

# NÖTKÖTT OCH UTSLÄPP

BASERAT PÅ EN ARTIKEL I LIVESTOCK SCIENCE

1

## DEN AKTUELLA ARTIKELN I LIVESTOCK SCIENCE

### Greenhouse gas emissions from beef production systems in Denmark and Sweden

L. Mogensen <sup>a,\*</sup>, T. Kristensen <sup>a</sup>, N.I. Nielsen <sup>b</sup>, P. Spleth <sup>b</sup>, M. Henriksson <sup>c</sup>, C. Swensson <sup>c</sup>, A. Hesse <sup>d</sup>, M. Vestergaard <sup>e</sup>

<sup>a</sup> Aarhus University, Department of Agroecology, Denmark

<sup>b</sup> Knowledge Centre for Agriculture, Denmark

<sup>c</sup> Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Biosystems and Technology, Sweden

<sup>d</sup> Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Animal Environment and Health, Sweden

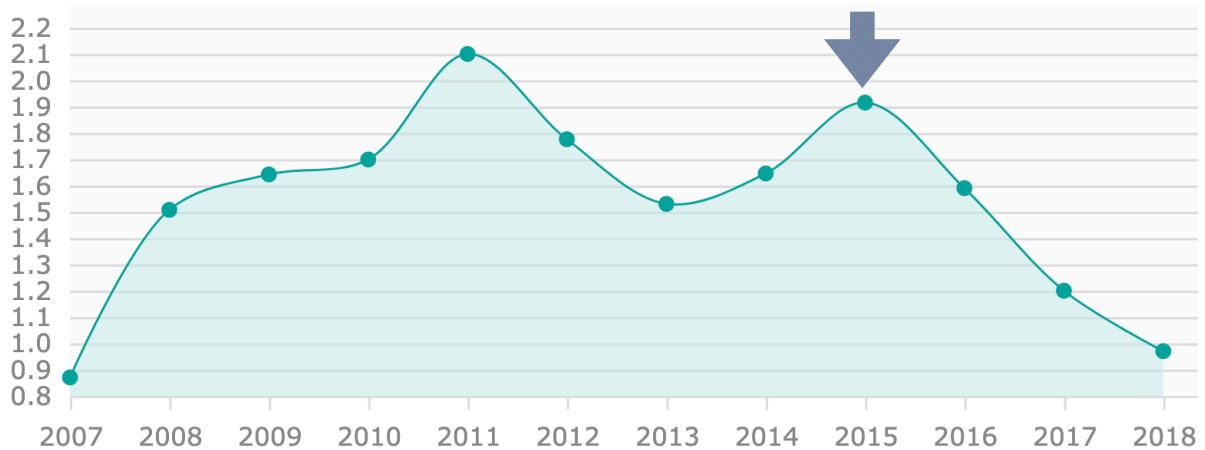
<sup>e</sup> Aarhus University, Department of Animal Science, Denmark



# ÄR DET EN BRA TIDSKRIFT?

## RG Journal impact over time

RG Journal impact

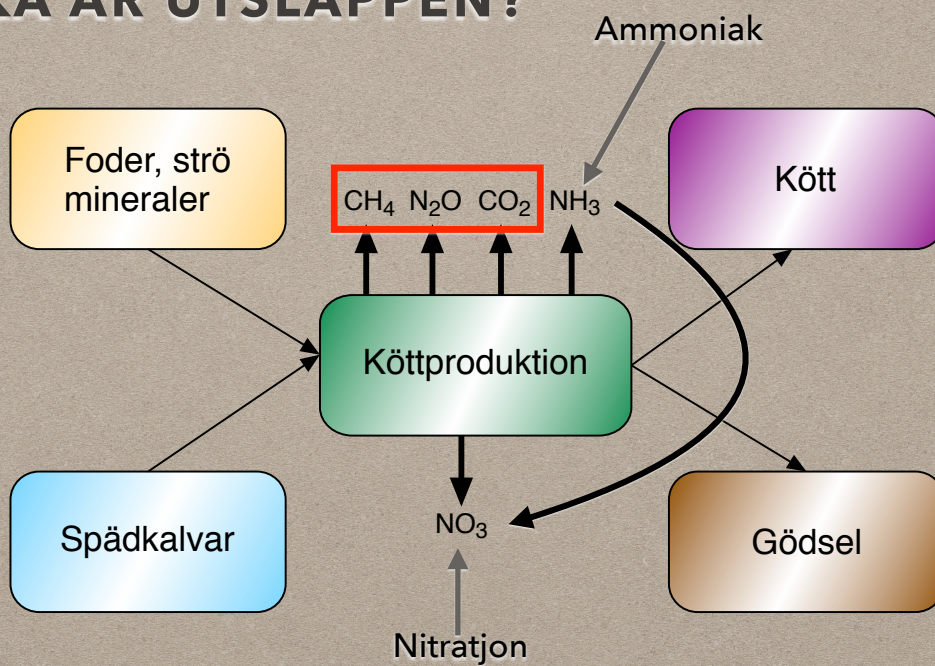


## STORA VARIATIONER

- Det är stora variationer i miljöbelastning för olika gårdar och utfordringssystem
- Boskapsskötsel står för 18% av de totala globala utsläppen av växthusgaser
- Produktion av nötkött står för en icke föraktfull del av denna produktion
- Artikeln studerar nio typiska sätt för att producera nötkött i Sverige och i Danmark



## VILKA ÄR UTSLÄPPEN?



## VAD INGÅR INTE? OCH VAD INGÅR?

- Transporter ingår inte
- Inte heller byggnader och deras uppvärmning
- Eller veterinärer
- Däremot tar man hänsyn till ändrad markanvändning p g a foderodling
- Marken gödslas med konstgödning, vars utsläpp minskas med naturgödseln



## LAND USE CHANGE (LUC)

- Produktbaserad: Påverkan sker bara från det foder som växer på avskogad mark
- Landbaserad: All mark som används för foderproduktion medför att det sker påverkan på mark någon annanstans.
- Mark som bara används för bete borde inte påverka
- Vanligtvis tar man inte hänsyn till detta, men det är gjort i denna artikel
- Man beräknar utsläpp för olika foder och utsläpp på grund av markbearbetning och foderbearbetning (skörd etc.)

## PRODUKTIONSSYSTEM

- Extensiv uppfödning av kött djur i Danmark
- Intensiv uppfödning av kött djur i Danmark **Tjurar, kvigor och kor**
- Intensiv uppfödning av kött djur i Sverige
- Stutar som slaktas efter 25 månader, Sverige
- Stutar som slaktas efter 25 månader, Danmark
- Mjölkkalvar som slaktas efter 19 månader, Sverige
- Mjölkkalvar som slaktas efter 11,5 mån, Danmark **Bara tjurar**
- Mjölkkalvar som slaktas efter 9,4 mån, Danmark
- Mjölkkalvar som slaktas efter 9 månader, Sverige



# METOD

- För var och en av de nio systemen beräknade man hur mycket djuren åt
- För varje foderslag beräknade man förbrukningen av olika resurser
- Sedan beräknade man därifrån miljöbelastningen
- Sedan ställdes detta samman

Feed, annually resource use, output and carbon sequestration from 1 ha in Sweden<sup>a</sup>.

Feed crop	Barley	Grass clover		Semi-natural	Maize
	Grain <sup>b</sup>	Silage	Grazed <sup>c</sup>	Grazed <sup>c</sup>	Silage
<b>Input</b>					
Mineral fertilizer, kg N/ha <sup>d</sup>	80	175	90	0	150
Mineral fertilizer, kg P/ha	15	17	0	0	45
Mineral fertilizer, kg K/ha	46	115	0	0	140
Manure from grazing, kg N <sup>e</sup>	0	0	64	36	0
Seed, kg	150	13	13	0	5
Lubricant oil, litre	7	15	1	1	20
Electricity for irrigation, kWh	0	0	0	0	0
Energy for drying, electricity, kWh	121	-	-	-	-
Energy for drying, oil, litre	36	-	-	-	-
Diesel for field work, litre	79	87	7	25	113
<b>Output</b>					
Total yield, kg DM/ha <sup>f</sup>	4207	9535	6000	2500	11391
Protein in DM, %	10.8	17.9	20.0	20.0	7.9
Total losses, % of DM <sup>f</sup>	1	20	40	40	13
From this losses left in fields, %	1	14	40	40	7
Net crop yield, kg DM/ha <sup>g</sup>	4165	6635	3600	1500	9910
Total straw yield, kg DM/ha	2291	-	-	-	-
<b>Crop residues, kg DM</b>					
Total above ground (AG)	1432	4005	2400	1000	1667
Losses left in field <sup>h</sup>	42	1335	2400	1000	797
Straw left in field	0	0	0	0	0
Stubble and chaff	1390	1670	0	0	870
Leaves senescence	0	1000	0	0	0
Below ground (BG) <sup>i</sup>	1650	3180	3180	3180	1650
<b>C input to soil, kg C</b>					
From AB and BG residues <sup>j</sup>	1387	3233	2511	1881	1493
From manure	0	0	669	376	0
<b>C that remain in soil 100 year, kg C<sup>k</sup></b>					
Land use factor (IPCC, 2006) <sup>l</sup>	139	323	318	226	149
Tillage factor (IPCC, 2006) <sup>l</sup>	0.8	0.93	0.93	1.0	0.8
Tillage factor (IPCC, 2006) <sup>l</sup>	1.0	1.10	1.10	1.10	1.0
C scaled to barley as 0-level, kg C <sup>m</sup>	-81	138	133	56	-73
C sequestration, kg CO <sub>2</sub> /ha/year <sup>n</sup>	-296	508	489	206	-267

Resurs-  
förbrukning

DM=torr materia



## MER DETALJERAD TABELL, DEL 1

Feed crop	Barley
Utilisation	Grain <sup>b</sup>
<b>Input</b>	
Mineral fertilizer, kg N/ha <sup>d</sup>	80
Mineral fertilizer, kg P/ha	15
Mineral fertilizer, kg K/ha	46
Manure from grazing, kg N <sup>e</sup>	0
Seed, kg	150
Lubricant oil, litre	7
Electricity for irrigation, kWh	0
Energy for drying, electricity, kWh	121
Energy for drying, oil, litre	36
Diesel for field work, litre	79
<b>Output</b>	
Total yield, kg DM/ha <sup>f</sup>	4207
Protein in DM, %	10.8
Total losses, % of DM <sup>f</sup>	1
From this losses left in fields,%	1
Net crop yield, kg DM/ha <sup>g</sup>	4165
Total straw yield, kg DM/ha	2291
<b>Crop residues, kg DM</b>	
Total above ground (AG)	1432
Losses left in field <sup>h</sup>	42
Straw left in field	0
Stubble and chaff	1390
Leaves senescence	
Below ground (BG) <sup>i</sup>	1650

11

## MER DETALJERAD TABELL, DEL 2

Below ground (BG) <sup>i</sup>	1650
<b>C input to soil, kg C</b>	
From AB and BG residues <sup>j</sup>	1387
From manure	0
<b>C that remain in soil 100 year, kg C<sup>k</sup></b>	
Land use factor (IPCC, 2006) <sup>l</sup>	0.8
Tillage factor (IPCC, 2006) <sup>l</sup>	1.0
C scaled to barley as 0-level, kg C <sup>m</sup>	-81
C sequestration, kg CO <sub>2</sub> /ha/year <sup>n</sup>	-296

12



# OLIKA GRÖDORS BELASTNING

**Table 7**

Carbon footprint (CF) of Swedish grown feeds ready to feed, g CO<sub>2</sub>/kg DM.

Feed	Barley <sup>a</sup>	Barley straw <sup>a</sup>	Grass clover silage	Grass clover grazed	Semi-natural grazed	Maize silage
<b>Contribution to CF</b>						
- Growing	351	35	390	474	254	246
- Processing	11	1	0	0	0	0
- Transport <sup>b</sup>	38	38	0	0	0	0
<b>Total CF</b>	<b>380</b>	<b>54</b>	<b>390</b>	<b>474</b>	<b>254</b>	<b>246</b>
C sequestration <sup>c</sup>	68	7	-77	-136	-137	27
LUC <sup>d</sup>	326	31	216	397	0	134
<b>CF+C seq</b>	<b>448</b>	<b>61</b>	<b>313</b>	<b>338</b>	<b>117</b>	<b>273</b>
<b>CF+C seq+LUC</b>	<b>774</b>	<b>92</b>	<b>529</b>	<b>735</b>	<b>117</b>	<b>407</b>
<b>Land use, m<sup>2</sup> per kg DM</b>	<b>2.28</b>	<b>0.22</b>	<b>1.51</b>	<b>2.78</b>	<b>6.67</b>	<b>0.94</b>

Positiv siffra anger utsläpp

# OCH RESULTATET ÄR....



Slaughter age, months Country	Bull-fattening systems based on dairy calves						Beef breed-cow-calf herd systems		
	D6	D5	D4	D3	D2	D1	S3	S2	S1
	Bull	Bull	Bull	Bull	Steer	Steer	Beef breed	Beef breed	Beef breed
	9.0	9.4	11.5	19.0	25.0	25.4	Intensive	Intensive	Extensive
	SE	DK	DK	SE	DK	SE	DK	SE	DK
<b>Output from beef production</b>	Per produced animal						Per MPU <sup>a</sup> per year		
Carcass weight, kg <sup>b</sup>	150	195	230	316	293	305	332	301	211
Live weight, kg <sup>b</sup>	307	383	450	631	574	610	617	580	405
<b>Carbon footprint, kg CO<sub>2</sub>/kg carcass</b>									
<b>Input</b>									
Feed	2.8	4.7	4.9	4.3	6.1	5.0	7.1	7.9	7.5
Feeding	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Straw	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.7	0.6	0.6
Minerals	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Calf	3.0	0.9	0.8	1.4	0.6	1.5	0	0	0
<b>Other output</b>									
Fertilizer value of manure <sup>c</sup>	-0.4	-0.4	-0.5	-0.6	-1.0	-1.3	-1.5	-1.6	-2.2
<b>Emission</b>									
CH <sub>4</sub> , enteric	2.3	2.0	2.2	4.4	7.2	8.5	11.0	12.6	16.5
CH <sub>4</sub> , manure	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	0.5	0.3	0.6	0.5
N <sub>2</sub> O, stable and storage	0.6	0.7	0.6	0.8	1.4	1.0	2.4	2.5	2.6
Indirect N <sub>2</sub> O	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.3	0.7	0.7	0.8
Application manure > fertilizer	0.3	0.3	0.3	0.4	1.3	1.5	2.2	2.0	3.4
<b>Total CF</b>	<b>9.0</b>	<b>8.9</b>	<b>9.0</b>	<b>11.5</b>	<b>16.6</b>	<b>17.0</b>	<b>23.1</b>	<b>25.4</b>	<b>29.7</b>
LUC	1.3	1.5	1.6	2.9	2.5	2.0	2.8	3.5	2.0
C seq. C input from feed <sup>d</sup>	0.2	0.5	0.5	0	-1.3	-1.4	-1.8	-1.9	-2.0
C seq. C input from manure <sup>d</sup>	-0.6	-0.7	-0.7	-0.9	-1.3	-1.0	-2.2	-2.4	-2.4
<b>CF+LUC</b>	<b>10.3</b>	<b>10.4</b>	<b>10.6</b>	<b>14.4</b>	<b>19.1</b>	<b>19.0</b>	<b>25.9</b>	<b>28.9</b>	<b>31.7</b>
<b>CF+LUC+soil C<sub>feed</sub></b>	<b>10.5</b>	<b>10.9</b>	<b>11.1</b>	<b>14.4</b>	<b>17.8</b>	<b>17.6</b>	<b>24.1</b>	<b>27.0</b>	<b>29.7</b>
<b>CF+LUC+soil C<sub>feed+manure</sub></b>	<b>9.9</b>	<b>10.2</b>	<b>10.4</b>	<b>13.5</b>	<b>16.5</b>	<b>16.6</b>	<b>21.9</b>	<b>24.6</b>	<b>27.3</b>
<b>Land use, m<sup>2</sup>/kg carcass</b>									
Arable land	9.4	10.3	11.5	20.1	17.3	13.7	19.8	24.7	14.2
Hereof pasture	2.8	0.1	0.1	8.1	14.0	10.9	12.5	19.7	11.4
Permanent and semi-natural pasture	0	0	0	0	0	43.7	26.4	50.3	39.3
Nature area for grazing	0	0	0	0	0	0	0	0	101.7
<b>Total land use</b>	<b>9.4</b>	<b>10.3</b>	<b>11.5</b>	<b>20.1</b>	<b>17.3</b>	<b>57.5</b>	<b>46.2</b>	<b>75.0</b>	<b>155.2</b>
<b>Feed use,</b>									
kg DM/kg carcass	7.3	7.5	8.2	11.1	13.2	15.5	20.9	23.7	29.8
Hereof kg DM from perm. area	0	0	0	0	0	6.6	6.1	7.6	15.0

Sort	Tjur	Tjur	Tjur	Tjur	Stut	Stut	Kötttdjur	Kötttdjur	Kötttdjur
Slakttid	9	9,4	11,5	19	25	25,4	Intensiv	Intensiv	Extensiv
Land	SE	DK	DK	SE	DK	SE	DK	SE	DK
CF per kilo kött	9	8,9	9	11,5	16,6	17	23,1	25,4	29,7
Landpåverkan	9,4	10,3	11,5	20,1	17,3	57,5	46,2	75	155,2
<b>Totalt</b>	<b>18,4</b>	<b>19,2</b>	<b>20,5</b>	<b>31,6</b>	<b>33,9</b>	<b>74,5</b>	<b>69,3</b>	<b>100,4</b>	<b>184,9</b>



## HUR SKA DETTA TOLKAS?

- För de sex första: Ju längre djuren lever desto större utsläpp.
- Men utsläpp/tidsenhet minskar med åren och det borde vara ett mer rättvisande mått
- Landpåverkan stort sett noll i Sverige

Sort	Tjur	Tjur	Tjur	Tjur	Stut	Stut
Slakttid	9	9,4	11,5	19	25	25,4
Land	SE	DK	DK	SE	DK	SE
CF per kilo	9	8,9	9	11,5	16,6	17
Landpåverk	9,4	10,3	11,5	20,1	17,3	57,5
<b>Totalt</b>	<b>18,4</b>	<b>19,2</b>	<b>20,5</b>	<b>31,6</b>	<b>33,9</b>	<b>74,5</b>
<b>Utsläpp/tid</b>	<b>1</b>	<b>0,95</b>	<b>0,78</b>	<b>0,61</b>	<b>0,66</b>	<b>0,67</b>

## HUR SKA DETTA TOLKAS?

- Livslängden är ett medeltal
- Ren köttjursproduktion släpper ut mer växthusgas
- Beror förmodligen på att djuren smälter maten på ett annat sätt
- Beror alltså på rasen

Sort	Köttdjur	Köttdjur	Köttdjur
Slakttid	Intensiv	Intensiv	Extensiv
Land	DK	SE	DK
CF per kilo kött	23,1	25,4	29,7
Landpåverkan	46,2	75	155,2
<b>Totalt</b>	<b>69,3</b>	<b>100,4</b>	<b>184,9</b>
Livslängd	15	12	18
<b>Utsläpp/tid</b>	<b>1,54</b>	<b>2,12</b>	<b>1,65</b>



## JÄMFÖRELSE MED ANNAT KÖTT

Rank	Food	CO <sub>2</sub> Kilos Equivalent	Car Miles Equivalent
1	Lamb	39.2	91
2	Beef	27.0	63
3	Cheese	13.5	31
4	Pork	12.1	28
5	Turkey	10.9	25
6	Chicken	6.9	16
7	Tuna	6.1	14

- Siffrorna hämtade från: <http://www.greeneatz.com/foods-carbon-footprint.html>
- Vet inget om pålitlighet eller hur de är uträknade. Verkar vara ren köttdjursproduktion

## JÄMFÖRELSE: NÖT OCH KYCKLING

- Svensk nötdjur intensiv har ett utsläpp på ca 25 ton CO<sub>2</sub> per år
- Kycklingproduktion har ett utsläpp på ca 60 ton CO<sub>2</sub> per år
- Nötdjuret är alltså en kolsänka på ca 35 ton CO<sub>2</sub> per år
- Allt räknat per kilo kött
- Alltså om jag äter ett kilo kyckling så släpper produktionen av detta kilo ut ungefär 7 ton CO<sub>2</sub>
- Om jag däremot äter 1 kg nötkött så släpper produktionen av detta ut ungefär 25 ton CO<sub>2</sub>. Men samtidigt har djuret under denna tid lagrat 35 ton CO<sub>2</sub> i sin kropp. Det ger en vinst på 10 kg CO<sub>2</sub> per år.



# JÄMFÖRELSE MED ANNAN MAT

Rank	Food	CO <sub>2</sub> Kilos Equivalent	Car Miles Equivalent
8	Eggs	4.8	11
9	Potatoes	2.9	7
10	Rice	2.7	6
11	Nuts	2.3	5
12	Beans/tofu	2.0	4.5
13	Vegetables	2.0	4.5
14	Milk	1.9	4
15	Fruit	1.1	2.5

- Siffrorna hämtade från samma källa
- Men vi måste äta mer av detta för samma näringsvärde

## Nötköttsproduktion

## Från Greppa näringen

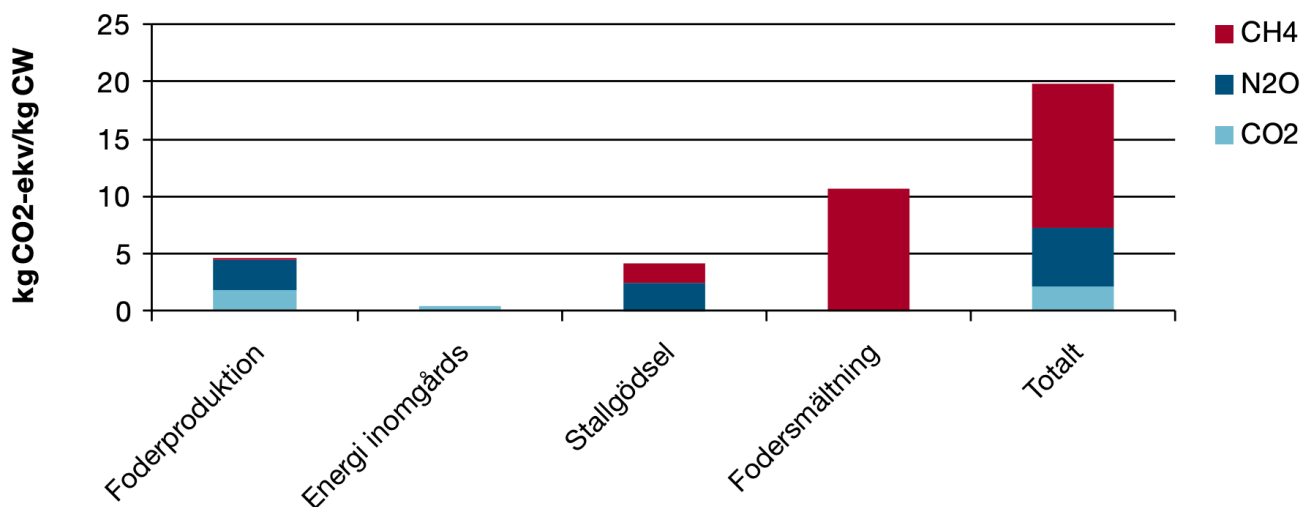


Diagram 3. Nötkreaturens utsläpp av växthusgaser per kg slaktvikt.



# KAN MAN LITA PÅ GREPPA NÄRINGEN?

- Projektet Greppa Näringen drivs av:
  - Jordbruksverket
  - Lantbrukarnas riksförbund, LRF
  - Länsstyrelserna
- Verkar vara tämligen pålitligt
- Och siffrorna stämmer ungefär med vad vi fått fram tidigare.

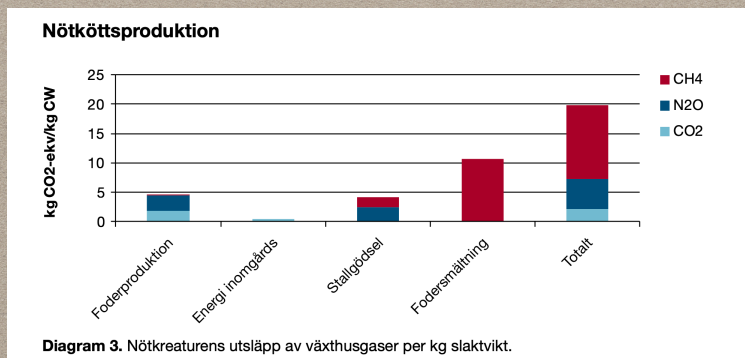
## MEN....

- Metan ( $\text{CH}_4$ ) 34 ggr starkare än  $\text{CO}_2$
- Lustgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) 298 ggr starkare än  $\text{CO}_2$
- Metan bryts ner på ca 10 år
- Lustgasen har en livslängd på ca 150 år
- Men  $\text{CO}_2$  varar oförminskat i tusentals år



## SLUTSATSER?

- Ca  $\frac{2}{3}$  av koldioxidekvivalenterna vid nötköttsdrift beror på metangas
- Den försvinner efter 10 år
- Lustgasen försvinner efter 150 år
- Och CO<sub>2</sub>-utsläppen beror på foderframställning
- Naturbetande nötkreatur har därför väldigt lite påverkan på CO<sub>2</sub>-halten!!!



## SLUTSATSER!

Rank	Food	CO <sub>2</sub> Kilos Equivalent	Reducerad
1	Lamb	39,2	13,1
2	Beef	27,0	9
3	Cheese	13,5	6,75
4	Pork	12,1	12,1
5	Turkey	10,9	10,9
6	Chicken	6,9	6,9
7	Tuna	6,1	6,1



*Finita*