

Fremtidige udfordringer i malkekvægholdet:

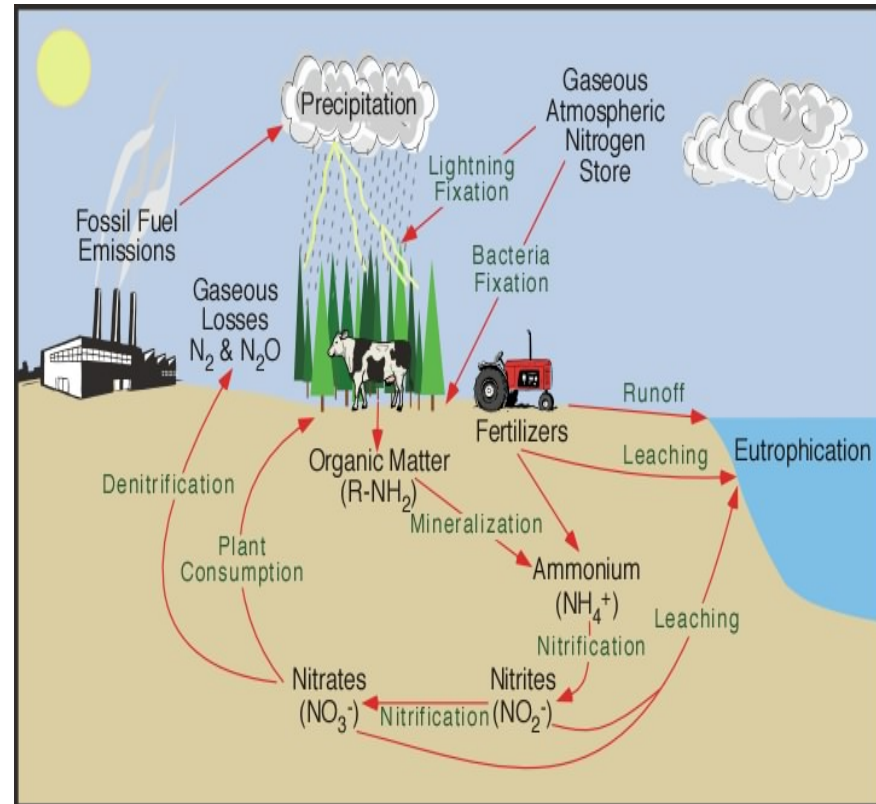
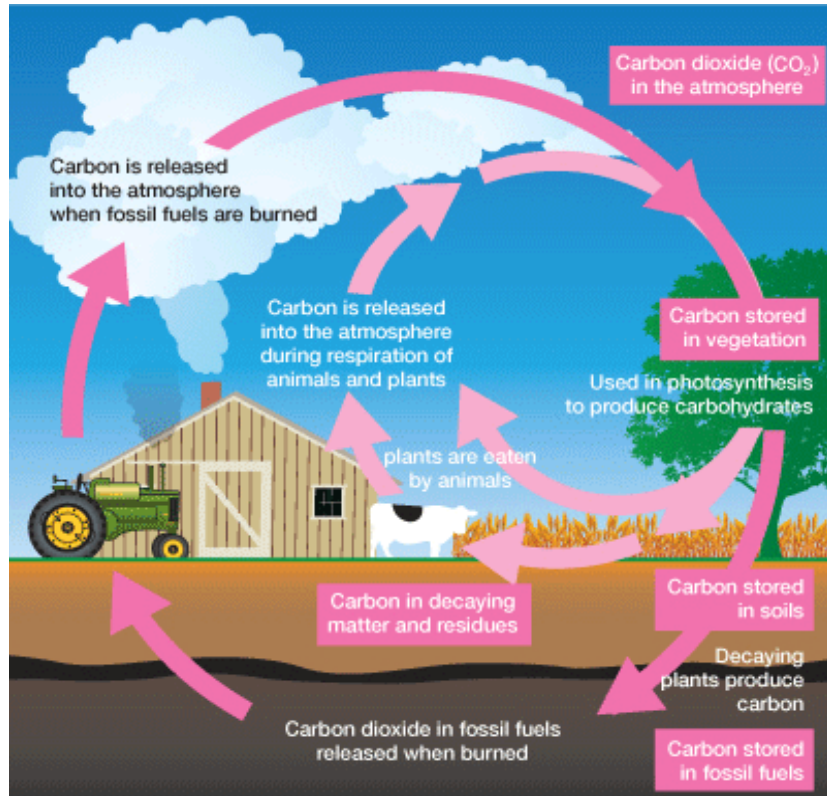
**Klimabelastningen fra kvægbrug –
fodring og produktionsstrategier i stalden**

Troels Kristensen

Aarhus Universitet, Institut for agroøkologi

Indlæg ved økologi kongres 2011

Udledning af klimagasser fra kvægbruget er del af den globale kulstof (C) og kvælstof (N)omsætning



Drivhusgasserne

- **1 kg Kuldioxid (CO₂)** = **1 kg CO₂ eq.**
 - Fossile brændsler
- **1 kg Metan (CH₄)** = **25 kg CO₂ eq.**
 - Drøvtygger fordøjelse
 - Husdyrgødningslagre
- **1 kg Lattergas (N₂O)** = **298 kg CO₂ eq.**
 - Kvælstof omsætning i gødningslagre og jord

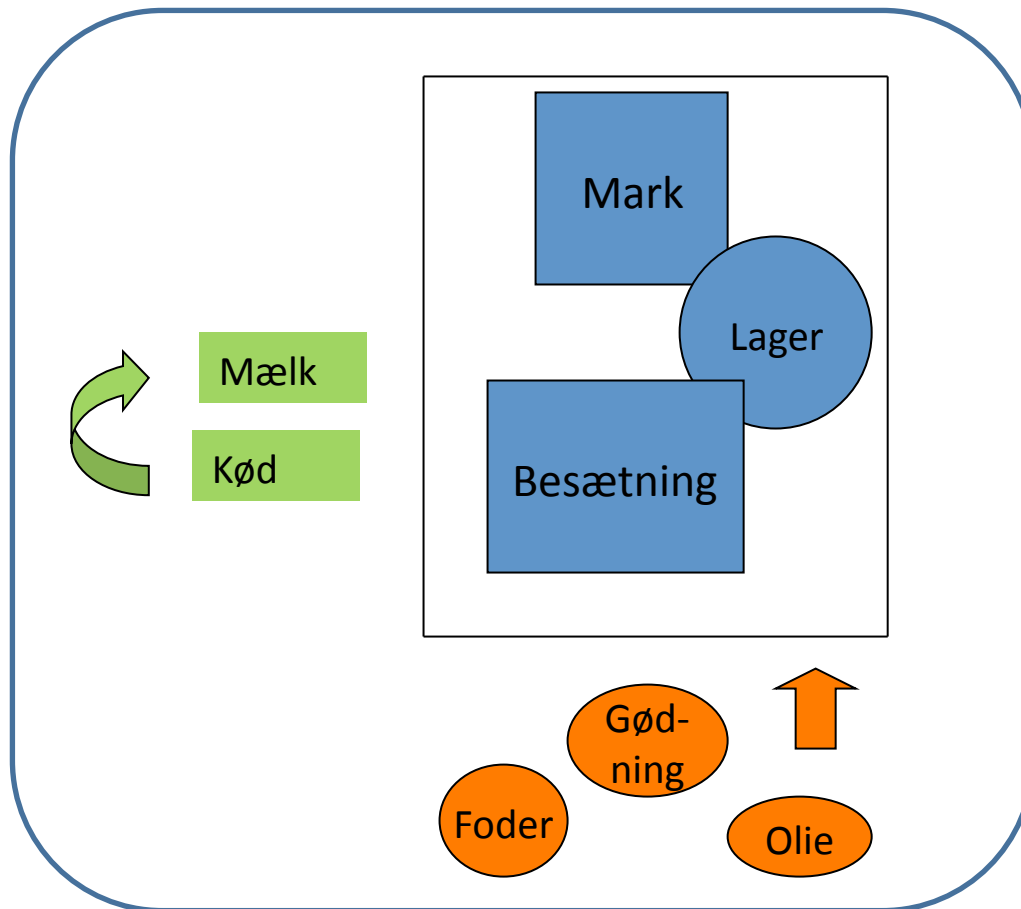
Metode: Livscyklus vurdering af mælk – ab gård

CO₂
Lattergas
Metan

Mælk

=

Klimagasser
CO₂ eq. pr. kg mælk ab gård



Bedriftsdata for omsætning og produktion – hvilke typer

- Systemoplysninger
- Omsætningsdata
- (Handlingsdata)

Emissionskoefficienter

- Tabel værdier fra IPCC (Niveau 2)
- DK national standard

Bedriftsdata – årlige opgørelser

Besætning

Foderoptagelse pr. dyregruppe	-	kg tørstof, FE, FK org. stof, % aske og % N og fordeling af FE mellem staldfoder og afgræsning.
Produktion pr. dyregruppe	- -	mælk, kg leveret og proteinindhold tilvækst, kg købt, solgt og forskydning
Gødning pr. dyregrupper	-	stald- og lagertype
Foderkøb	-	nettokøb af FE og N

Bedriftsdata – årlige opgørelser

Mark

Husdyrgødning - nettokøb af N fordelt på typer

Handelsgødning - køb af N

Afgrøde - sædskifte
- ha fordeling
- nedmuldet, fjernet halm, ha

Andet

Diesel - forbrug, liter

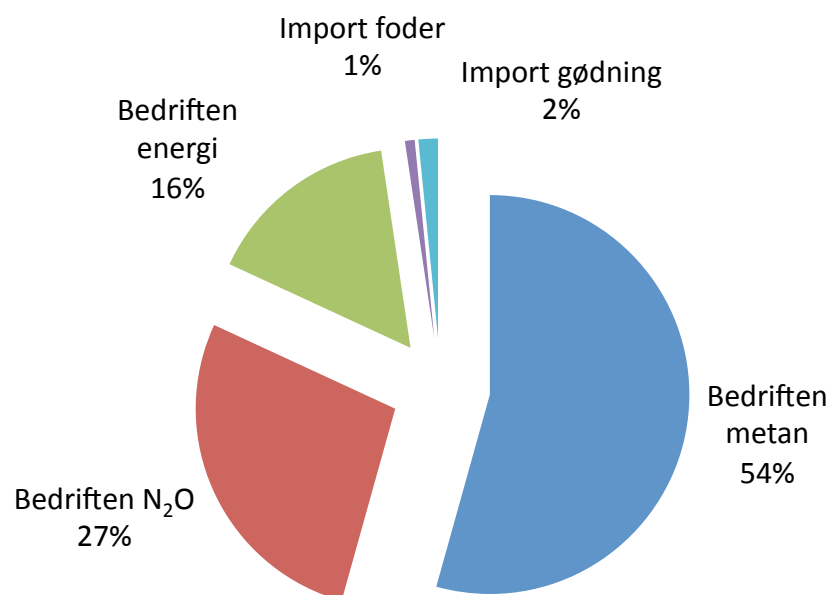
El - forbrug, kwh

Maskinstation - udgift, kr.

Emission af drivhusgasser fra økologiske kvægbedrifter ab gård

(32 gårde studielandbrug fra 2001 til 2003)

Fordeling på kilder, % af CO₂ eq



Bedriften

Areal	178 ha
Husdyr	199 DE
Årskøer	115 stk.
Ydelse	7.175 kg EKM
Tilvækst	174 kg pr. DE
Udbytte mark	4.740 FE pr. Ha

Emissionen

5600 kg CO₂ eq. pr ha
1,27 kg CO₂ eq. pr kg EKM

Fordelt på produkter

Mælk: 84% = 1,06 kg CO₂ eq.
Kød: 16% = 9,50 kg CO₂ eq.

GHG udledning fra økologisk mælkeproduktion – areal perspektiv

Produktion af mælk	5600 kg CO ₂ eq per ha
- Udledning fra bedriften	5500 kg CO ₂ eq per ha
- Fossil energi	900 kg CO ₂ eq per ha

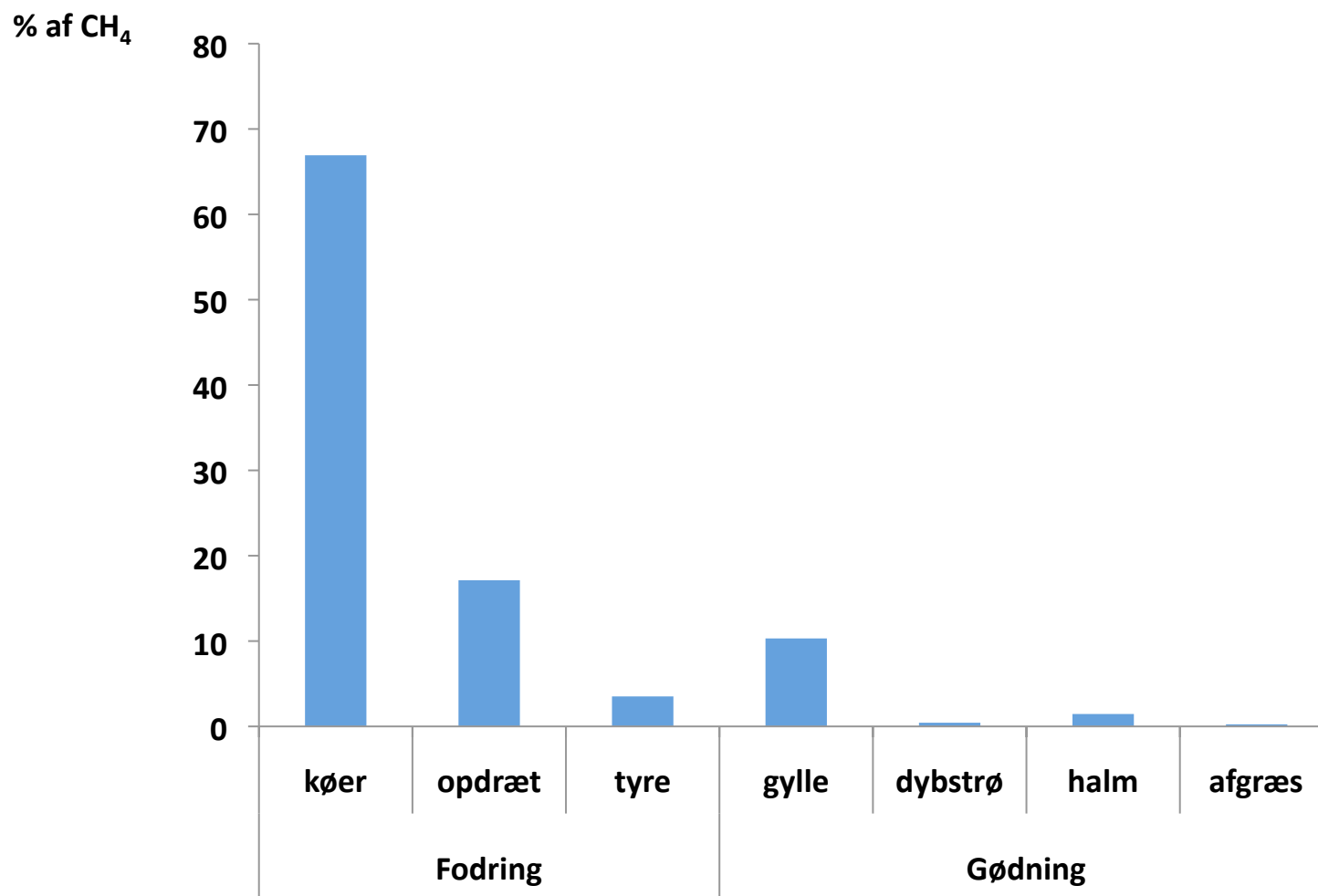
Produktion of biogas (gødning fra 1.1 LSU – 20% afgræsning)	- 800 kg CO ₂ eq per ha
Produktion af bioenergi fra pil	- 12000 kg CO ₂ eq per ha

Privat transport bil (20.000 km)	7000 kg CO ₂ e.
----------------------------------	----------------------------

Metan: Fordeling af emissionen på kilder

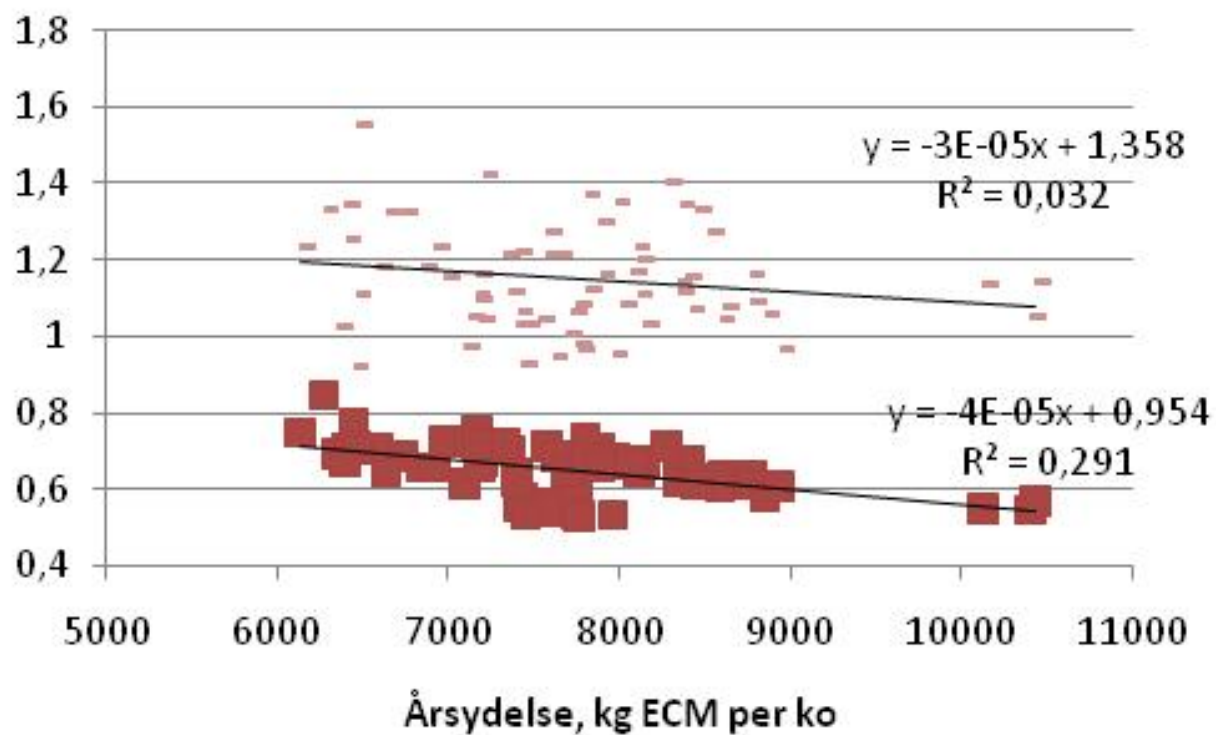
I alt 119 kg pr. DE konventionelt og 116 kg metan pr. DE ved økologisk produktion

Ingen signifikant effekt af driftsform eller gødningssystem

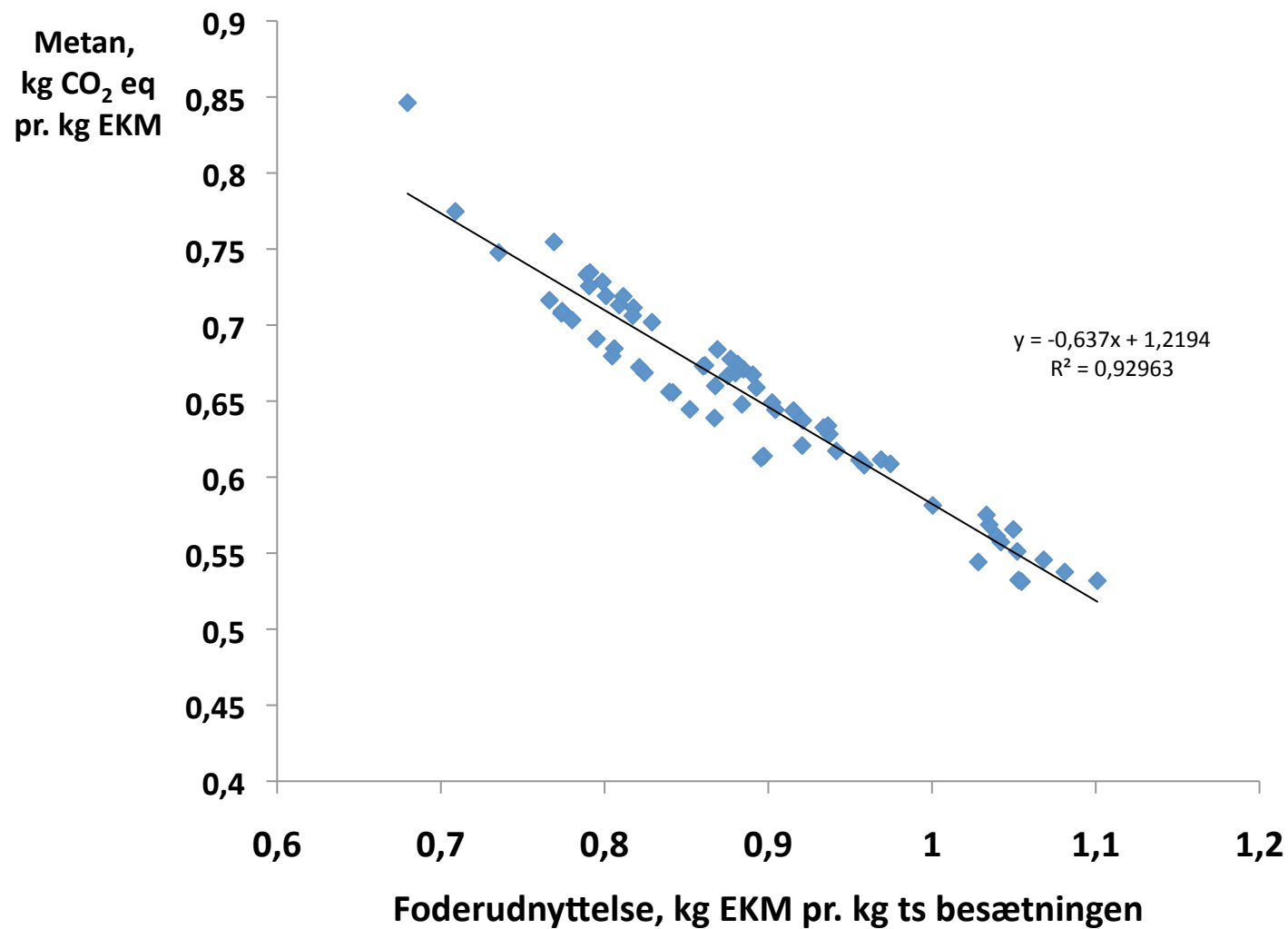


CO2 eq
pr kg ECM

Klimagasser pr kg ECM, øverste totalt nederst heraf metan

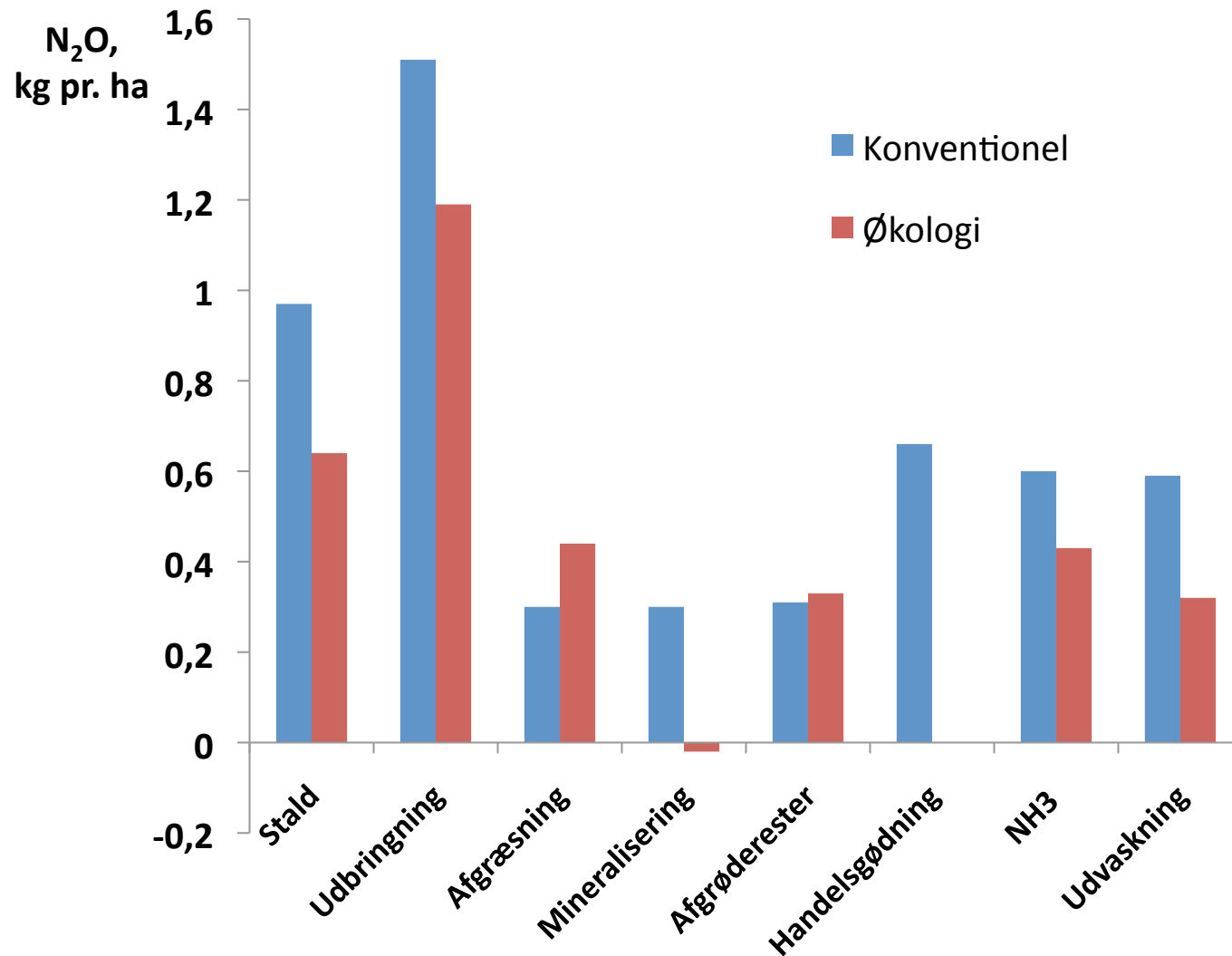


Emission af metan i CO₂ eq pr. kg mælk i forhold til foderudnyttelsen udtrykt ved kg mælk pr. optaget kg tørstof i besætningen

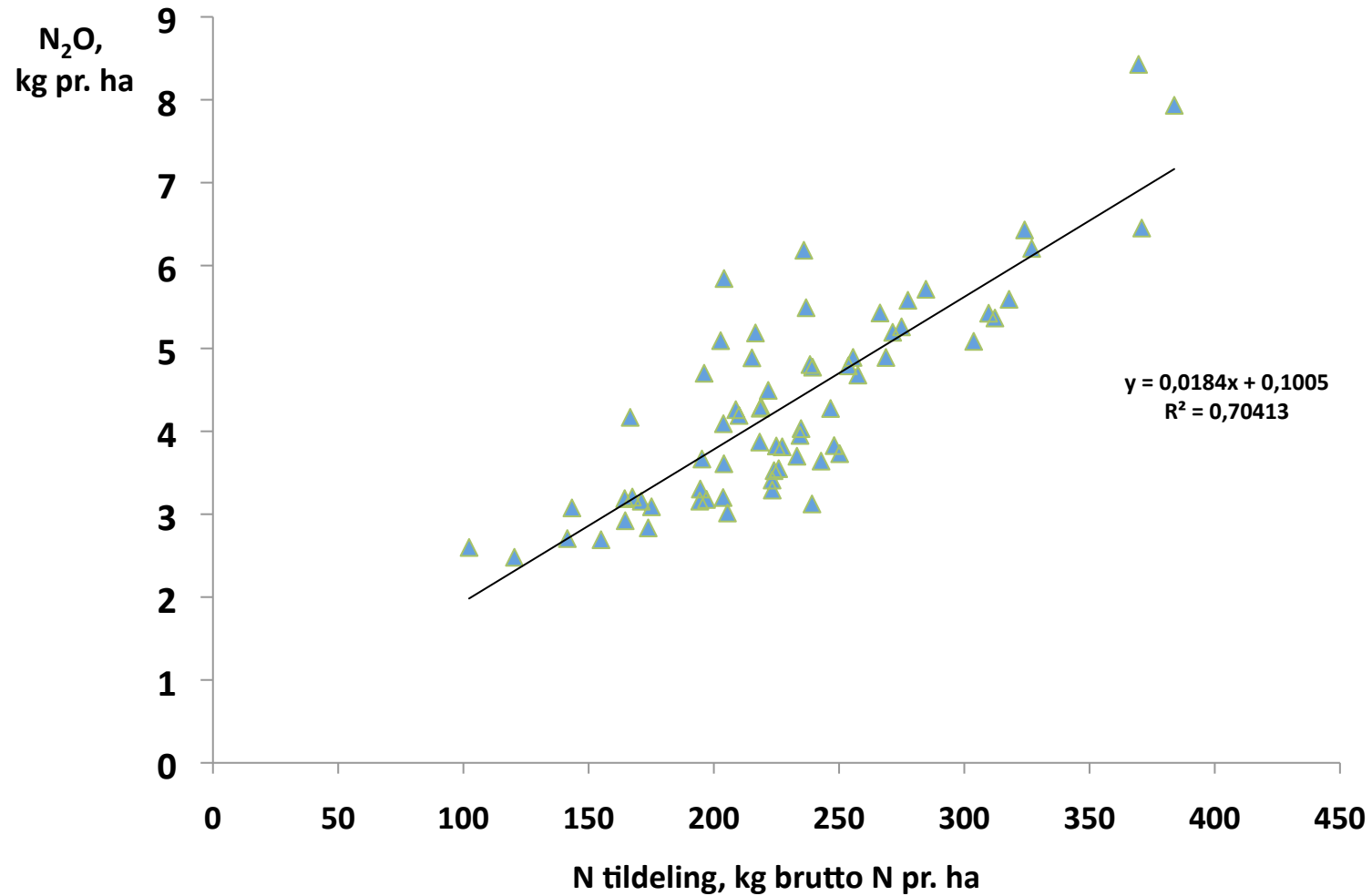


Lattergas: Fordeling af lattergas emissionen på kilder afhængig af driftsform

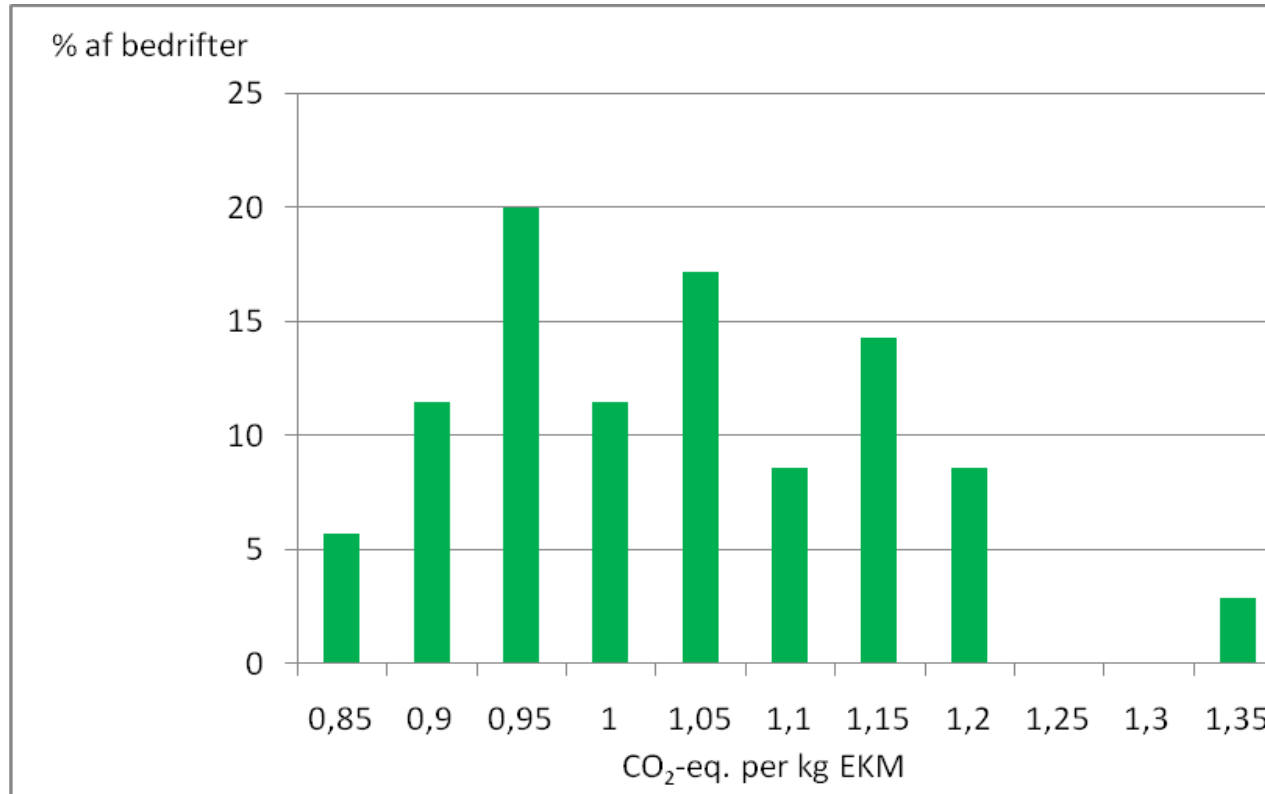
I alt 5,3 kg N₂O fra konventionel og 3,3 kg N₂O pr. ha fra økologisk produktion



Emission af lattergas i kg N₂O pr. ha fra kvægbedriften i forhold til tilført gødning i kg brutto N pr. ha fra husdyr- og handelsgødning



Variationen i udledningen af GHG fra økologiske bedrifter



De økologiske bedrifter med lavest udledning var karakteriseret ved

1) Høj effektivitet i stalden

- Høj foderudnyttelse, kg mælk pr FE optaget i besætningen
- Høj mælkeproduktion per ko

2) Stor mælkeproduktion per ha

- Højt udbytte i marken
- Begrænset indkøb

Men datagrundlaget for en dybere analyse er mangelfuldt

Fodring – hvad kan reducere udledningen af metan ?

Generelt – højere fordøjelighed, mere stivelse og fedt

	Kl. græs ensilage		Majsens.	Lav fedt	Høj fedt ¹⁾
Slættidspunkt Indhold i ts	Tidligt 329 g NDF	Sent 484 g NDF	390 g NDF	20 g fedtsyre	50 g fedtsyre
CH ₄ / ts optag	28,4	31,4	26,0	29,4	27,8
CH ₄ / kg EKM	20,2	23,0	19,5	21,6	20,2

Kilde: Johannes et al, 2010

1) Rapsfrø

Forøget CH4 fra fordøjelse pr kg TS (og oftest også pr kg EKM)



GROVFODER

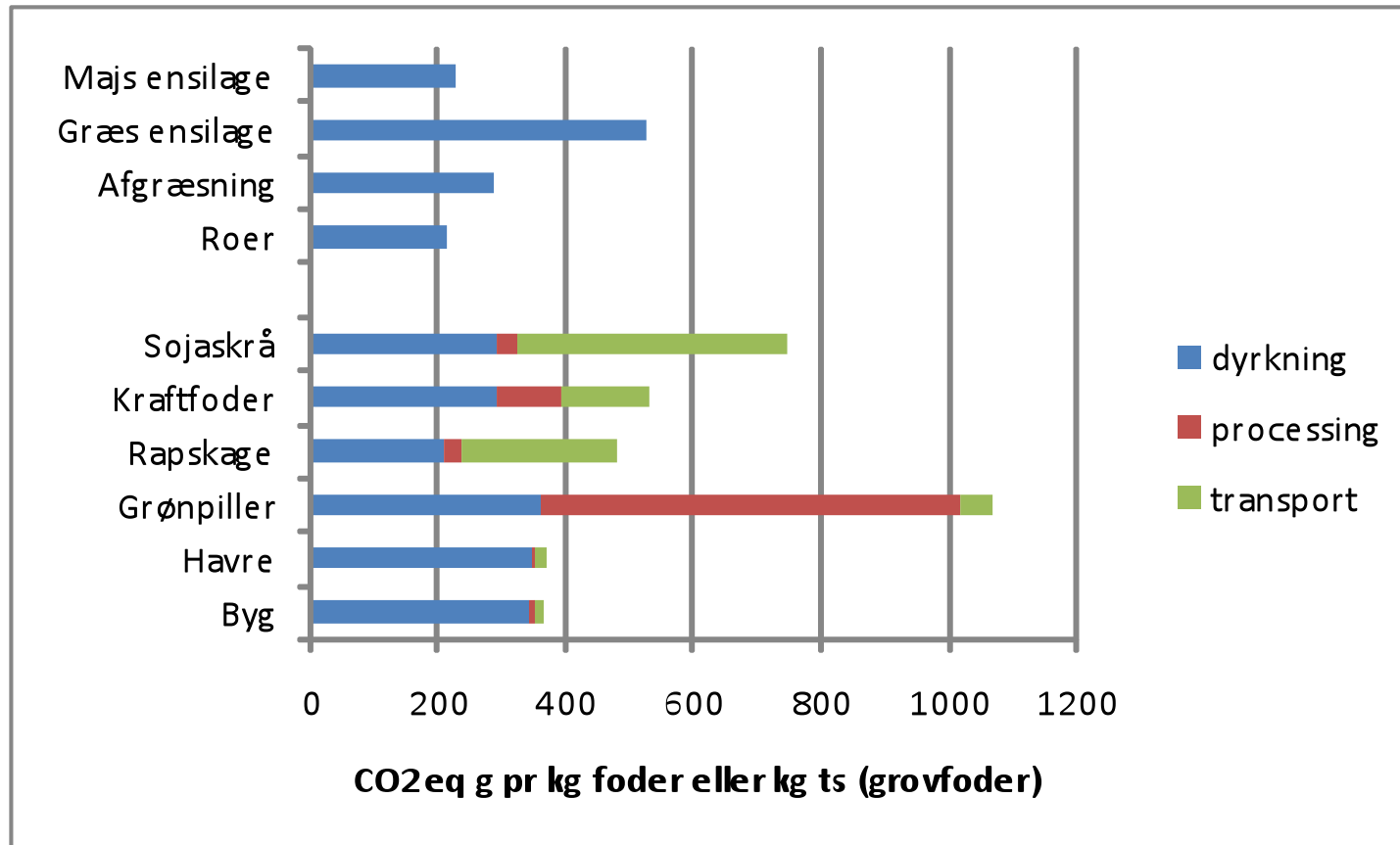
Lucerne	Kløvergræs	Kløvergræs sent slæt
Tannin holdig afgrøder (urter)		
Majsensilage		Helsædsensilage
Forårs afgræsning		Efterårs afgræsning
Ensilering	Hø	
Fint snittet		groft snittet

Tilskudsfoeder

Andel af ts: Høj		lav (reduktion indtil ca 30% af ts)
Roepiller, græspiller	majs	korn
Fedtindhold: Højt		lavt
Rapsfrø, solsikke		palmeolie

Kilde: Martin et al, 2010 m.fl.

Udledningen af klimagasser fra økologiske fodermidler leveret på gården



Husk at se på helheden!! Eksempel ud fra forsøg med andel tilskudsfoder

Emission per kg EKM	Tilskudsfoder / grovfoder		Forskel , %
	32 / 68	53 / 47	
Koen foderomsætning ¹⁾			
- g CH ₄	18,0	14,4	
- g CO ₂ eq	450	360	- 20
Foderforsyning, g CO ₂ eq			
- tilskudsfoder(470 g CO ₂ eq /Ts)	83	141	
- grovfoder (300 g CO ₂ eq /Ts)	113	77	
Foder ialt	196	218	+ 11
Ko + foder	646	578	- 11
Landuse, m ²	0,73	0,84	+ 15

1) Aguerre et al 2011

Produktionsstrategier i stalden – hvad kan reducere udledningen pr kg EKM?

Højere fodereffektivitet (TS pr kg mælk) – hele besætningen

Lavere udskiftning, forlænget kælvningsinterval

Øget holdbarhed

Øget selvforsyning med foder

Reduceret N tildeling (højere udnyttelse)

Jersey frem for HF

Kilde: Wall et al, 2010; Gill et al, 2010 m.fl.

Bedriftsstrategier og indflydelse heraf på emissionen – USA model

	Basis	Fodring og avl	Øget andel grovfoder	Majsensilage	Biogas
Ydelse, kg EKM	9000	10400	9000	9000	9000
% grovfoder (TS)	45	45	59	45	45
- heraf majsensilage	50	50	50	75	50
CH ₄ kg pr ko	147	160	179	138	147
N ₂ O kg pr ko	6	6	6	5	4
CO ₂ eq. pr kg EKM	0,86	0,83	0,98	0,80	0,63
- Relativ til basis		97	114	93	73

Rotz et al. 2010

Afslutning

1. Økologisk mælkeproduktion har samme udledning af klimagasser som konventionel
2. Fodring mod mindre metan ofte i modstrid med “økologiske tænkning”, men hvad med
 - afgræsning, bælgplanter, urter
3. Produktionsstrategier med fokus på mere mælk pr omsat FE vil reducere udledning, f.eks.
 - mindre opdræt, længere kælvningsinterval
4. Høj andel af hjemmeavlet foder vil reducere udledning (lav belægning, mindre transport)