

Klimatsmart utfodring Kol i mark och vegetation – sänka eller utsläpp?

Christel Cederberg, Institutionen för Energi&Miljö,
Chalmers

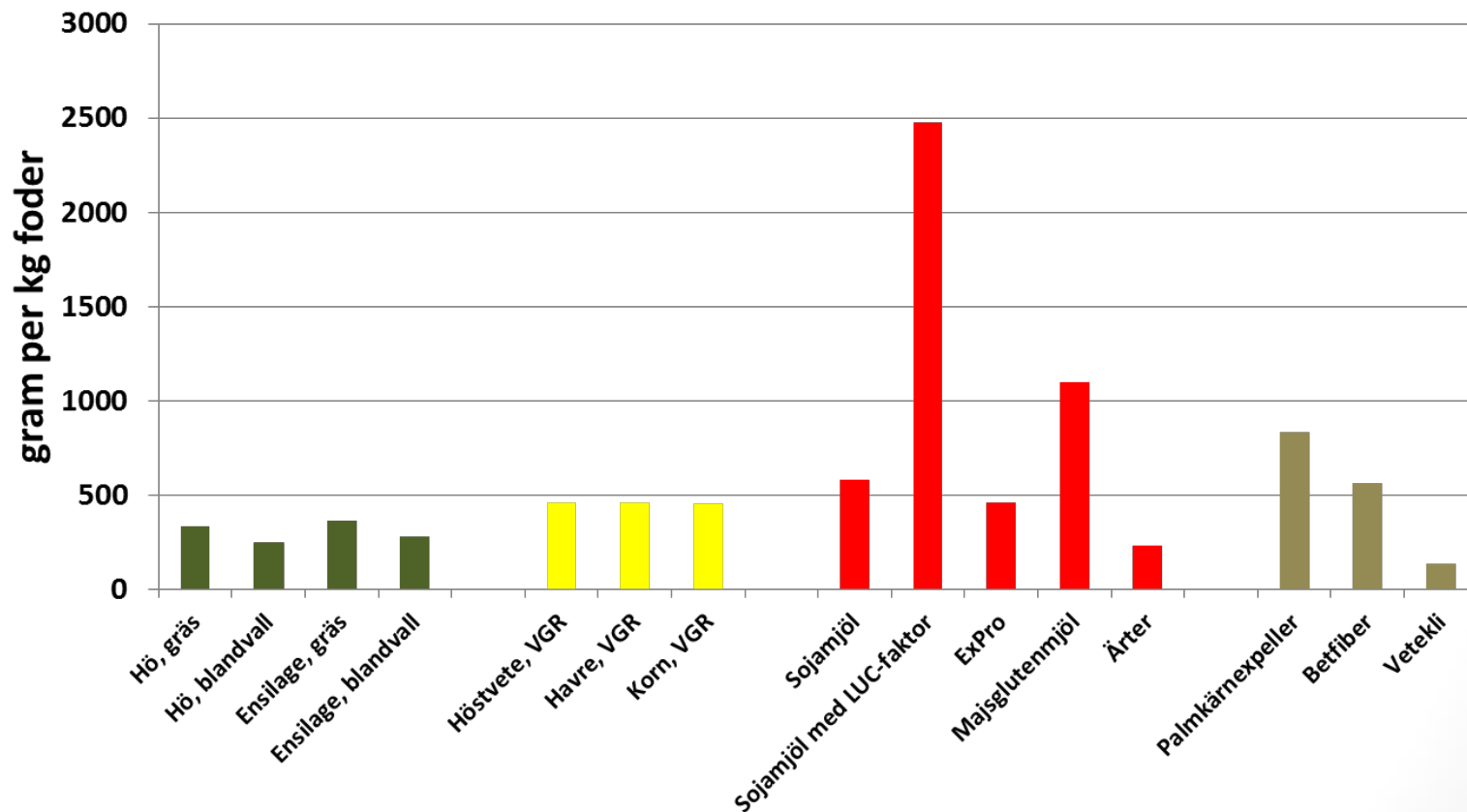
Greppa Näringen – Utbildning Jordbruket och klimatet
Skövde 18 januari 2016

Innehåll

- Fodermedlens utsläpp av växthusgaser
- Kol i mark och gröda – vilka faktorer gynnar kolinlagring i mark?
- Utmaningar i att beräkna sojans klimatavtryck (carbon footprint) för utsläpp från avskogning
- Avslutande kommentarer

VHG-utsläpp för fodermedel

(grovfoder per kg ts)



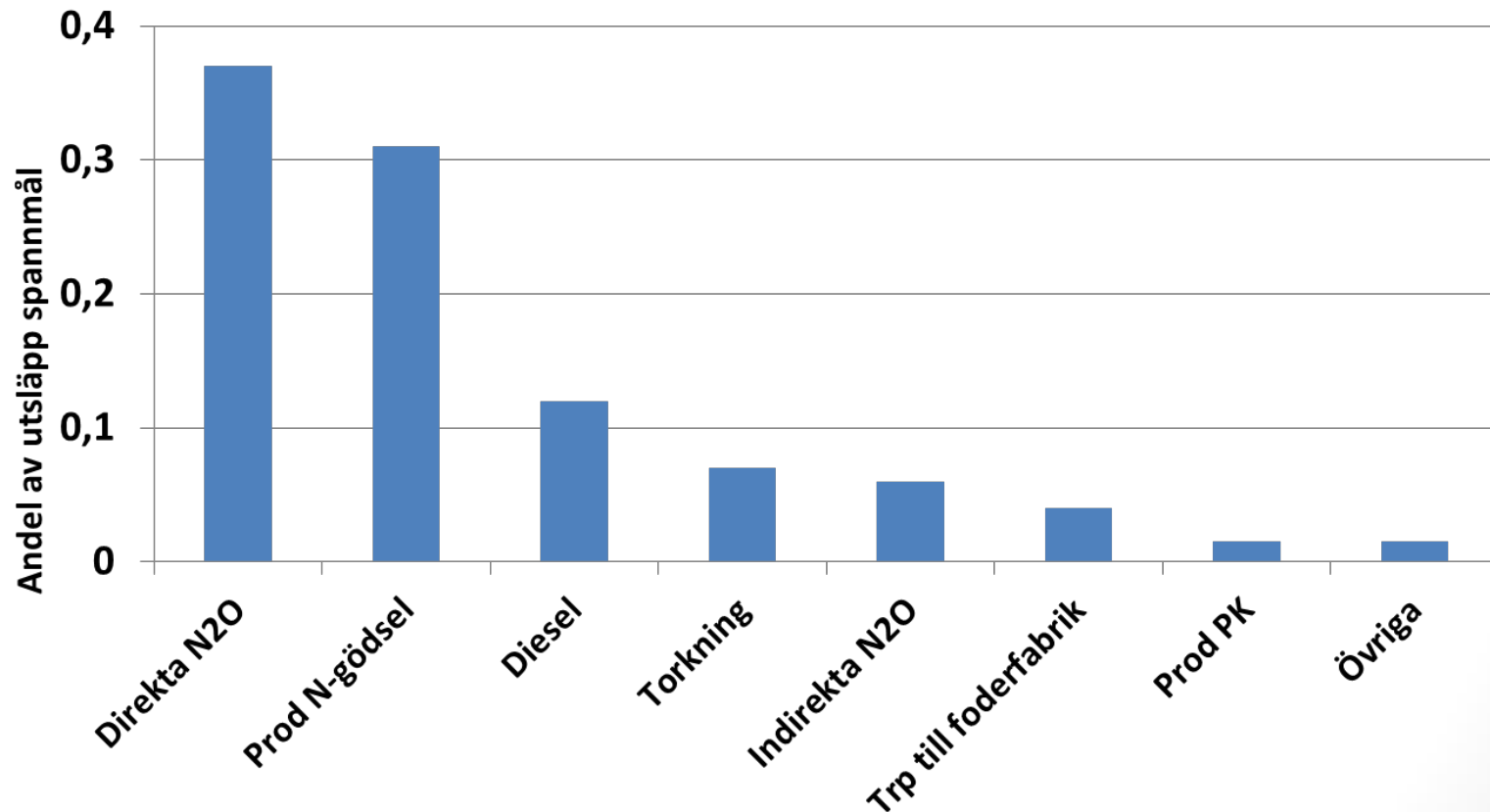
SIK:s foderdatabas. LUC-faktorer "medium" enligt Leip et al 2010 (JRC:s projekt GGELS)

Höstvete till foder, Västra Götaland

(indata SIK:s foderdatabas)

Parameter	Använt värde
Skörd, höstvete, kg/ha	5 460
Utsäde, kg/ha	220
Diesel fältmaskiner, l/ha	79
Torkning (19 till 14 % vh), l/ha	50 141 kWh
Kvävetillförsel, mineralgödsel-N, kg N/ha	120
stallgödsel-N, kg N/ha	28
N i skörderester, Kg N/ha	55
Direkt emission, lustgas, kg N ₂ O-N/ha	2
Indirekt emission, lustgas, kg N ₂ O-N/ha	0,33
Mineralgödsel, P, kg/ha	6
K, kg/ha	8
Övrigt: smörjolja, el torkning, bekämpningsmedel	Mindre mängder
Transport till foderfabrik	150 km med lastbil, 90 % lastgrad 25 km med traktor + tom retur=50 km

Ungefärlig fördelning av VHG utsläpp från foderspannmål,



OBS: ej exakta siffror pga osäkerheter särskilt i N2O-beräkningar!

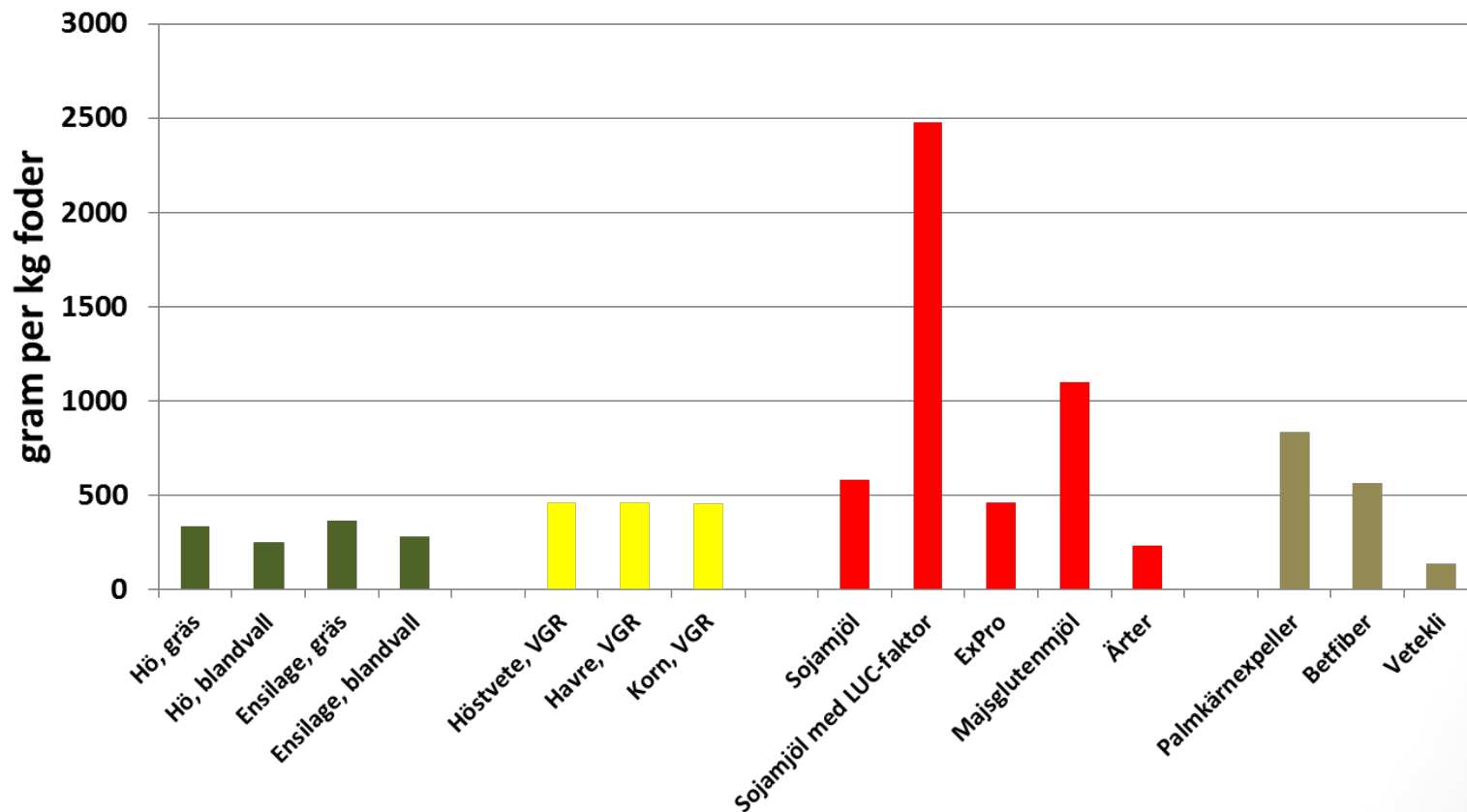
LUC – från Cerrado till soja



Mato Grosso, Brasilien, november 2011

VHG-utsläpp för fodermedel

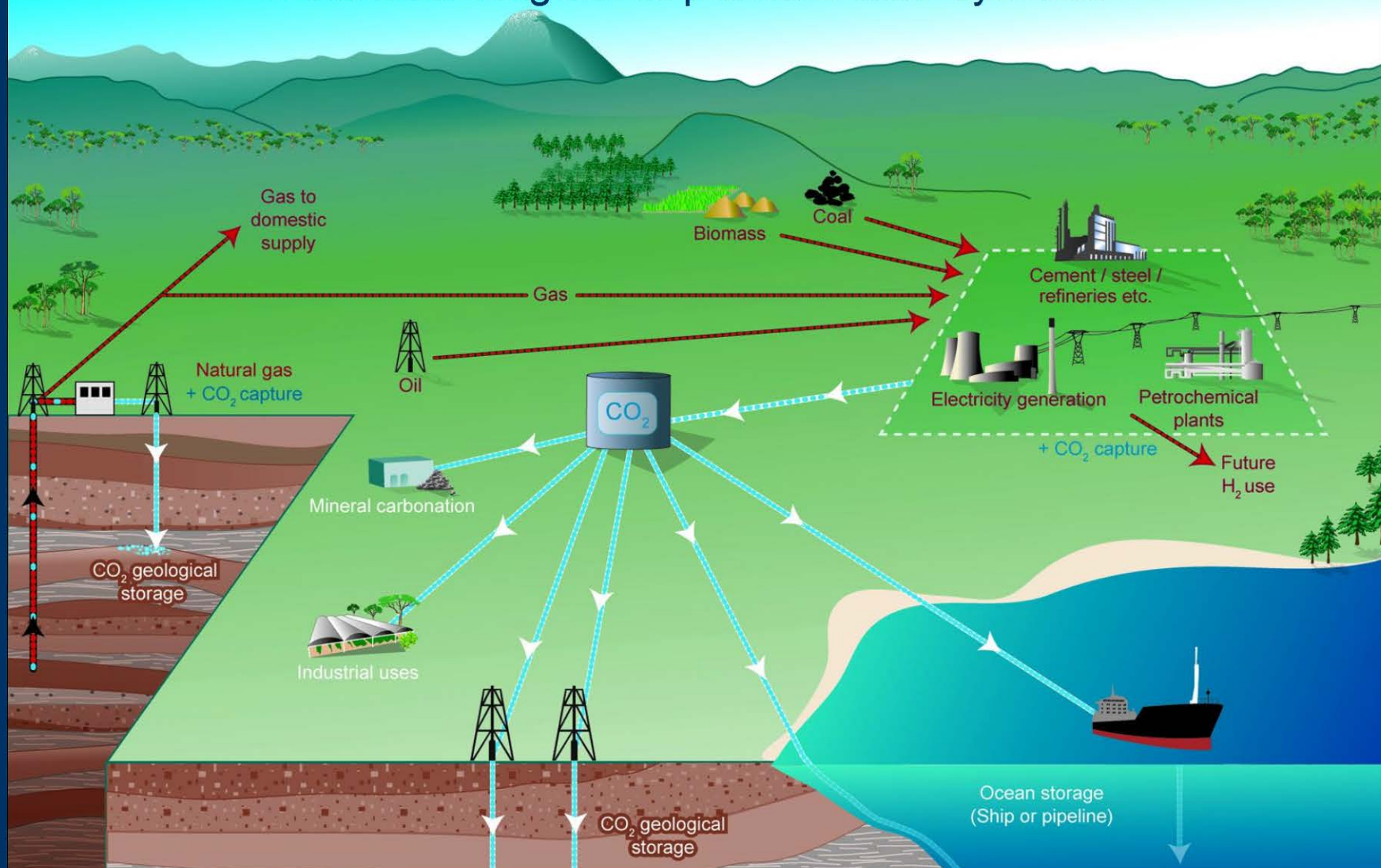
(grovfoder per kg ts)



SIK:s foderdatabas. LUC-faktorer "medium" enligt Leip et al 2010 (JRC:s projekt GGELS)

Kol i mark och gröda – vilka faktorer gynnar ökad kolinlagring i mark?

Schematic diagram of possible CCS systems



SRCCS Figure TS-1

Hur mycket kol binder en gröda, t ex spannmål som ger en skörd om drygt 8 ton kärna/ha?



Totalt 19 ton ts/ha

9,5 ton C/ha

35 ton CO₂/ha

Kärna 7 ton ts/ha

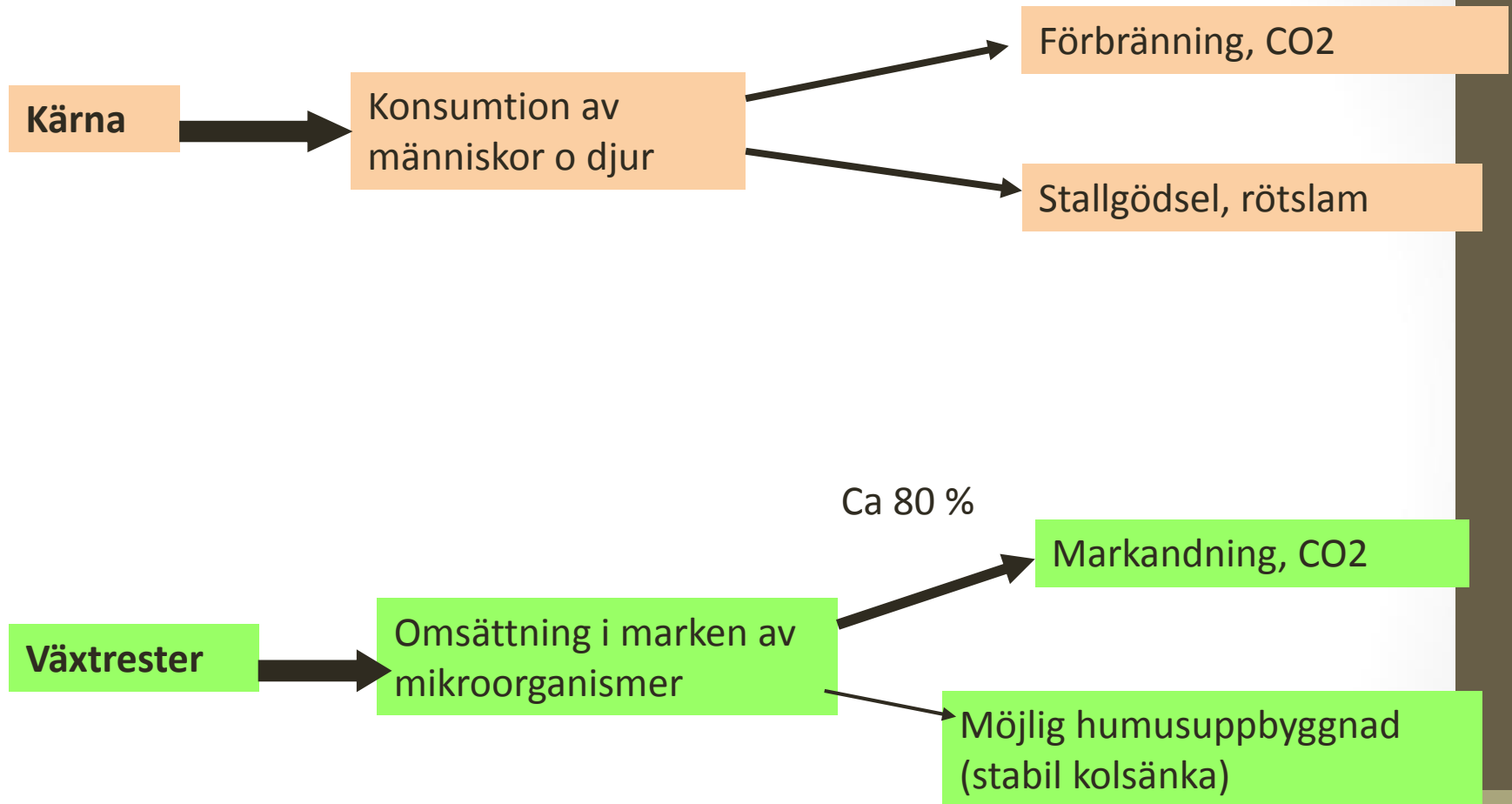
Ovanjordiska växtrester

8,5 t ton ts/ha

Underjord växtrester

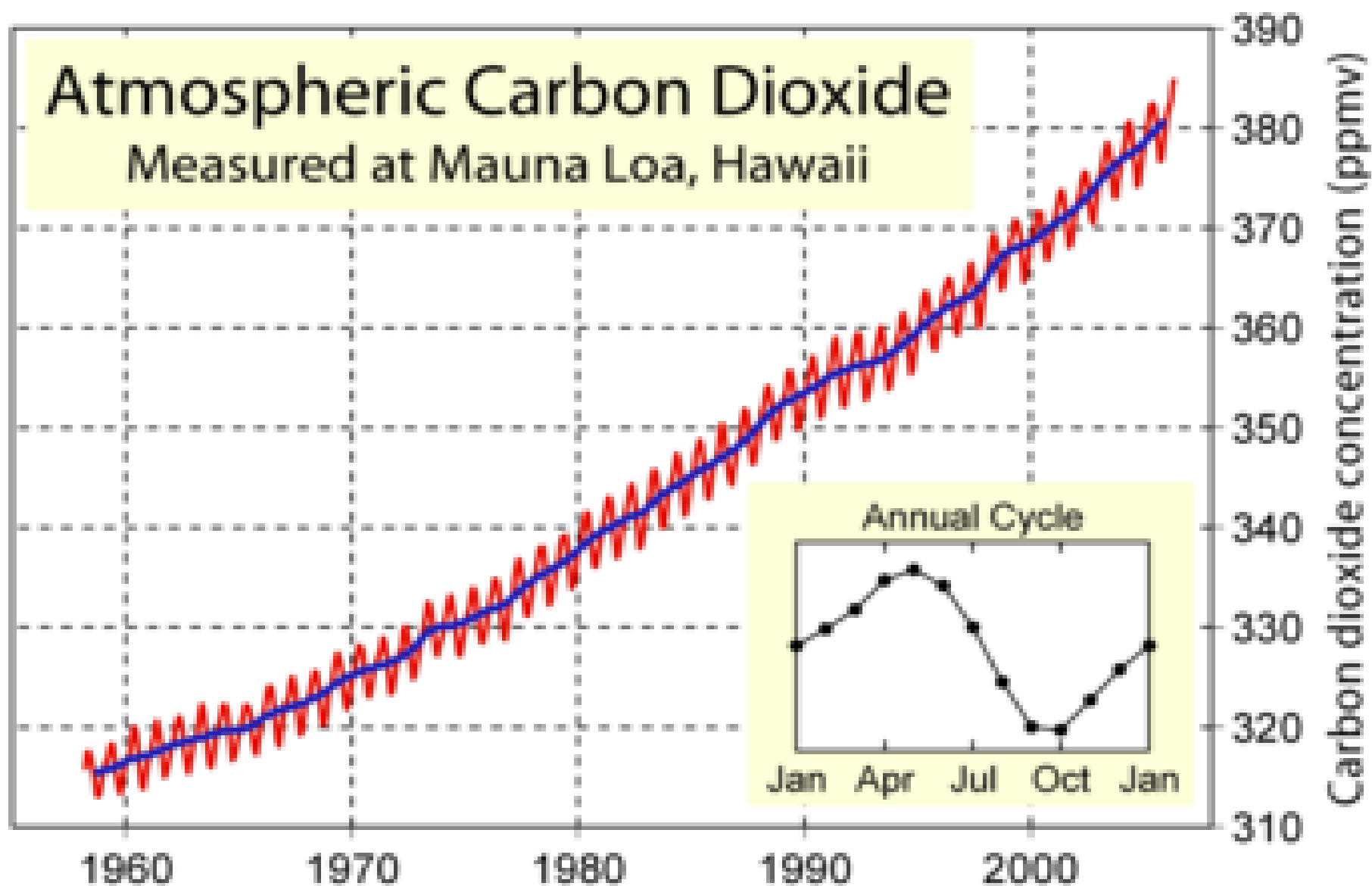
3,5 ton ts/ha

Vad händer med detta kol?

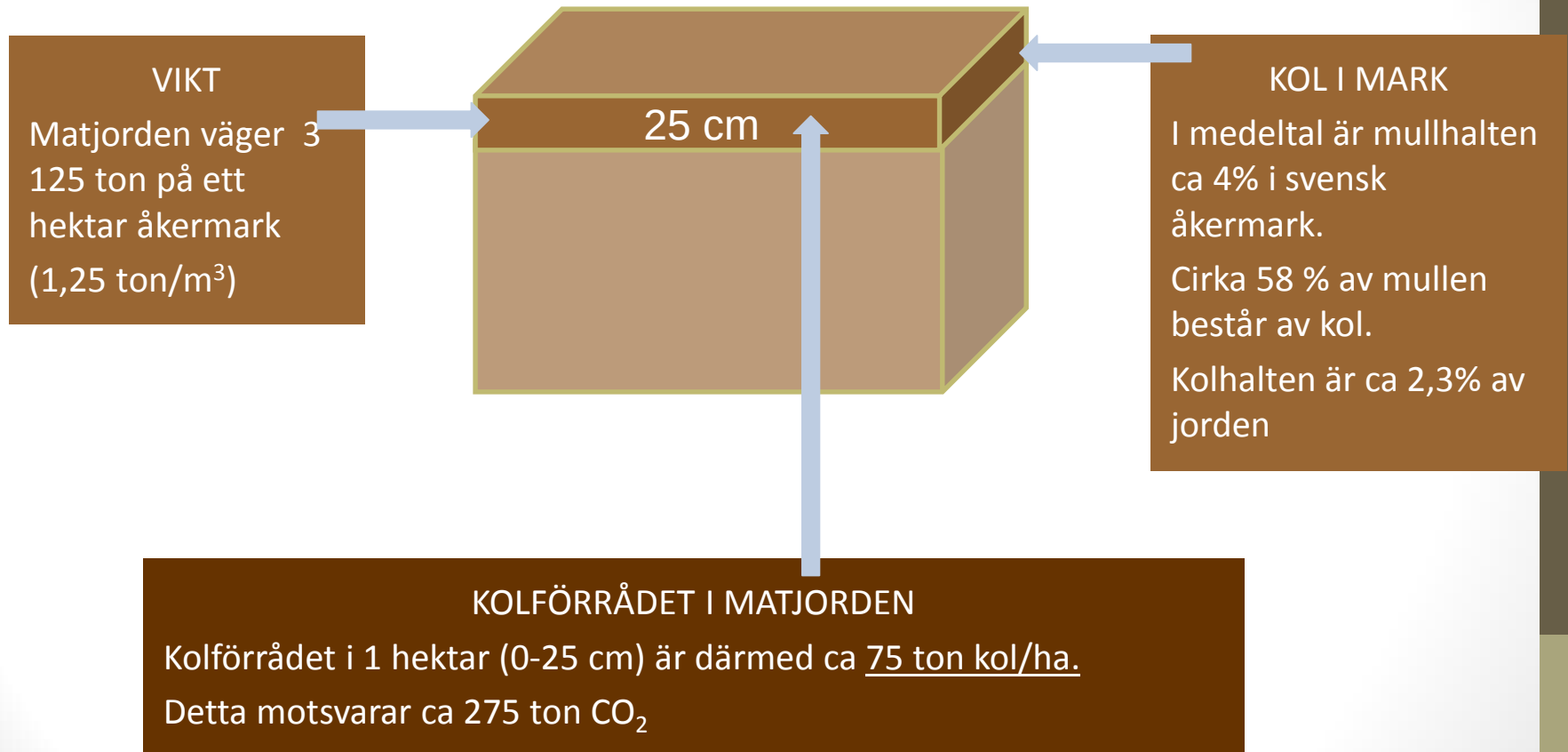


Parallellt i marken, mineralisering av tidigare tillfört organiskt material, hur mkt kolnedbrytning beror på bearbetning, temperatur.....etc

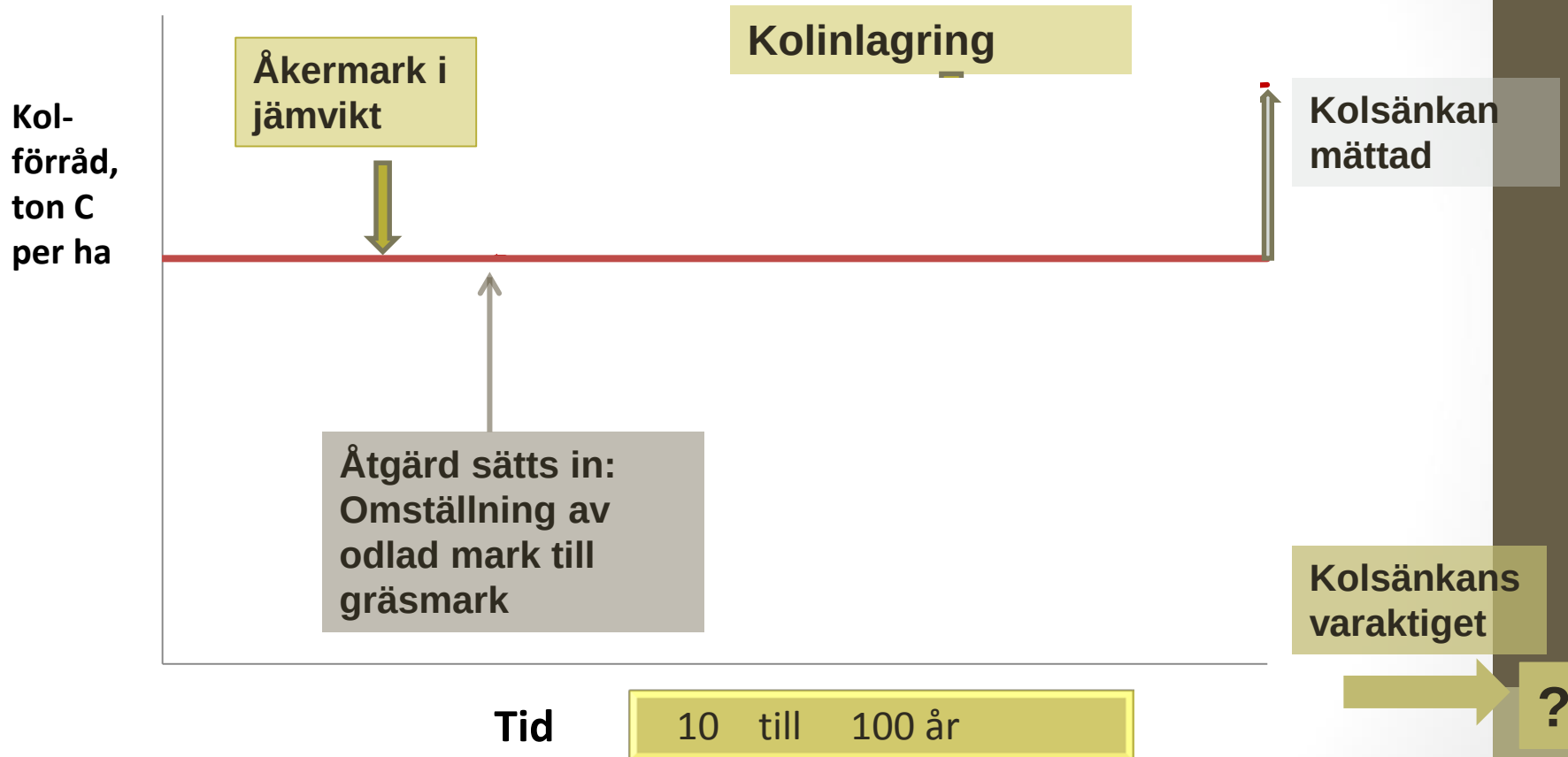
Atmospheric Carbon Dioxide Measured at Mauna Loa, Hawaii



Åkermark innehåller 75 ton kol/ha



Kolinlagring: Begrepp

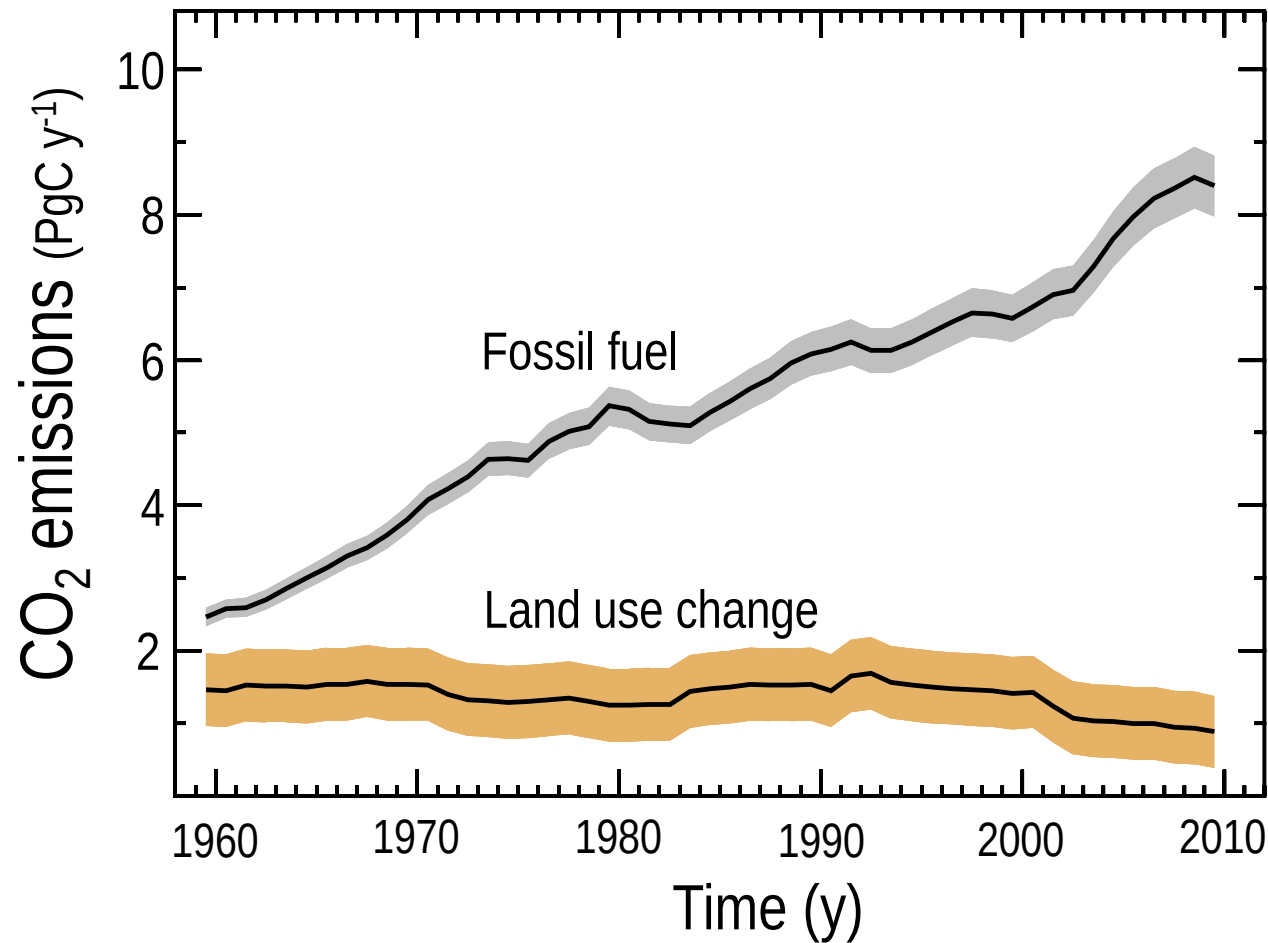


Begränsningar för kolsänka som åtgärd

- Mättnad av kolsänkan
 - marken når kolmättnad efter 20-50 (100) år
- Kolsänkans varaktighet
 - processen är reversibel – samma markanvändning måste pågå "för alltid"
- Undanträngningseffekter
 - t ex om vi ställer om odlad mark till gräsmark för lagra in mer kol, måste förlorad produktion ske någon annanstans – t ex genom högre skördar eller att ny mark tas i anspråk
- Verifiering
 - att verifiera att en åtgärd verkligen har ökat kolförråd är kostsamt - det krävs långa tidsperioder och många jordprover. Därför används modellberäkningar istället.

- **Utmaningar i att beräkna sojans klimatavtryck (carbon footprint) för utsläpp från avskogning**

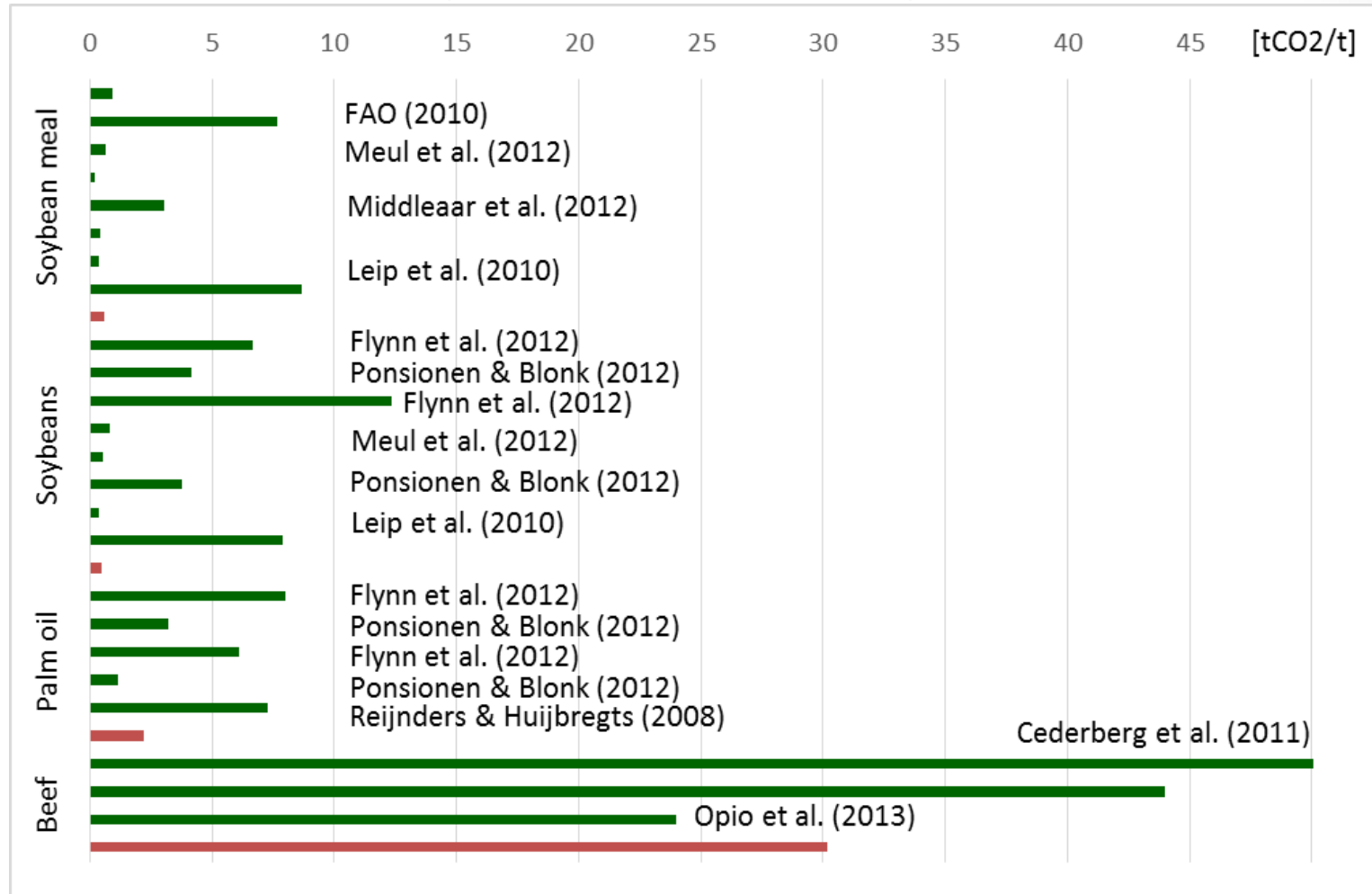
CO₂ Emissions from FF and LUC (1960-2009)



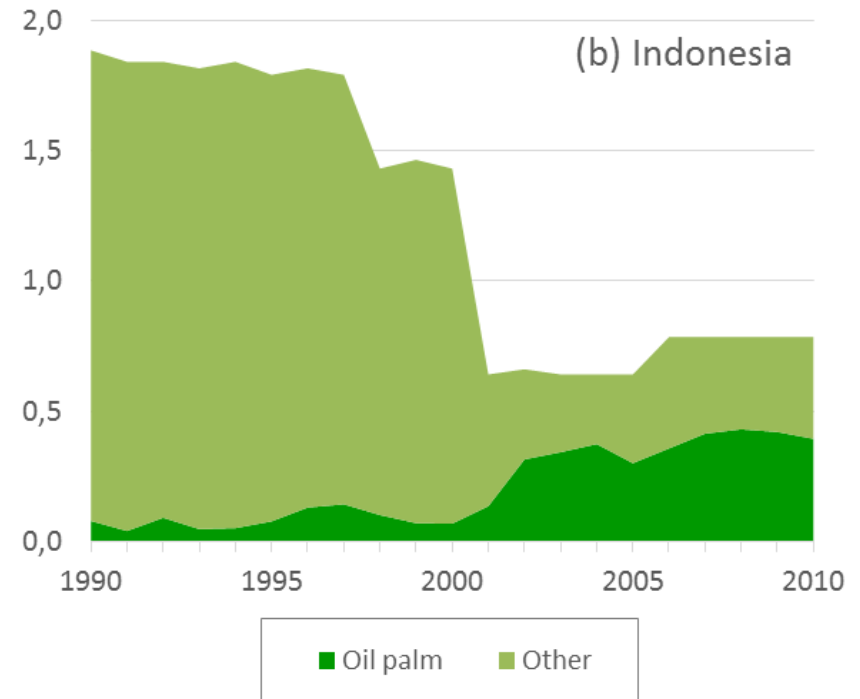
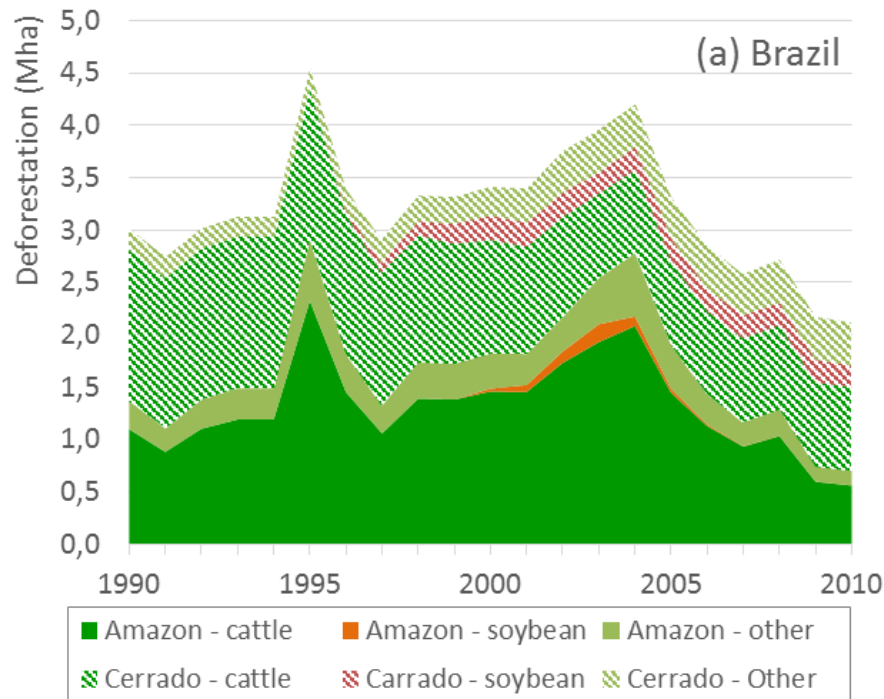
LUC emissions now
~10% of total CO₂ emissions



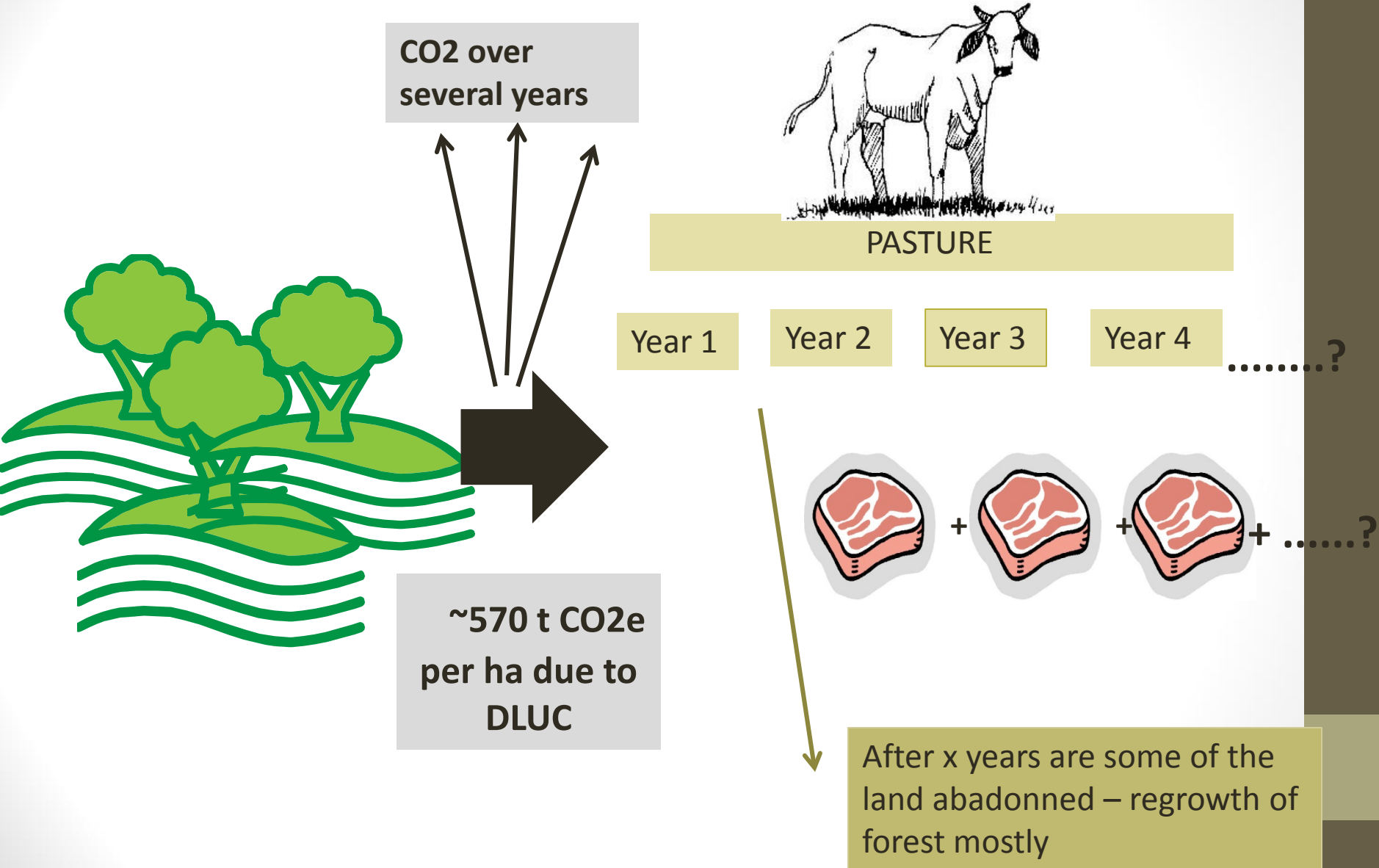
Land use change carbon footprints (LUC-CFPs)



Direct drivers of deforestation in Brazil & Indonesia



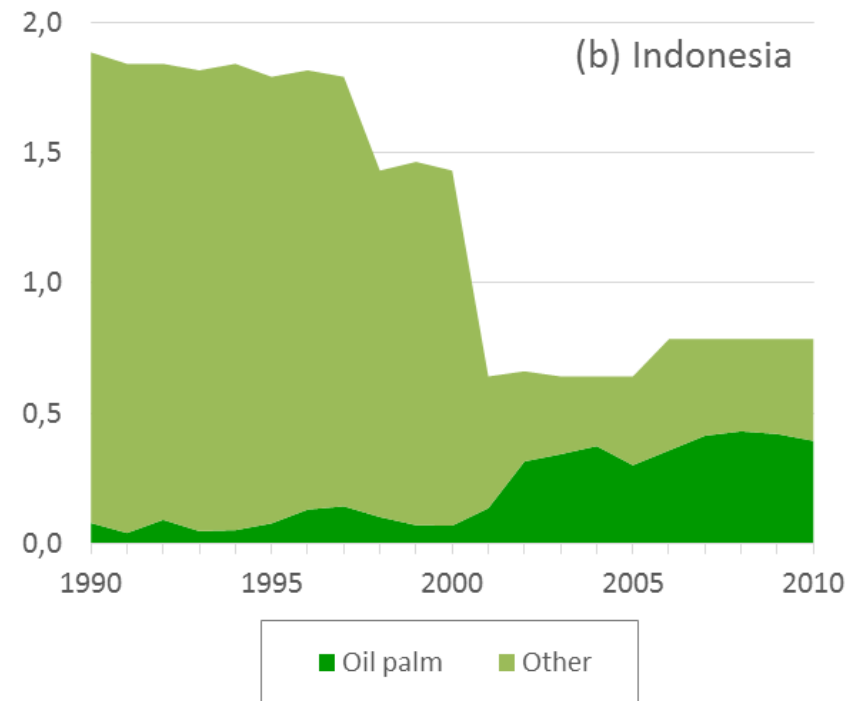
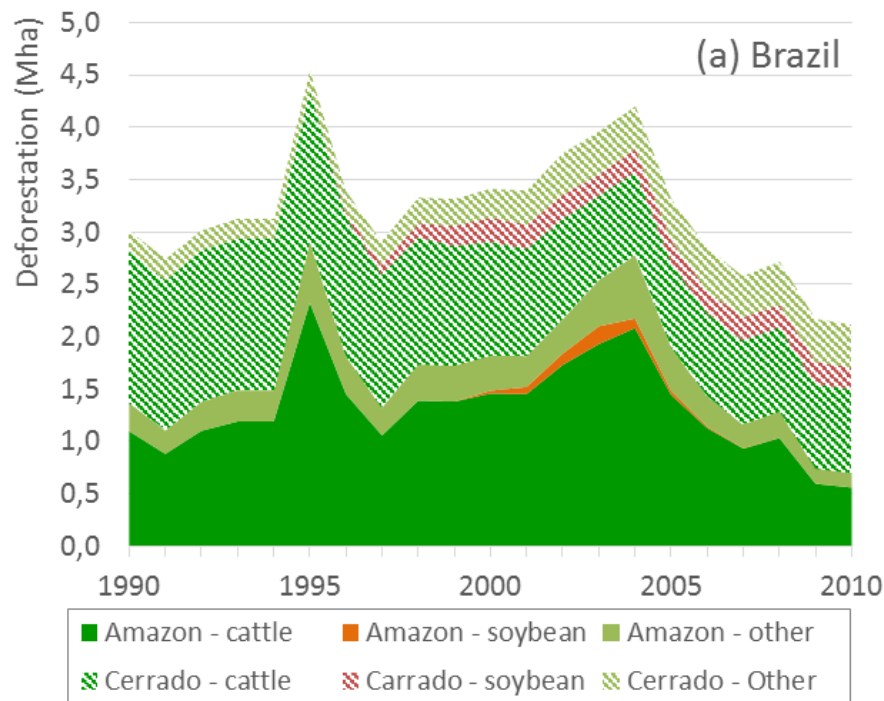
GHG emissions caused by Direct Land Use Change



Direkt och Indirekt "approach" på hur CO2 inkluderas i carbon footprint

- Direkt: med hjälp av fjärranalys finns det allt säkrare information vilken naturlig vegetation som har ersatts av olika grödor efter avskogning. År 2010: 80% av avskogad regnskog var betesmark för beef, 0% var soja

Direct drivers of deforestation in Brazil & Indonesia



Direkt och Indirekt "approach" på hur CO2 inkluderas i carbon footprint

- Direkt: med hjälp av fjärranalys finns det allt säkrare information vilken naturlig vegetation som har ersatts av olika grödor efter avskogning. År 2010: 80% av avskogad regnskog var betesmark för beef, 0% var soja
- Indirekt: Andelen av ökningen i ett lands jordbruksareal fördelas efter respektive grödas expansion. År 2010: 0% för betesmark till beef; 70% var soja.

Beroende på approach väldigt olika utsläpp av CO₂ från avskogning som ingår i sojans klimatavtryck

Direkt approach: 0.9 kg CO₂/kg sojaböna (från avskogning)

Indirekt approach: 5.8 kg CO₂/kg sojaböna (från avskogning)

Jämför övriga utsläpp baserat på SIK:s
foderdatabas:

Ca 0,6 kg CO₂-ekvivalent per kg sojamjöl

Avslutande kommentar – Klimatsmart utfodring

- Blandvallar för att reducera input av handelsgödselkväve
- Allmänt: hålla ner N-givan genom optimerad gödsling, utnyttja stallgödseln väl (minska förluster), tänka på växtföljdseffekter etc, använda BAT-gödsel
- Proteintillförsel: prioritera ärter/åkerbönor samt rapsmjöl före soja
- Optimera proteintillförseln i rätt fas av produktionen
- Koll på foderspillet

Avslutande kommentarer -

Kol i mark och vegetation

- Fleråriga grödor i växtföljden positivt för ökad kolinlagring i mark
- Långliggande (välskötta) vallar mest positivt som kolsänka (betade > än slåtter), diversitet +
- Omvandling av skogsmark till bete/åkermark i tropikerna innebär stora förluster av kol och förlust av biodiversitet
- Ingen konsensus om metodik för att beräkna förluster från förändrad markanvändning