



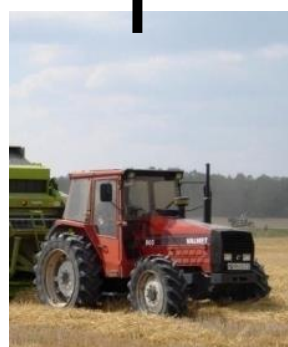
Jordbrukets klimatpåverkan

Maria Berglund

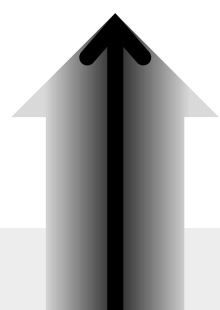
Hushållningssällskapet Halland
maria.berglund@hushallningssallskapet.se
tel. 035-465 22

Jordbrukets klimatpåverkan är inte som andras påverkan

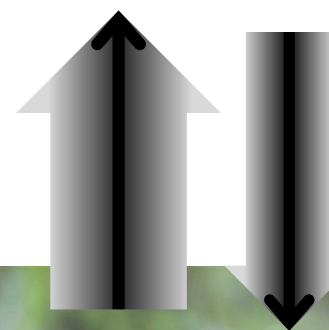
Koldioxid från
fossil energi



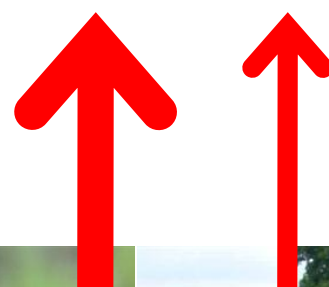
Förändrad
markanv.



Kol i
mark



Lustgas
från kväve

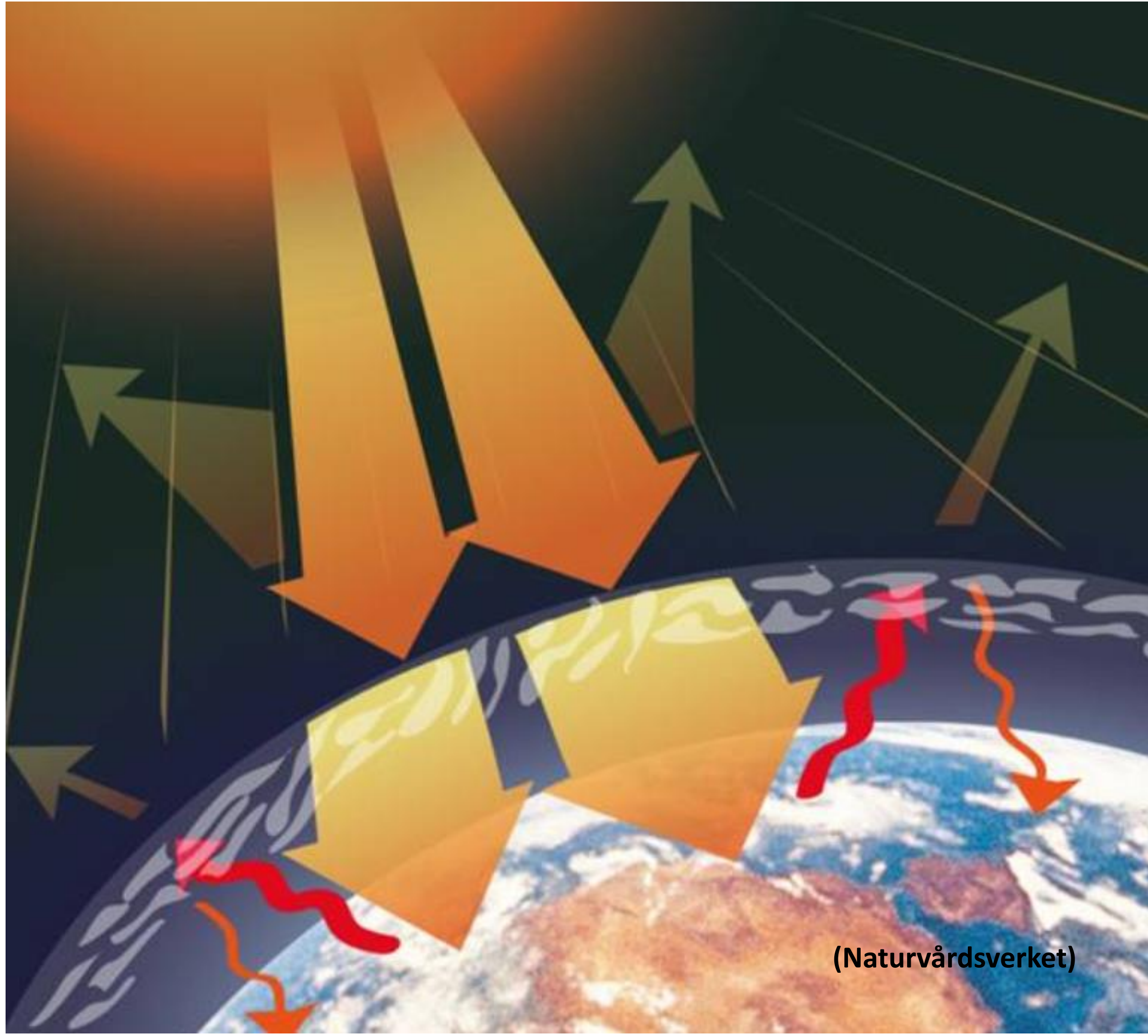


Metan från
djurhållningen



Utsläpp från
inköpta varor





(Naturvårdsverket)

kg koldioxidekvivalenter (kg CO₂e)

- gemensam mått för växthusgaser

Växthusgas	kg CO ₂ e/kg växthusgas	
	IPCC, 2007	IPCC, 2014
Koldioxid, fossilt ursprung	1	1
Koldioxid, biogent	(0)	0

Beaktar:

- * Uppehållstid i atmosfären
- * Koncentration (absolut och relativt andra växthusgaser)
- * Strålningsdrivning (*Radiative forcing*)
- * Kretsens ursprung

Referenser: IPCC's fjärde (2007) respektive femte (2013) utvärderingsrapport. Avser klimatpåverkan i ett 100-årsperspektiv.

*IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change, På svenska "FNs klimatpanel"

Några omräkningar

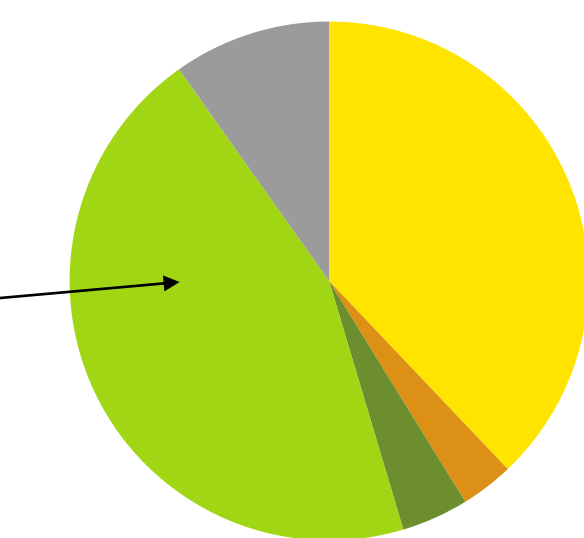
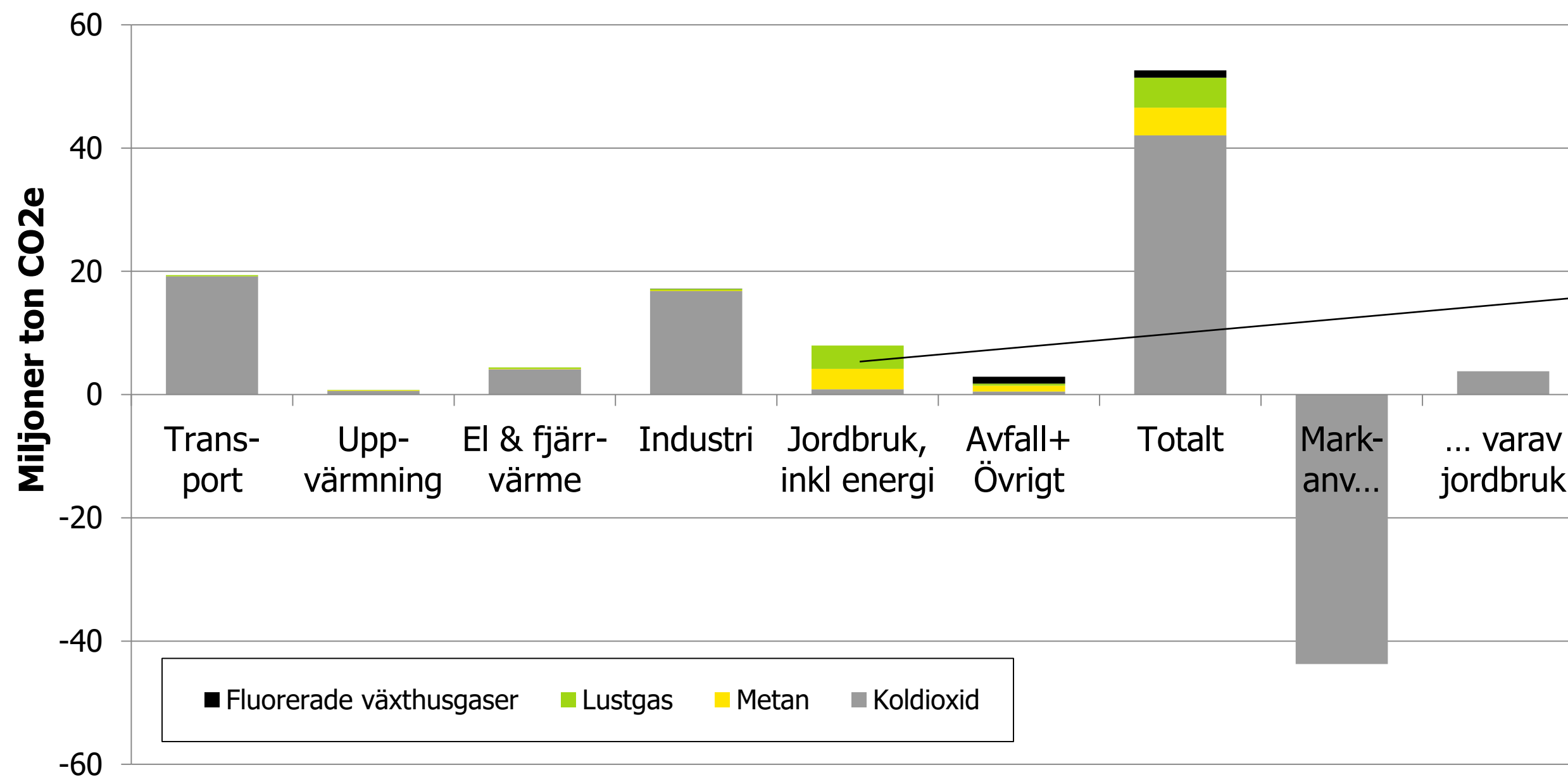
Ämne	Molvikt
Väte (H)	1
Kol (C)	12
Kväve (N)	14
Syre (O)	16
Metan (CH ₄)	16
Koldioxid (CO ₂)	44
Lustgas (N ₂ O)	44

- Förbränning/Oxidering av 1 kg C → 3,67 kg CO₂
- Förbränning av 1 kg CH₄ → 2,75 kg CO₂
- 1 kg N₂O-N = 1,57 kg N₂O

Hur mycket är ett ton koldioxidekvivalenter?

- **Bensin:** Köra 500 mil med bensinbil
- **El:** Koka vatten i vattenkokare:
 - 2 miljoner gånger (om vattenkraftsel) *eller*
 - 9 000 gånger (om kolel)
- **Mat:** Producera köttet och mjölken som en medelsvensk äter under ett år
- **Mark:** Lustgas från drygt 1 ha åker
- **Gödsel:** Metan och lustgas från ca 50 m³ svin- eller nötflyt
- **Fodersmältning:** Metan från 1 mjölkko under 3-4 månader

Sveriges territoriella* utsläpp av växthusgaser 2017

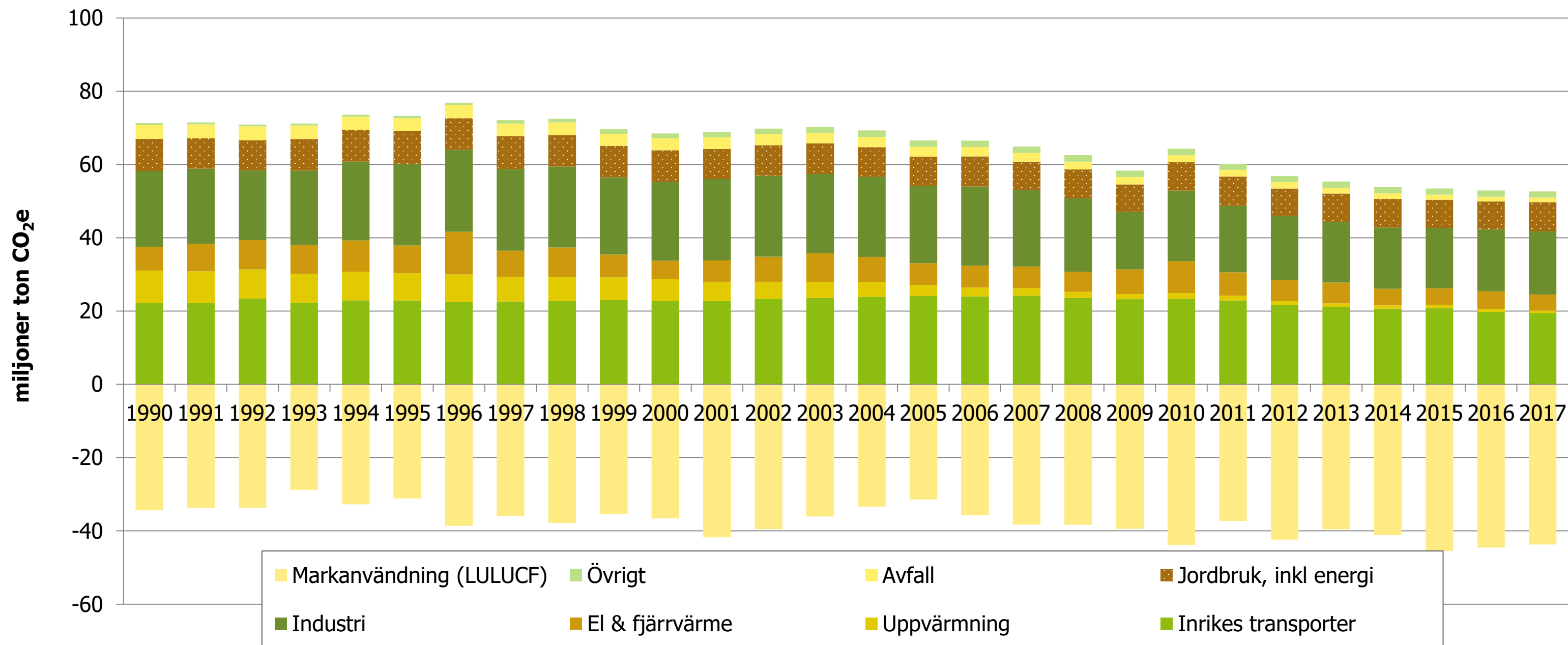


- Metan från fodersmältning
- Metan från gödsellager
- Lustgas från gödsellager
- Lustgas från mark
- Energianvändning

*Territoriella = utsläpp inom Sveriges gränser

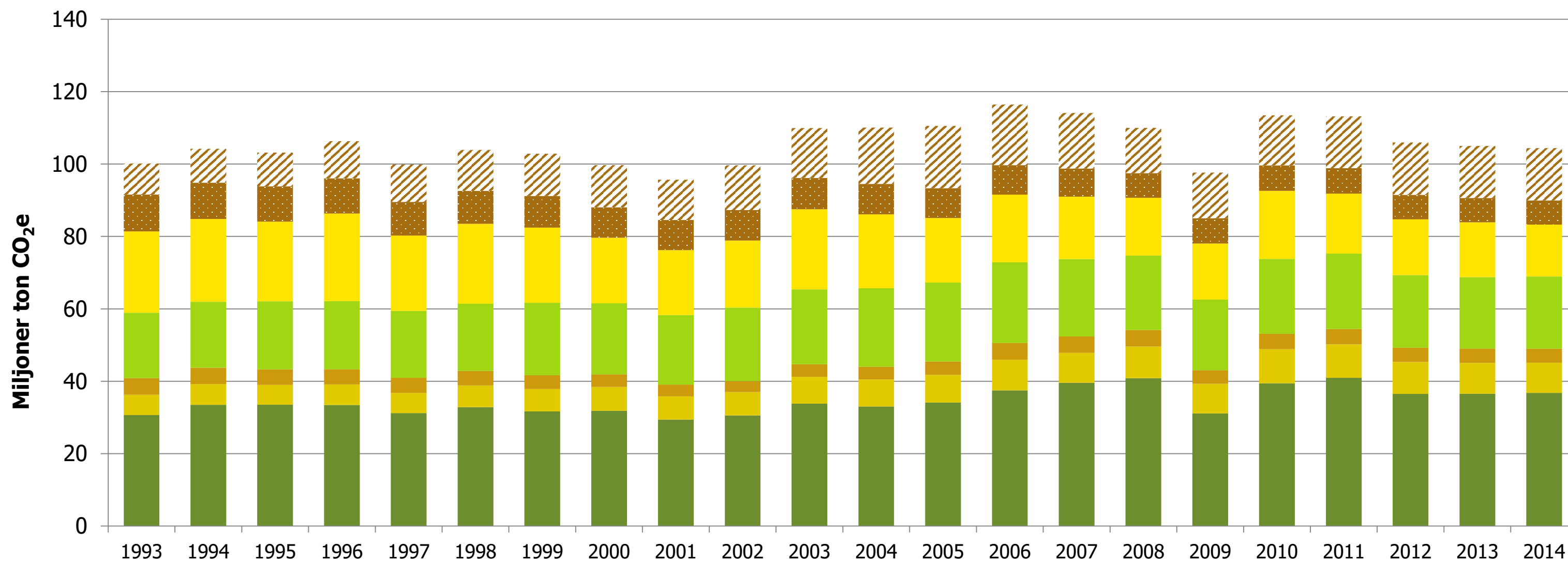
(Naturvårdsverket. 2018. National inventory report Sweden 2018.)

Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser 1990-2017



Totalt: -26% mellan 1990/92 -2015/17, Jordbruket: -8%

Växthusgasutsläpp av svensk konsumtion

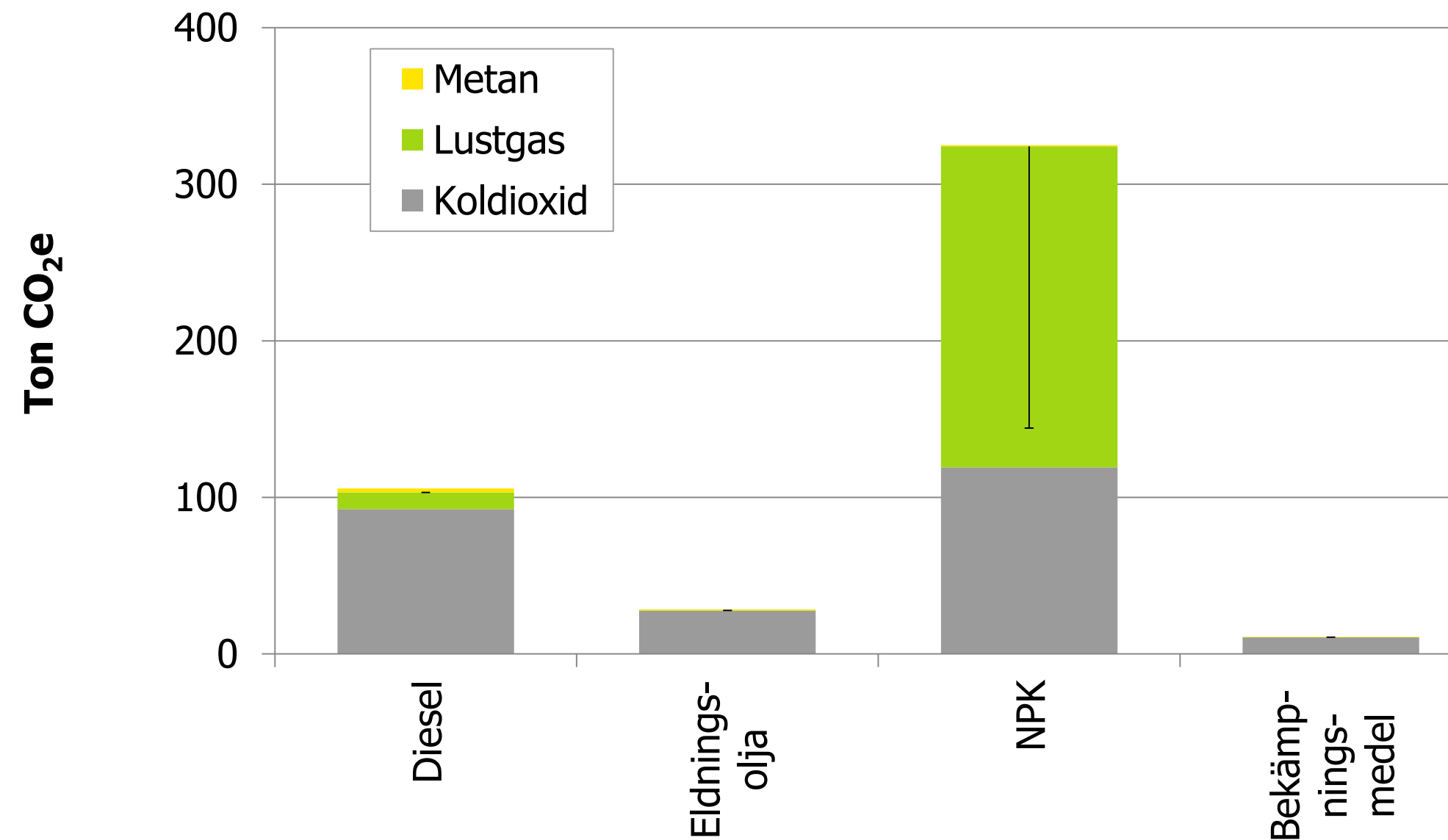


▨ Livsmedel - Utsläpp i andra länder
 ■ Livsmedel - Utsläpp i Sverige
 ■ Boende
 ■ Transporter
 ■ Kläder, Skor
 ■ Övrigt
 ■ Offentlig konsumtion och investeringar

Växtodlingens klimatpåverkan

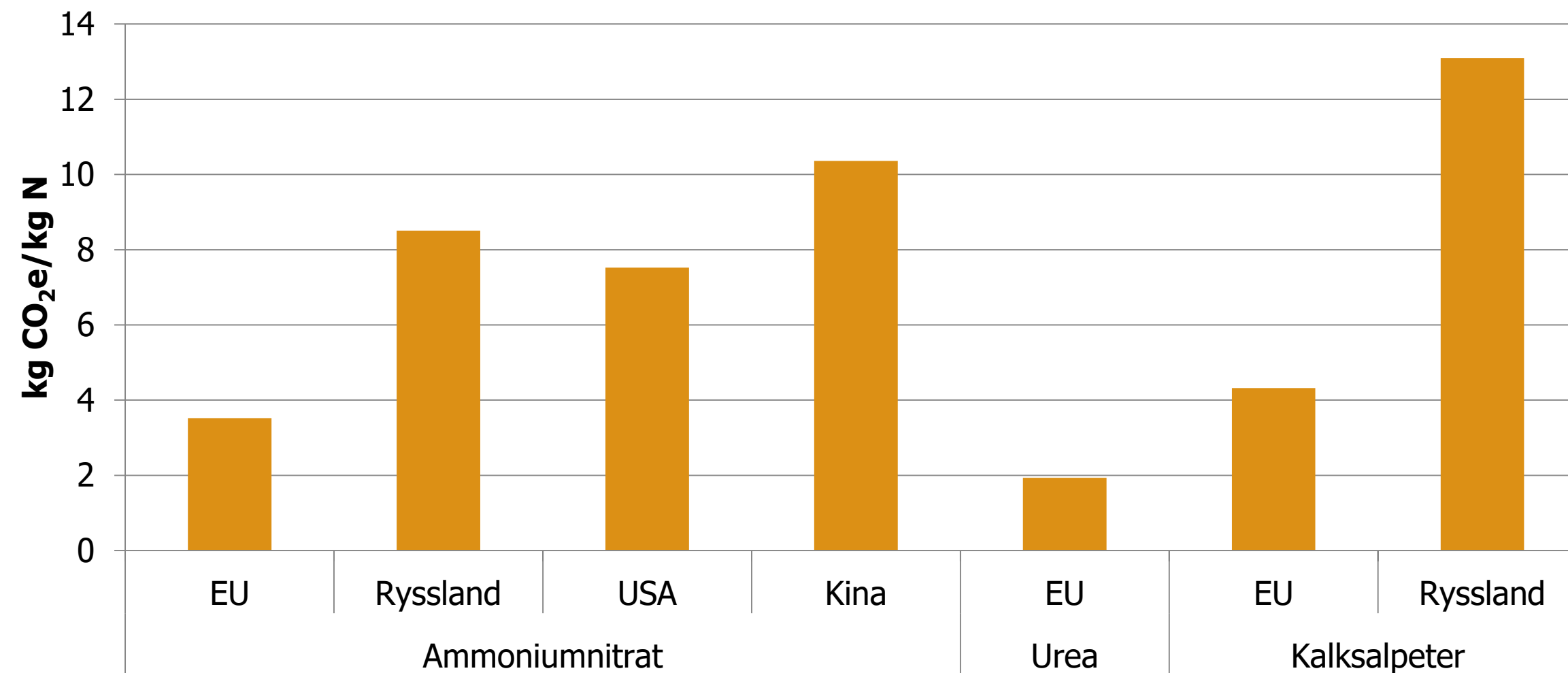
Växtodlingsgård

- 278 ha: höstvete, malkorn, höstraps, sockerbetor, konservärter



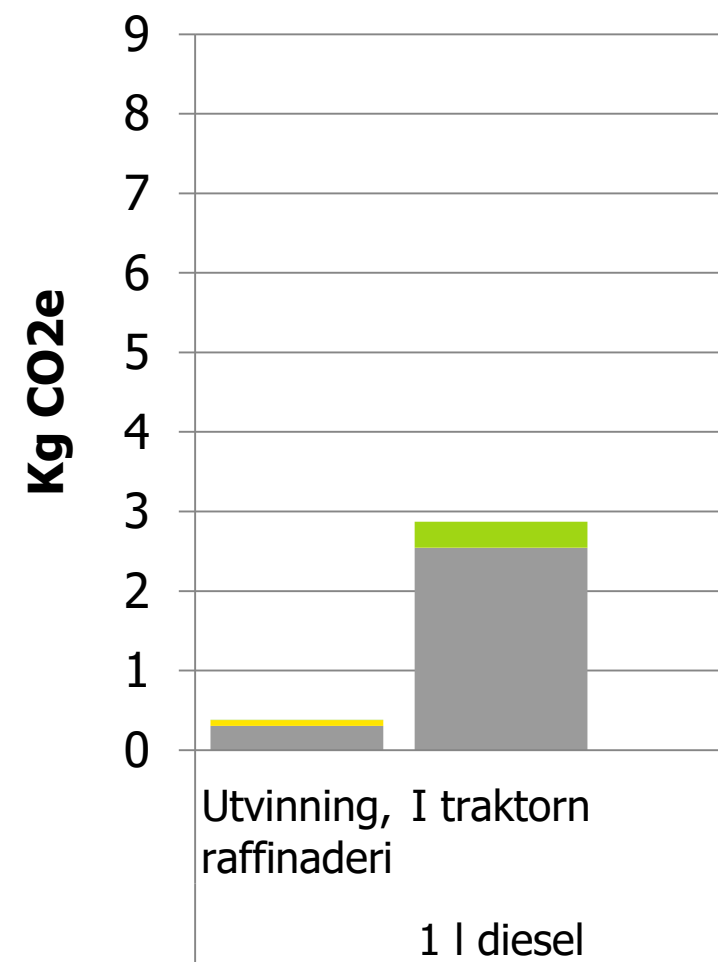
JOKER-projektet. Felstapeln = om BAT-gödsel (med lustgasrening) istället för N-tillverkning utan lustgasrening

Klimatavtryck för kvävegödselmedel

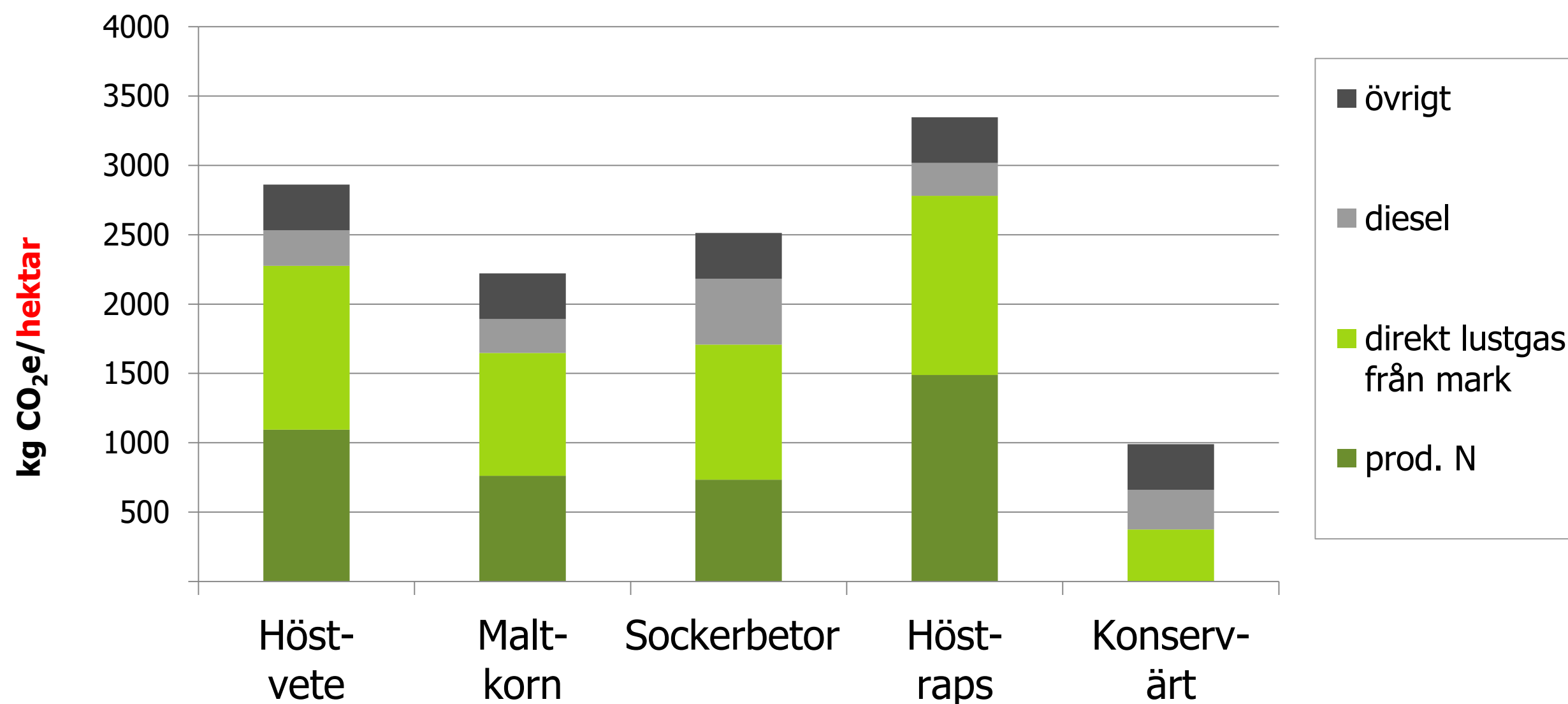


(Brentrup et al, 2016. LCA Food)

Vikten av att spara kväve



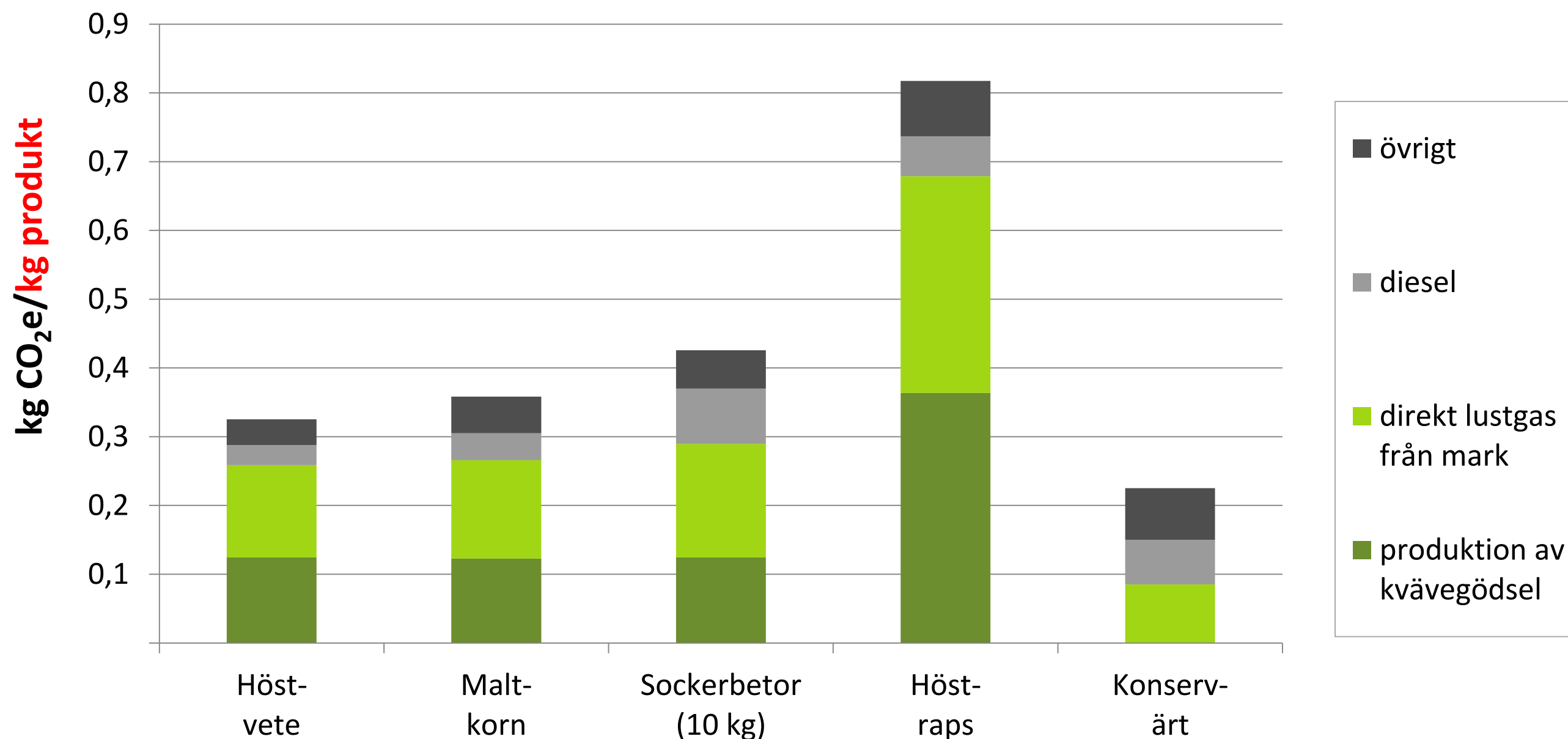
Växtodlingsgården - utsläpp per hektar



Kvävet är centralt för växtodlingens klimatavtryck: Produktion av NPK samt lustgas från mark

Grödor som kräver stora insatser av N men även av diesel har högt klimatavtryck per HEKTAR

Växtodlingsgården - utsläpp per kg gröda



*Avkastningen central för klimatavtrycket per kg gröda. –
Fördel att kunna fördela utsläppen på många ton*

Rapsen må ligga högt, men den är ju bra i växtföljden så den kan göra att andra grödor faller bättre ut än om rapsen inte varit med

Växthusgasutsläpp från växtodling

- vad påverkar klimatavtrycket per kg gröda?

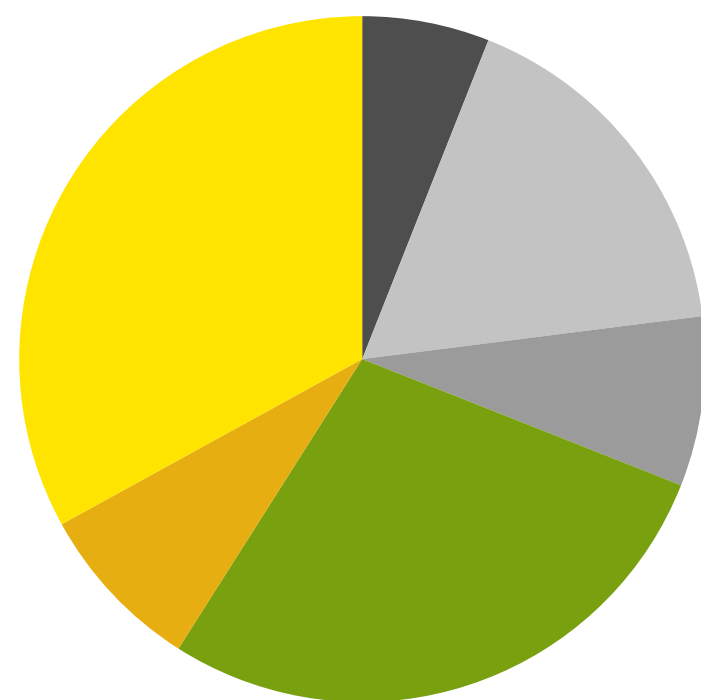
- **Ton per hektar**
 - + jämn och hög skördenivå i förhållande till insatser, litet spill
- **Kvävet**
 - + Kvävefixering, utnyttja stallgödseln väl, Mineralgödsel producerad med låga utsläpp
- **Energi och transporter** (generellt mindre del)
 - Undantag energikrävande processning (t ex kol vid torkning av tysk betfiber) och långa transport (t ex soja)
- **Kol i mark (effekten osäker)**
 - Mulljordar
 - Även LUC (*land use change*)



Djurhållningens klimatpåverkan

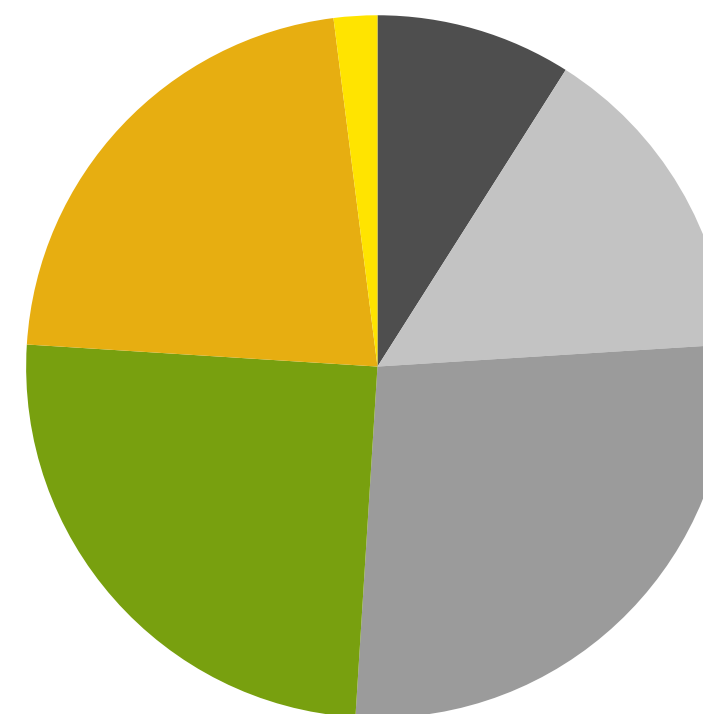
Mjolk- och växtodlingsgård

260 mjölkcor + 640 ha åker



Grisgård

Smågris+slaktgris, växtodling



■ Energianvändning

■ Produktion av mineralgödsel

■ Produktion av inköpt foder

■ Marken (lustgas)

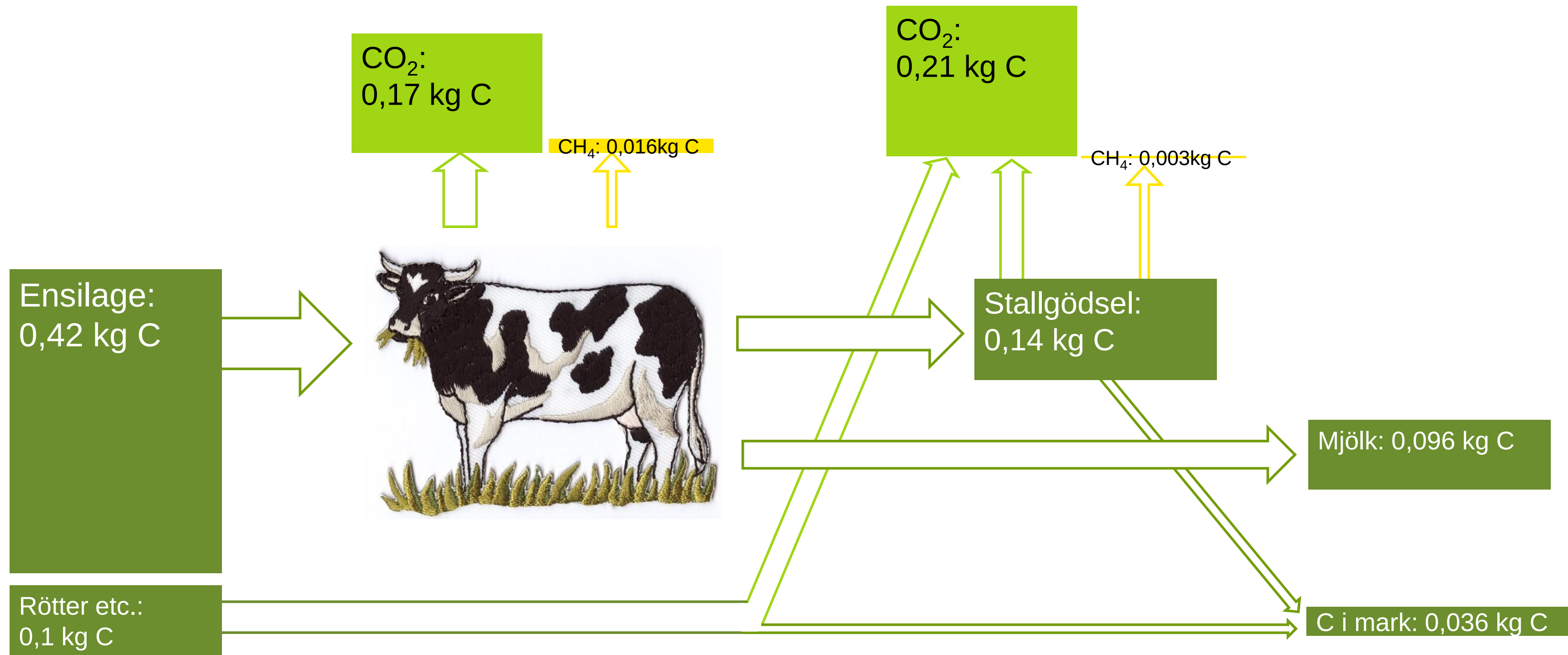
■ Lagring av stallgödsel (metan och lustgas)

■ Djurens foder-smältning (metan)

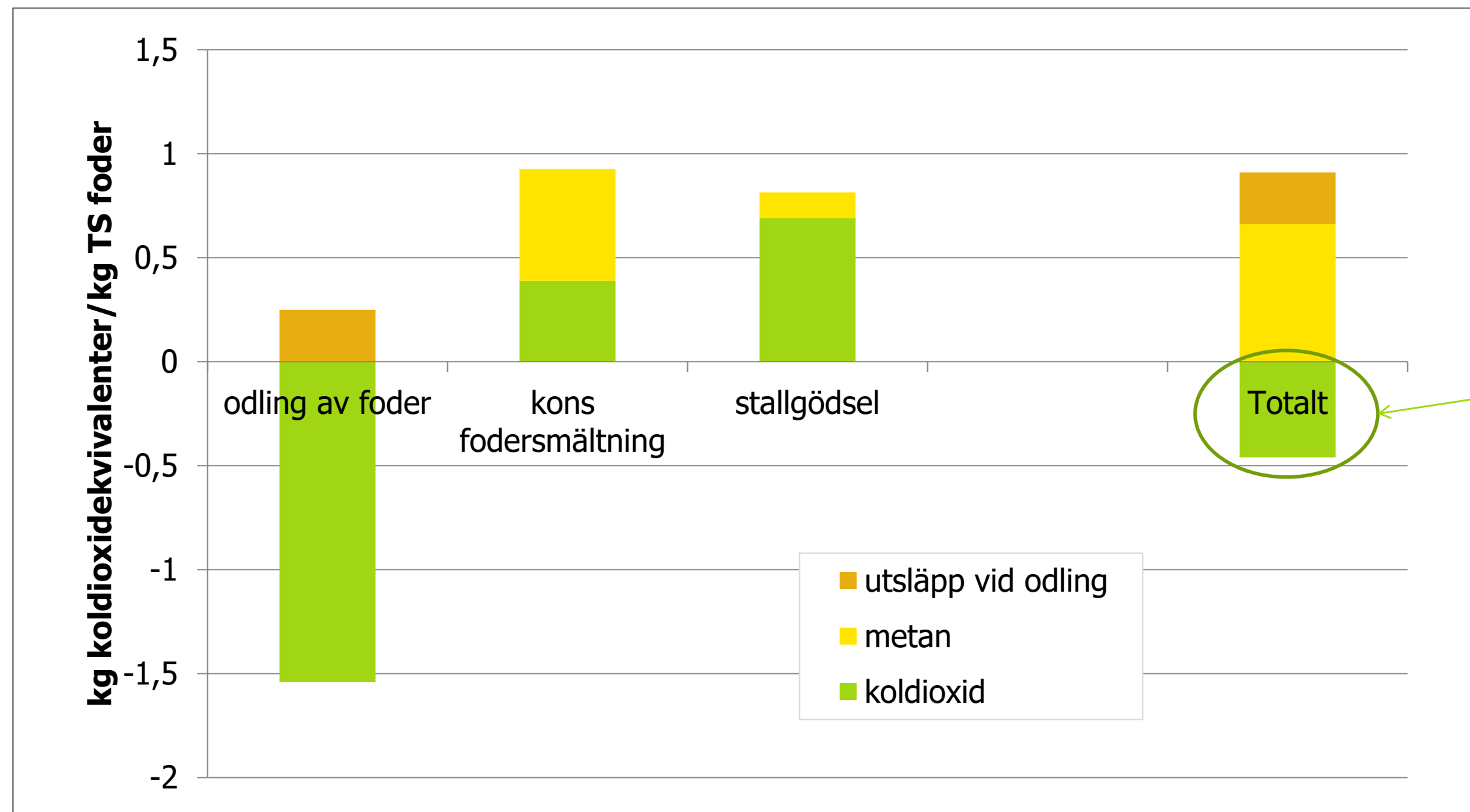
Metan från djurens fodersmältning

Djurslag	(kg metan/ djur och år)	(ton CO ₂ e/ djur och år)
Mjölkkko	120-140	3-3,5
Am-/diko	90-100	2,2-2,5
Övrigt nöt	ca 50	1,3
Får	8	0,2
Häst	10-20	0,3-0,6
Gris	1,5	0,04

Produktion och konsumtion 1 kg TS grovfoder - flöden av biogent kol



Produktion och konsumtion 1 kg TS grovfoder - inklusive flöden av "biogent" kol



Den negativa stapeln motsvarar kol som exporterats som mjölk samt bygger upp kolförrådet i mark

Räkneexempel: 1 kg TS grovfoder till mjölkko

Utgått från **1 kg TS hemmaproducerat grovfoder:**

Fodret odlas :

- 1 kg TS innehåller ca 0,42 kg kol, d v s *1,54 kg CO₂* har bundits in via fotosyntesen i grödan
 - Användning av insatsvaror (diesel, gödsel) och lustgas som bildas i marken ger utsläpp om ca *0,25 kg koldioxidekvivalenter (CO₂e)* (erfarenheter från tidigare livscykelanalyser)
- **Totalt -1,29 kg CO₂e från grovfoderodlingen**

Fodret konsumeras av en ko - kolet går tre olika vägar:

- 1. Blir mjölk, ger tillväxt eller kalv:** Antar här att det blir 1,3 kg ECM/kg TS. Mjölk innehåller 0,07 kg kol/kg ECM, vilket motsvarar *0,35 kg CO₂* per kg TS grovfoder.
 - 2. Blir gödsel:** Runt hälften av kolet från fodret hamnar i gödsel, varav en liten del blir *metan* (0,0037 kg kol/kg TS foder, vilket motsvarar *0,12 kg CO₂e*), lite blir *mull* i marken (antar 5 % av kolet) och resten bryts ner till *koldioxid* i lagret eller i marken efter spridning (totalt 0,19 kg kol/kg TS foder, vilket motsvarar *0,69 kg CO₂*).
 - 3. Andas ut som metan eller koldioxid:** ca 0,016 kg kol/kg TS foder blir *metan* i vommen, vilket motsvarar *0,54 kg CO₂e*. Resten, d v s det kol som inte hamnat i gödsel, mjölk, kött, kalv eller andats ut som metan blir *koldioxid*, totalt 0,12 kg kol eller *0,43 kg CO₂e*.
- **Totalt +1,79 kg CO₂e från andningen och gödseln.**

Växthusgasutsläpp från djurhållningen

- vad påverkar klimatavtrycket per kg produkt?

- **Produktionen**
 - + Bra tillväxt, friska djur, små kassationer
- **Foder (speciellt gris och fågel)**
 - + Effektivt foderutnyttjande
 - + Fodermedel med låga utsläpp (t ex lokalt proteinfoder, bra grovfoder)
 - + Bra kväveeffektivitet över djuret
- **(Nöt) Metan från vommen**
 - + Hög smältbarhet på fodret, avel (preparat, fett)
 - + Hög mjölkavkastning
- **Energianvändning i stall**
(speciellt gris- och fågel, och om uppvärmning)



Summering

“Allt” i jordbruket påverkar!

Både biologi och teknik

- **Många områden att jobba med för att minska växthusgasutsläppen**
- **Behövs en acceptans för att det inte kan bli nollutsläpp från jordbruket**
- **Öka kolinlagringen = kolsänka**

"Allt är så osäkert!"

- Handlar även om stor *naturlig variation!*
- Fokus på *rätt riktning* och att minska *risken* för växthusgasutsläpp
- *Vad är säkert i jordbruket?!* Hur säkra är uppgifterna om skörd (ton TS grovfoder/ha), växtnäringsinnehåll i stallgödsel, ammoniakförluster, väderprognosen?!



KUNSKAP FÖR LANDETS FRAMTID

Hushållnings
sällskapet



Klimatnyckeltal i rådgivningen

Rapport från projektet Styr- och uppföljningssystem
för climateffektiv svensk jordbruksproduktion

Maria Berglund, Susanne Bååth Jacobsson, Carin Clason, Lars Törner och Helena Elmquist
2014
Hushållningssällskapet Halland

**Flera produktionsnyckeltal =
bra klimatnyckeltal!**

→ Du kan ge samma råd som
inom annan produktions- och
miljörådgivning!

Inget nytt



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET

Skattning av energiförluster i metan och urin hos idisslare. En litteraturstudie.

Estimation of energy losses in methane and urine by ruminants.
A review

av Erik Lindgren

Avdelningen för husdjurens
näringfysiologi

Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Animal Nutrition

Rapport 47
Report

Uppsala 1980
ISSN 0347-9765
ISBN 91-576-0344-8

48.

- Fingerling, G., Schmidt, K. & Hientzsch, B. 1933. Der Stärkewert von badischen Grünmais und der daraus hergestellten silage. Landw. Versuchs-Stat. 117, 229-263.
- Fingerling, G., Schmidt, K. & Hientzsch, B. 1934. Der Stärkewert der Holzzuckerhofo und getrockneten Bierhefe. Landw. Versuchs-Stat. 118, 263-342.
- Fingerling, G. 1934. Der Stärkewert der Runkelrüben. Landw. Versuchs-Stat. 121, 1-141.
- Fingerling, G., Just, M., Eisenkolbe, P., Hientzsch, B. & Kretzschmann, F. 1936. Der Stärkewert des Holzzuckers. Landw. Versuchs-Stat. 126, 29-79.
- Fingerling, G. 1937. Der Stärkewert der Mohrrüben. Landw. Versuchs-Stat. 127, 157-223.
- Fingerling, G. 1937. Der Stärkewert der Zuckerrüben. Landw. Versuchs-Stat. 127, 235-356.
- Fingerling, G. 1938. Der Stärkewert der Trockenschnitzel. Landw. Versuchs-Stat. 129, 177-307.
- Flatt, W.P., Moe, P.W., Moore, L.A., Hooven, N.W., Lehmann, R.P., Ørskov, E.R. & Hamken, R.W. 1966. Energy utilization by high producing dairy cows. J. Dairy Sci. 49, 714.
- Forbes, E.B., Braman, W.W. & Kriss, M. 1927 a. Net-energy values of corn-silage, soy-bean hay, alfalfa hay, and oats. J. Agric. Res. 34, 785-796.
- Forbes, E.B., Kriss, M. & Braman, W.W. 1927 b. The computed as compared with the directly observed fasting catabolism of cattle as a measure of the maintenance requirement of energy. J. Agric. Res. 34, 167-179.
- Forbes, E.B., Braman, W.W. & Kriss, M. 1928. The energy metabolism of cattle in relation to the plane of nutrition. J. Agric. Res. 37, 253-300.
- Forbes, E.B., Braman, W.W. & Kriss, M. 1930. Further studies of the energy metabolism of cattle in relation to the plane of nutrition. J. Agric. Res. 40, 37-78.
- Graham, McC, N. 1964 a. Energetic efficiency of fattening sheep. I. Utilization of low-fibre and high-fibre food mixtures. Aust. J. Agric. Res. 15, 100-112.
- Graham, McC, N. 1964 b. Utilization by fattening sheep of the energy and nitrogen on fresh herbage and the hay made from it. Aust. J. Agric. Res. 15, 974-981.

Aktörer och begrepp, läs mer

- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (FNs Klimatpanel): Utvärderar den vetenskapliga kunskapen relaterad till klimatförändringar. Utvärderingsrapporter (*Assessment Reports*). Riktlinjer för inventering av länders växthusgasutsläpp (*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory Reports*)
<http://www.smhi.se/tema/ipcc>
- Klimatrapportering: Rapportering av nationella (territoriella) växthusgasutsläpp till UNFCCC. Följer standardiserad metod och mall.