

Klimatsmart utfodring Kolsänkor i skog och mark

GREPPA NÄRINGEN KURS 8 NOV 2022

CHRISTEL CEDERBERG

Innehåll

- ✓ Fodermedlens utsläpp av växthusgaser
- ✓ Utmaningar med att inkludera avskogning i sojans klimatavtryck
- ✓ Kol i mark och gröda – kolsänkor som åtgärd i klimatarbetet
- ✓ Avslutande kommentarer

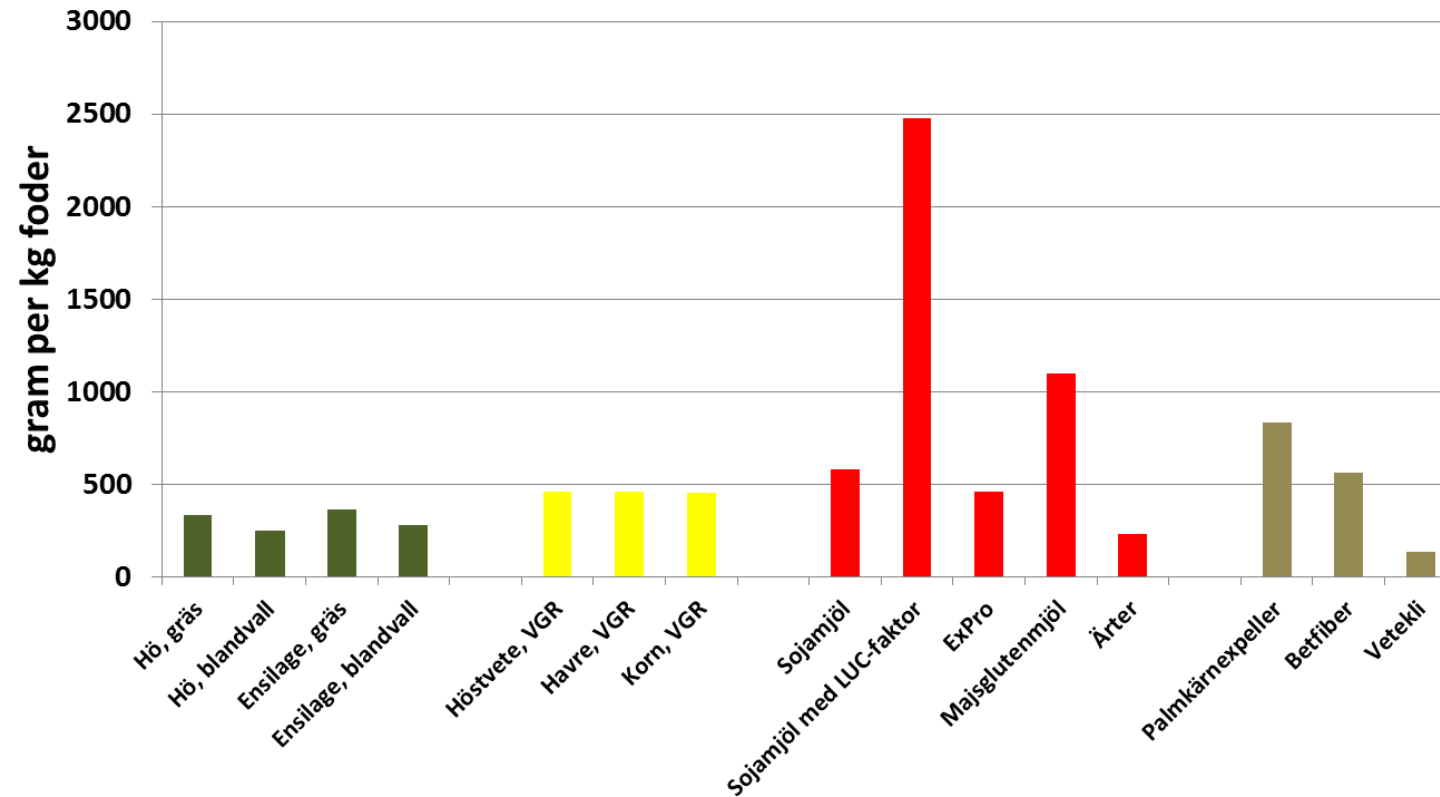
Höstvete till foder, Västra Götaland

(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

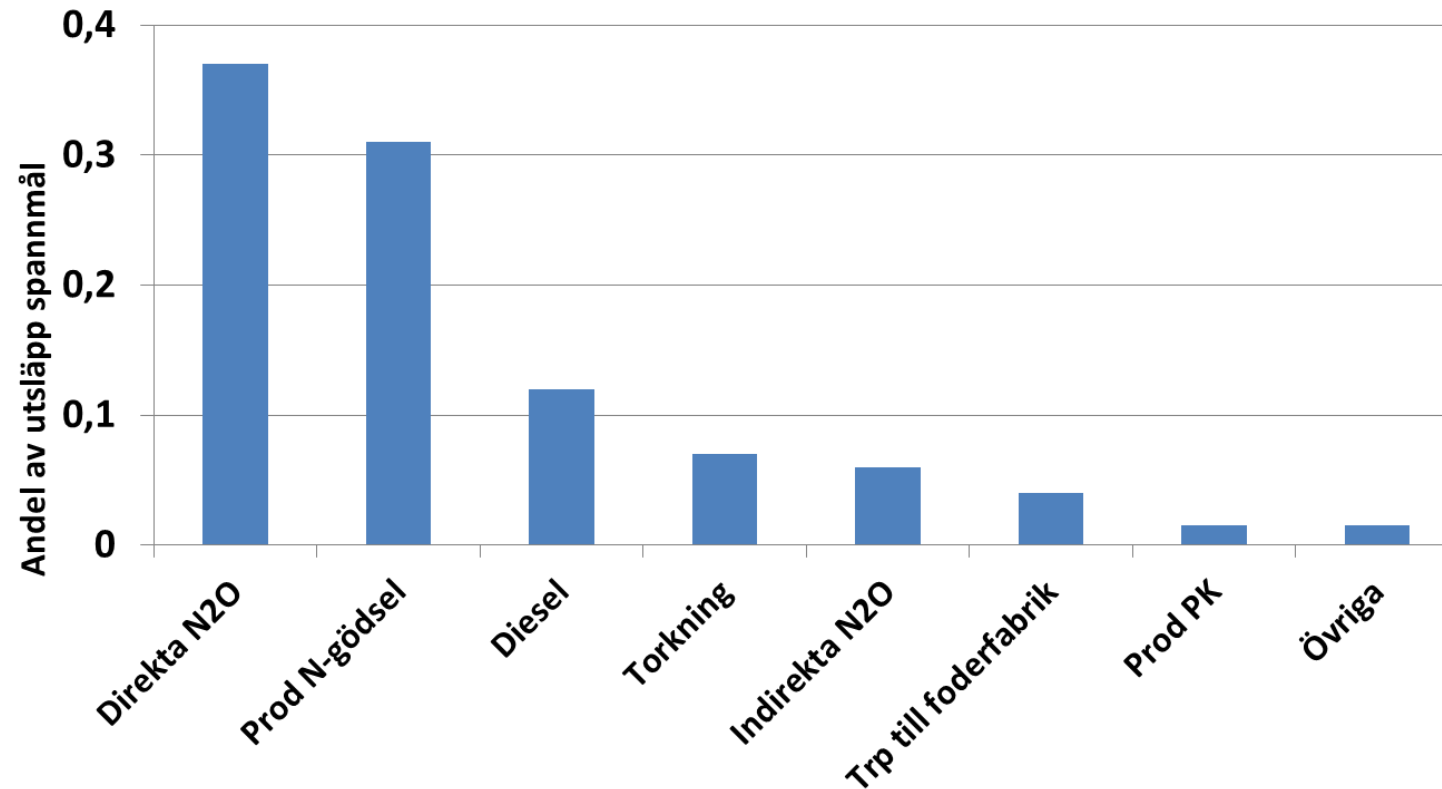
VHG-utsläpp för fodermedel

(grovfoder per kg ts)



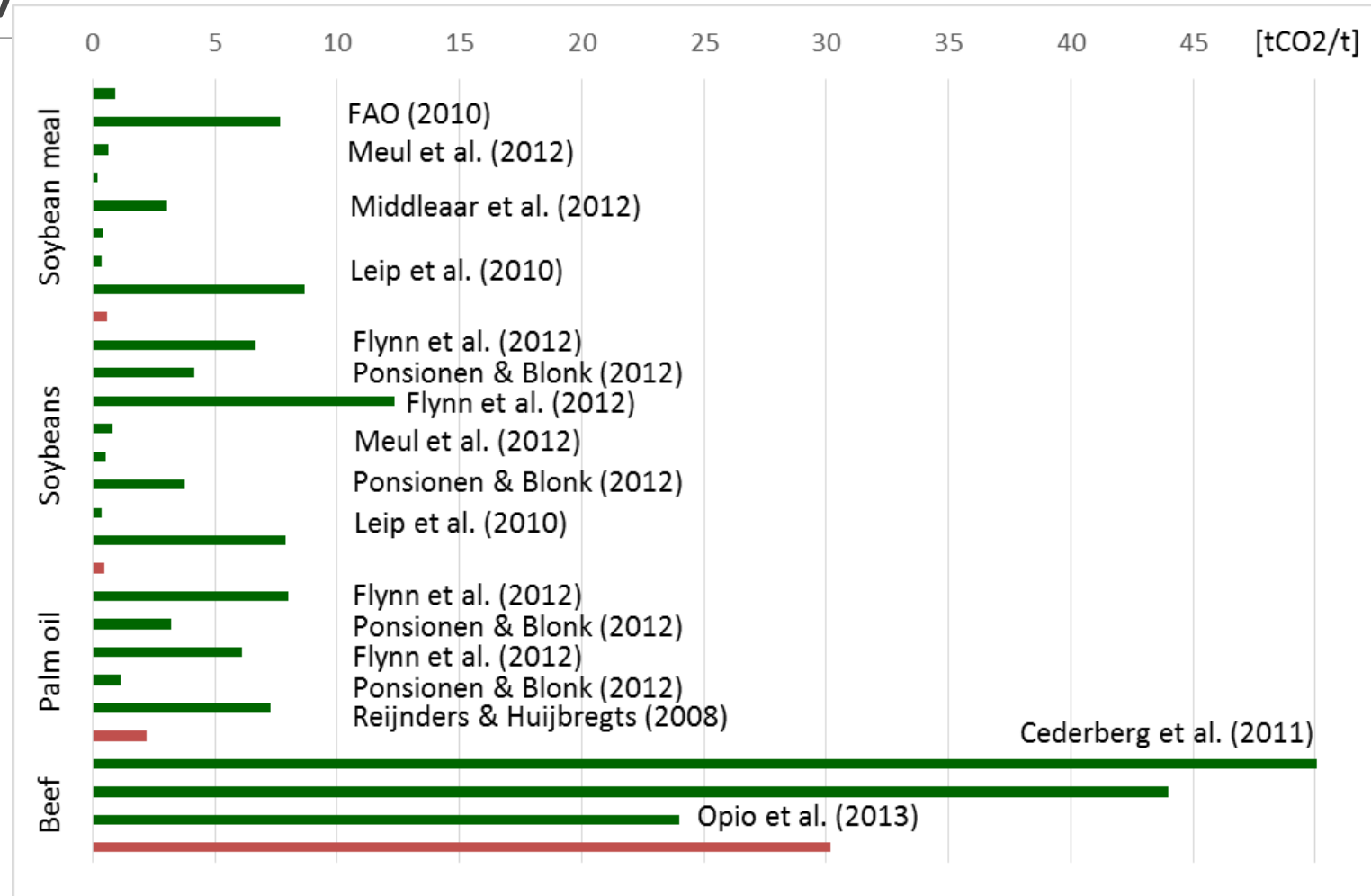
SIK:s foderdatabas. LUC-faktorer "medium" enligt Leip et al 2010 (JRC:s projekt GGELS)

Ungefärlig fördelning av VHG utsläpp från foderspannmål,

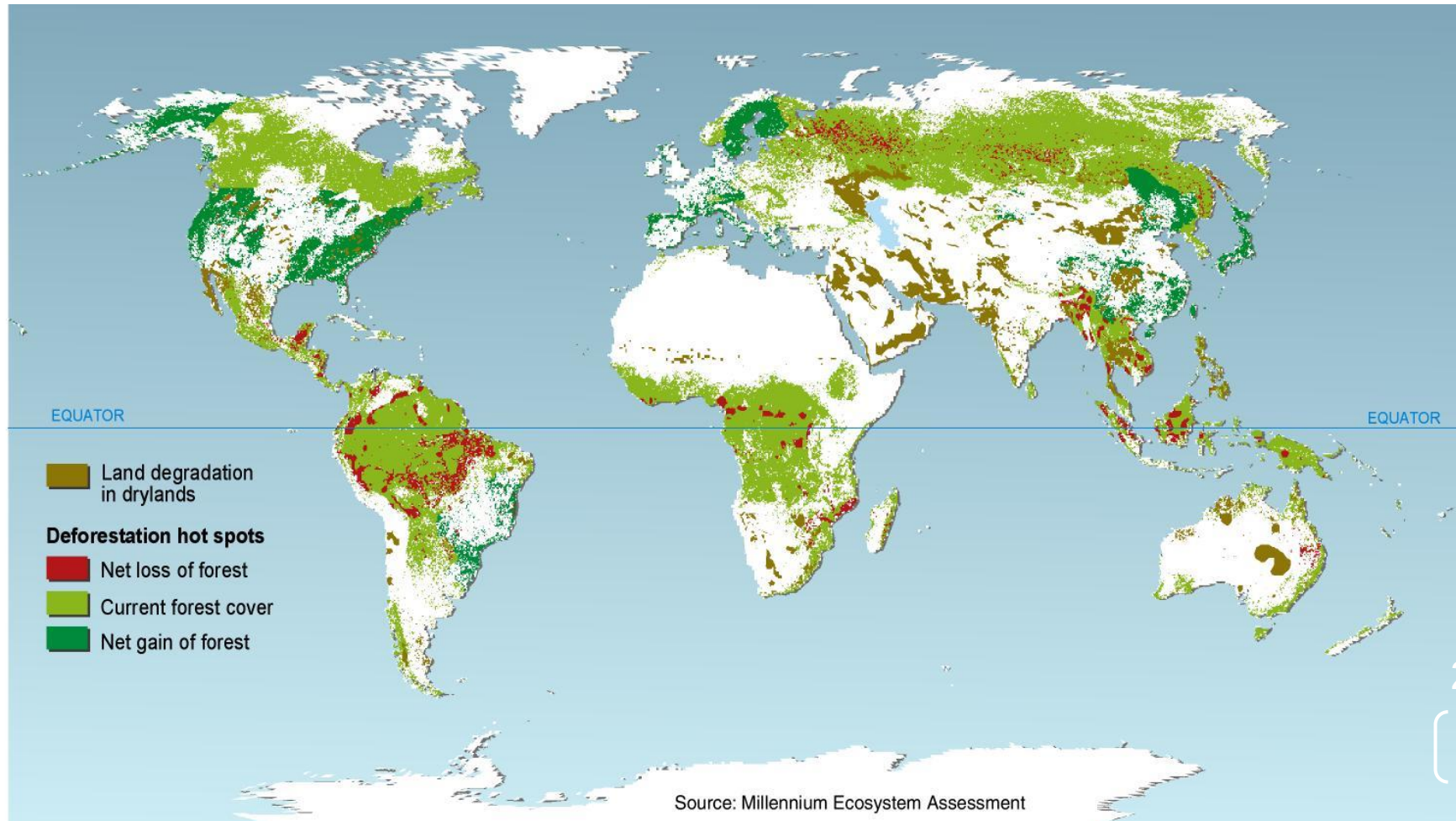


OBS: ej exakta siffror pga osäkerheter särskilt i N2O-beräkningar!

Land use change carbon footprints (LUC-CFPs)

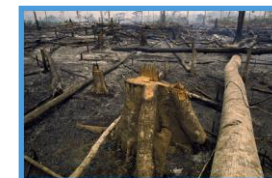
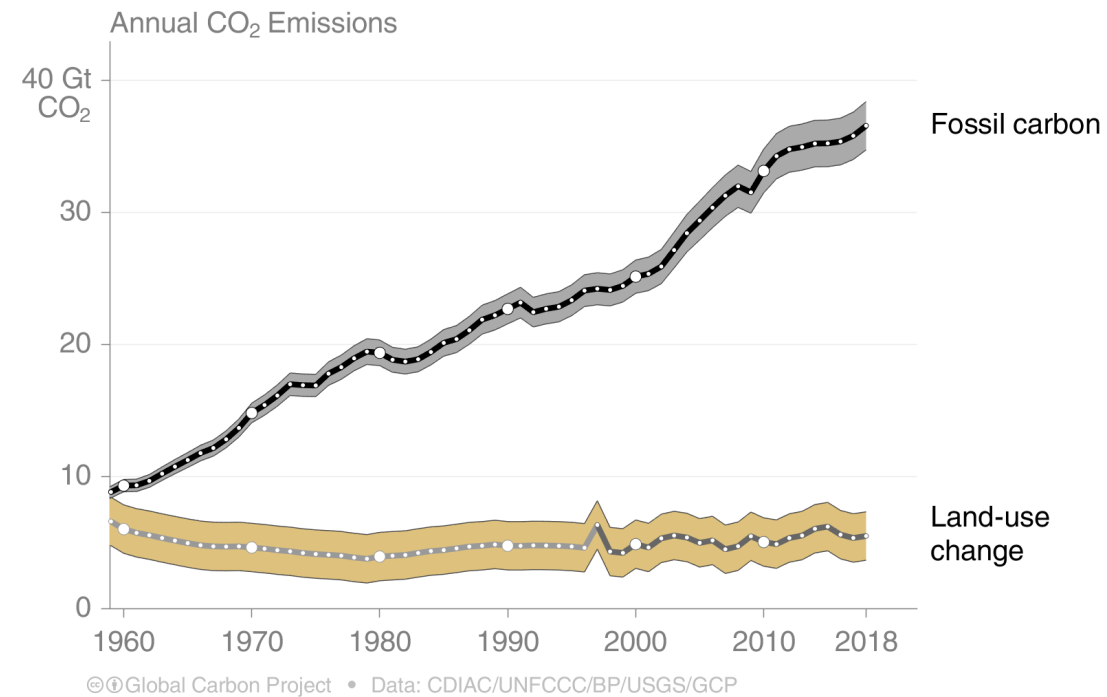


Tropical deforestation – magnitude & impacts



Total global emissions

Total global emissions: 42.1 ± 2.8 GtCO₂ in 2018, 55% over 1990
 Percentage land-use change: 39% in 1960, 14% averaged 2009–2018



Land-use change estimates from two bookkeeping models, using fire-based variability from 1997

Source: [CDIAC](#); [Houghton and Nassikas 2017](#); [Hansis et al 2015](#); [van der Werf et al. 2017](#); [Friedlingstein et al 2015](#); [Global Carbon Budget 2019](#)

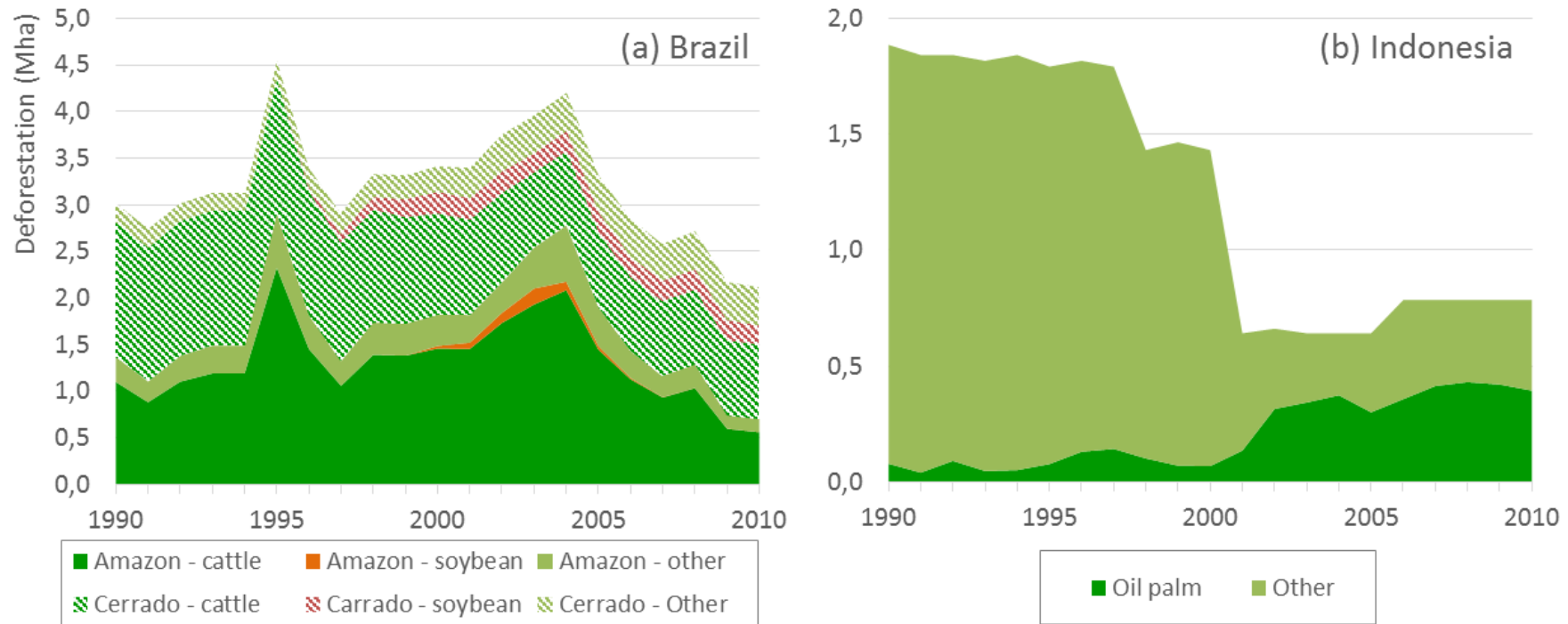
Native Cerrado vegetation in Brazil,
NW Mato Grosso







Direct drivers of deforestation in Brazil & Indonesia

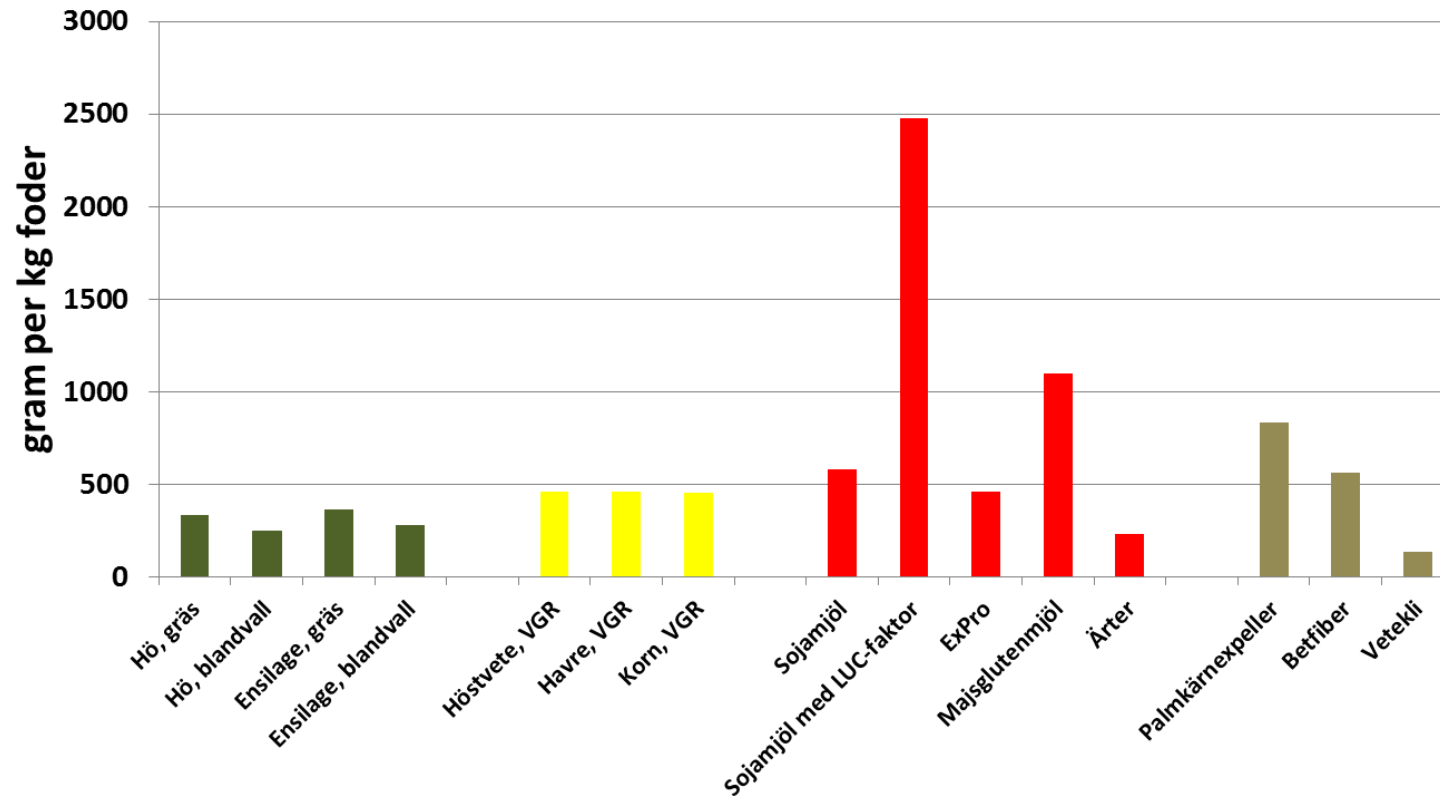


Direkt och Indirekt "approach" på hur CO2 inkluderas i carbon footprint

- 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.

VHG-utsläpp för fodermedel

(grovfoder per kg ts)



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

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)

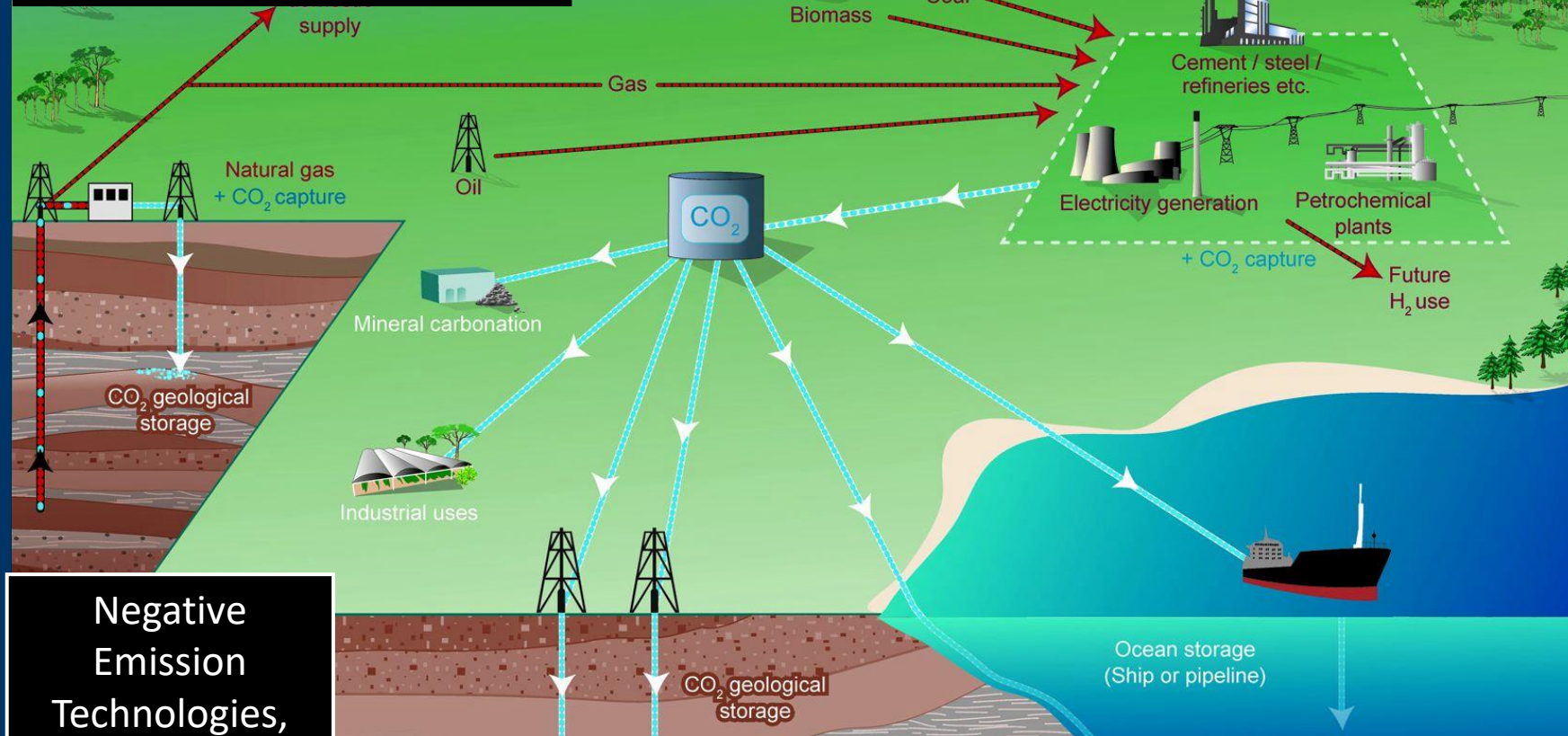
Jämför övriga utsläpp baserat på SIK:s foderdatabas:

Ca 0,6 kg CO₂-ekvivalent per kg sojamjöl

**Kol i mark och gröda – kolsänkor som åtgärd i
klimatarbetet**

Schematic diagram of possible CCS systems

**BECCS (Bioenergy Carbon Capture Storage) / BioCCS
ger negativa emitter**



**Negative
Emission
Technologies,
NETs**

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

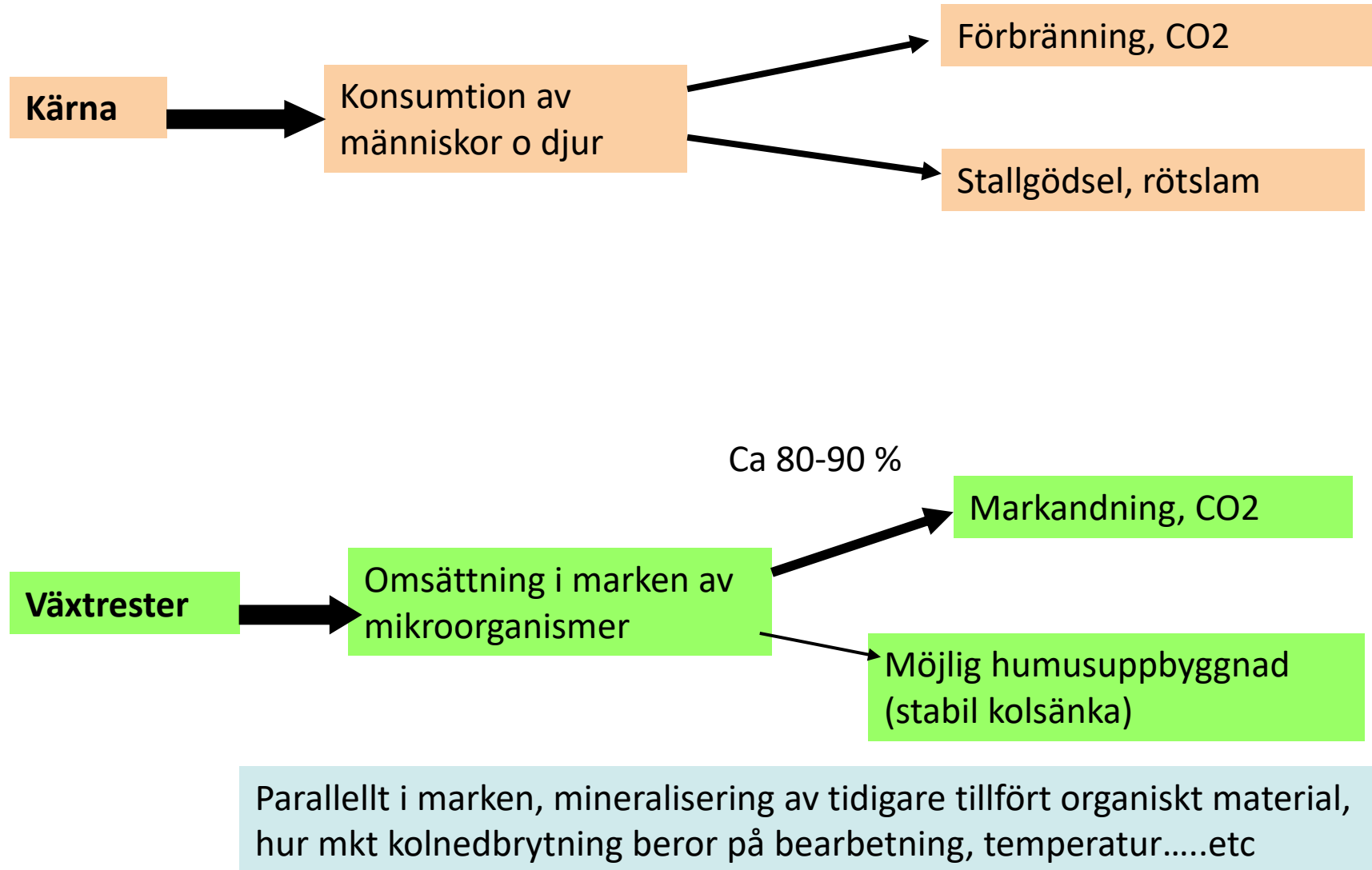
Ovanjordiska växtrester

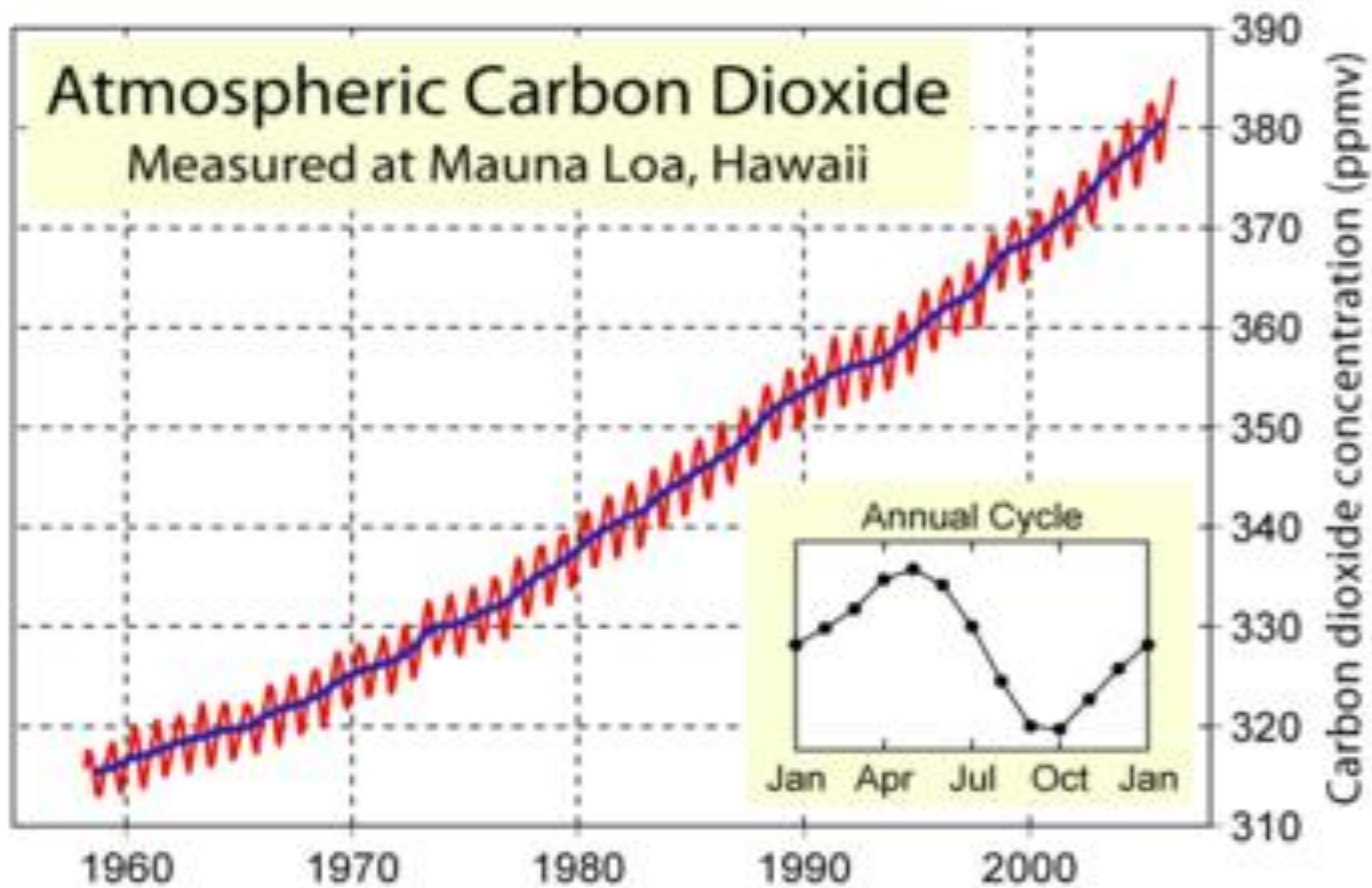
8,5 t ton ts/ha

Underjord växtrester

3,5 ton ts/ha

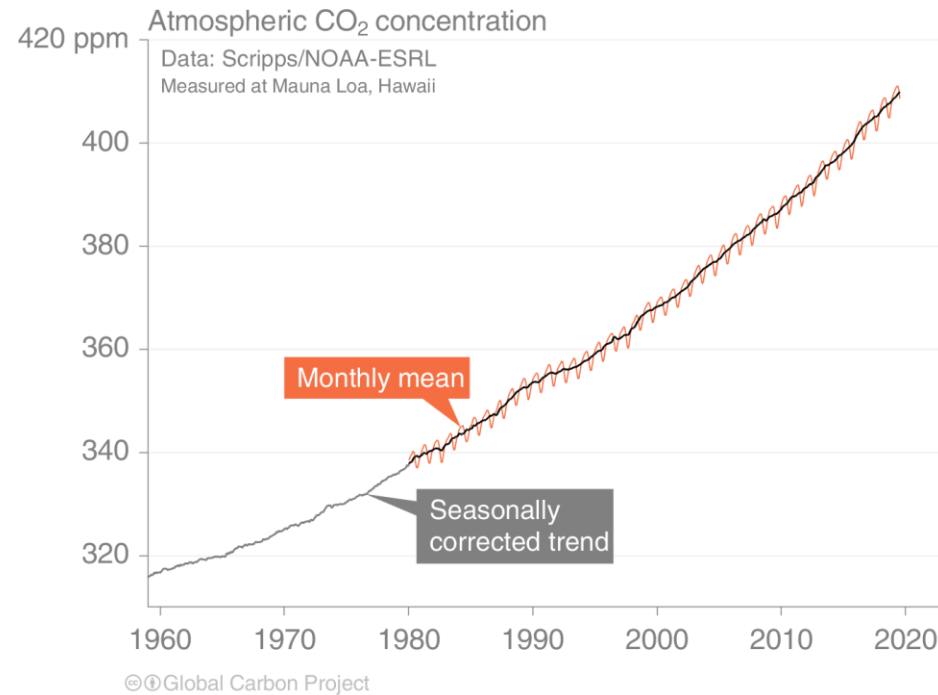
Vad händer med detta kol?



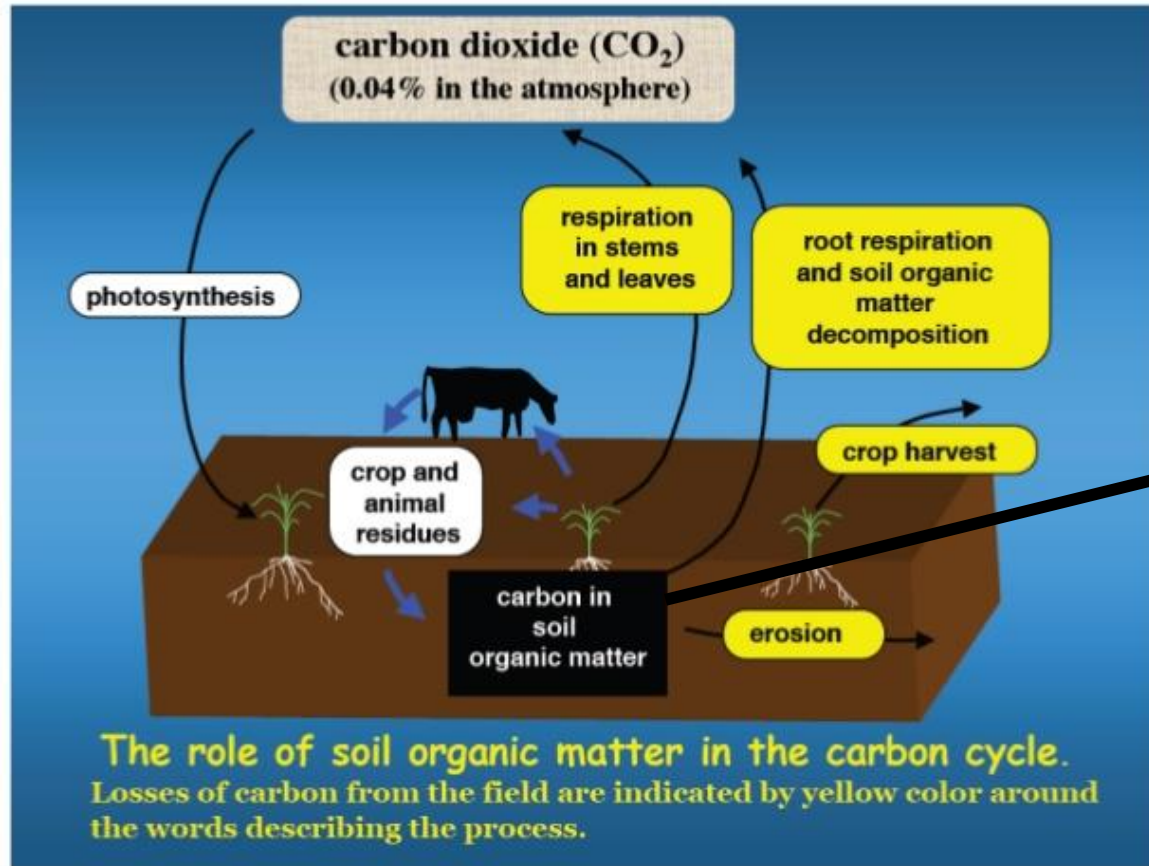


Atmospheric concentration

The global CO₂ concentration increased from ~277ppm in 1750 to 407ppm in 2018 (up 46%)
2016 was the first full year with concentration above 400ppm



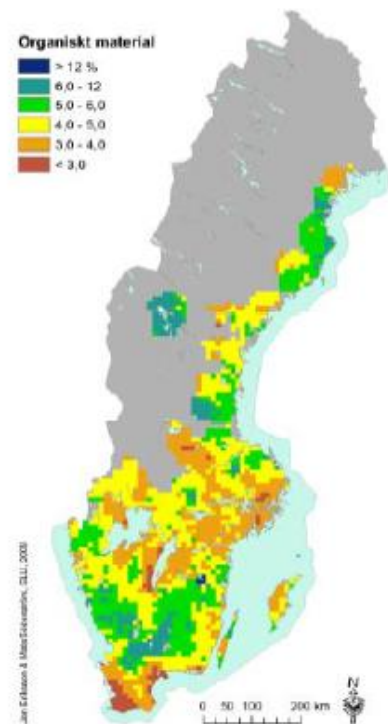
Globally averaged surface atmospheric CO₂ concentration. Data from: NOAA-ESRL after 1980;
the Scripps Institution of Oceanography before 1980 (harmonised to recent data by adding 0.542ppm)
Source: [NOAA-ESRL](#); [Scripps Institution of Oceanography](#); [Friedlingstein et al 2019](#); [Global Carbon Budget 2019](#)



Soil Carbon Sequestration, SCS – a
**Negative Emission Technology
(NET)**

SCS occurs when land management increases the soil organic content, resulting in a net removal of CO₂ from the atmosphere

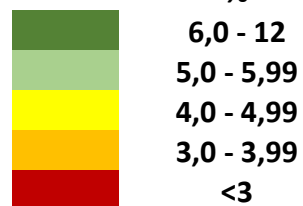
SCS - Global technical potential as NET
3.8 (2.3 – 5.8) Gt GO₂/yr
Fuss et al 2018



Karta 4. Håll organiskt material i markjorden. Data från omdrev 1 och 2 sammanslagna. Antal värden 5 179.
Map 4. Organic matter content in the topsoil. Data from sampling series 1 and 2 combined (n = 5 179).

Swedish monitoring program on status for arable soils concerning content of organic matter, pH, nutrients and trace elements conditions (>2000 sampling points)

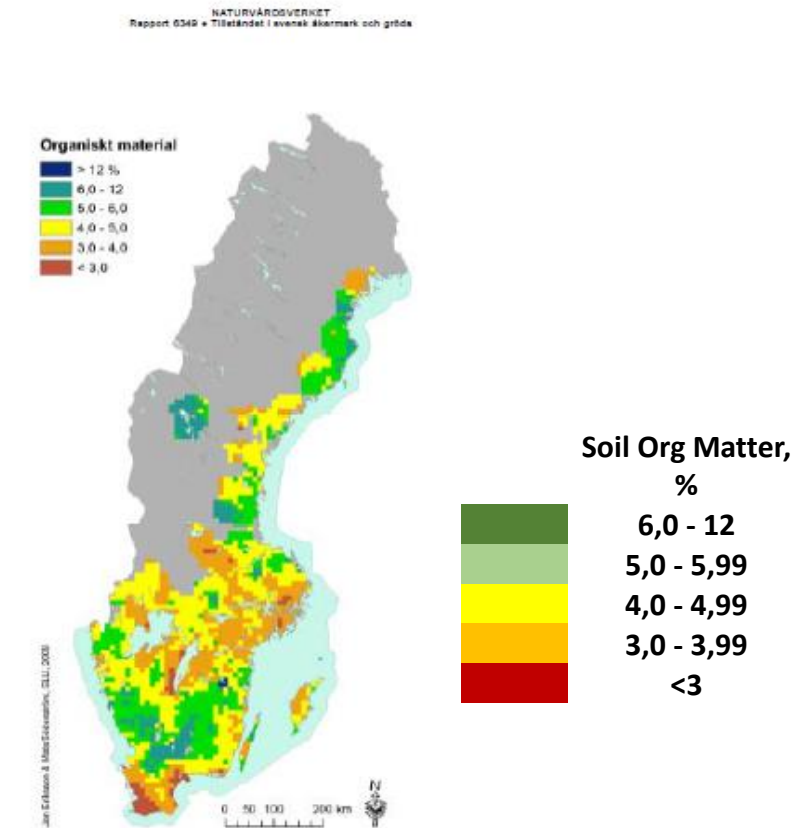
Soil Org Matter,
%



Soil sample data from the Swedish monitoring program of arable soil.

Naturvårdsverkets rapport no 6349

Ny studie har undersökt förändringen i markkol mellan två provtagningar (ca 10 år) på olika gårdstyper



Karta 4. Halt organiskt material i markjorden. Data från omdrev 1 och 2 sammanslagna. Antal värden 5 179.
Map 4. Organic matter content in the topsoil. Data from sampling series 1 and 2 combined (n = 5 179).

Soil sample data from the Swedish monitoring program of arable soil.

Naturvårdsverkets rapport no 6349

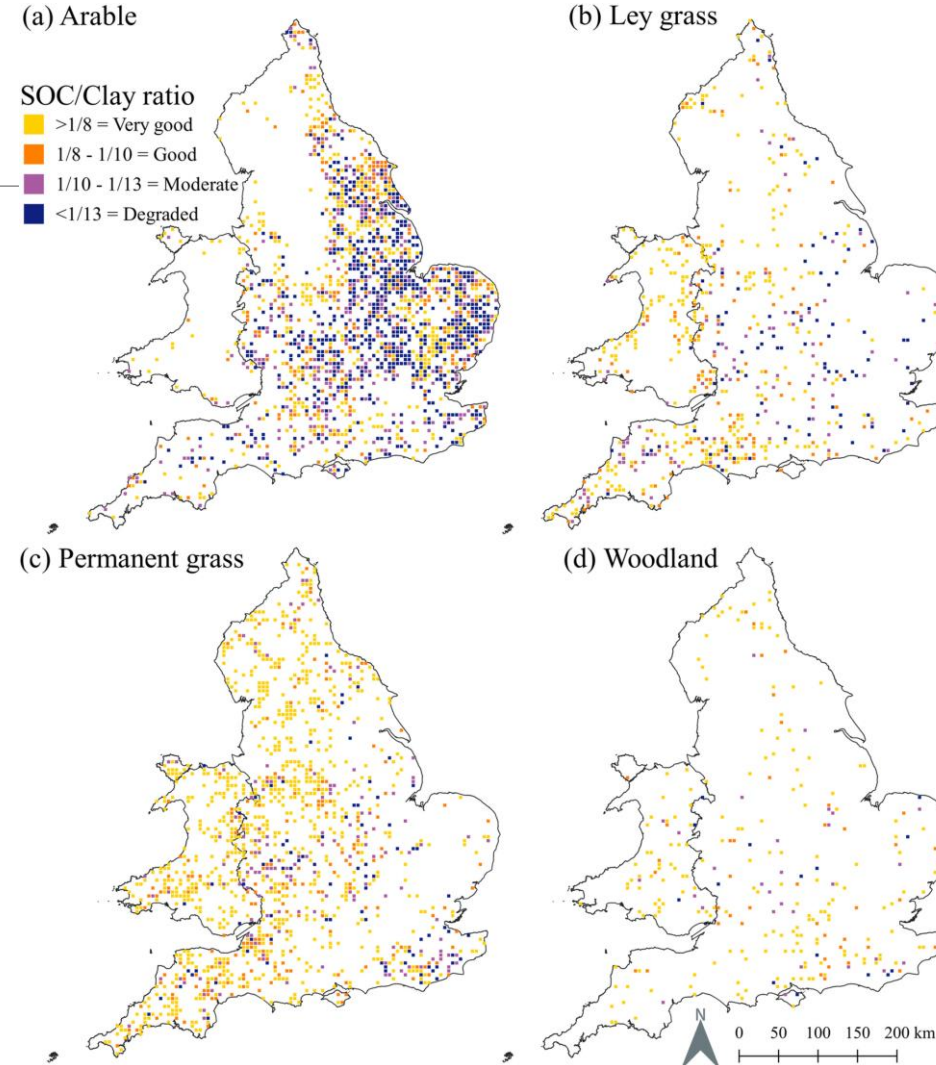
77

Produktion	Antal	Förändring markkol, t C/ha och år
Mjölkgårdar	159	+0,38
Nötkött gårdar	86	+0,14
Växtodlingsgårdar	318	+0,21
Grisgårdar	13	Ej sign



Förändringen på mjölkgårdarna motsvarar
0,22 kg CO₂e/kg ECM

What is a good level of soil organic matter? An index based on organic carbon to clay ratio



Vilken är en god nivå på mullhalt?
Ett index baserat på kvoten mellan markkol och lera

Brittisk studie i European Journal of Soil Science

Index baserade på engelska jordprover i matjord vid olika markanvändning

Begränsningar för kolsänka i jordbruksmark 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 åkermark 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 (såvida förbrukning=efterfrågan inte minskar)

- **Verifiering**

- att verifiera att en åtgärd verkligen har ökat kolförråd är kostsamt - det krävs långa tidsperioder och många jordprover. Därför används modellberäkningar istället.

Åtgärder för mer kolsänkor i skog och mark samt minskade utsläpp från mark
Förslag i den statliga utredningen "Vägen till en klimatpositiv framtid" (jan 2020)

**Mer kolsänkor på
jordbruksmark**

- Mellangrödor/fånggrödor (400tha)
- Agroforestry (50tha)
- Energiskog (40 tha)
- Beskogning nedlagd jbrkmark (100+50tha)

Minskade utsläpp

- Återvätning av dränerad torvmark (100 tha skogsmark, 10tha nedlagd jbrkmark)

Säkra kollager

- Skog – bränder, insekter...
- Jordbruk – fortsatt vallodling

Biokol

Avslutande kommentar – Klimatsmart utfodring

- Blandvallar för att reducera input av handelsgödselkväve
- Vallar, alltså perenna grödor, prioriterat fodergröda med tanke på dess potential som kolsänka
- 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 och optimera proteinet
- Koll på foderspillet

Avslutande kommentarer - Kol i mark och vegetation

- Fleråriga grödor, dvs vallar i växtföljden positivt för ökad kolinlagring i mark
- Ökade kollager i jordbruksmarken = ökade multhalter = en “negative emission technology (NET)” med positiva sidoeffekter för jordbruk och matproduktion
- För att nå klimatmålen behövs negativa emissioner – stort intresse och FoU inom detta område nu