



GÅRDEN I ETT LIVSCYKELPRESPEKTIV

Maria Berglund

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

Varför "livscykelräkning" i klimatfrågor?

- **Traditionella miljöfrågor i jordbruket har ofta lokal eller regional prägel (biologisk mångfald, övergödning, bekämpning)**
 - Lokala aktiviteter påverkar närmiljön → hektaret/avrinningsområdet har betydelse
- **Klimatpåverkan har annan karaktär**
 - Mängden växthusgaser viktigare än utsläppspunkten
 - Påverkan både från biologiska och tekniska system
 - Insatsvaror har också klimatpåverkan
 - Relevant ta med hela livscykeln och se till mängden produkter

Viss skillnad mot hur vi jobbat tidigare med miljöfrågor i jordbruket

Det viktiga är att ni börjar förstå principerna, inte att ni ska kunna göra LCA själva!



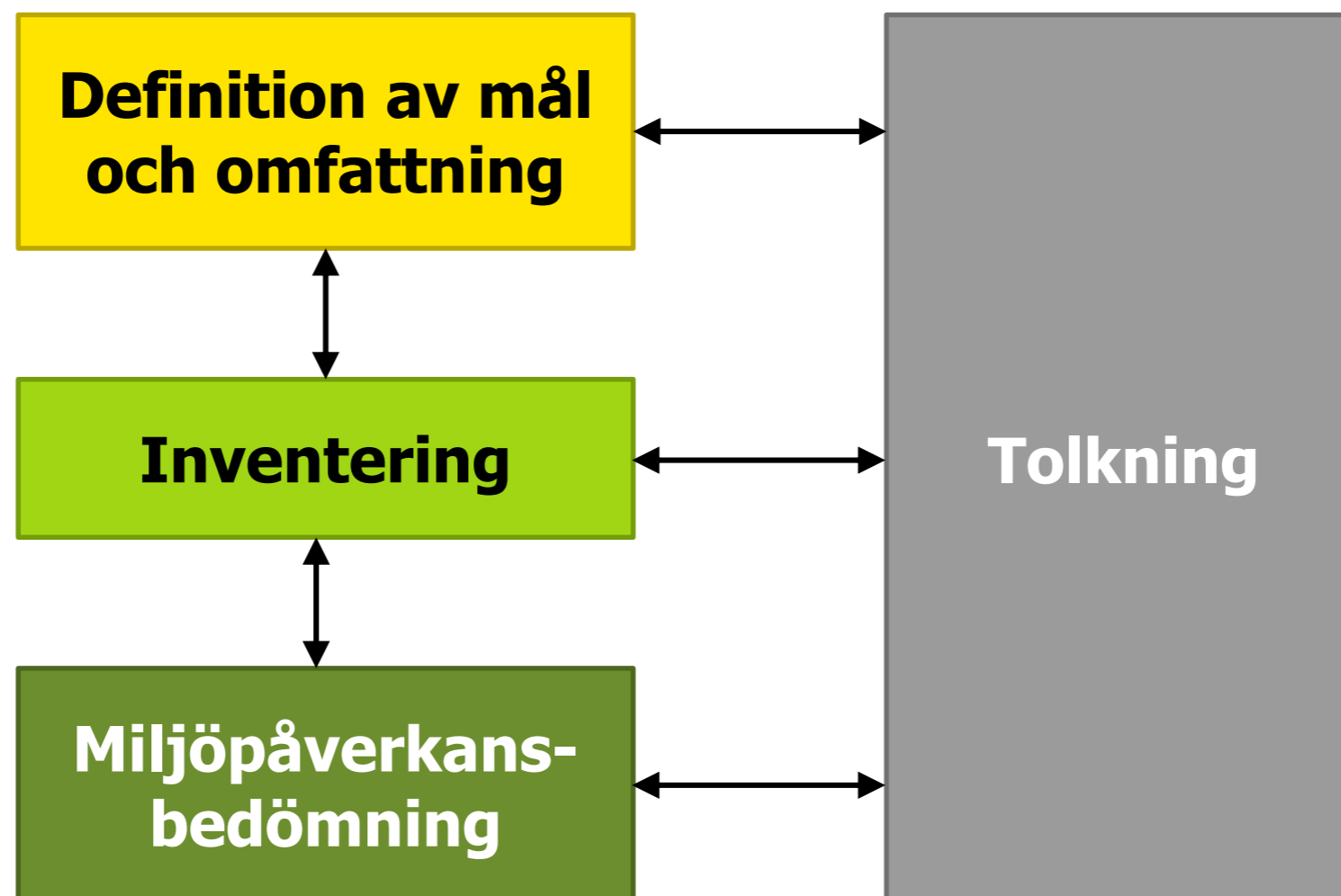
Vad är en livscykelanalys (LCA)?



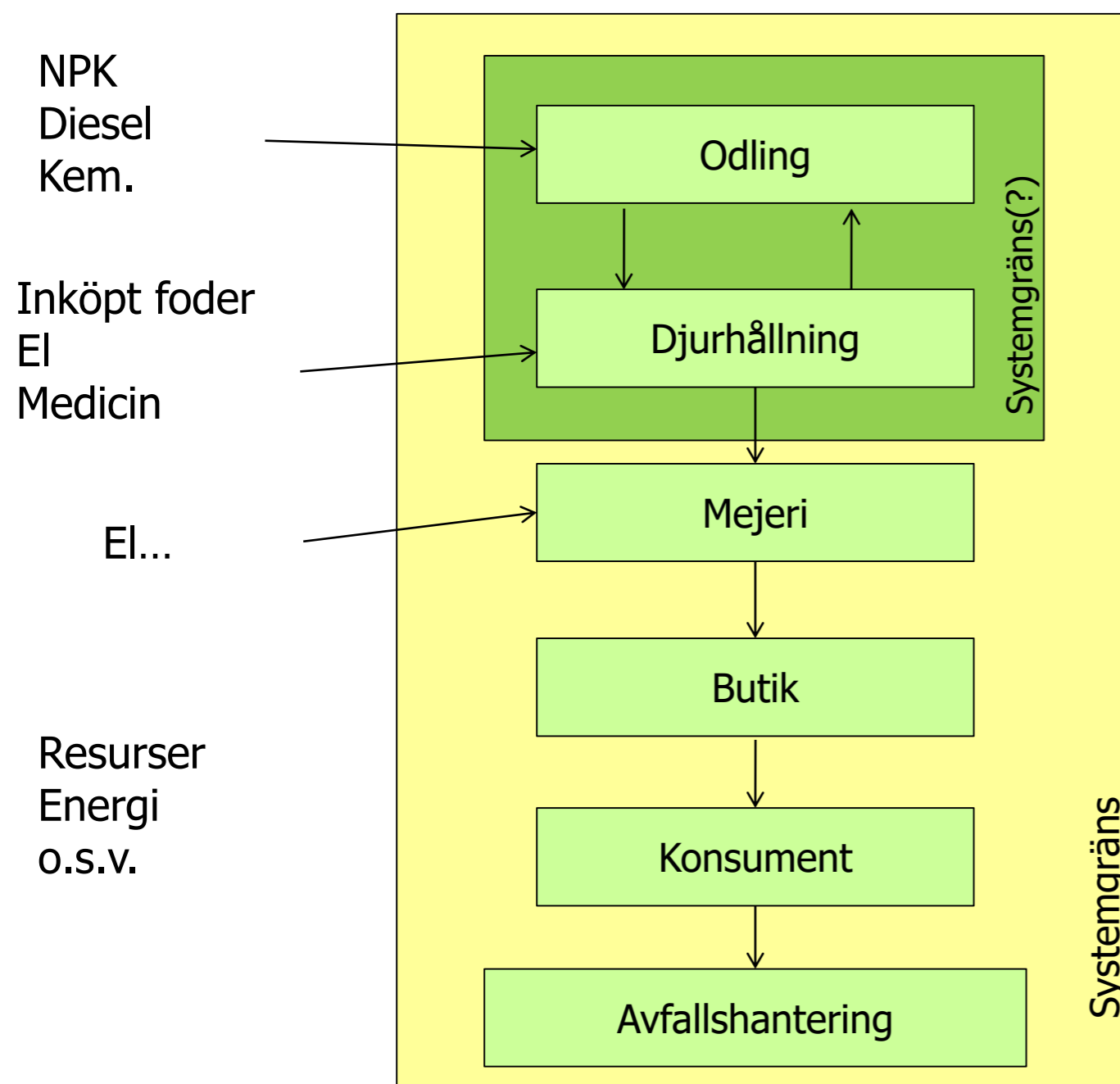
**Mjölakens miljöpåverkan?!
Vad är stort/smått?!**



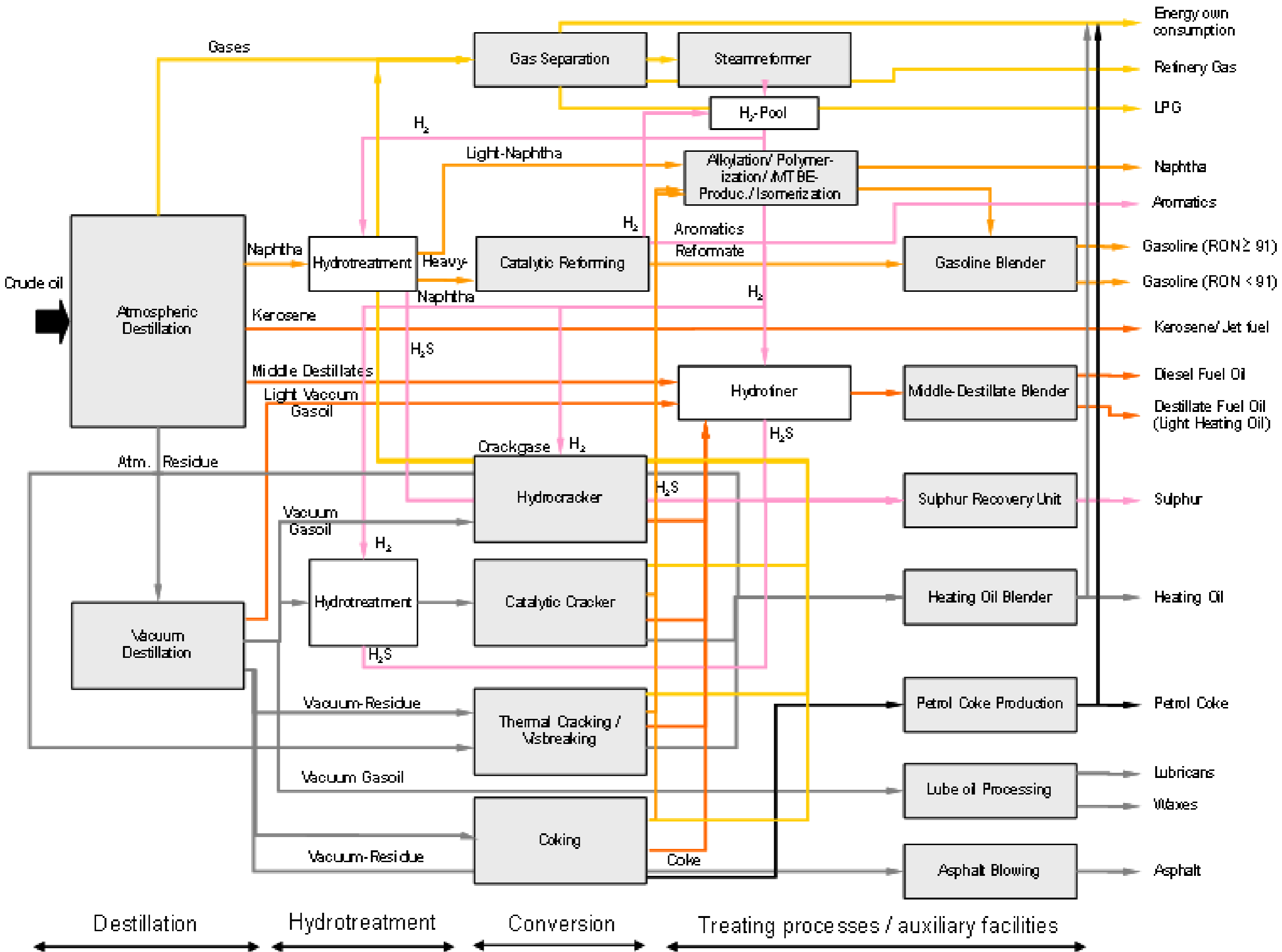
**Vilken mugg/kopp ska jag välja?!
Vad är bäst ur miljösynpunkt?!**



Mål och omfattning - Vad ska studeras och varför?

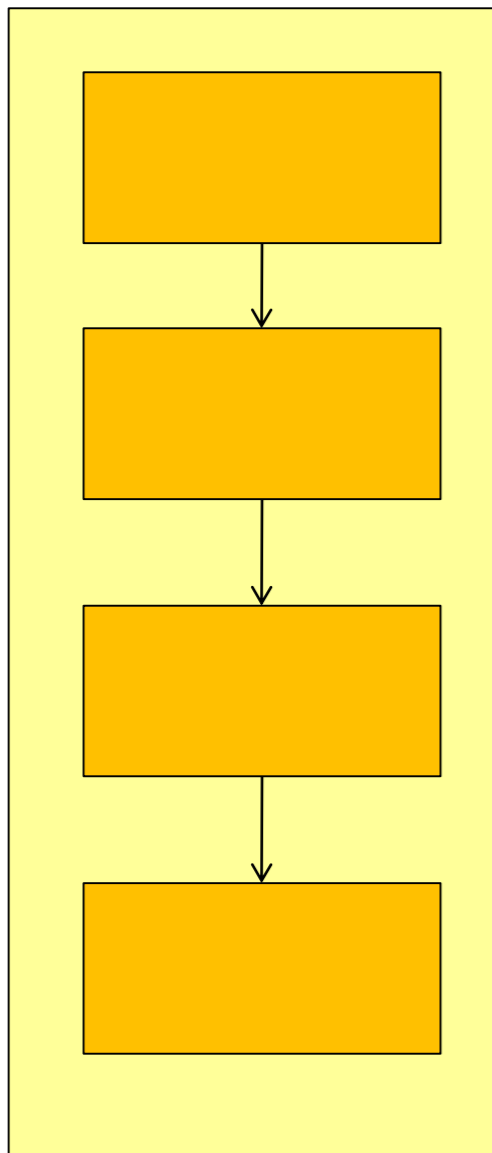


Funktionell enhet (FE):
Ska avspegla **nytta**
och vara **mätbar**
T ex 1 liter mjölk

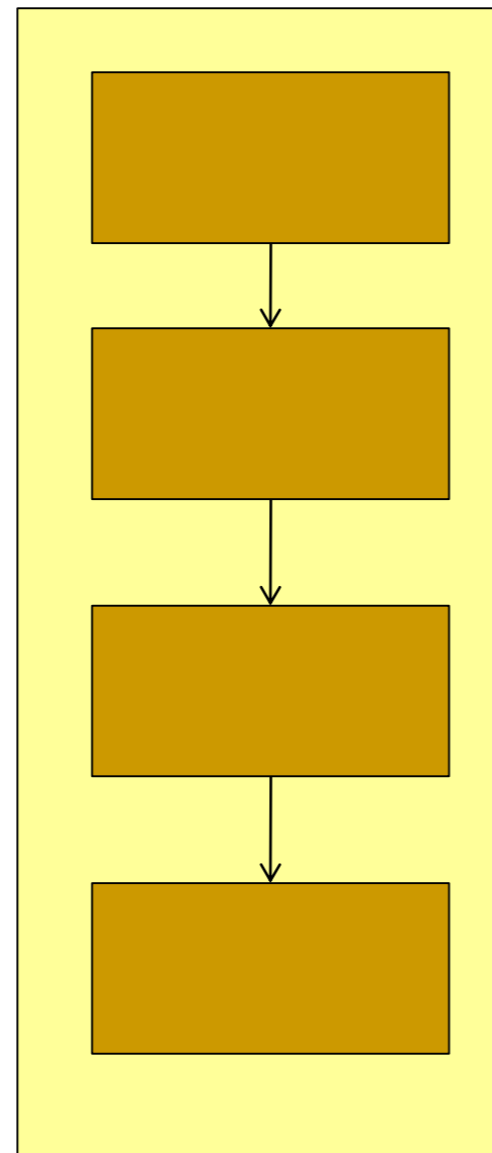


Mål och omfattning - Vad ska studeras och varför?

Engångsmugg



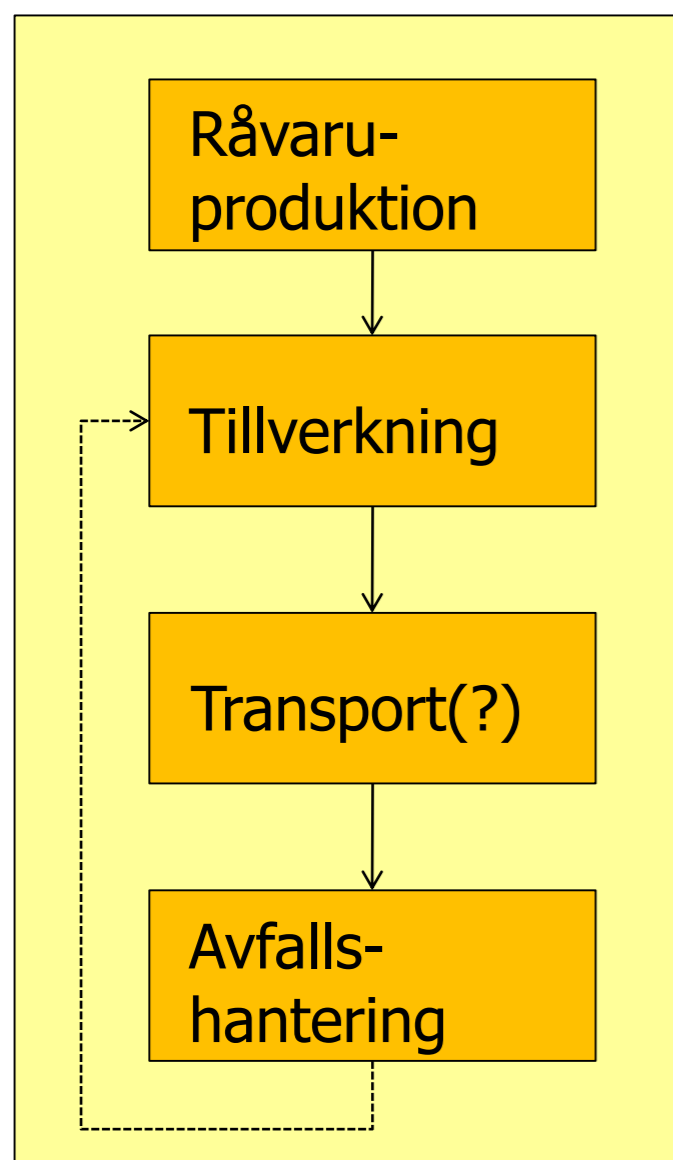
Glas/Porslinsmugg



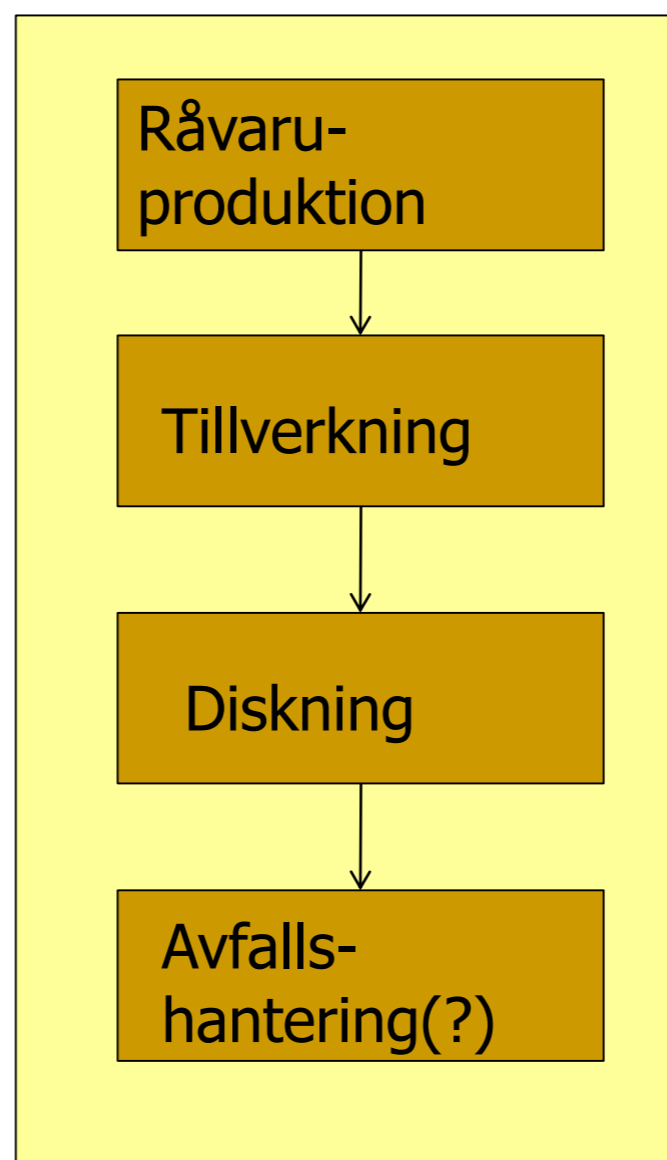
Lämplig funktionell enhet???

Mål och omfattning - Vad ska studeras och varför?

Engångsmugg



Glas/Porslinsmugg



**Lämplig funktionell enhet
- Servering 1000 portioner kaffe?**

Vilken miljöpåverkan ska vi titta på?

Miljöpåverkanskategorier

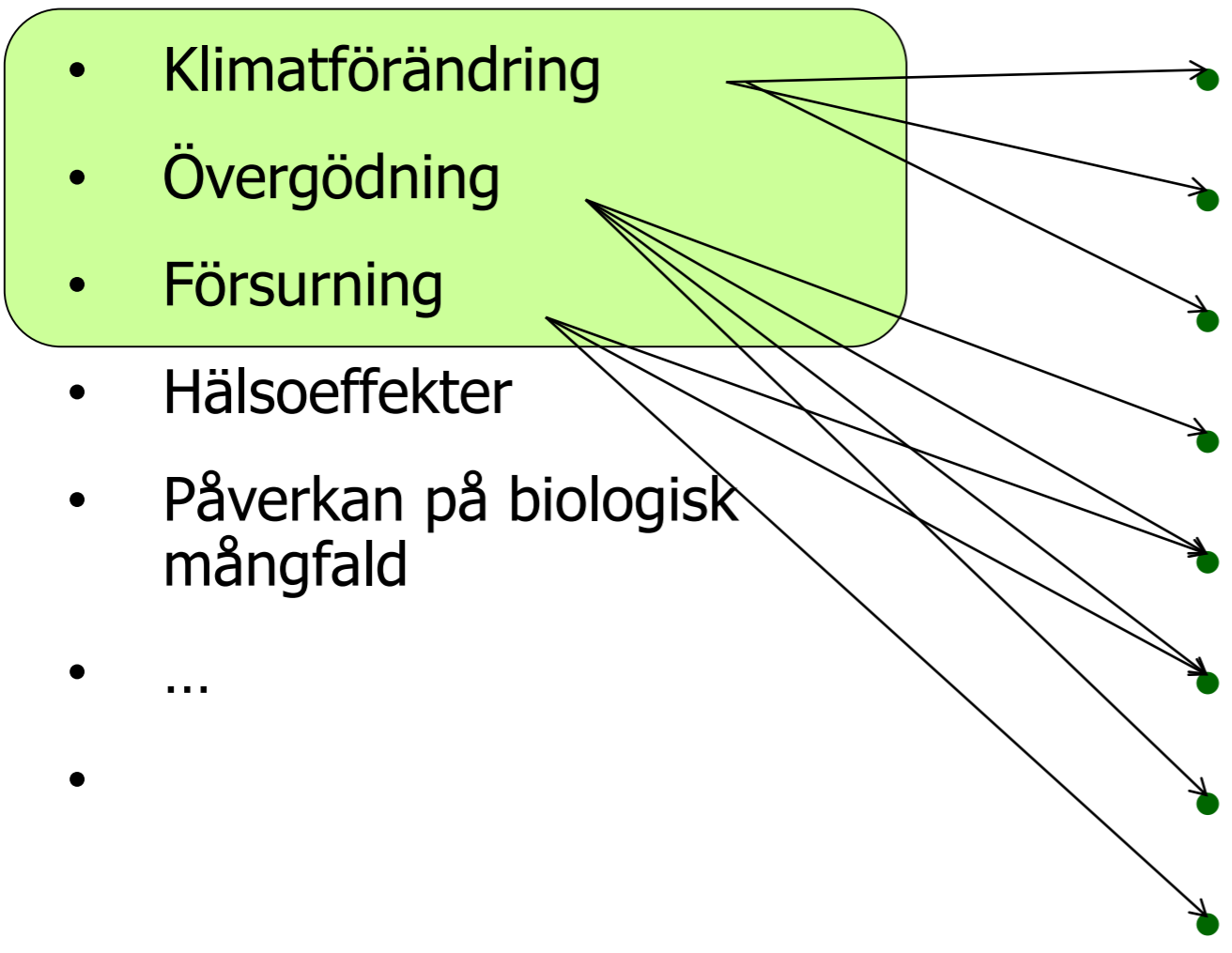
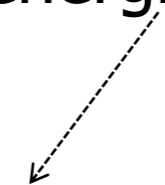
- Resursanvändning (mark, P, K...)
- Energianvändning
- Klimatförändring
- Övergödning
- Försurning
- Hälsoeffekter
- Påverkan på biologisk mångfald
- ...
-

Resursanvändning

- El, fossil energi, bioenergi

Emissioner

- Koldioxid
- Metan
- Lustgas
- Nitrat
- Ammoniak
- Kväveoxider
- Fosfor
- Svaveldioxid



Inventering – exempel mjölkgård

- 80 mjölkkor, inklusive rekrytering.
- 80 ha åker (eget foder), 15 ha naturbete.
- Säljer: 760 ton ECM,
24 ton djur till liv eller slakt

Inventering – exempel mjölkgård

- **Inköp:** av foder, diesel, el, mineralgödsel...
 - Utsläpp som sker före gården och när produkterna används på gården
- **Växtodlingen:** Grödfördelning, avkastning, gödsling, jordbearbetning
 - Förluster i fält av nitrat, ammoniak, lustgas, fosfor
 - Produktion av foder och avsalugrödor
- **Inomgårds:** Djurantal, stallet, gödselhanteringen
 - Foderstat: Är foderbehovet = inköpt + egenproducerat?
 - Förluster av ammoniak, metan, lustgas från djur, stall och gödsellager
- **Försäljning** av produkter
 - Hur mycket produkter kan utsläppen slås ut på?

Inventering – mängd inköpta varor

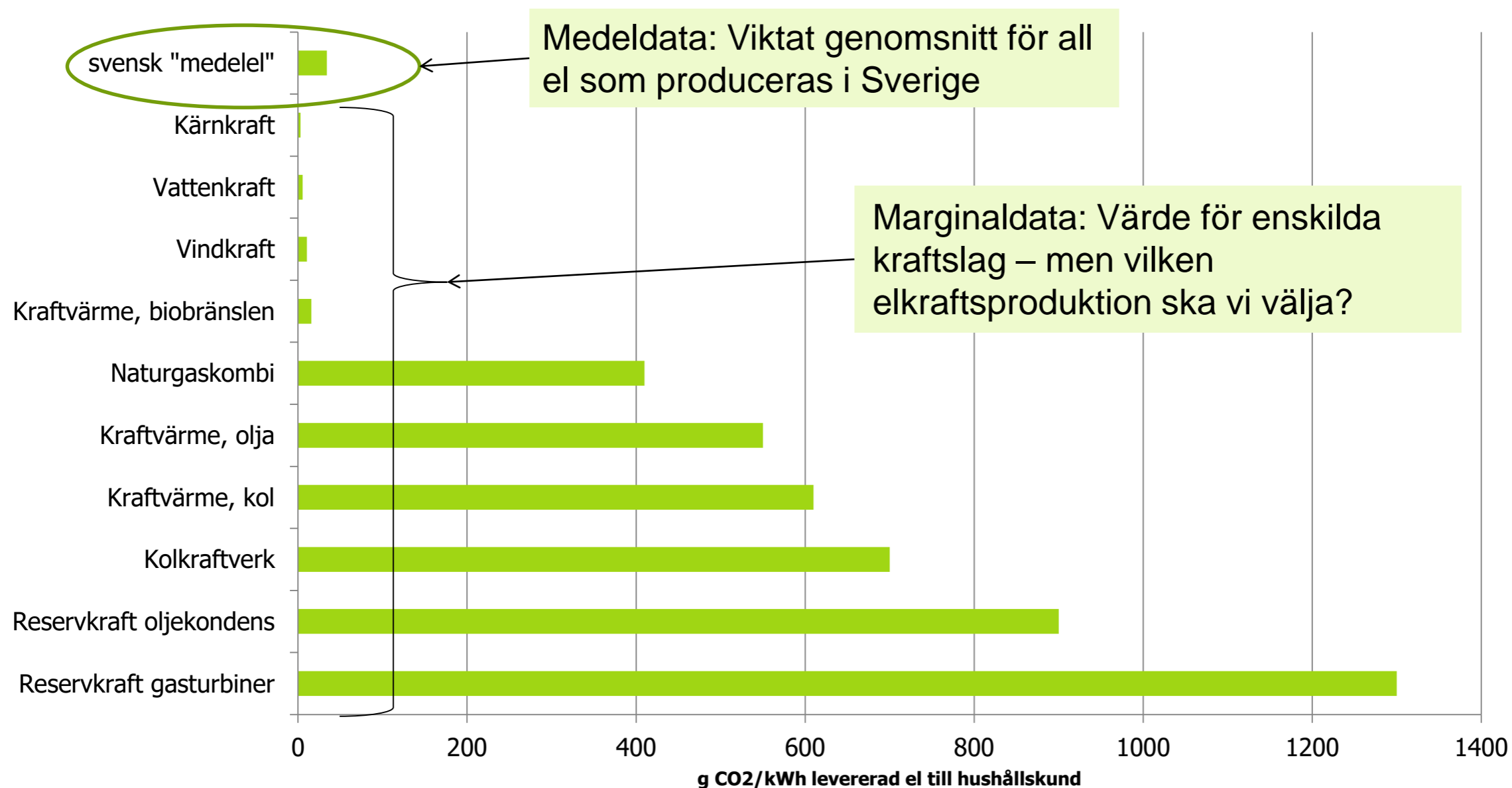
Inköpt vara	mängd
El	120 MWh
Diesel	10 m ³
Havre	13 ton
Unik 52	129 ton
Talang	9,3 ton
Galax	8 ton
Mineraler	5 ton
NS 27-3	16 ton
N34	14,5 ton
PK 11-21	1,5 ton

Men vad blir miljöpåverkan av elen, vilken typ av el ska vi räkna med?

”Marginalel” eller ”medelel”??

Medel- eller marginaldata? Exempel el

- Klimatavtrycket per kWh el varierar kraftigt beroende på elens ursprung!



(Vattenfall. 2005. Livscykelanalys – Vattenfalls el i Sverige)

Inventering av miljöpåverkan av inköpta varor

	Utsläpp per enhet insatsvara			Utsläpp från användning på gården			
	El, vindkraft (g/MWh)	Inköpt havre (kg/ton)	...	El (kg)	Inköpt havre (kg)	...	Totalt (kg)
CO ₂	5700	156	...	684	2028	...	40 000
CH ₄	4	0,14	...	0,48	1,8	...	5
N ₂ O	0,09	1,03	...	0	13	...	290
NO ₃ ⁻	n.a.	3,2	...	n.a.	42	...	140
NH ₃	0,13	0,95	...	0	12	...	45
NO _x	7,1	1,3	...	0,852	17	...	95
P-tot	n.a.	0,12	...	n.a.	1,6	...	6
SO ₂	6,3	0,33	...	0,756	4,3	...	20
<i>Total anv</i>			...	<i>120 MWh</i>	<i>13 ton</i>	...	

Miljöpåverkansbedömning

Inventering

- Koldioxid
- Metan
- Lustgas
- Nitrat
- Ammoniak
- Kväveoxider
- Fosfor
- Svaveldioxid

Karaktärisering

Klimatförändring (CO₂-ekvivalenter)

1 kg CO₂ = 1 kg CO₂-ekv

1 kg CH₄ = 25 kg CO₂-ekv

1 kg N₂O = 298 CO₂-ekv

Övergödning (NO₃-ekvivalenter,
PO₄-ekv, eller O₂-ekv)

Försurning (SO₂-ekvivalenter)

Viktning

Endimen-
sionellt
index

Ämne	Utsläpp (kg)	Utsläpp (kg CO ₂ e)
CO ₂	40 000	1*40 000 = 40 000
CH ₄	5	25*5 = 125
N ₂ O	290	298*290 = 86 420
<i>Totalt, prod och anv av insatsvaror</i>		<i>127 ton CO₂-ekv</i>

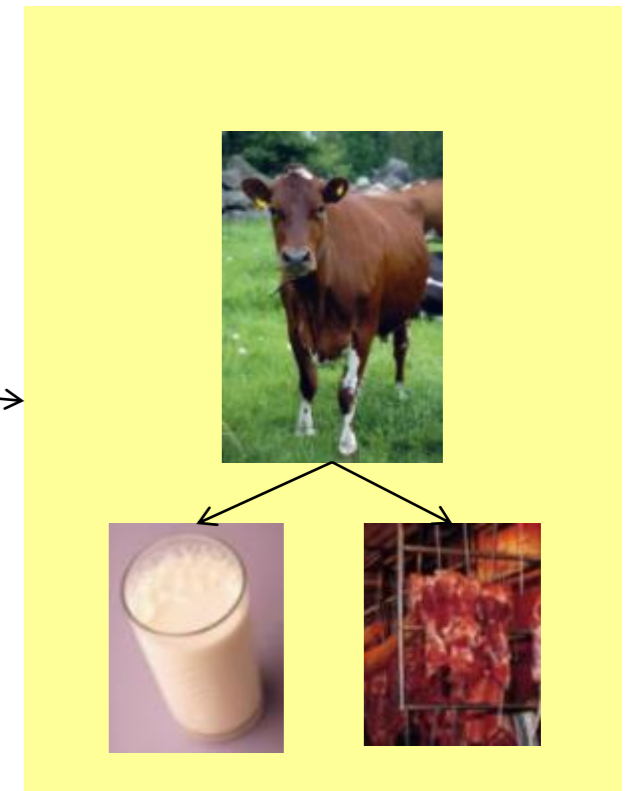
Totalt 930 ton CO₂e.

- Men vad blir utsläppen per kg mjölk då?!

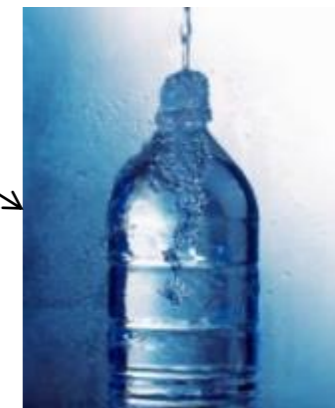


Allokeringsproblem (I)

- Flera inflöden
- Flera utflöden
- Öppen återvinningscykel

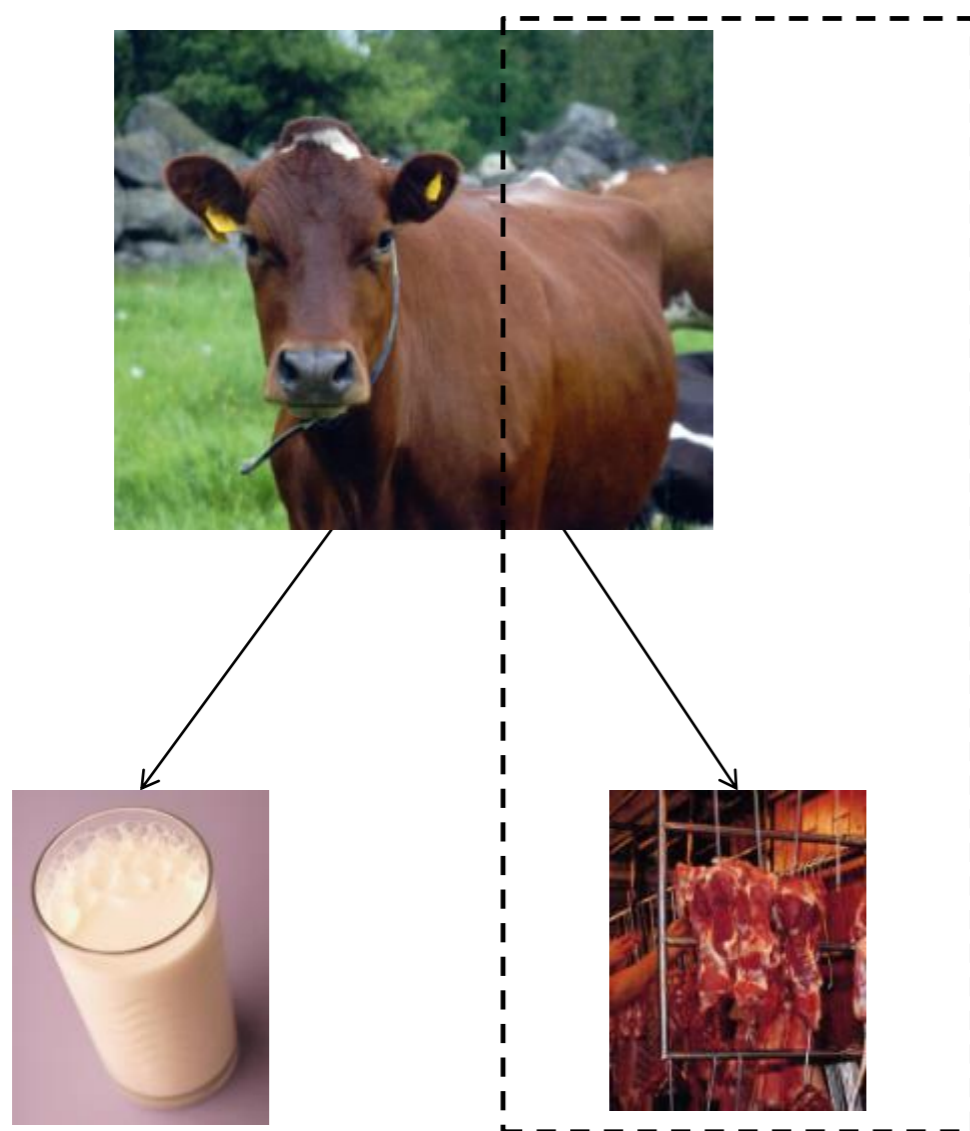


- Har det någon betydelse?
- Kan man undvika genom att öka detaljeringsgraden?! Om inte ...

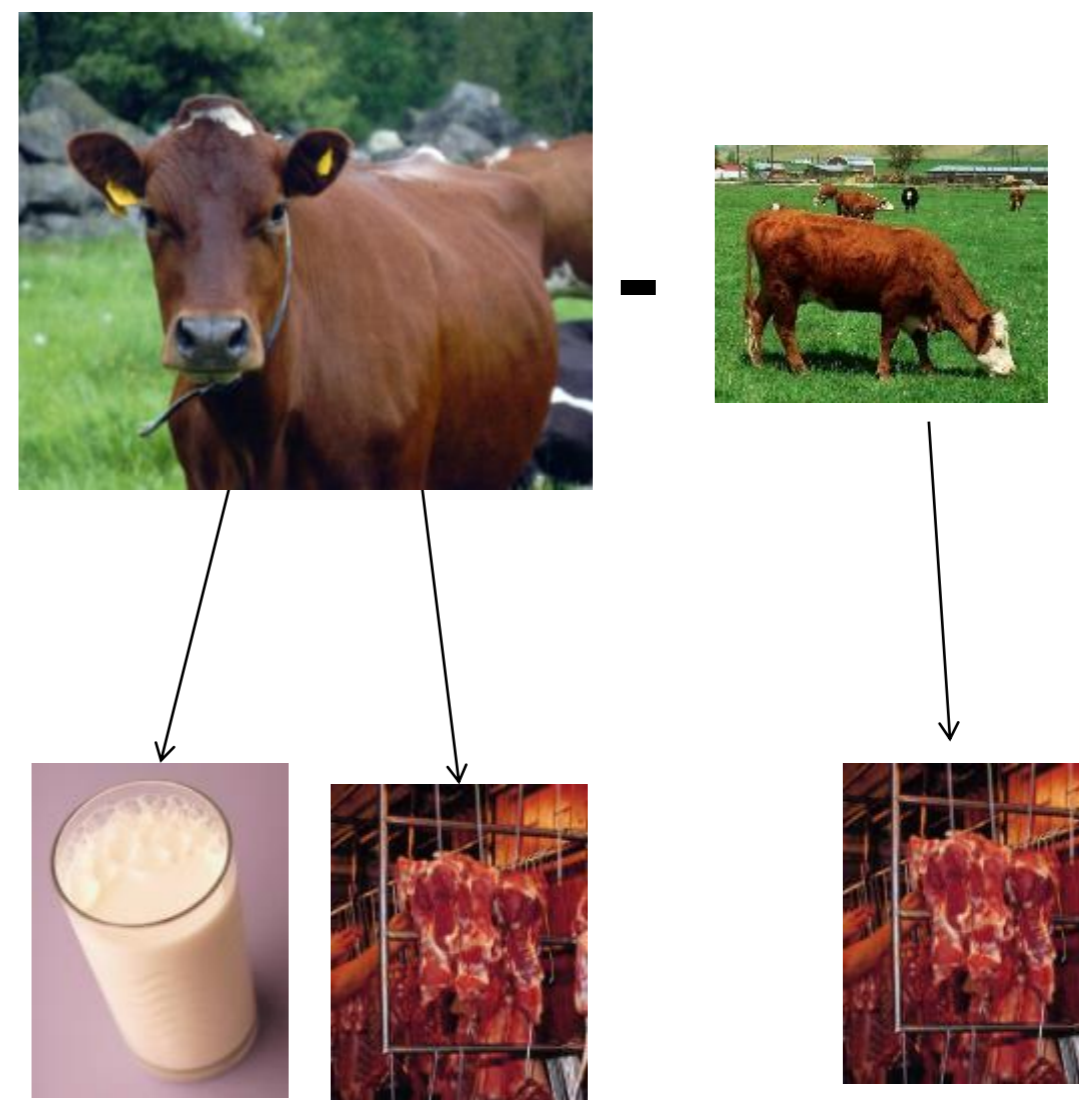


Allokeringsproblem (II)

Allokering genom fördelning



Systemutvidgning



Allokeringsproblem - räkneexempel

930 ton CO₂-ekv/år



?? kg CO₂-ekv/l



ANTINGEN:

Allokering genom fördelning (ekonomisk allokering):

- 85 % av intäkt från mjölk → 790 ton CO₂-ekv belastar mjölken
- 760 ton ECM/år → 1,04 kg CO₂-ekv/kg ECM
- Resten på köttet (12 ton/år) → 12 kg CO₂-ekv/kg kött

ELLER:

Systemutvidgning

- Levererar 12 ton kött/år
- Ersätter brasilianskt nötkött à 28 kg CO₂-ekv/kg kött → 340 ton CO₂-ekv
- Kvar på mjölken 930-340 = 590 ton CO₂-ekv → 0,76 kg CO₂-ekv/kg ECM

Huvudprinciper för LCA

Bokföringsinriktad

Hur är XX:s miljöpåverkan?

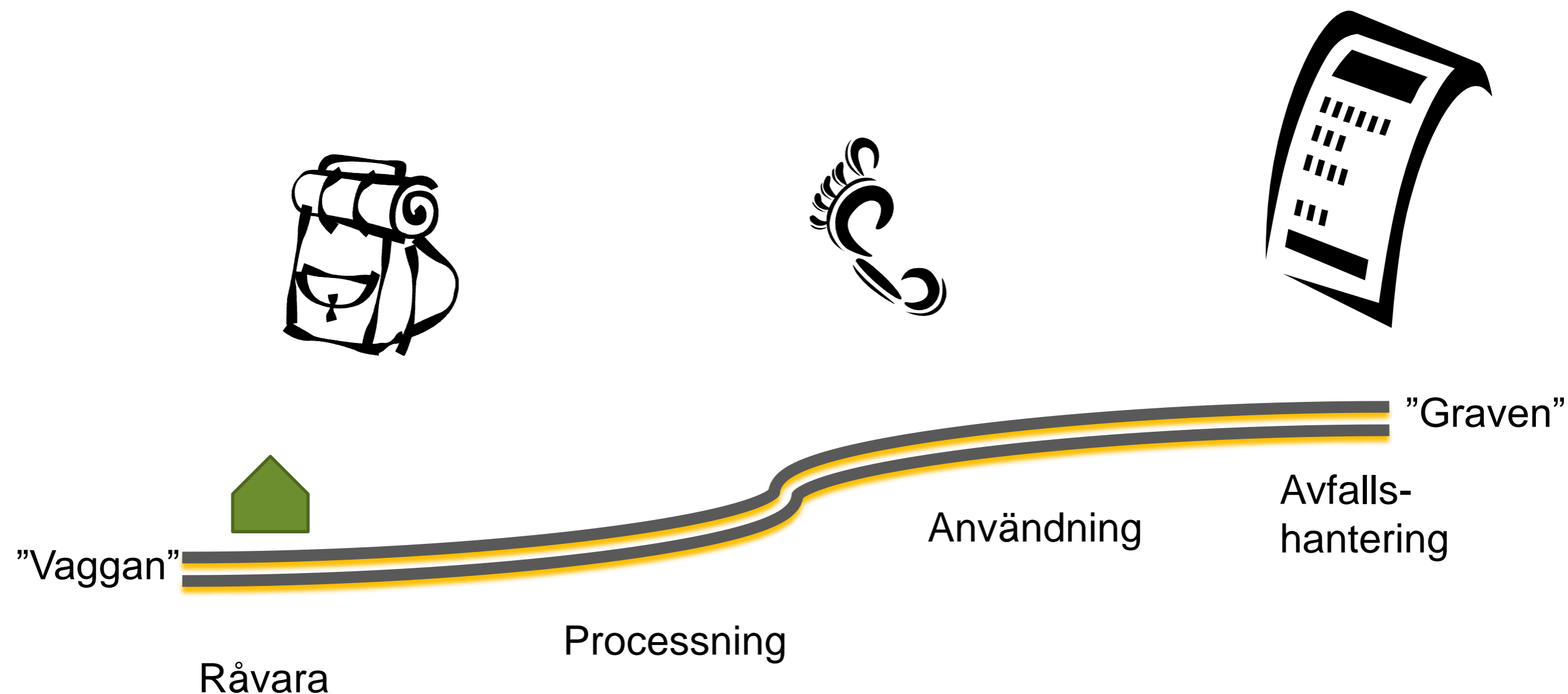
- Tillbakablickande, jämföra produkter
- Tar med allt
- Allokering genom fördelning
- Medeldata
- Adderbara

Förändringsorienterad

Vad händer om xxx ändras?

- Framåtblickande, produktutveckling
- Tar med det som påverkas/skillnader mellan system
- Systemutvidning
- Marginaldata
- Inte adderbara

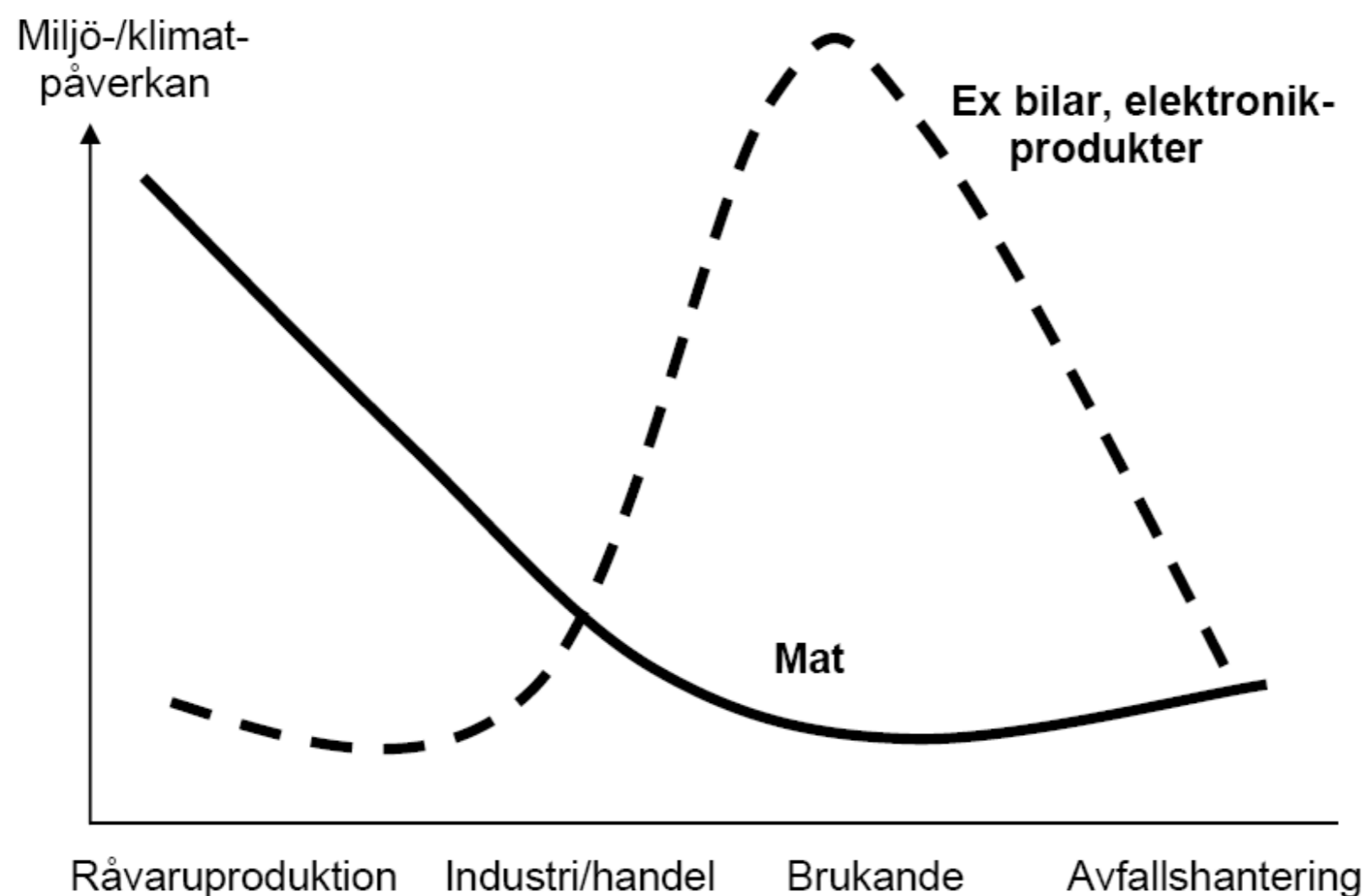
Följer en produkt genom dess livscykel. Produkten bär med sig sina ackumulerade miljökostnader från "vaggan" till "graven"





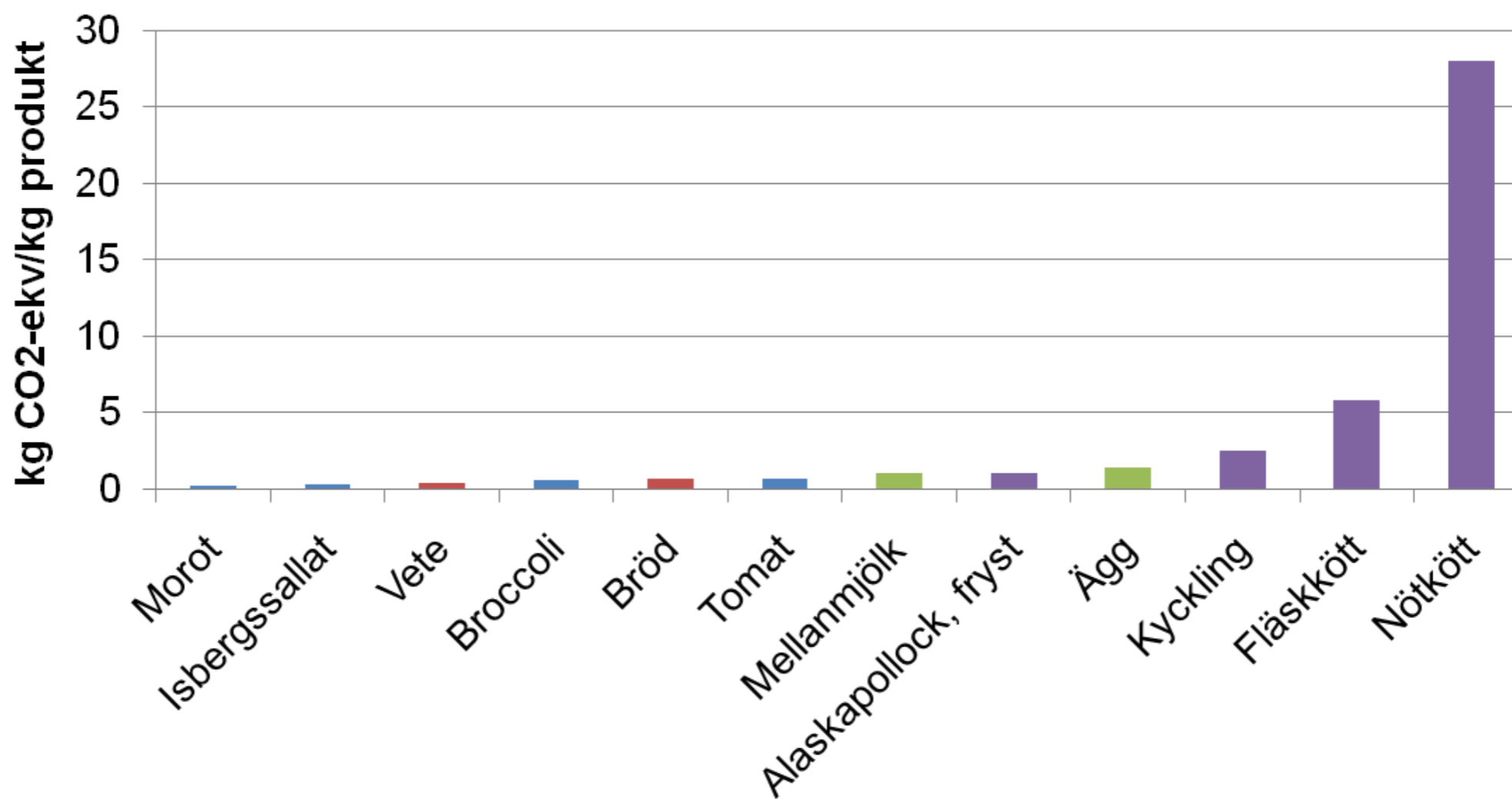
Jordbrukets klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv

Produktionen står för stor andel av jordbruksprodukternas miljöpåverkan

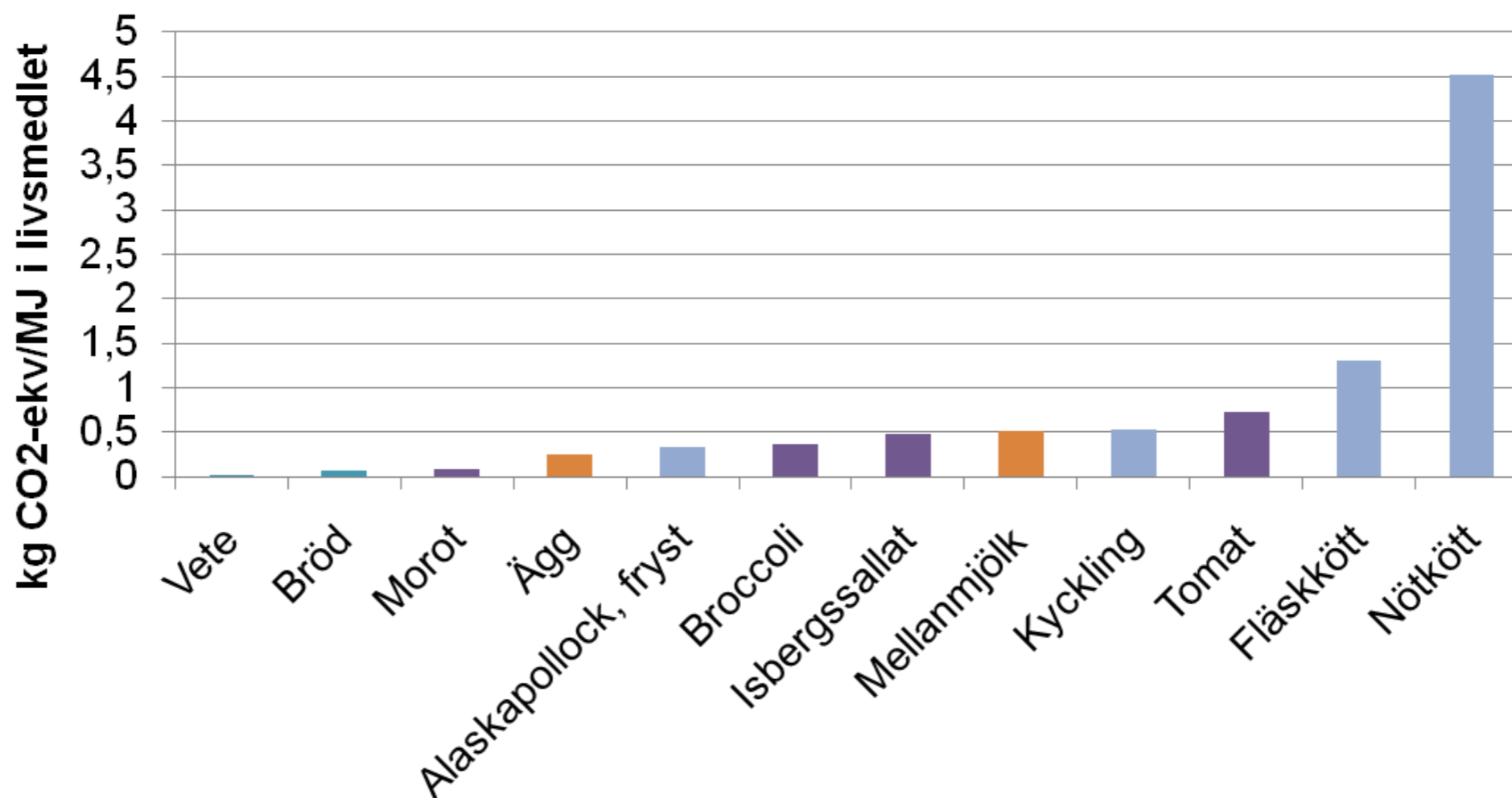


Angervall, T m fl. 2008. Mat och klimat – En sammanfattning om matens klimatpåverkan i ett livscykelperspektiv. SIK-rapport

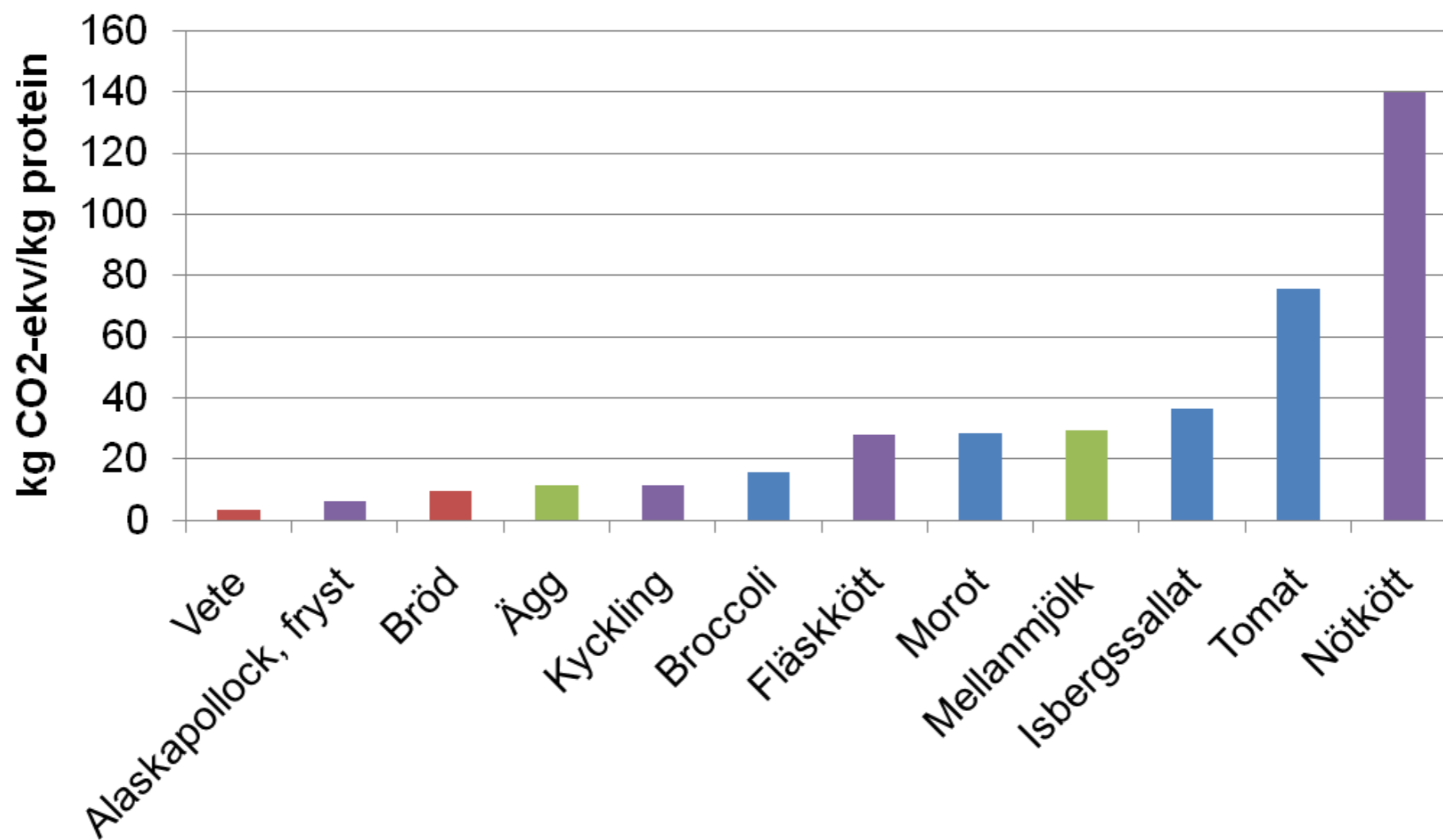
Utsläpp av växthusgaser per kg produkt för några vanliga livsmedel



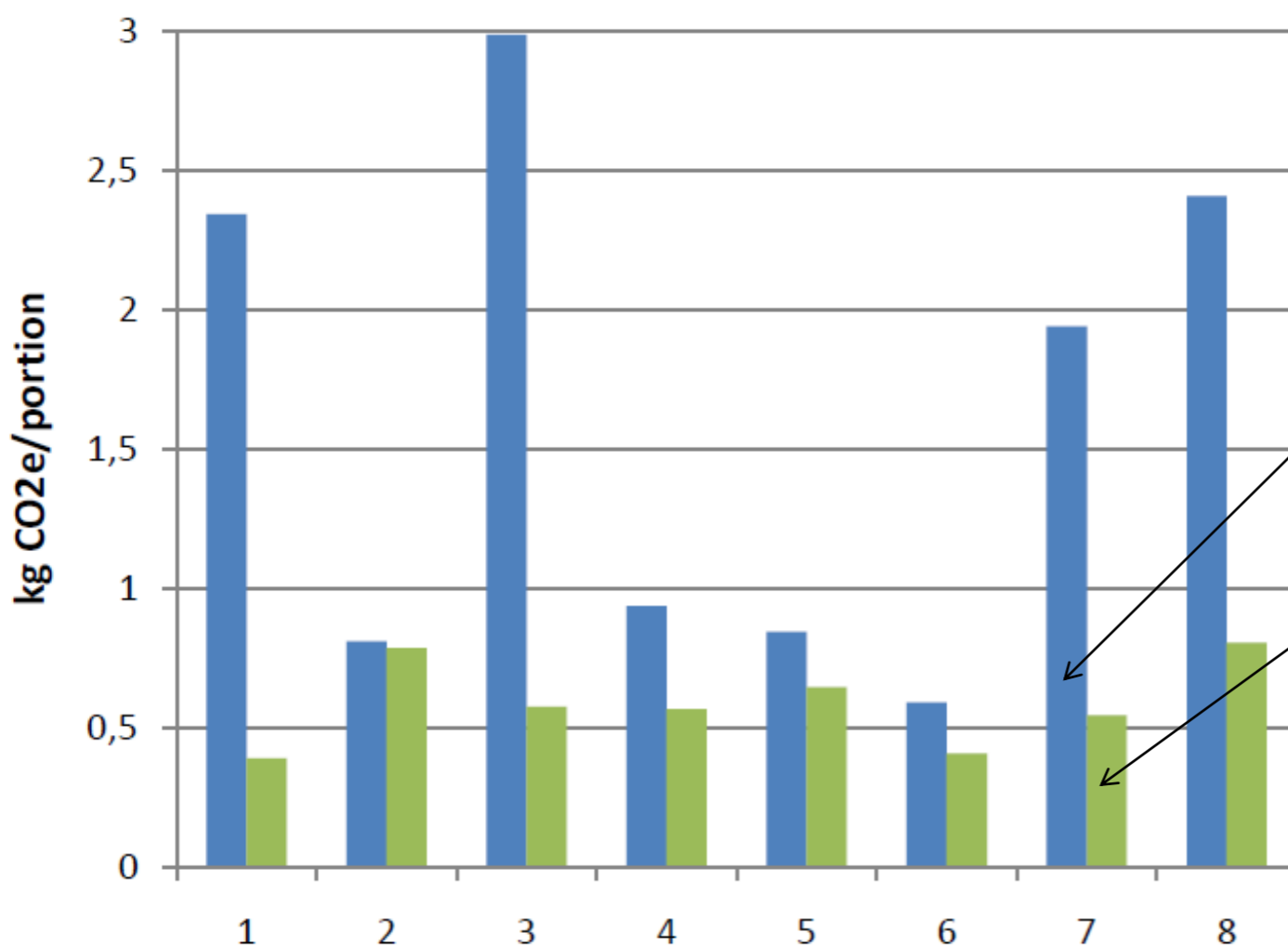
Utsläpp av växthusgaser per MJ i livsmedlet



Utsläpp av växthusgaser per kg protein i livsmedlet



Klimatpåverkan måltidslösningar



1 köttfärssås/linssås med spaghetti och ketchup

2. stekt falukorv med vit sås & pasta/potatis

3 hamburgare/fiskburgare med dressing, bröd & klyftpotatis

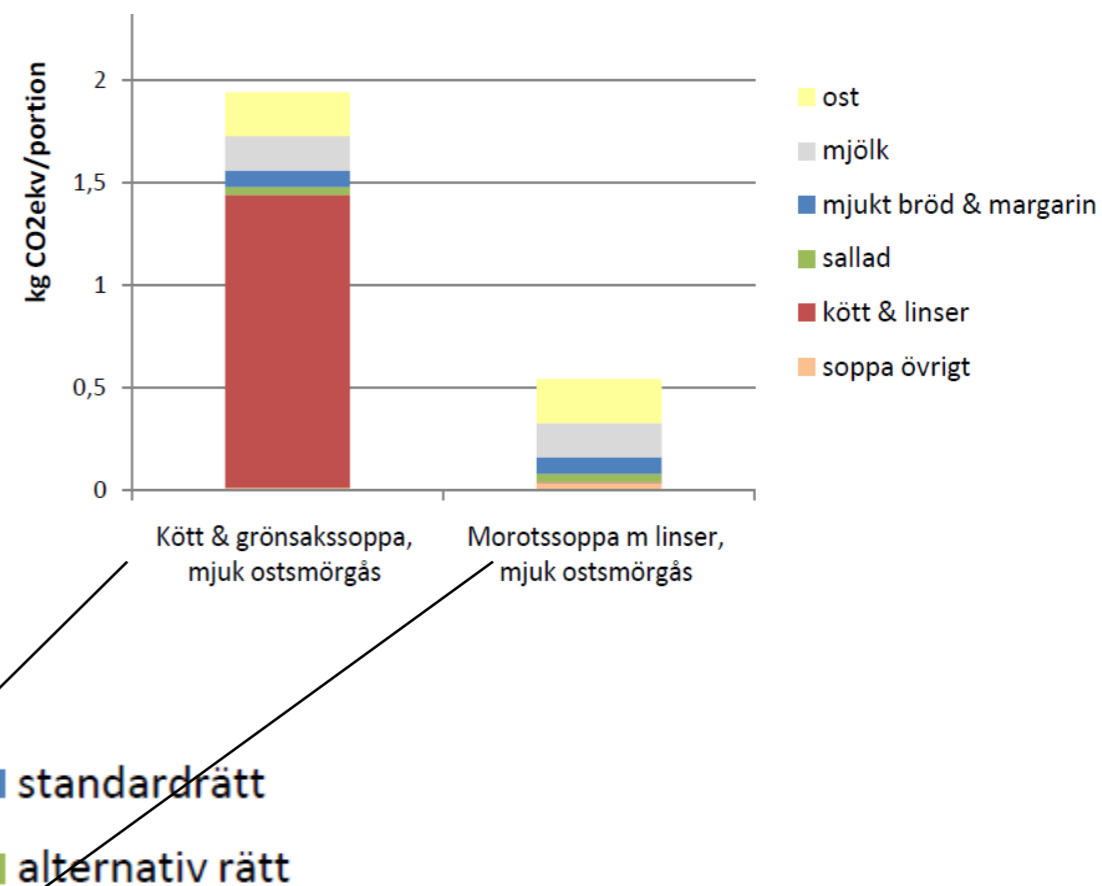
4 kebabgryta fläskkött/het böngryta med ris

5. indisk kycklinggryta med ris/matkorn

6. stekt sejrygg/sillflundra med potatissos

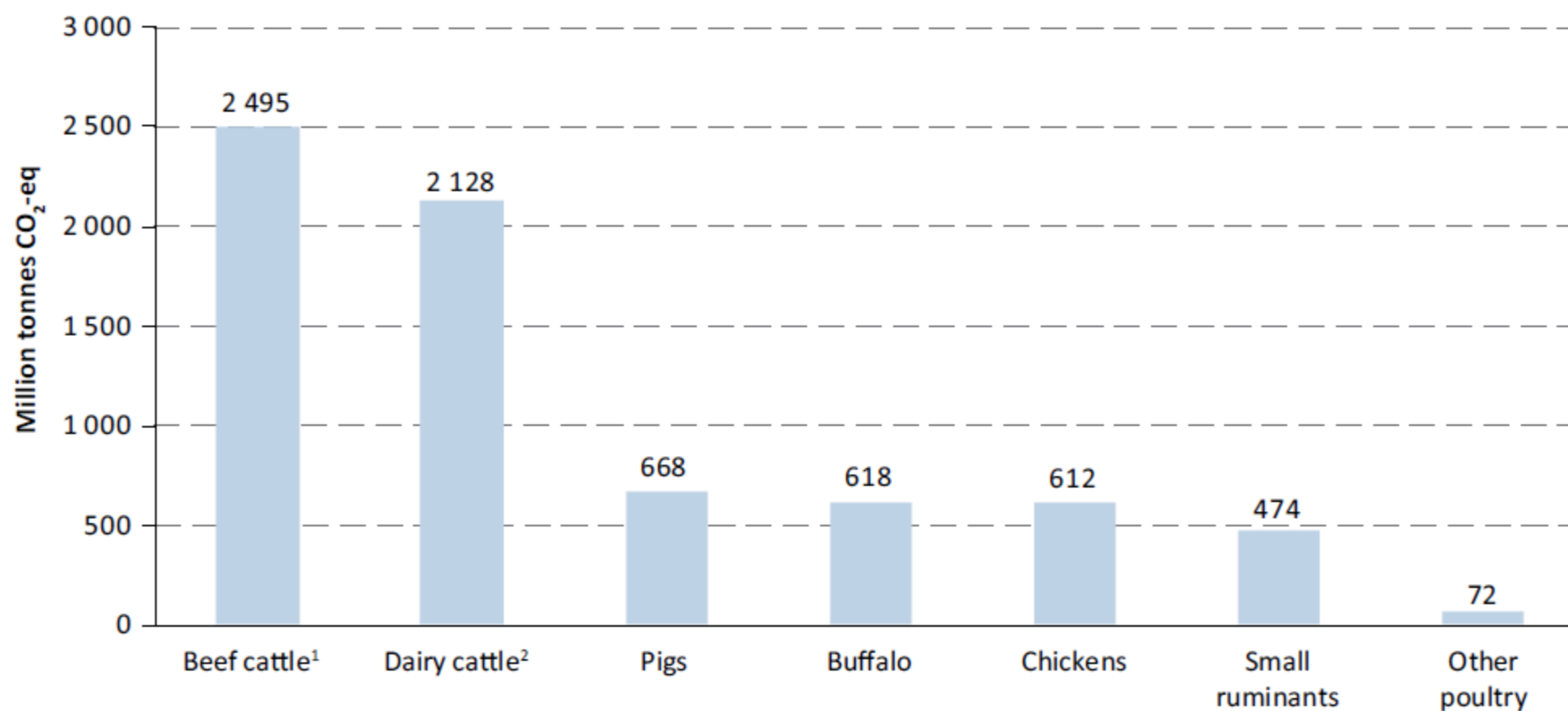
7. kött & grönsakssoppa/morot & linssoppa

8. moussaka/havslasagne



(Sund, 2011.
Klimatpåverkan från skolmåltider – vilka råvaruval har betydelse. SIK-rapport 834.)

All animalieproduktionens växthusgasutsläpp – uppdelat på djurslag



*Includes emissions attributed to edible products and to other goods and services, such as draught power and wool.

¹ Producing meat and non-edible outputs.

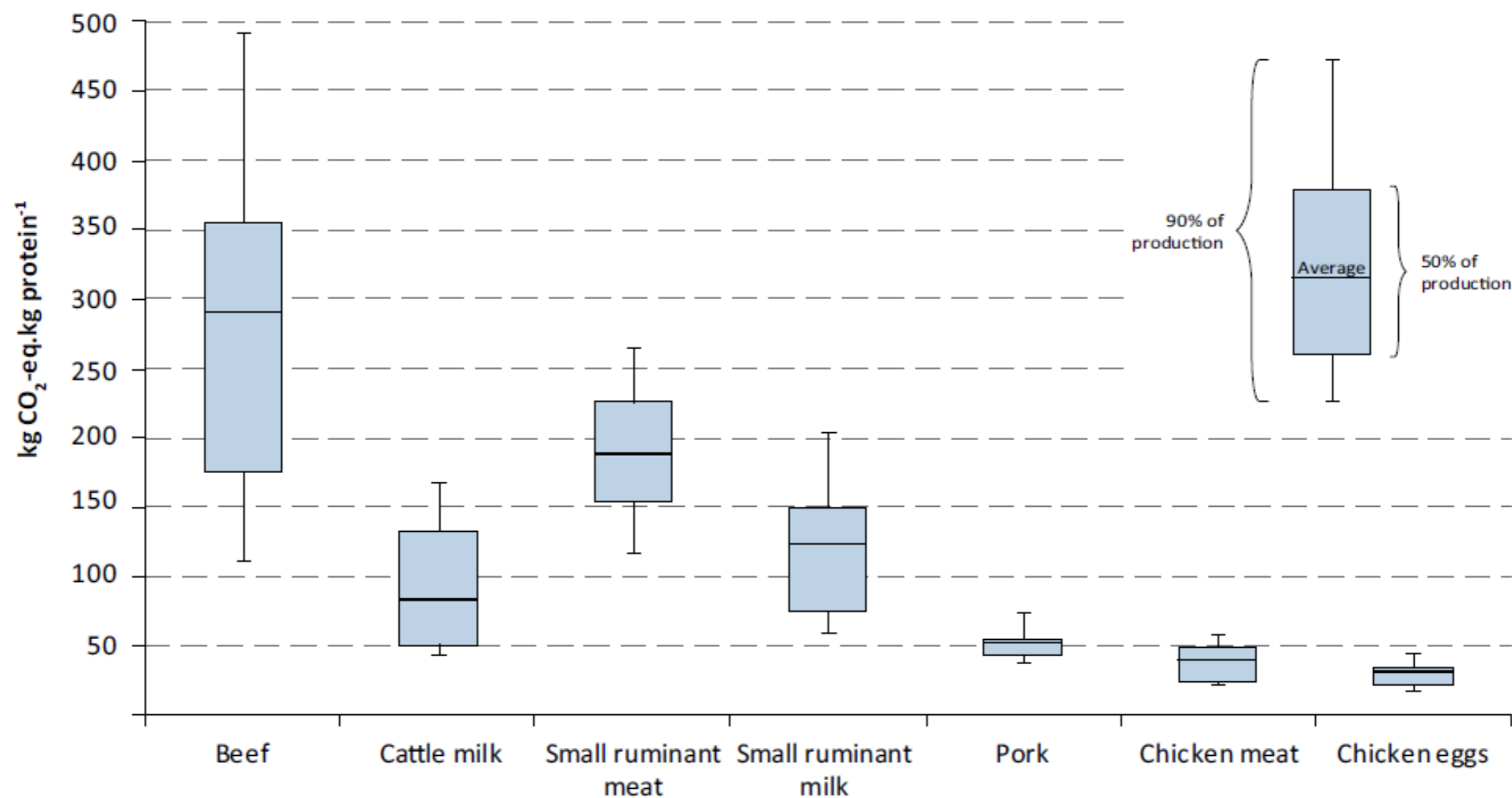
² Producing milk and meat as well as non-edible outputs.

Source: GLEAM.

(FAO, 2013)

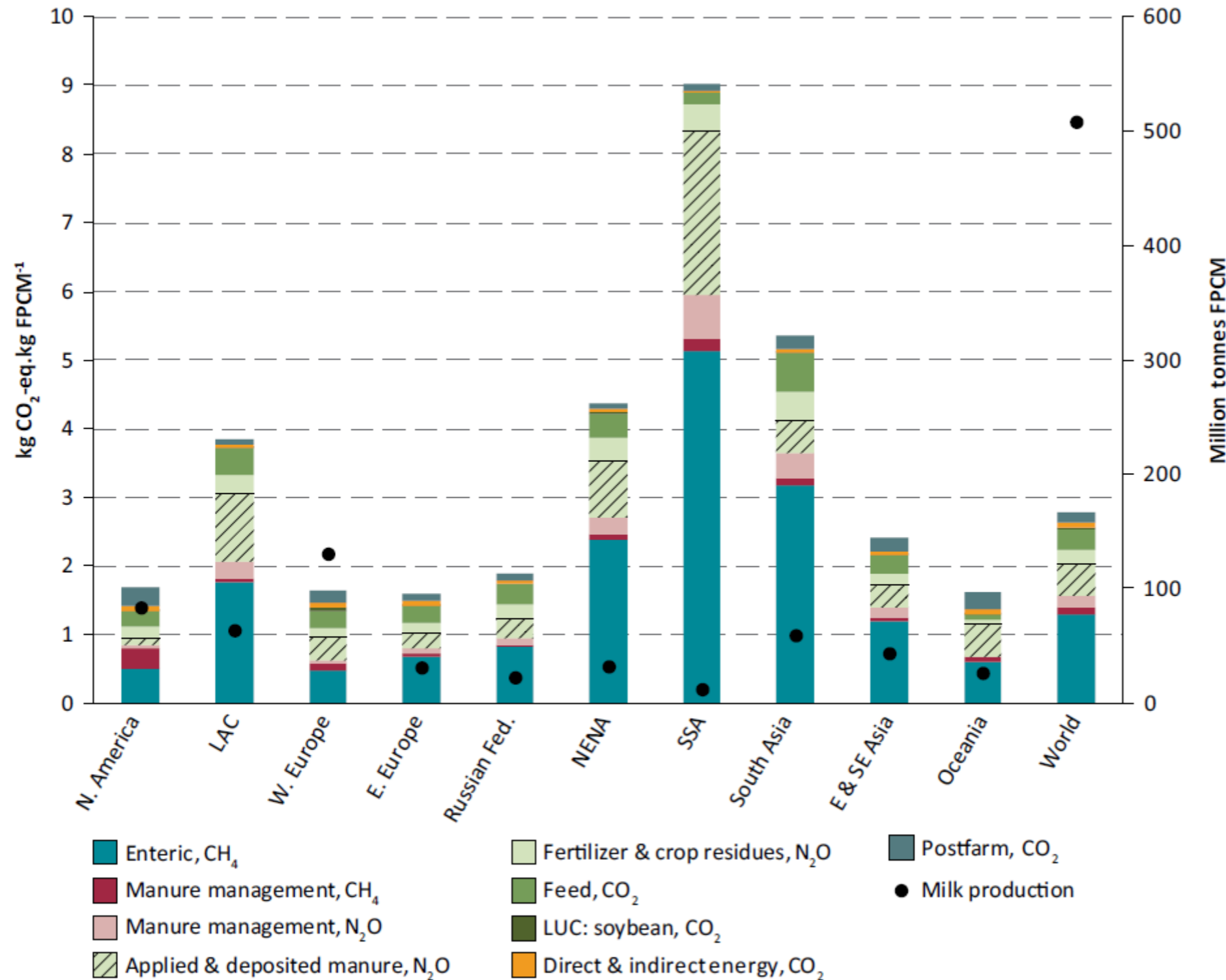
Klimatavtryck per kg protein

FIGURE 3. Global emission intensities by commodity



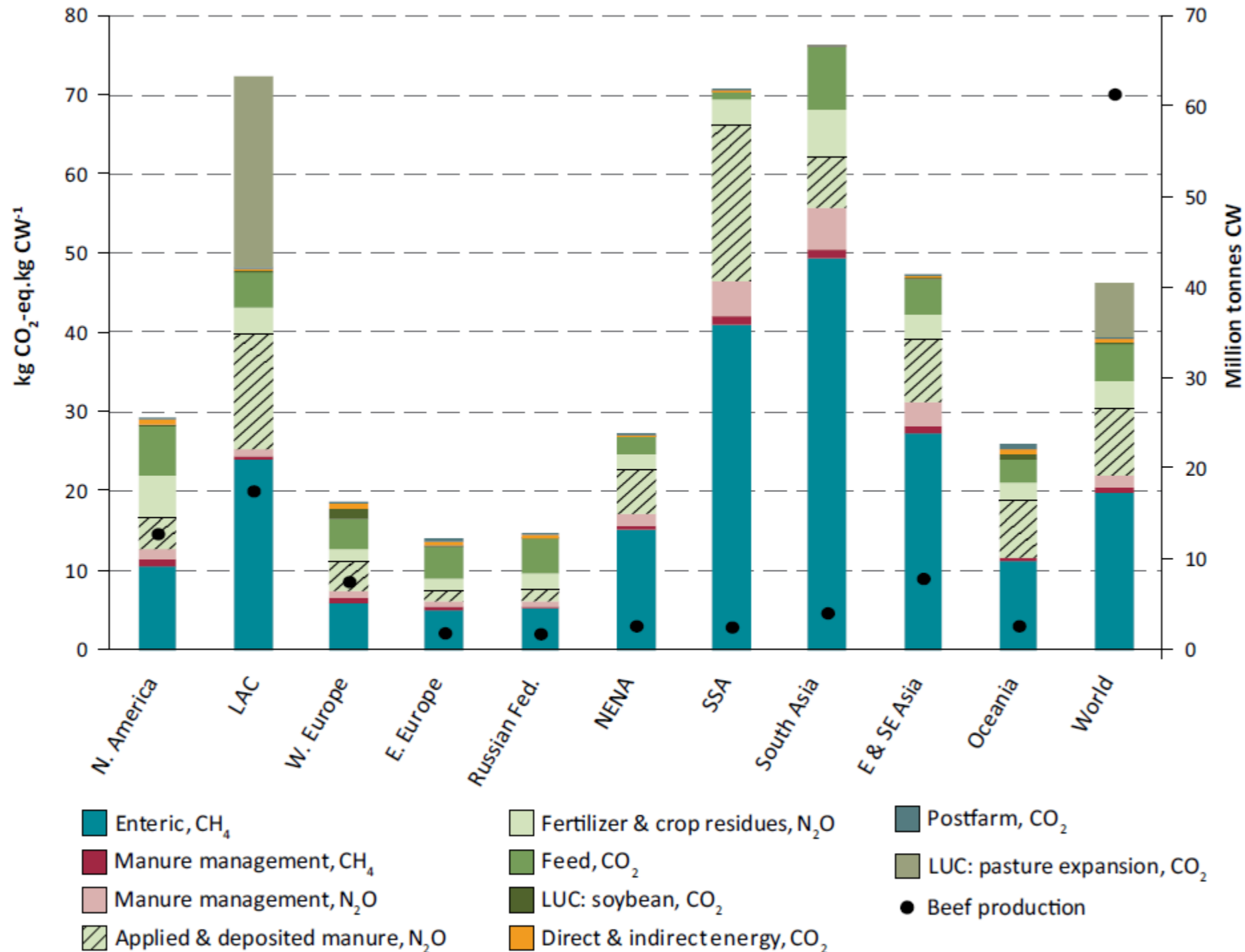
(FAO, 2013)

Mjölakens klimatavtryck globalt sett



(FAO.2010.
Greenhouse gas
emissions from the
dairy sector – a life
cycle assessment;
FAO, 2013)

Nötköttets klimatavtryck globalt sett



(FAO, 2013)