



Klimaaftryk fra dine afgrøder i 2022 inkl. kulstof i jord

Søren Kolind Hvid og Henrik V. Poulsen,
SEGES Innovation

13. december 2022

STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Webinar om ”Klimaafttryk fra dine afgrøder 2022, inkl. kulstof i jord”

Program for webinarret:

- Visning af klimaafttryk på Landmand.dk
- Sådan har vi beregnet klimaafttryk for dine afgrøder
- Usikkerhed på opgørelse af klimaafttryk
- ”Kulstof i jord” og klimaafttryk fra kulstoflagring

Visning af klimaaftryk på Landmand.dk

Klimaaftryk pr. ha

Beregnes for alle marker i Mark Online, undtagen JB11, marker med afgræsning og specialafgrøder.

Kulstof i jord (ændring i jordpulje)

Beregnes for de fleste marker, dog ikke JB11, marker med specialafgrøder m.fl.

Klimaaftryk pr. produceret enhed

Hvis udbyttet er registreret i Mark Online

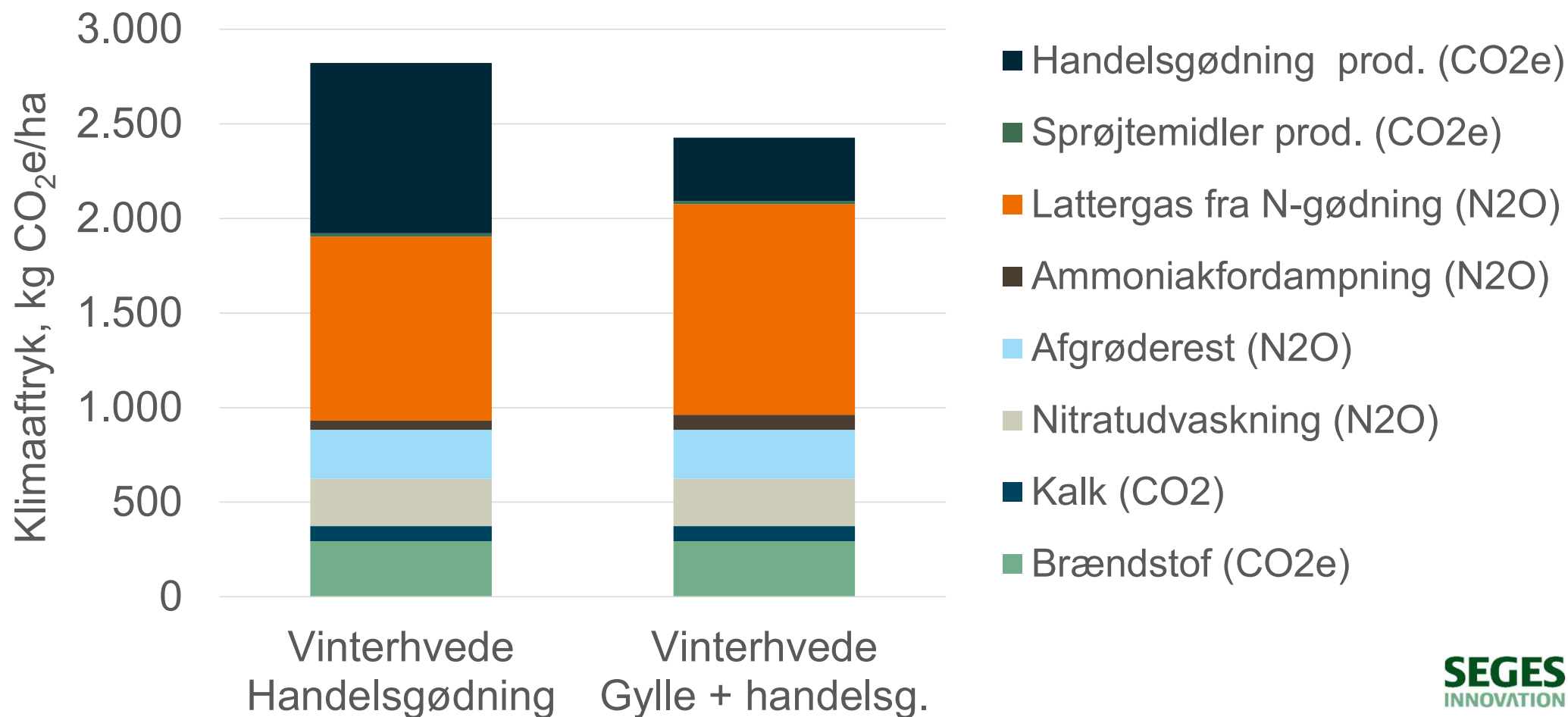
Landsgennemsnit

Til benchmarking.

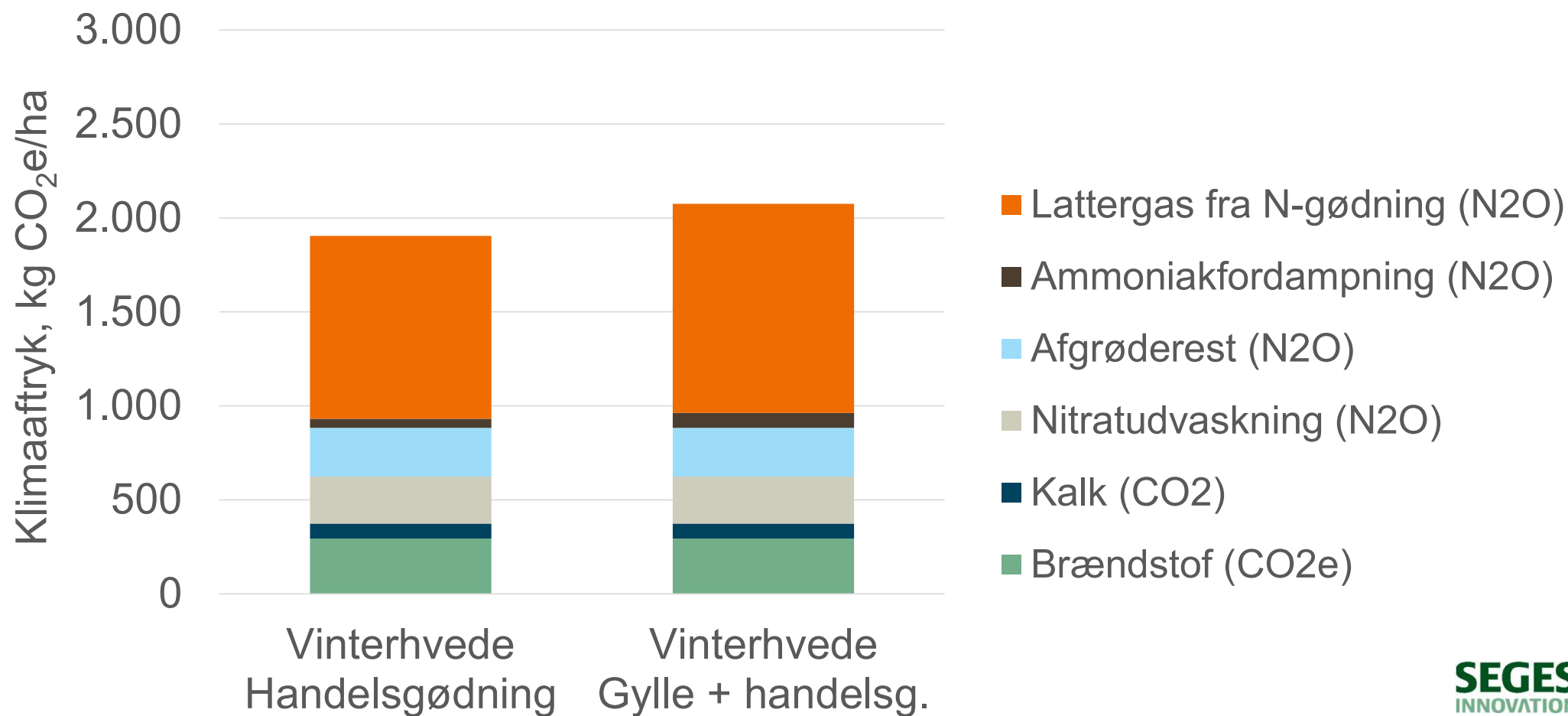
Sådan beregnes klimaaftrykket pr. ha



Sådan beregnes klimaaftrykket pr. ha



Territorialt klimaaftryk pr. ha (uden klimaaftryk fra produktion af gødning mv.)



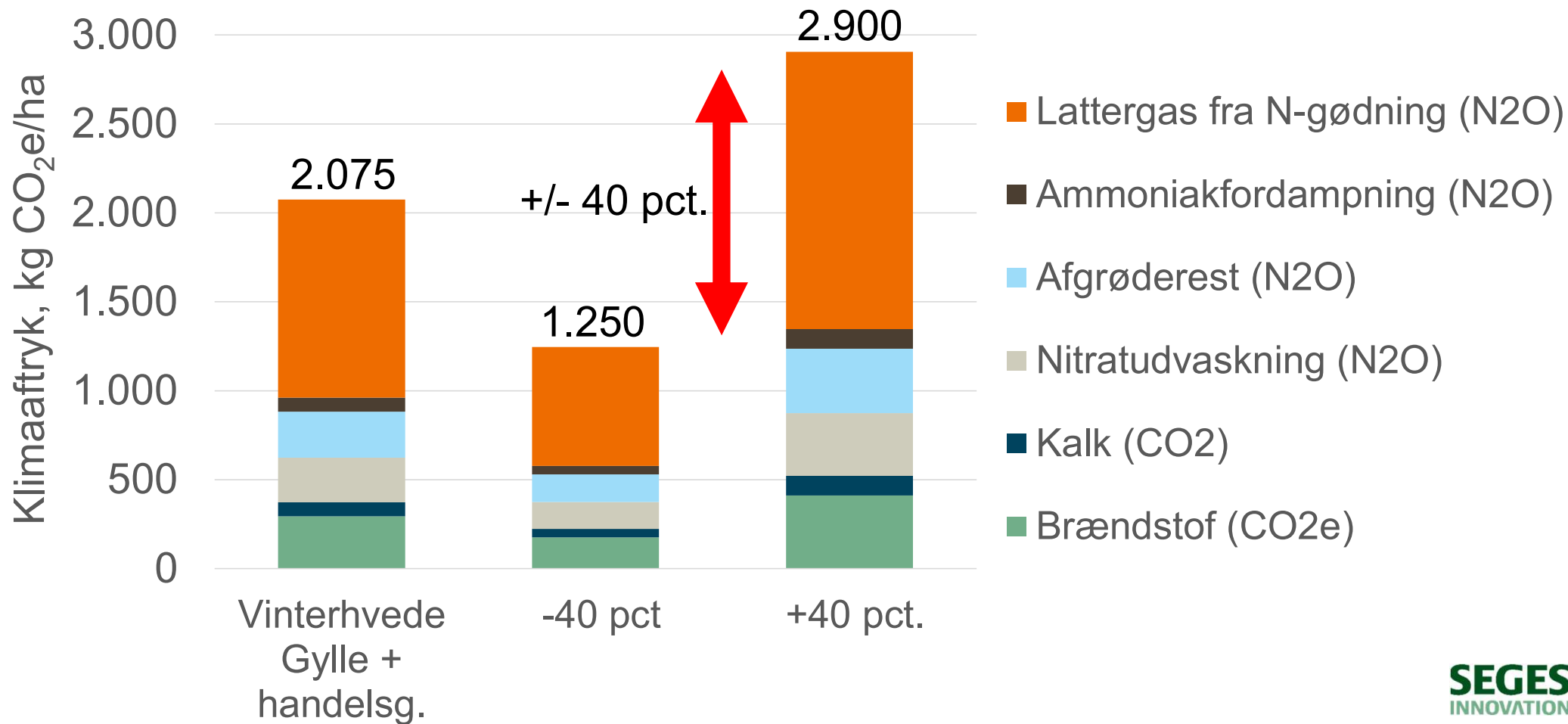
Usikkerhed på beregning af klimaaftryk på bedriftsniveau

Estimeret usikkerhed på emissionskilder i markbruget:

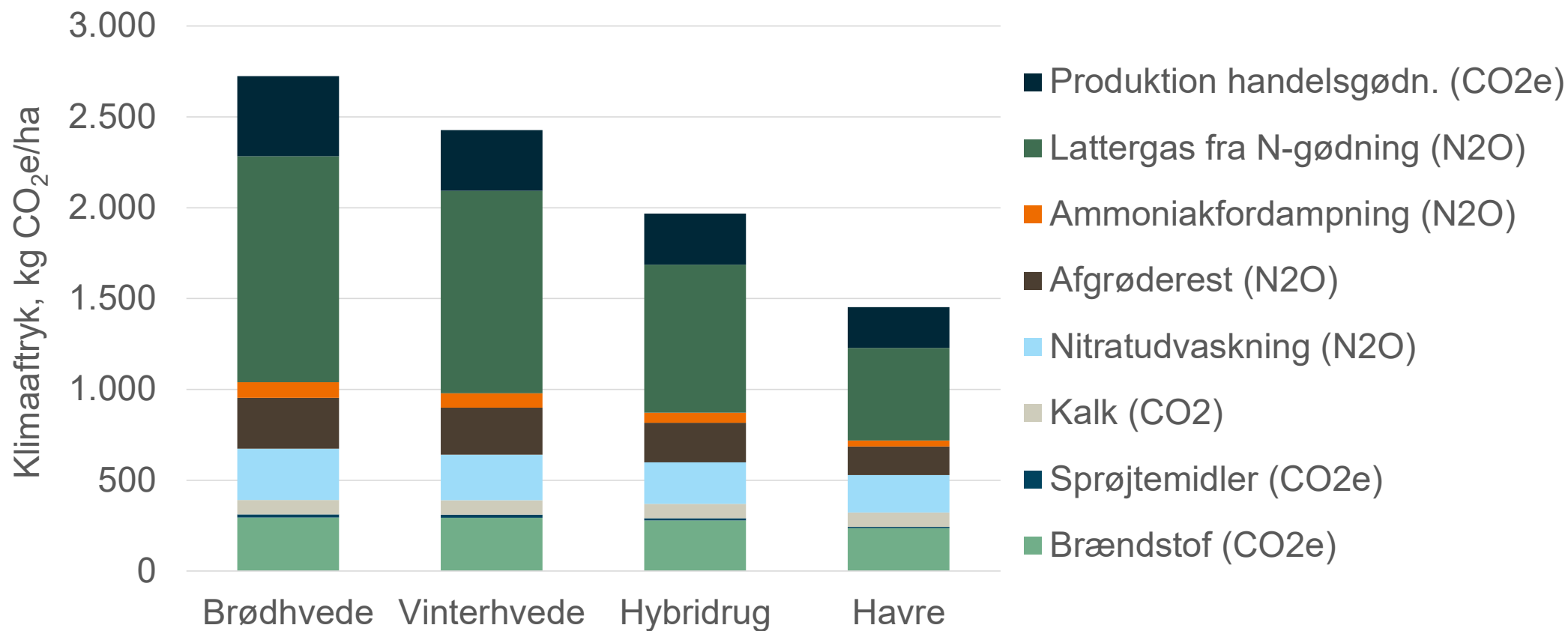
Vinterhvede som eksempel. Kilder til lattergas:	Typisk N-mængde, kg N/ha	Estimeret usikkerhed, pct.	
N i handelsgødning	100	2 pct.	
N i husdyrgødning	130	10 pct.	
Ammoniakfordampn.	15	30 pct.	
Nitratudvaskning	50	30 pct.	
N i afgrøderest	60	50 pct.	

Usikkerhed på N-mængde x usikkerhed på emissionsfaktor (vægtes i fht. N-mængde).

Usikkerhed på beregnet klimaaftryk (territorial)



Klimaafttryk pr. ha fra hvede, rug og havre pr. ha



Baseret på udtræk fra Mark Online 2021
Uden kulstoflagring.

Klimaaftryk pr. produkt 2021 – Lavere aftryk i 2022

	Klimaaftryk pr. ha kg CO ₂ e pr. ha	Udbytte hkg pr. ha	Klimaaftryk pr. produkt kg CO ₂ e pr. kg ts
Vårbyg	1.785	52	0,402
Vinterbyg	2.201	65	0,401
Brødhvede	2.720	84	0,380
Vinterhvede	2.420	75	0,375
Hybridrug	1.960	64	0,358
Havre	1.450	50	0,350

Der er ikke allokeret klimaaftryk til halmen.

*Baseret på udtræk fra Mark Online 2021
Uden kulstoflagring.*

Kulstof i jord

Humus %

3 % humus



58 % C i humus

1 m³ jord
1460 kg

44 kg
humus

Kulstof %

1,74 % kulstof



1 m³ jord
1460 kg

25 kg
kulstof



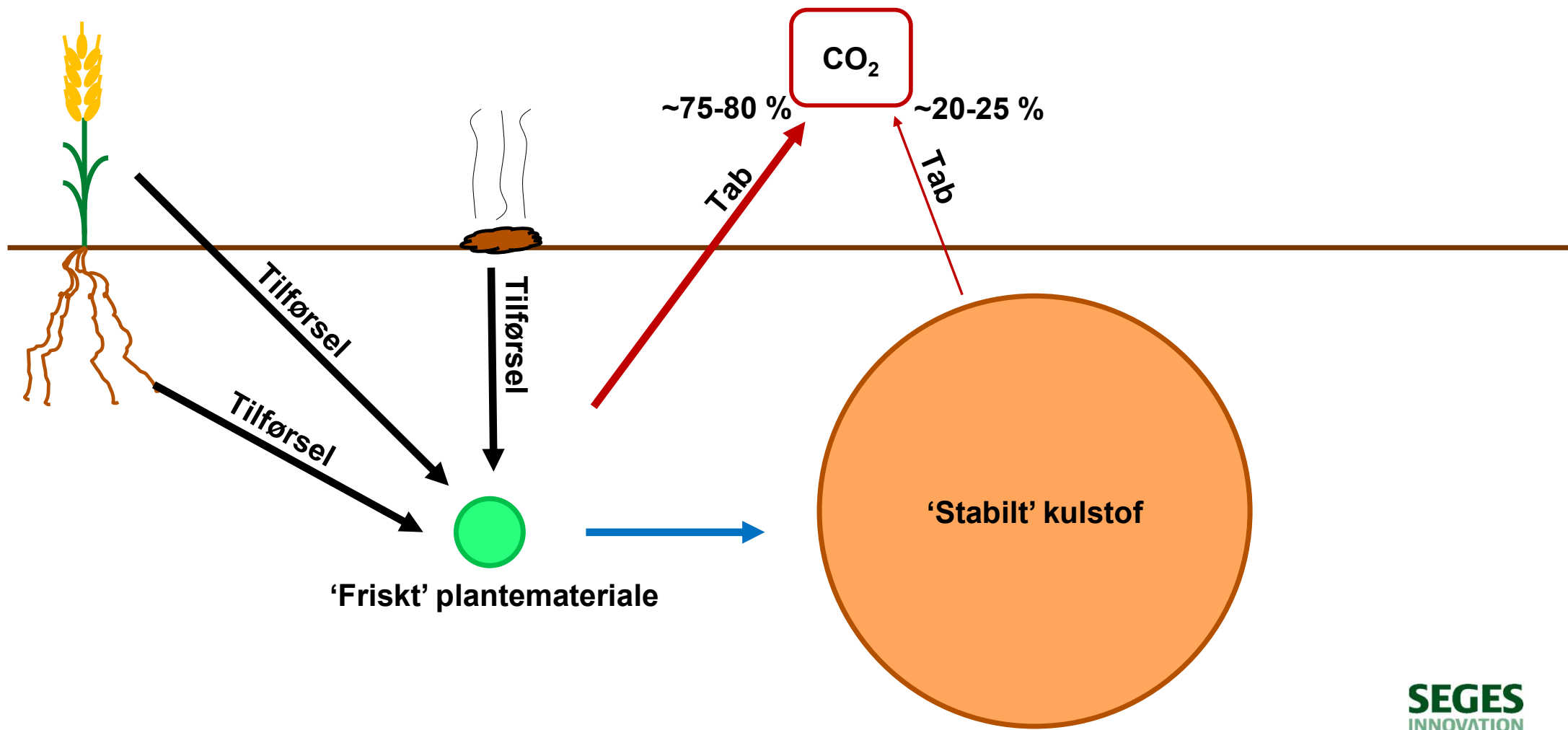
2500 m³/ha (overjord)

Kulstof, ton/ha

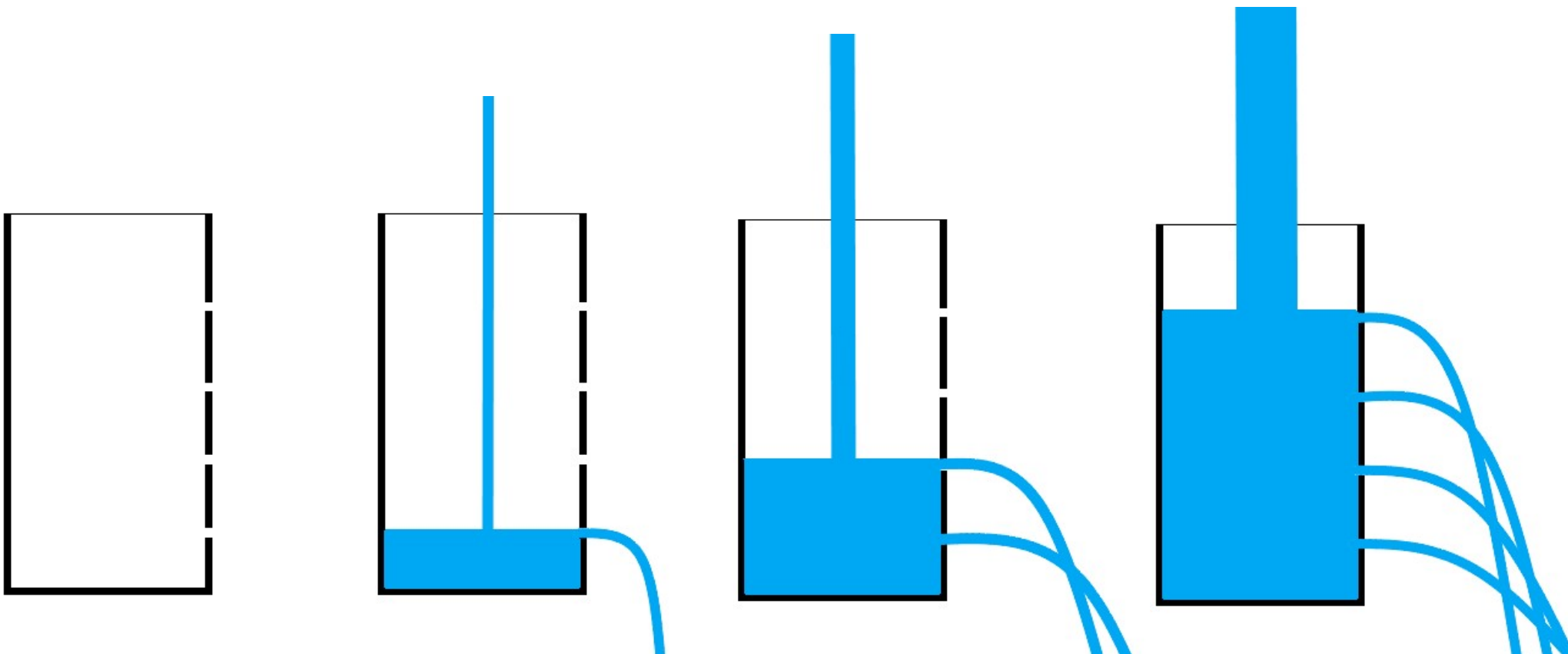
1 ha jord
3650 ton

63 ton
kulstof

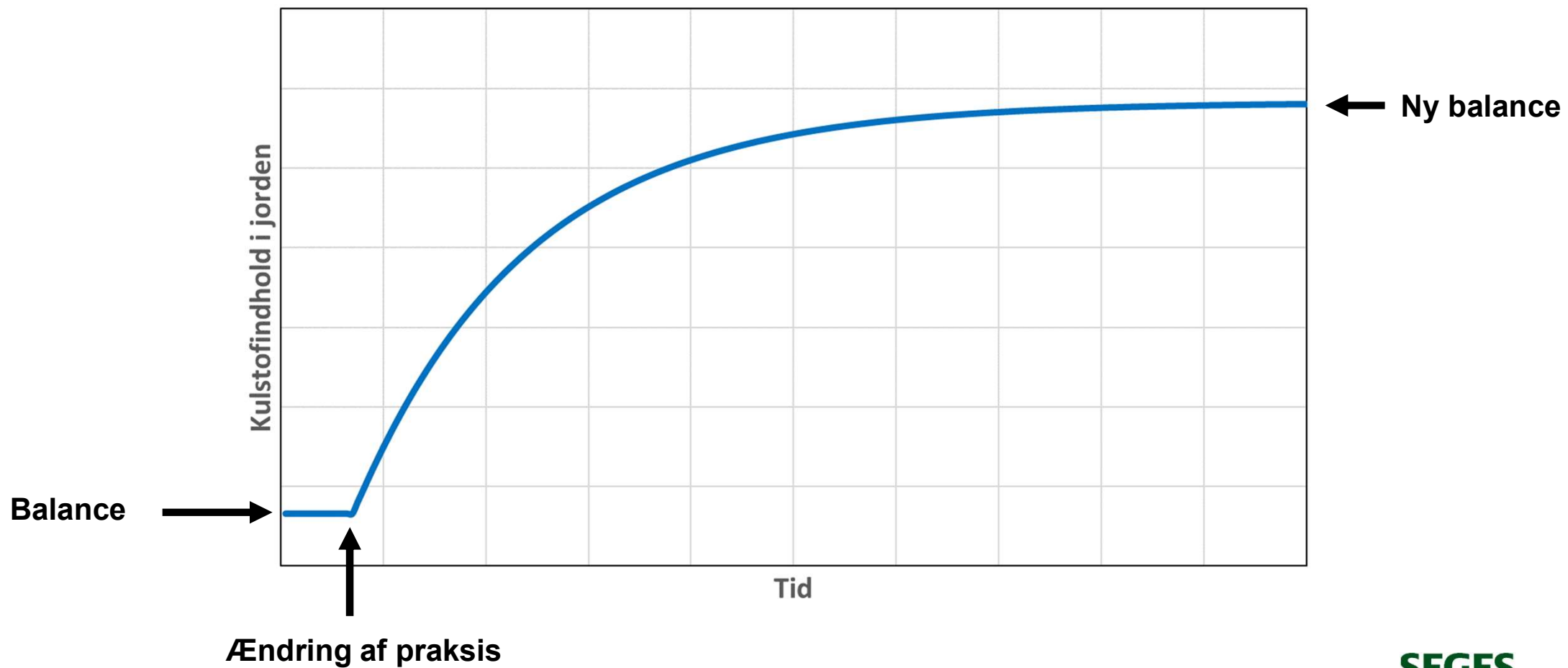
Kulstof i jorden



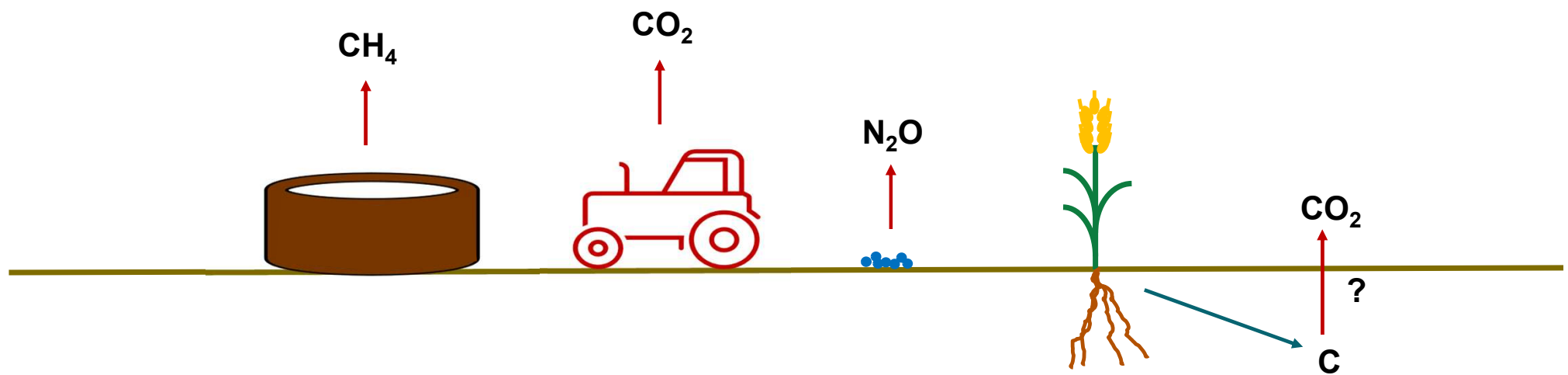
Balance C-input og tab



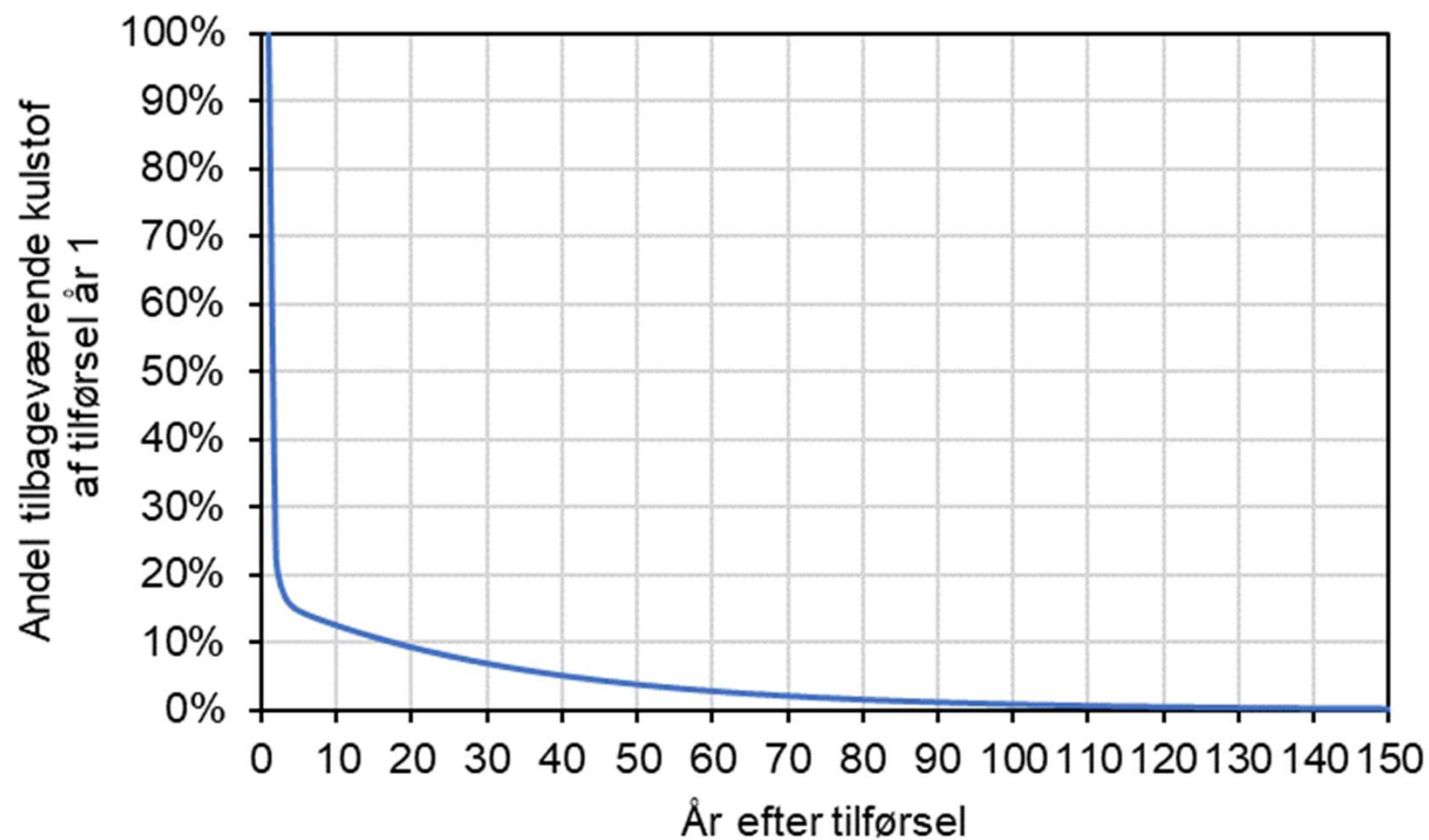
Mod ny ligevægt



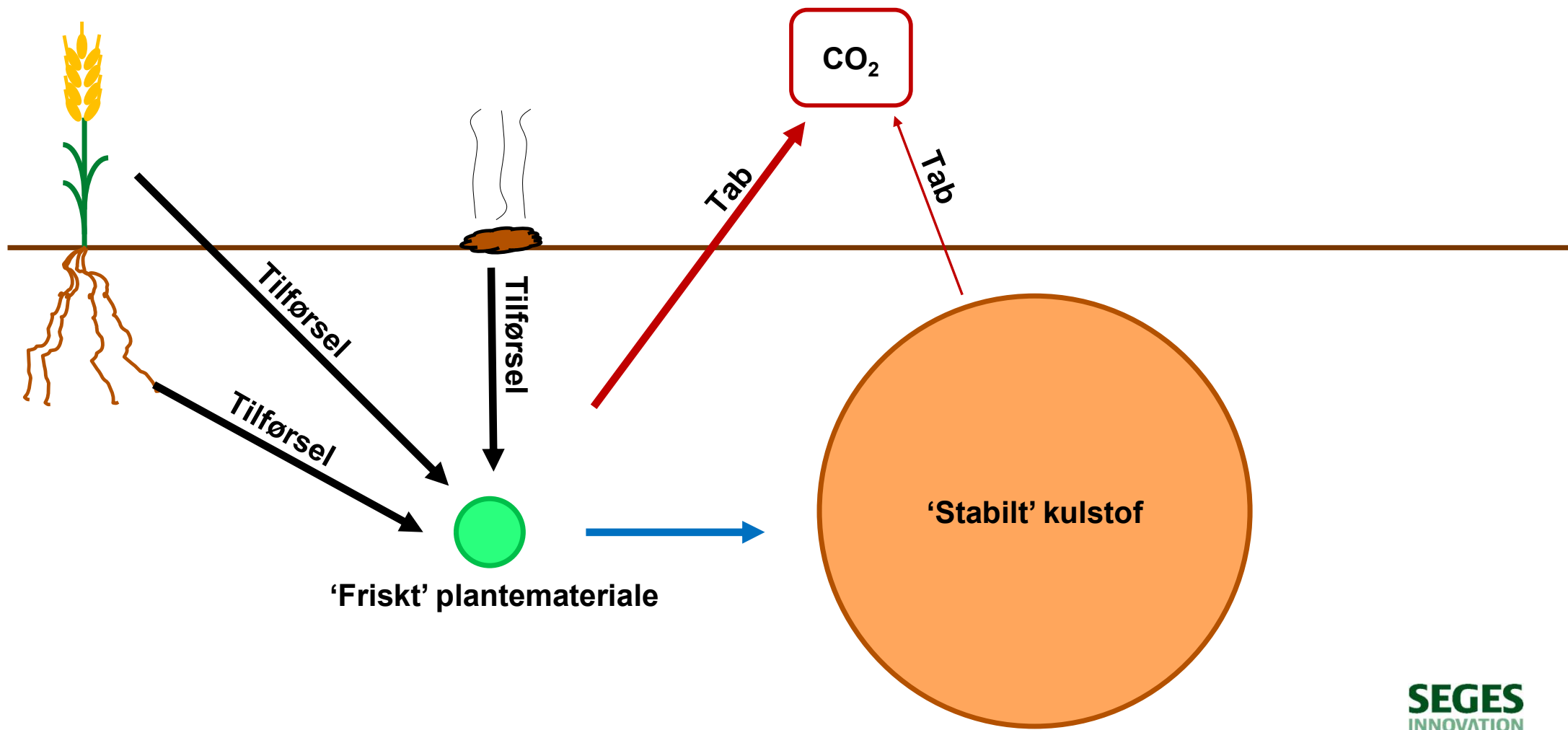
Kulstoflagring og klimaaftryk



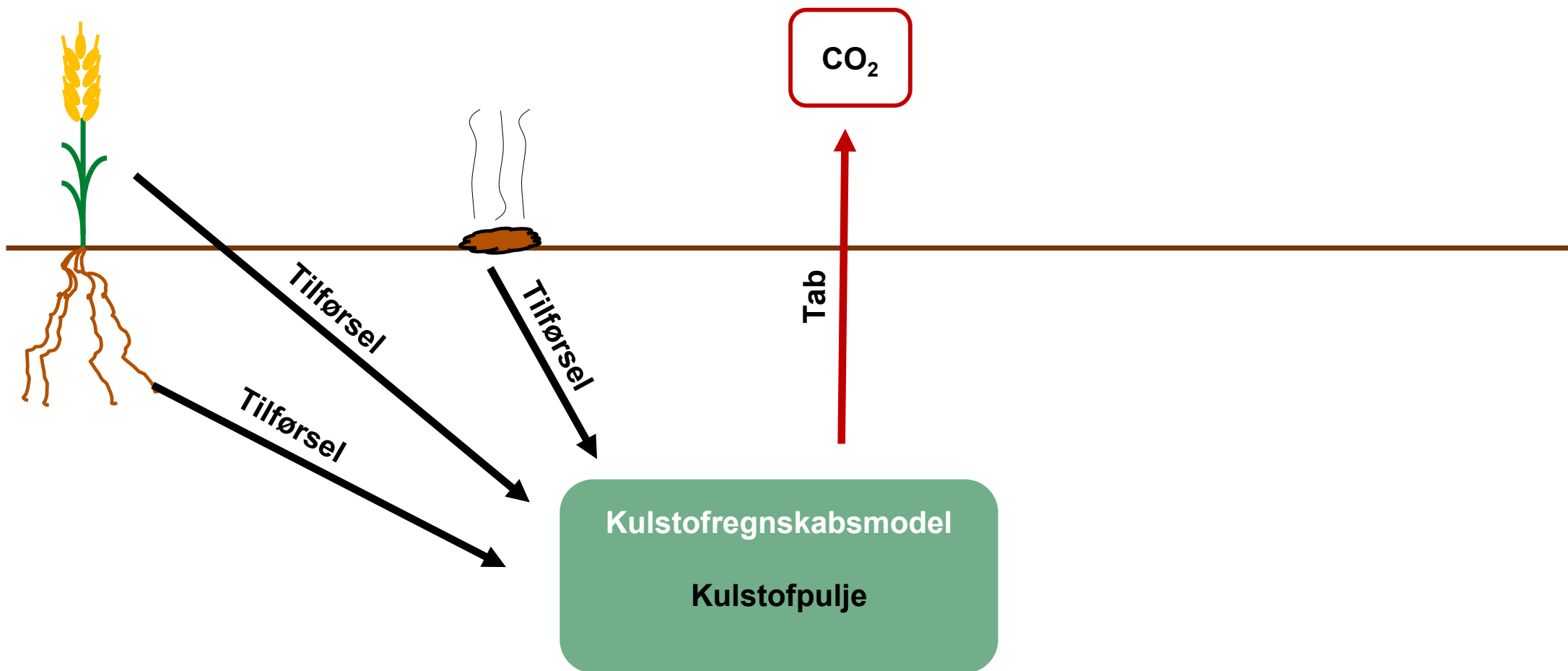
Omsætning af ét års kulstoftilførsel



Kulstofregnskab i jorden



Kulstofregnskab i jorden



C-TOOL modellen



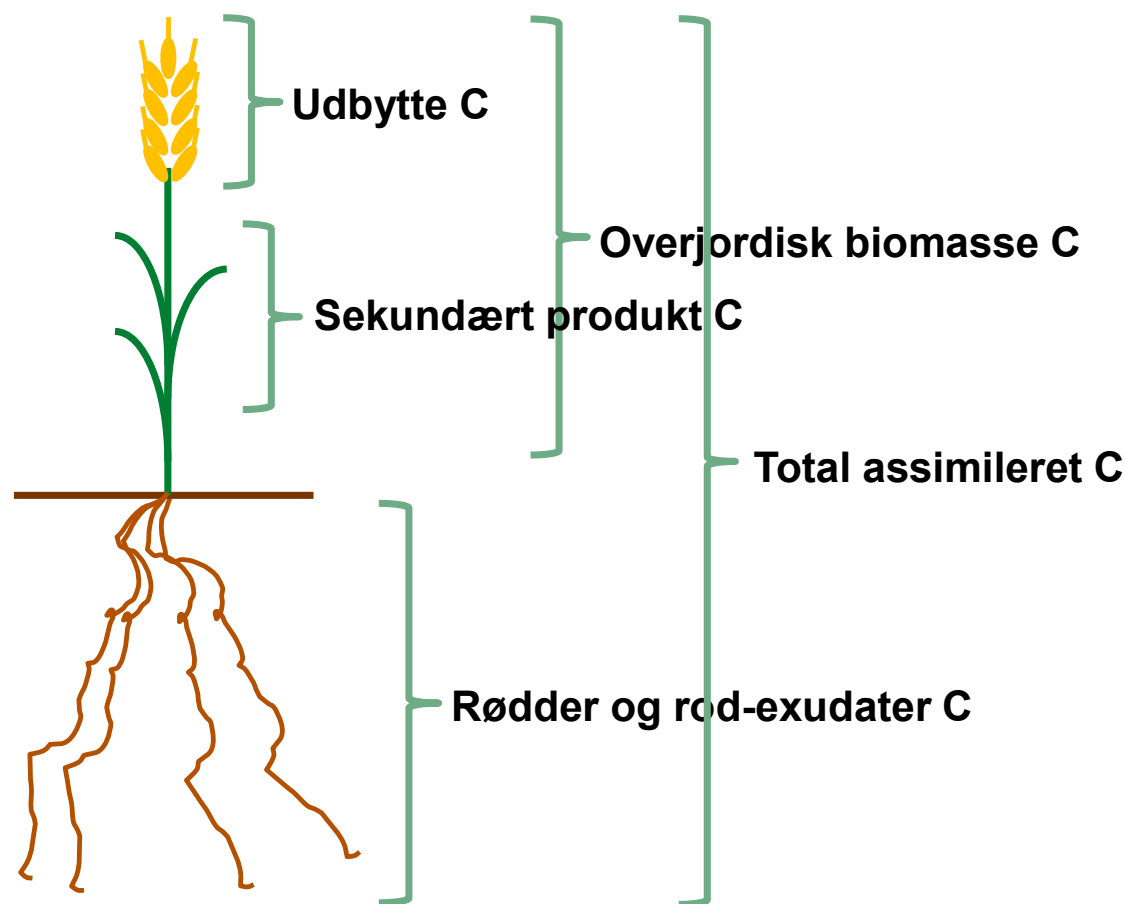
**Allometrisk
input-model**

Kulstofregnskab-model

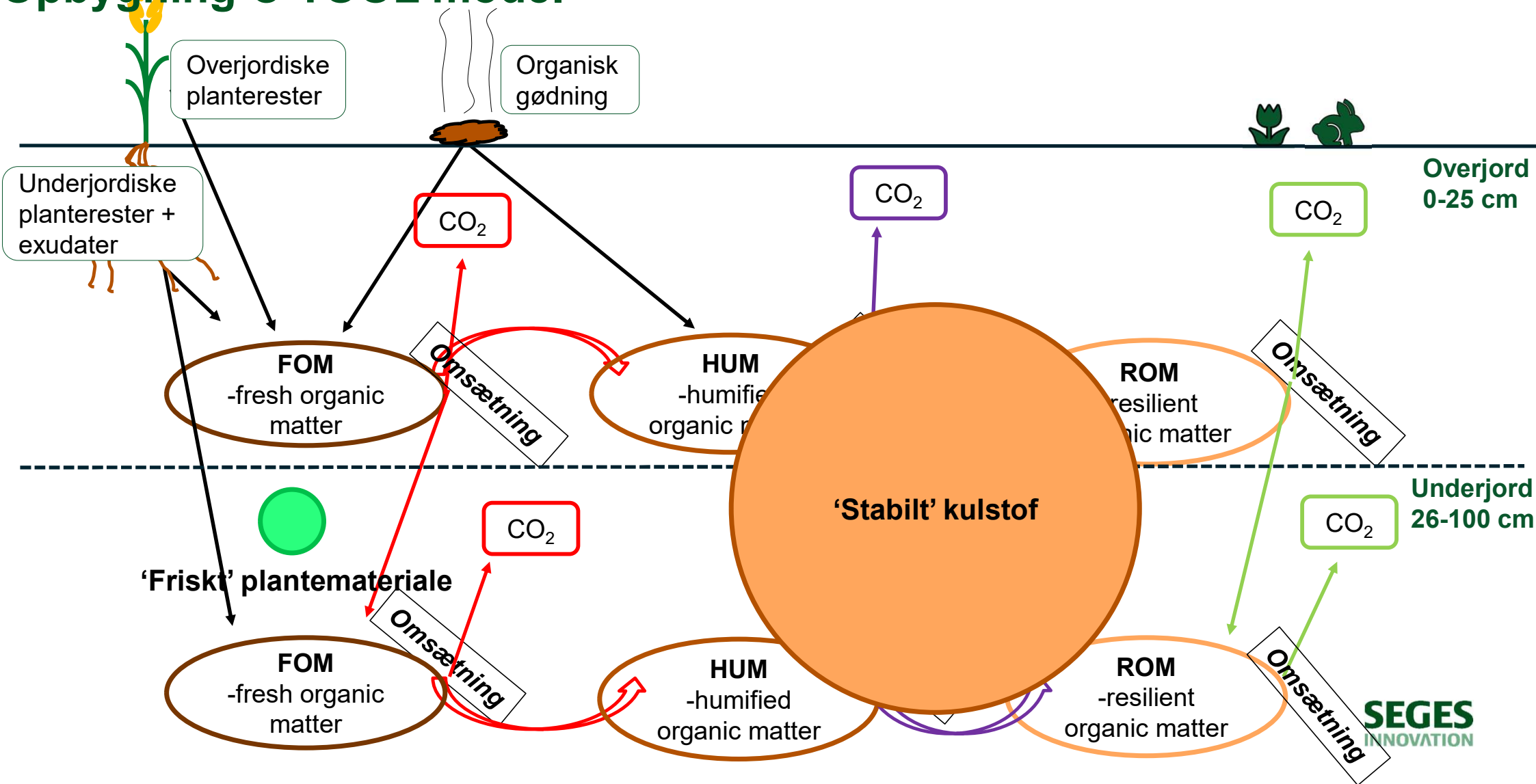
Taghizadeh-Toosi, A. et al. 2014. C-TOOL: A simple model for simulating whole-profile carbon storage in temperate agricultural soils. Ecological modelling 292; 11-25.

Allometrisk inputberegning C-TOOL

	Udbytte C /overjordisk biomasse C	Sekundært produkt C /udbytte C	Rødder og rod-exudater C /total assimileret C
Vinterhvede	0,45	0,55	0,25



Opbygning C-TOOL model



Hvad har betydning i beregningen?

- Tilførsel af kulstof:
 - Afgrødevalg
 - Udbytte
 - Håndtering af halm
 - Husdyrgødning
- Omsætning af kulstof:
 - Ler-indhold
 - Temperatur

Hvad indgår ikke i beregning?

- Jordbearbejdning
- Vandbalance
- Kvælstoftilgængelighed
- Planteresternes oprindelse
- JB11

C-TOOL beregninger i MarkOnline

C input:

- C i afgrøderest – beregnes ud fra udbytte med allometriske parametre
- C i husdyrgødning – beregnes ud fra registrerede udbringninger

C omsætning:

- Omsætning afhænger af aktuel temperatur (DMI) og lerprocent (Typejordskort)

Regnskabsperiode:

- 1. april – 31. marts
- C-TOOL beregninger startes i 2010 (hvis data findes) – 12 års opvarmning

Kulstofindhold:

- Initiale puljeværdier fra Typejordskortet
- 0-100 cm dybde

Typejordskort

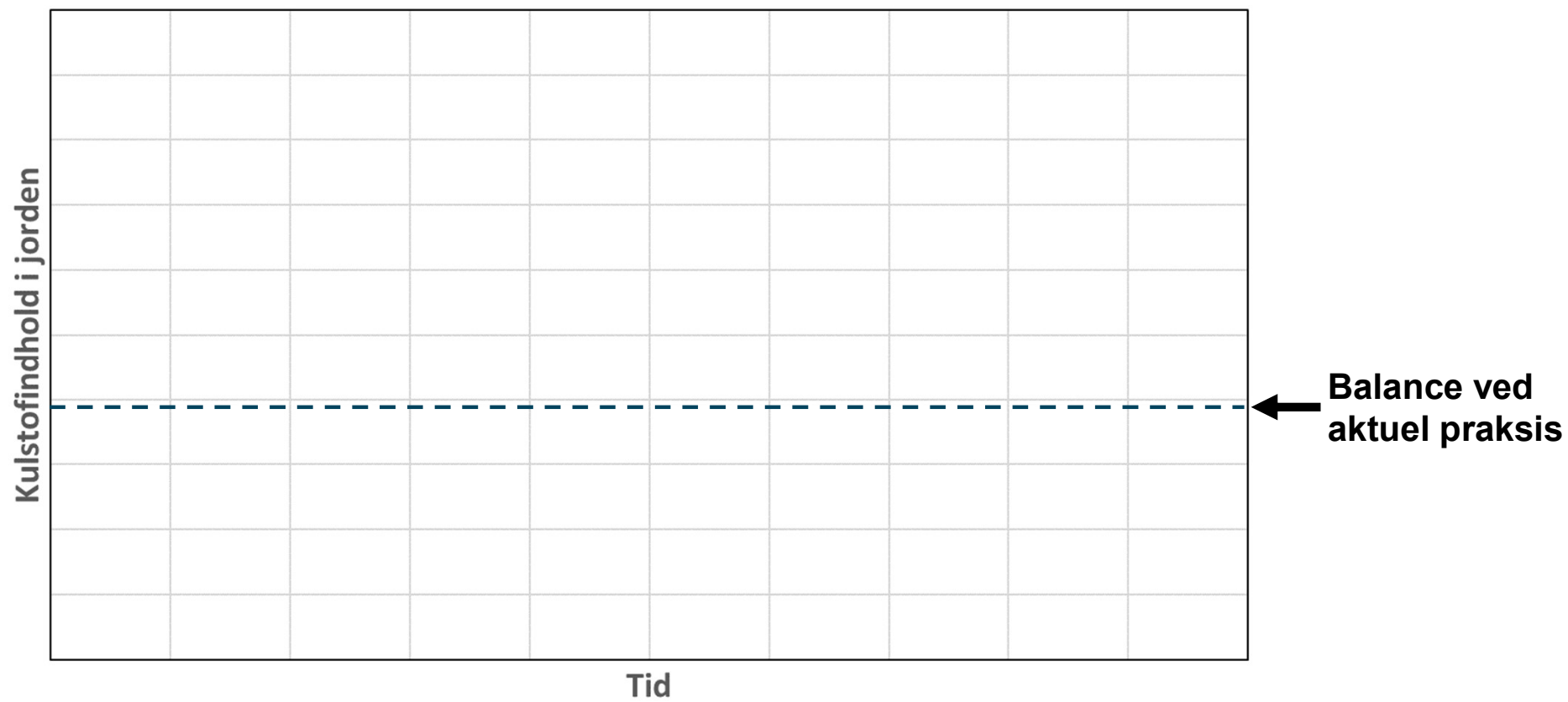
Opslag ud fra markpolygon:

- Organisk kulstof 0-25 cm
- Organisk kulstof 25-100 cm
- CN ratio
- Ler-indhold

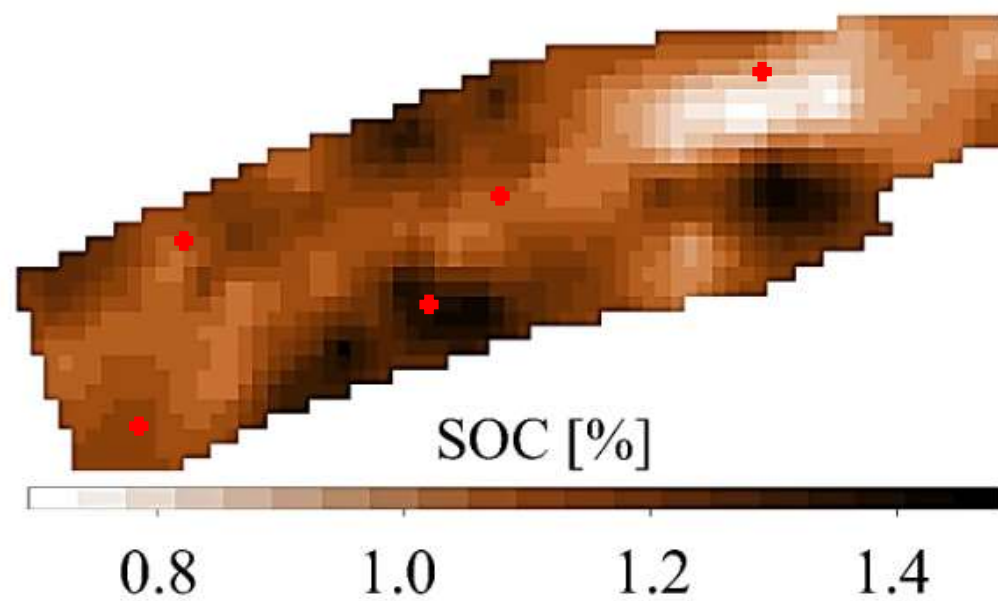


Greve, M.H., Greve, M.B, Bøcher, P.K, Balstrøm, T., Madsen, H.B. & Krogh, L. (2007).
Generating a Danish raster-based topsoil property map combining choropleth maps and
point information. Geografisk Tidsskrift 107.

Effekt af udgangsindhold af kulstof



Egne kulstofmålinger



Beregning af klimaaftryk af puljeændringer

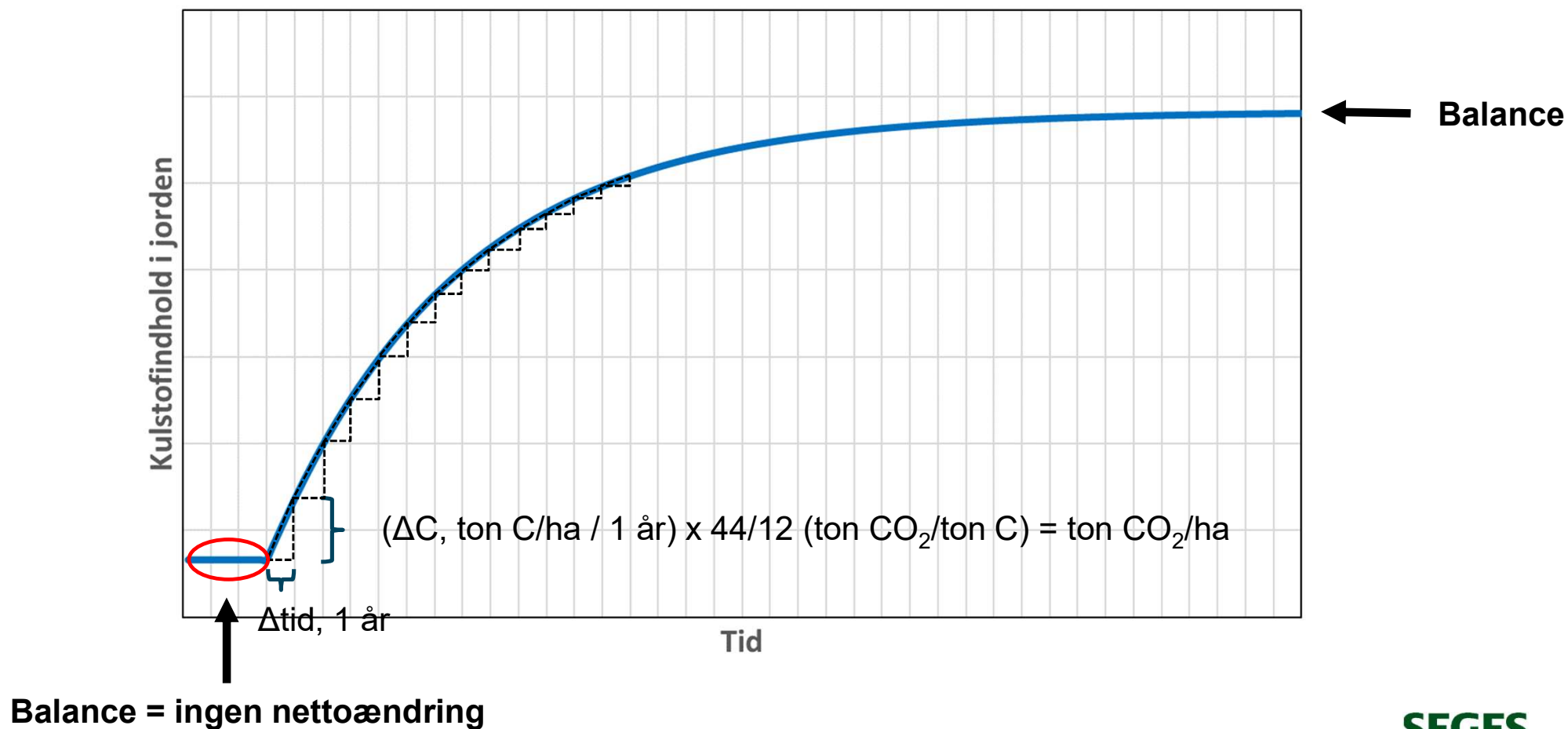
Beregning af puljeændring (1-årig):

$$\Delta C = (\text{HUM}_{\text{ultimo}} - \text{HUM}_{\text{primo}}) + (\text{ROM}_{\text{ultimo}} - \text{ROM}_{\text{primo}})$$

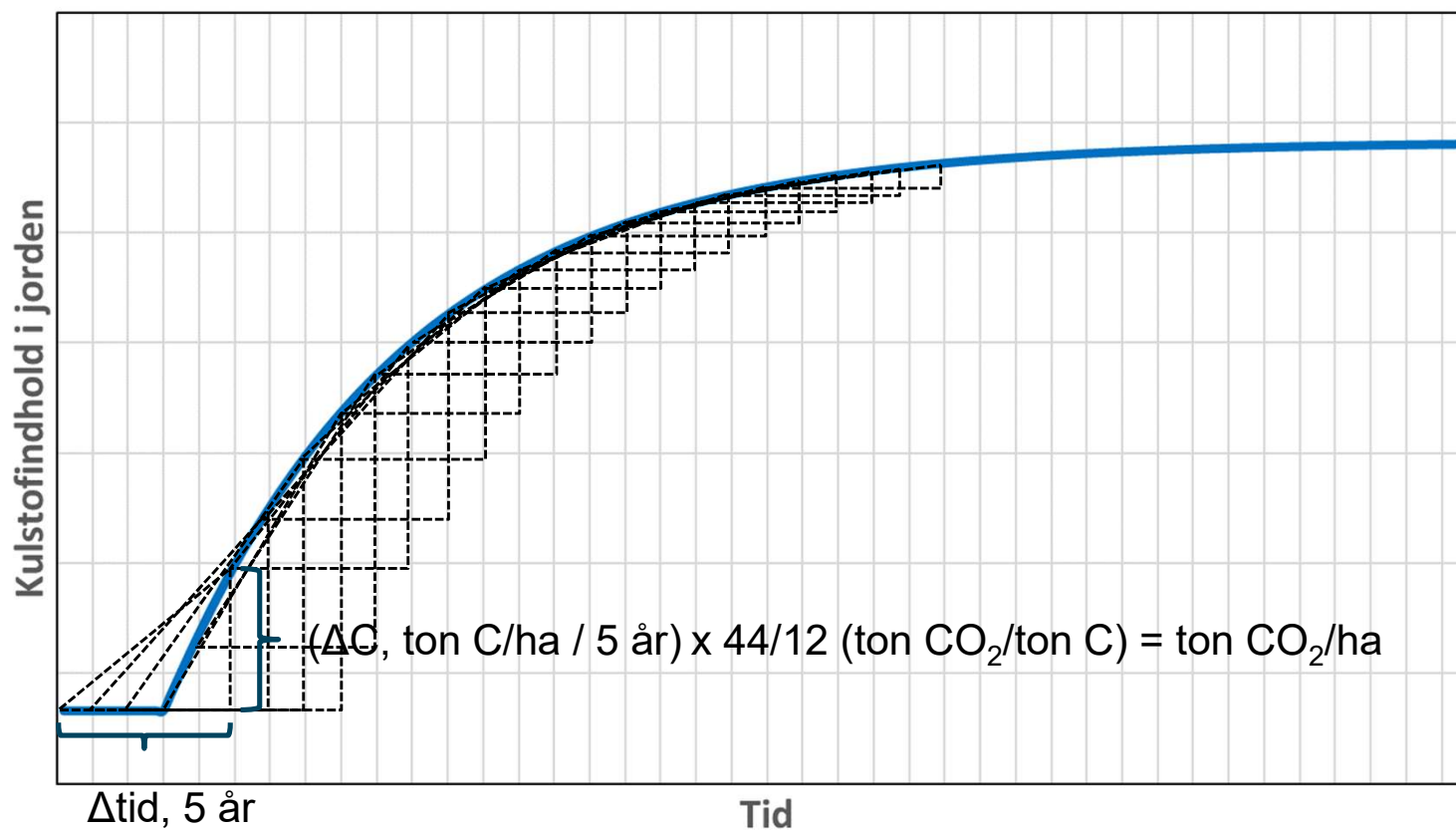
$$\text{Kg CO}_2 = \Delta C * 44/12$$

”Referenceåret” rykker 1 år hvert år

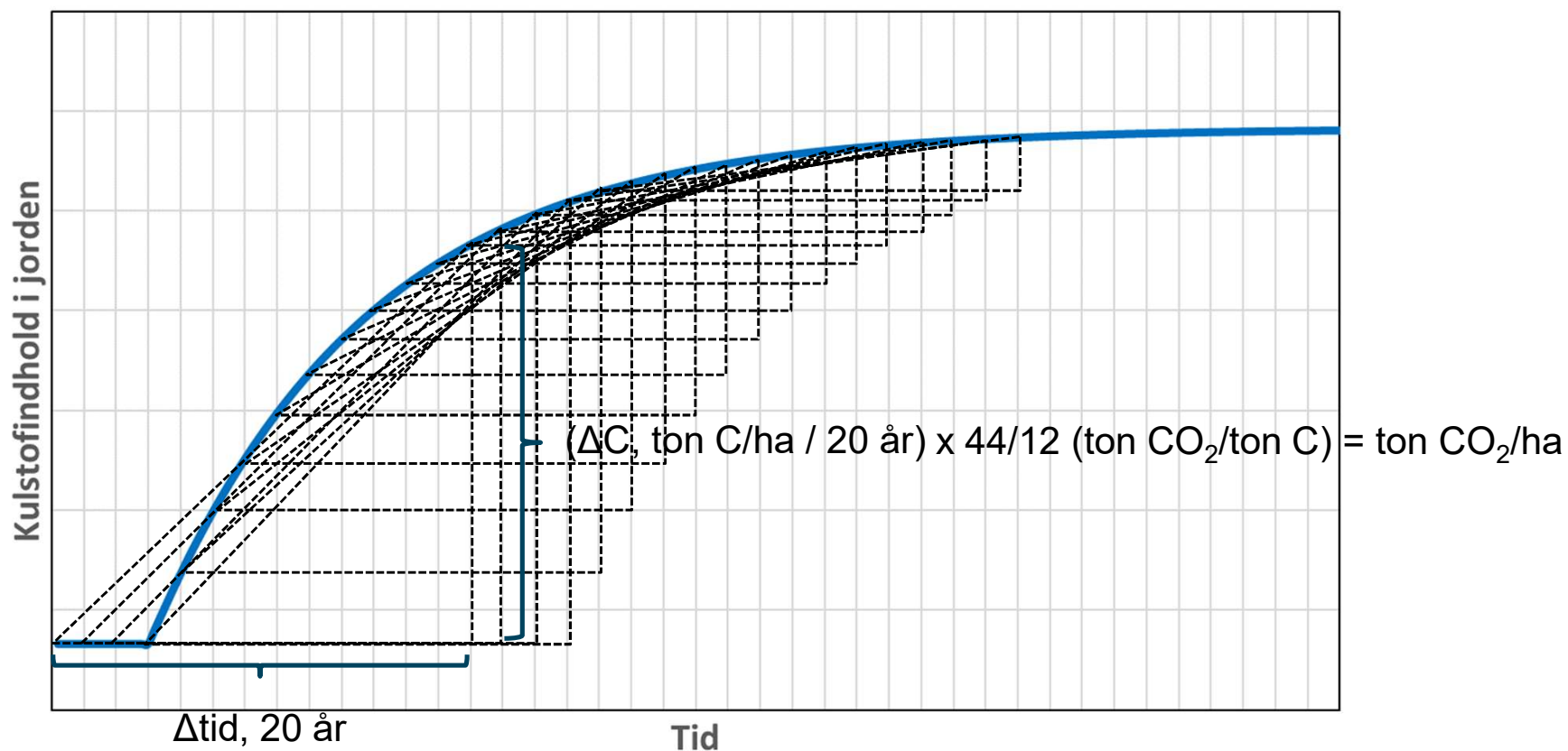
Beregning af puljeændringer og klimaaftryk 1 års perspektiv



Beregning af puljeændringer og klimaaftryk 5 års perspektiv



Beregning af puljeændringer og klimaaftryk 20 års perspektiv



Afrunding

Vigtige emner fremadrettet:

- Inputberegning
- Afgassede biomasser
- Biochar
- Effekt af dyrkningspraksis
- Inputberegning i efterafgrøder

SEGES
INNOVATION

AARHUS
UNIVERSITET

KØBENHAVNS
UNIVERSITET



11.-12. JANUAR
MCH HERNING KONGRESCENTER

PLANTE KONGRES 2023

PLANTEKONGRES 2023 11.-12. JANUAR I HERNING

Se programmet og tilmeld dig på
plantekongres.dk