, kød)}} \right)$

Højt korreleret til produktion – avler for igennem Y-indekset

Løsning -> **residual metan indeks**

Avl mod delen af metan, der **ikke** er relateret til ydelse (~30%)

Samme tankegang i Spare Foder & "Methane Efficiency", Lactanet

Vi kan stadig konstruere et **avlsindeks** for **intensitet**

Klima Intensitets Index - CO₂e pr. kg EKM

Klima Intensitets Index =

$$\frac{\text{Koens samlede CO}_2\text{e}}{\text{kg EKM}}$$

CO₂e kommer fra:

-  Metan
-  Sparet Foder
-  Holdbarhed
-  Produktion

Hvor mange kg CO₂e en ko udleder pr. kg EKM

Hvilken ko er mest klimavenlig?

	Ko A	Ko B
EKM	10.000 kg	11.500 kg
CO ₂ e total	12.000 kg	12.500 kg
CO₂e pr kg EKM		

Hvilken ko er mest klimavenlig?

	Ko A	Ko B
EKM	10.000 kg	11.500 kg
CO ₂ e total	12.000 kg	12.500 kg
CO₂e pr kg EKM	1,20 ●	1,09 ●

Avlsværdital for metan

Canada:

Mælkespektre index fra 2023

Installeret:

69 sniffer (~3.750 HOL, JER, AYS, årligt),
3-4 GreenFeed

Danmark, Sverige, Finland:

Metan index fra 2025

HOL: 8.000; JER: 5.000; RDM: 2.300

65 sniffer (>15.000 HOL, JER, RDM årligt)
2 GreenFeed

Holland:

Metan indeks fra 2025

HOL: 13.500

87 besætninger med sniffer



Avlsværdital for Sparet Foder

Land	Datagrundlag, antal køer			Beskrivelse	Komplette laktationer
	RDM	HOL	JER		
Canada		7.300		>2003 Internationale forsøgsgårde	Ja/Nej
Holland		8.000		>1990 Hollandske forsøgsgårde og produktionsbesætninger	Nej
Norden	5.300	6.900	4.900	>2019 Produktionsbesætninger	Ja
USA		6.400		1990 – Nordamerikanske forsøgsgårde	Nej

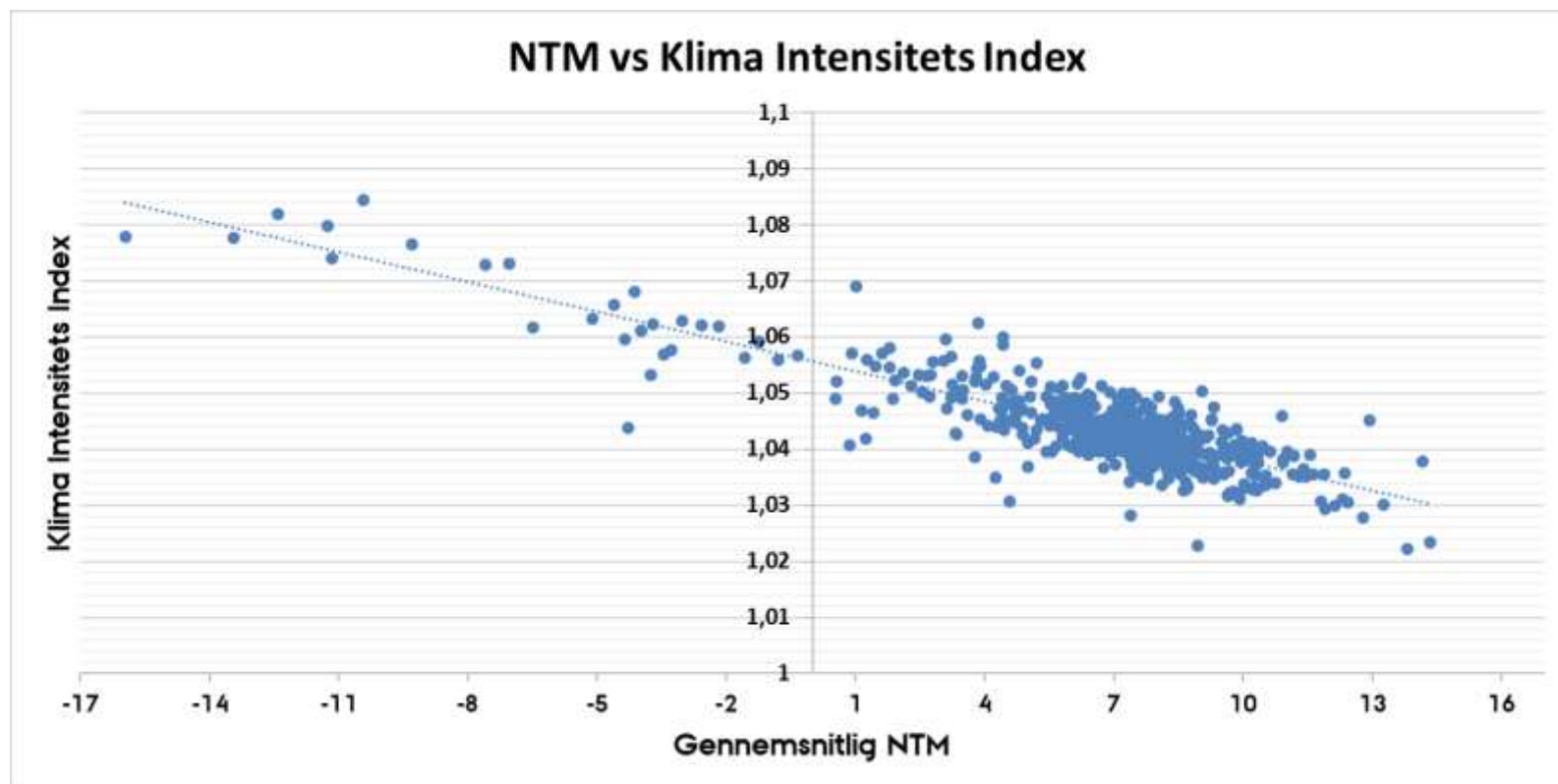
Avlsværdital for Sparet Fo

Sparet Foder den
egenskab, der
ændrer sig mest

Land	Datagrundlag, årligt nye køer			Beskrivelse	Komplette laktationer
	RDM	HOL	JER		
Canada		350		>2003 Internationale forsøgsgårde	Ja/Nej
Holland		800		>1990 Hollandske forsøgsgårde og produktionsbesætninger	Nej
Norden	1.000	2.500	1.000	>2019 Produktionsbesætninger	Ja
USA		800		1990 – Nordamerikanske forsøgsgårde	Nej

Klima Intensitets Indeks og NTM

SEGES Innovation har testet ideen



Husk, dette er ikke endnu **optimeret**, godt første forsøg

Simulering af metan i NTM

Simuleret avlsplan for Holstein, kalibreret avlsfremgangen til NTM

Egenskaber inkluderet i simulering:

Y-Indeks,

frugtbarhed, yversundhed,

Metan: 1) produktion, 2) intensitet, 3) residual metan



1 scenarie for hver af de 3 metan egenskaber, hvor der tillægges en økonomisk værdi mellem 0 til 500 €/ton CO_{2e}

Resultat af simulering af metan i NTM

Metan **Intensitet** opnår ikke større reduktioner i metan produktion

Metan **Produktion**

Reducerer metan produktionen

Reducerer ydelsesfremgangen, afledt større fremgang for frugtbarhed & yversundhed

Residual Metan Produktion

Reducerer metan produktionen, og lille effekt på ydelse

Stabil avlsfremgang frugtbarhed og yversundhed

Lignende kan implementeres i **X-indekset** (KØD X MALK)

PhD projekt ved Marin Magnussen, QGG

Konklusioner

Potentiale i avl som klimavirkemiddel (>1% årligt), **ikke** godkendt endnu

10% reduktion efter 10 års avlsarbejde

Muligt at beregne sikre avlsværdital for metan

Mangel på incitamentter til registrering på ko-niveau



Første avlsværdital for metan er lanceret i 2025 for Holstein

Behov for mere forskning på afledte effekter & Klima Intensitets Indeks

Hvad kan du ændre i morgen?

Insemineringsplanen

Fravælg de ringeste tyre for metan indekset – **OBS** indeks usikkert i starten

Tillæg egenskaber som e.g., Sparet Foder, holdbarhed, funktionalitet større vægt

NTM sikre størst økonomisk fremgang og forbedring af Klima Intensitets indeks

Husk – **direkte** avl er mere effektiv end indirekte avl



Anerkendelser



GUDP projektet: “ONIMIT: On-farm monitoring of methane from dairy cows is a prerequisite for the implementation of mitigation strategies on animal, farm and national level”



TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN



Simulering af metan i NTM

