



ARLAS ARBEJDE MED KULSTOFLAGRING I KLIMABEREGNINGERNE

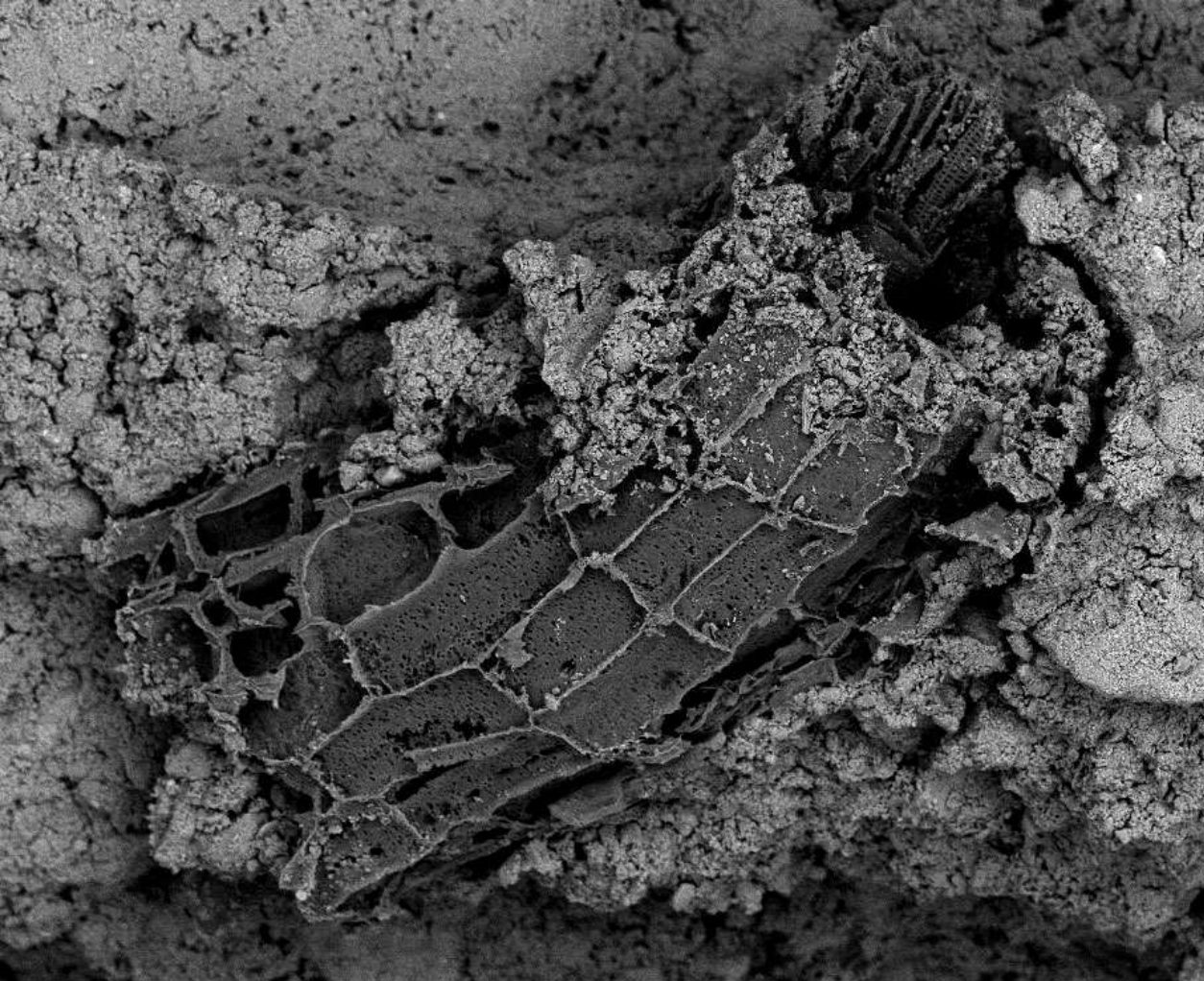
Claudia Nielsen, PhD, Senior Agriculture Sustainability Specialist, Arla Foods



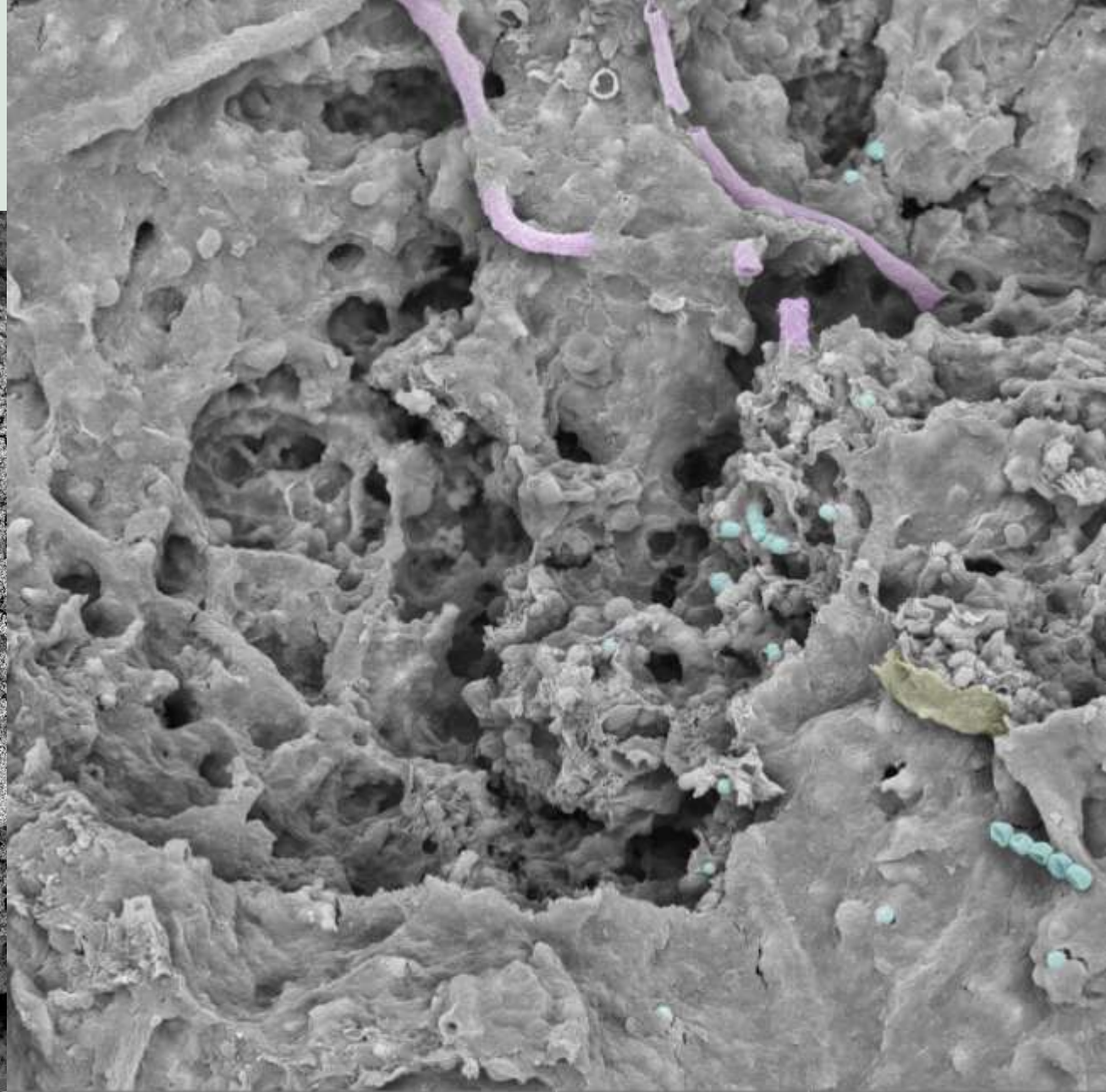
KULSTOF I ØKOSYSTEMER



KULSTOF I JORDEN



SEM HV: 15.0 kV	WD: 14.98 mm		VEGA3
View field: 1.06 mm	Det: BSE	200 µm	
SEM MAG: 306 x	Date(m/d/y): 08/05/15		



SEM HV: 15.0 kV	WD: 18.50 mm		VEGA3 TESCAN
View field: 87.3 µm	Det: BSE	20 µm	
SEM MAG: 9.31 kx	Date(m/d/y): 11/21/17		USGS

HVORFOR ARBEJDE MED KULSTOFLAGRING?



1) HVORFOR ARBEJDE MED KULSTOFLAGRING?

1)

**Vi ser kun det udenpå
– ikke det indeni**



1) HVORFOR ARBEJDE MED KULSTOFLAGRING?

1)

**Vi ser kun det udenpå
– ikke det indeni**



2)

**Langsomme, men
stabile indskud!**



1) HVORFOR ARBEJDE MED KULSTOFLAGRING?

1)

Vi ser kun det udenpå
– ikke det indeni



2)

Langsomme, men
stabile indskud!



3)

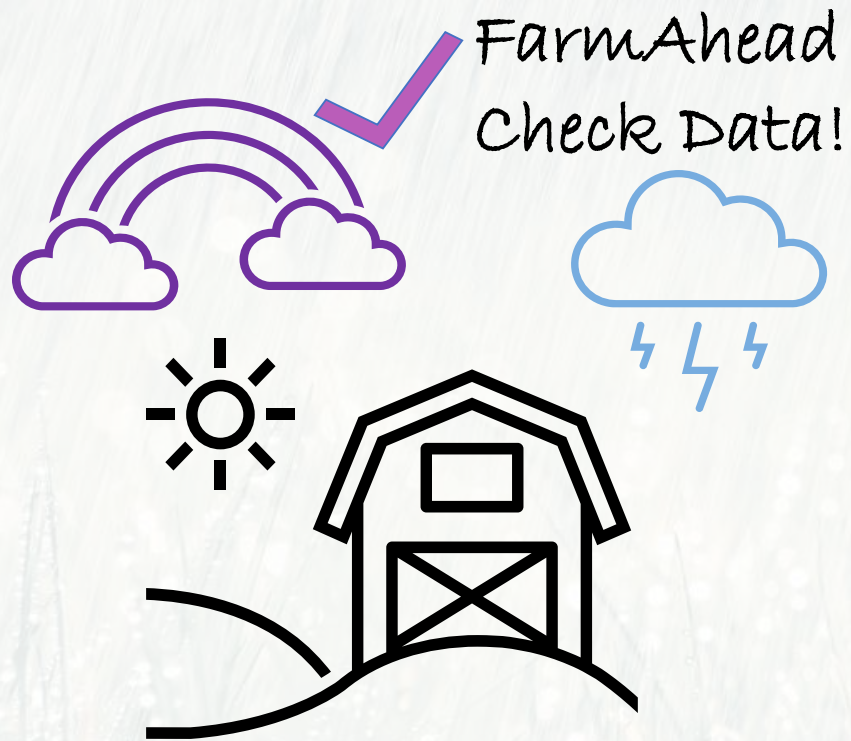
Krav
er i bevægelse



HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER?



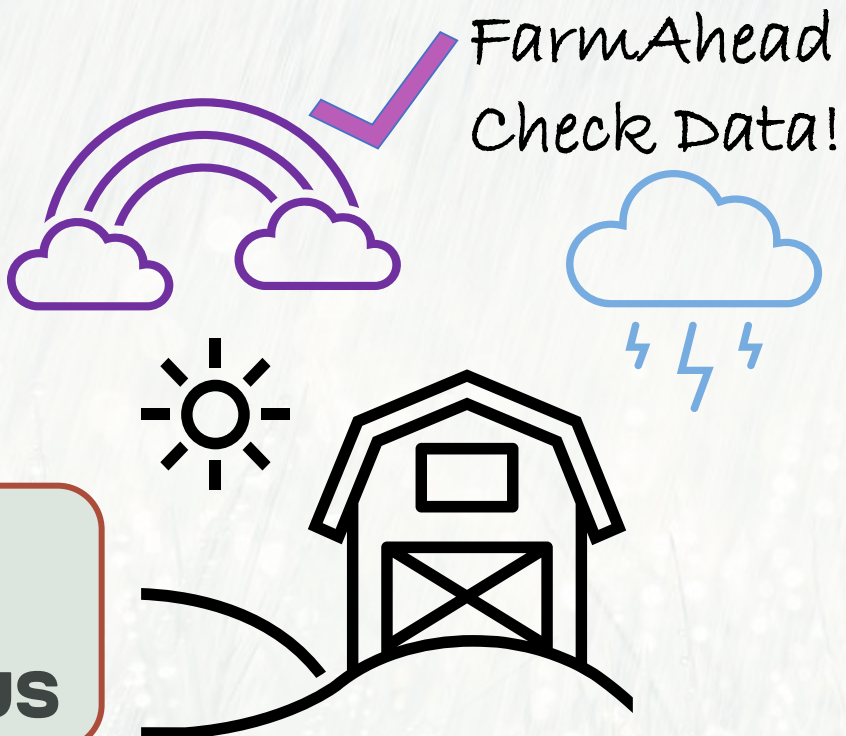
2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? - DATAKILDER



Baseline: Gårdens placering,
jordegenskaber og lokale vejrforhold

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? - DATAKILDER

Jorddata fra:
EU LUCAS
2012 - 2018



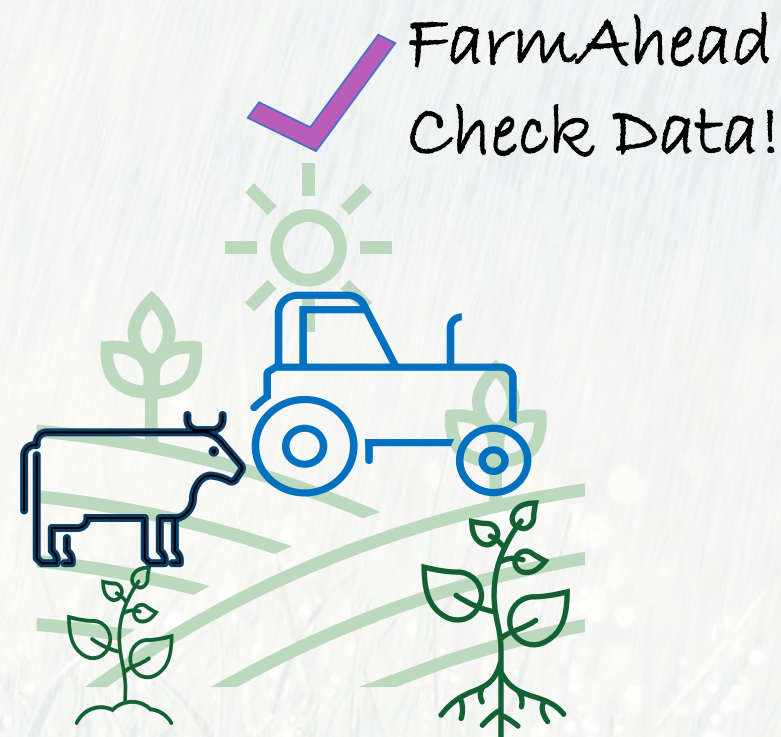
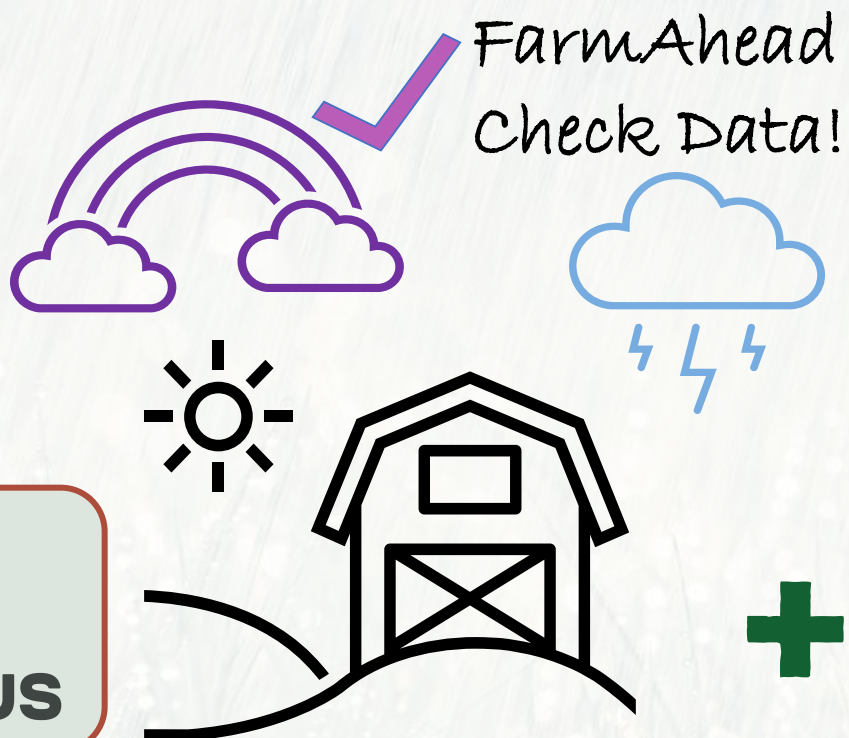
Vejrdata fra:
EU ERA5
COPERNICUS

Baseline: Gårdens placering,
jordegenskaber og lokale vejrforhold

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? - DATAKILDER

Jorddata fra:
EU LUCAS
2012 - 2018

Vejrdata fra:
EU ERA5
COPERNICUS



Baseline: Gårdens placering,
jordegenskaber og lokale vejrforhold

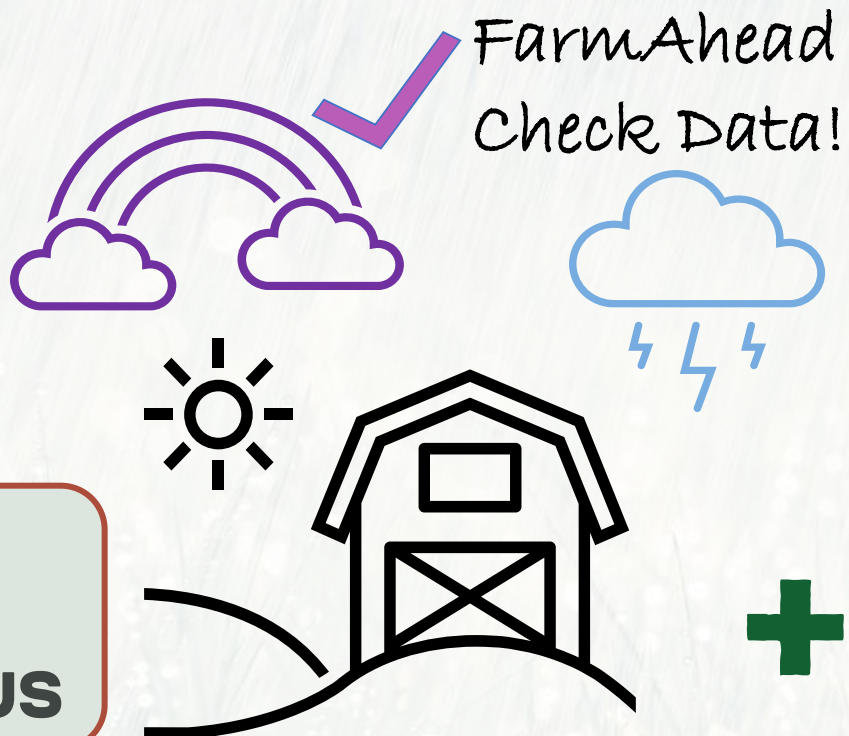
Driftspraksis og
udbytte

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? - DATAKILDER

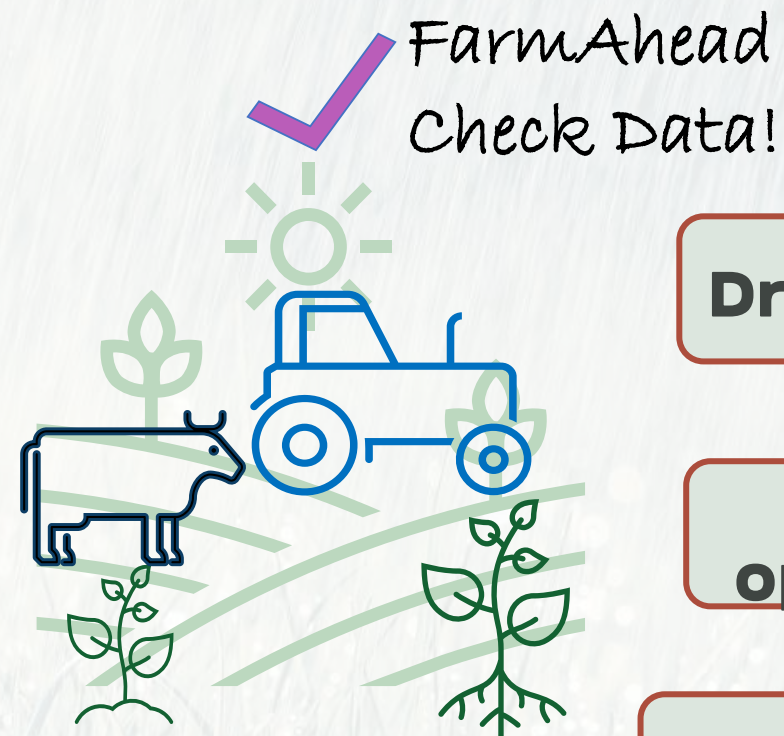
FarmAhead™
TECHNOLOGY

Jorddata fra:
EU LUCAS
2012 - 2018

Vejrdata fra:
EU ERA5
COPERNICUS



Baseline: Gårdens placering,
jordegenskaber og lokale vejrforhold



Driftspraksis og
udbytte

Driftspraksis

**Afgrøde-
oplysninger**

Biomasseinput

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? – DEN TEKNISKE DEL



**Kulstof input
(t C ha / år)**

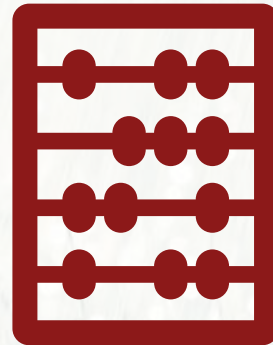
2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? – DEN TEKNISKE DEL



Kulstof input
(t C ha / år)



$$3 \times 3 = 6$$



Modellering af kulstof
(YASSO)

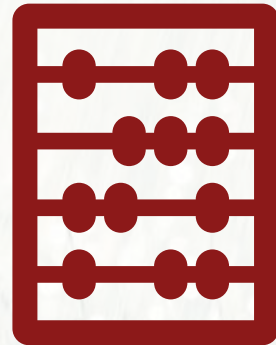
2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? – DEN TEKNISKE DEL



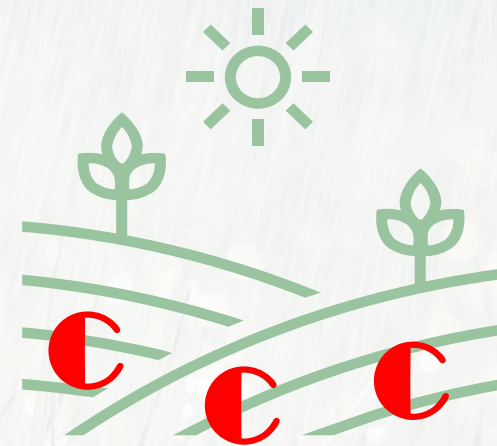
Kulstof input
(t C ha / år)



$$3 \times 3 = 6$$



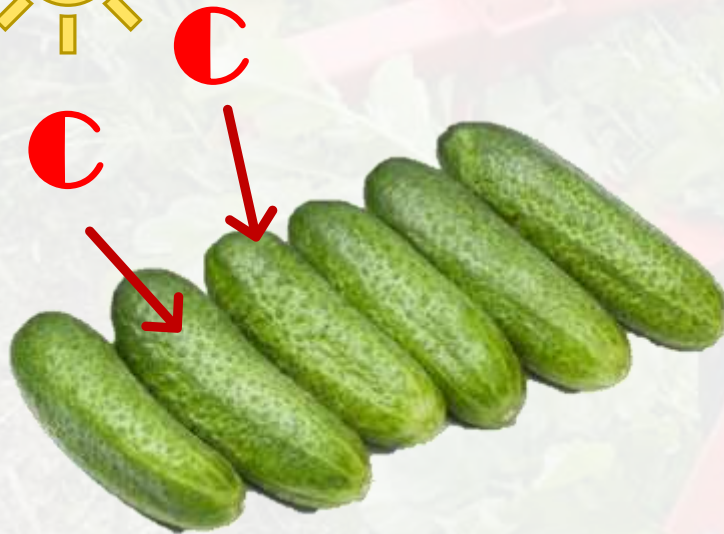
Modellering af kulstof
(YASSO)



Kulstof lagret i jorden
(over min 20 år) per ha

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? – INTEGRATION I FARMAHEAD

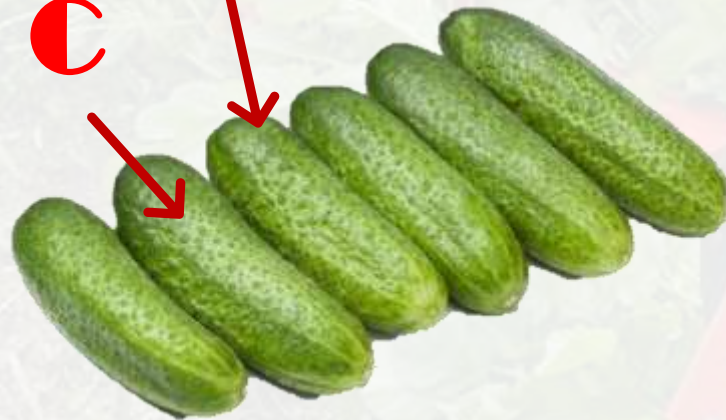
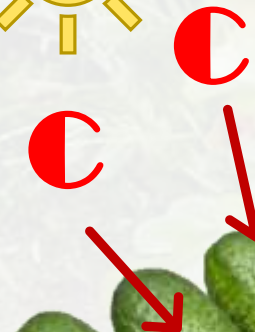
Fotosyntesen giver os masser af frisk grønt –
men i klimaregnskabet er det kun syltetøjet, der tæller



Kulstofbalance

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? – INTEGRATION I FARMAHEAD

Fotosyntesen giver os masser af frisk grønt –
men i klimaregnskabet er det kun syltetøjet, der tæller



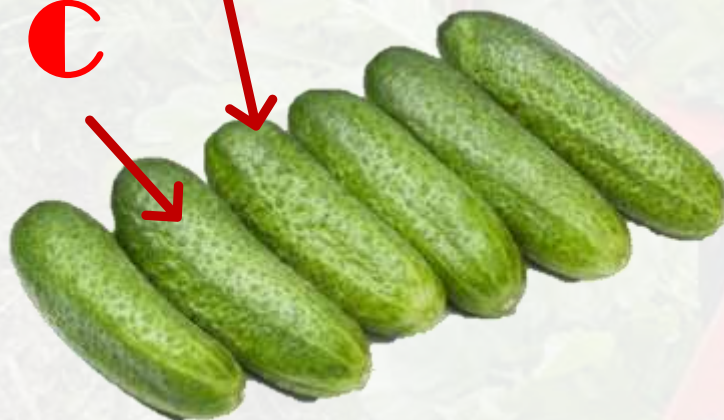
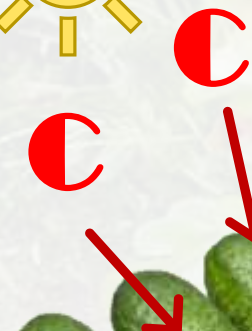
Kulstofbalance



Langtidslagring

2) HVORDAN INDREGNES KULSTOFLAGRING I ARLAS KLIMABEREGNINGER? - INTEGRATION I FARMAHEAD

Fotosyntesen giver os masser af frisk grønt –
men i klimaregnskabet er det kun syltetøjet, der tæller



Kulstofbalance



Langtidslagring



+ - Emission

HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?



3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?

Klimaaftryk ≠ Kulstoflagringspotentiale

3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?

Klimaaftryk ≠ Kulstoflagringspotentiale



KULSTOFLAGRING

- **Reelt potentiale**
- **Langtidseffekt**
- **Jordlager**



CO₂ Fodaftryk

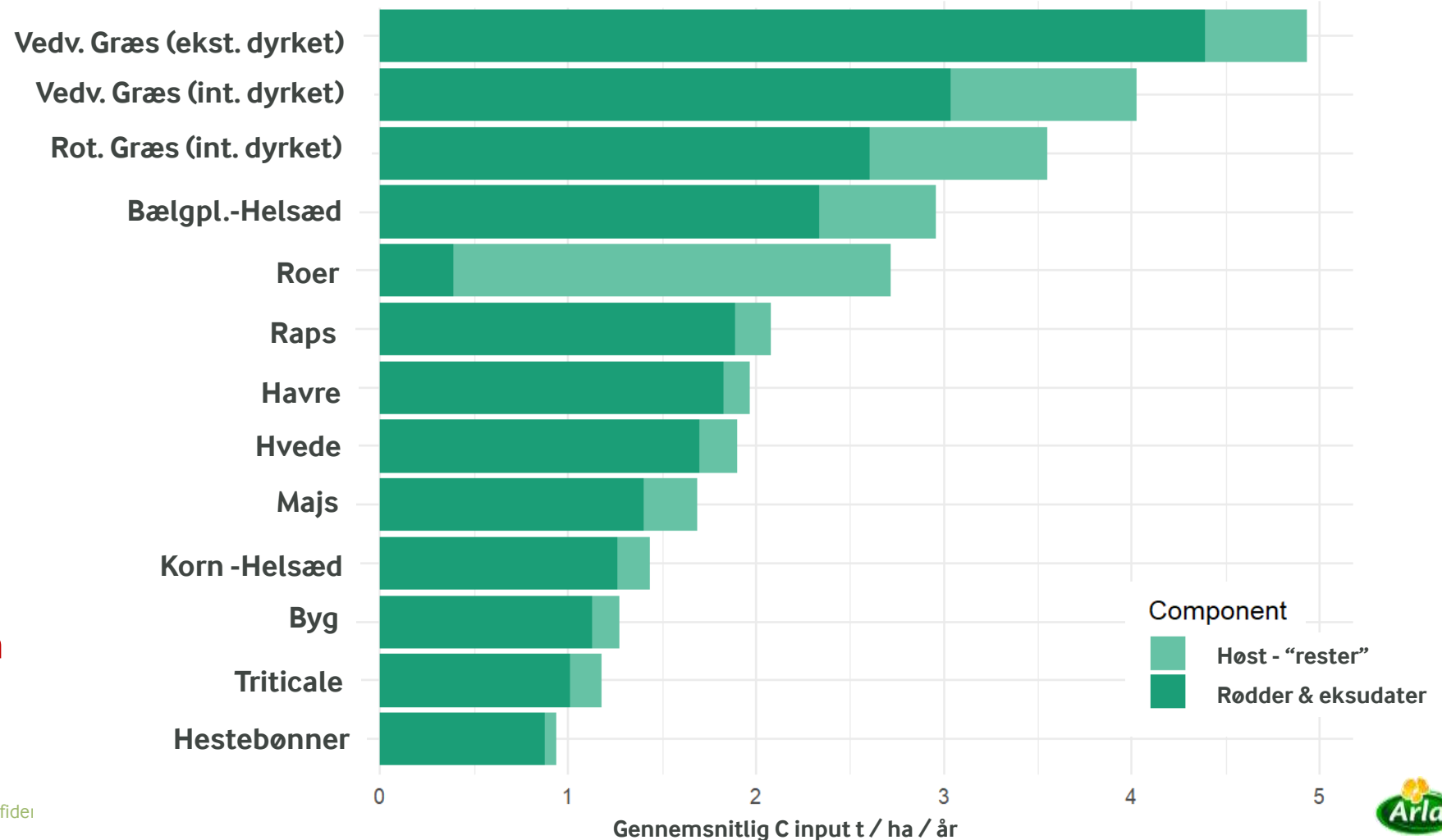
- **Systemeffekt**
- **Intensitet påvirker**
- **“Fortyndet” signal**

3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?

Eksempler på afgrødeeffekter

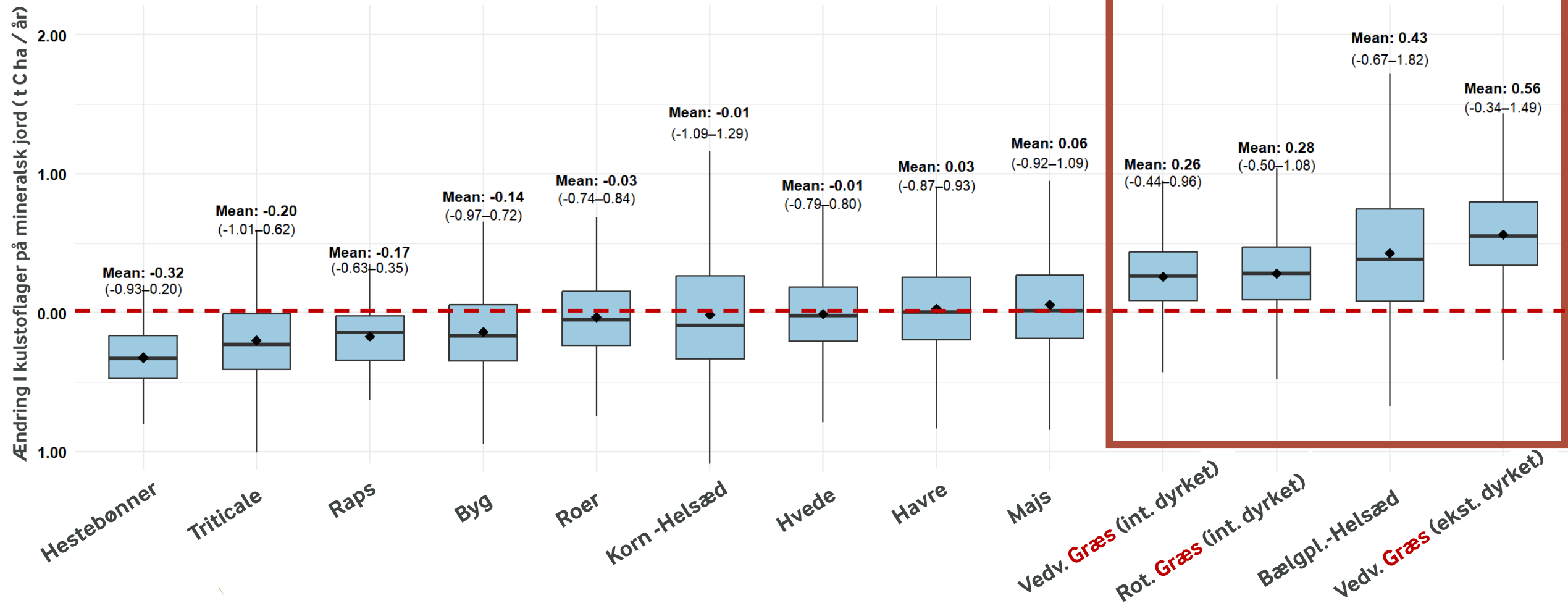
- **Store forskelle** i C-input mellem afgrøder – især mellem flerårige græsser og enårige afgrøder
- **Græsbaseerede systemer** giver markant højere C-input pr. ha end korn og majs
- Både overjordisk og underjordisk biomasse bidrager – men **rodmassen har særlig betydning** for langsigtet kulstoflagring

Overjordisk og underjordisk biomasse input per afgrøde



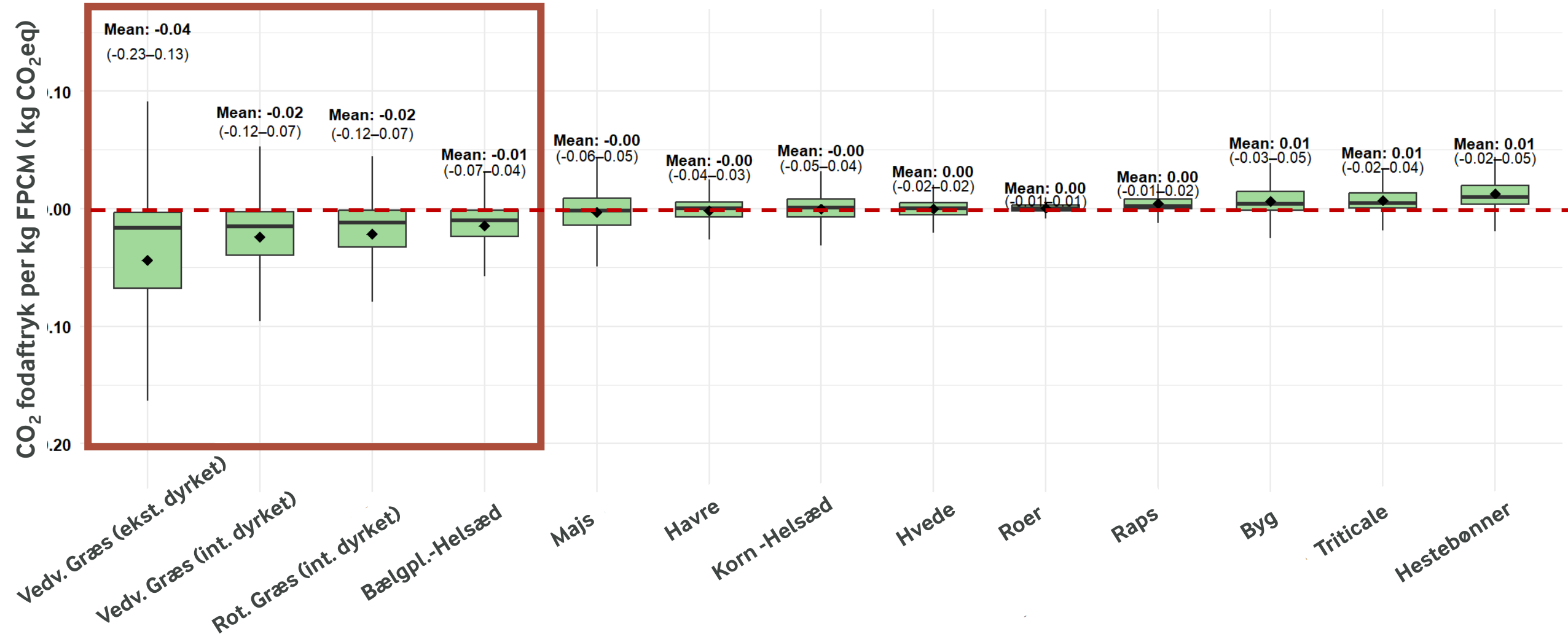
3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?

Langtids-kulstoflagring per år og ha



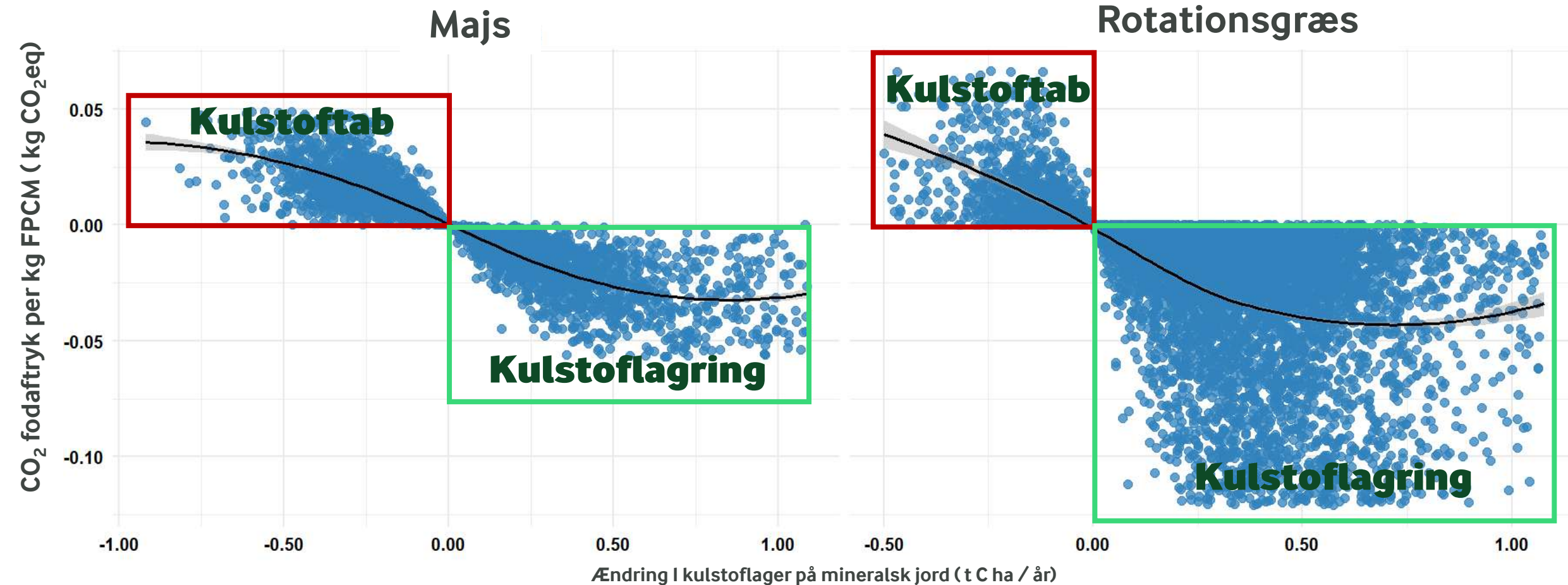
3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?

CO₂ Fodaftryk per kg FPCM



3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYK?

Carbon Footprint vs kulstoflagring



3) HVILKEN EFFEKT HAR KULSTOFLAGRING PÅ MÆLKENS KLIMAAFTRYCK?



**INGEN ONE-SIZE-FITS-ALL – MEN ÉN RETNING:
SYNLIG KLIMAEVNE I MÆLKESYSTEMERNE**

HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Mere græs

contain confidential information and may only be shared with prior consent.

4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Efterafgrøder



Mere græs

4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Efterafgrøder



Mere græs



Afgrødevalg

4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Efterafgrøder



Halm på marken



Mere græs



Afgrødevalg

4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Efterafgrøder



Halm på marken



Mere græs



Afgrødevalg



Dybstrøelse

4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Efterafgrøder



Halm på marken



Flere arter



Mere græs



Afgrødevalg



Dybstrøelse

4) HVILKE VIRKEMIDLER HAR LANDMANDEN TIL AT PÅVIRKE RESULTATET?



Ekstensivering



Efterafgrøder



Halm på marken



Flere arter



Mere græs



Afgrødevalg



Dybstrøelse



Slæthøjde & intensitet

KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV



5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



EU-rammerne flytter fra intention til implementering – vi matcher det med **datadrevet, audit-klar metode**



Soil Monitoring Law

- **Sunde jorde 2050:**
EU's fælles ramme, alle jordtyper, fra erosion til biodiversitet

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



EU-rammerne flytter fra intention til implementering – vi matcher det med **datadrevet**, audit-klar metode



Soil Monitoring Law

- **Sunde jorde 2050:**
EU's fælles ramme, alle jordtyper, fra erosion til biodiversitet
- **Obligatorisk monitorering:**
medlemsstater måler og vurderer jordens sundhed (SOC inkluderet)
- **Fokus på organisk kulstof:**
dokumentation, sammenlignelighed, sporbarhed

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



EU-rammerne flytter fra intention til implementering – vi matcher det med **datadrevet**, audit-klar metode



Soil Monitoring Law

- **Sunde jorde 2050:**
EU's fælles ramme, alle jordtyper, fra erosion til biodiversitet
- **Obligatorisk monitorering:**
medlemsstater måler og vurderer jordens sundhed (SOC inkluderet)
- **Fokus på organisk kulstof:**
dokumentation, sammenlignelighed, sporbarhed
- **Støtte til landmænd:**
praksisnære tiltag og håndtering af forurenede lokaliteter

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



EU-rammerne flytter fra intention til implementering – vi matcher det med **datadrevet**, audit-klar metode



Soil Monitoring Law

- **Sunde jorde 2050:**
EU's fælles ramme, alle jordtyper, fra erosion til biodiversitet
- **Obligatorisk monitorering:**
medlemsstater måler og vurderer jordens sundhed (SOC inkluderet)
- **Fokus på organisk kulstof:**
dokumentation, sammenlignelighed, sporbarhed
- **Støtte til landmænd:**
praksisnære tiltag og håndtering af forurenede lokaliteter
- **Data ind i drift:**
stærkere kobling til klima-, biodiversitet og fødevarer sikkerhed

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



National Soil Data i EU – eksisterende, men **fragmenteret**



5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



National Soil Data i EU – eksisterende, men **fragmenteret**

Meget data – mange kilder

Nationale databaser, projekter,
forskningsnetværk,...



5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



National Soil Data i EU – eksisterende, men **fragmenteret**

Meget data – mange kilder

Nationale databaser, projekter,
forskningsnetværk,...



Uens metoder og formater

Prøvetagning, dybder,
analyser, metadata,...

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



National Soil Data i EU – eksisterende, men **fragmenteret**

Meget data – mange kilder

Nationale databaser, projekter,
forskningsnetværk,...



Uens metoder og formater

Prøvetagning, dybder,
analyser, metadata,...

Huller i dækning

Ikke alle jordtyper/ regioner,
varierende opdateringsfrekvens

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



National Soil Data i EU – eksisterende, men **fragmenteret**

Meget data – mange kilder

Nationale databaser, projekter, forskningsnetværk,...



Svært at sammenligne

Især over tid og sted:
Begrænset interoperabilitet

Uens metoder og formater

Prøvetagning, dybder, analyser, metadata,...

Huller i dækning

Ikke alle jordtyper/ regioner, varierende opdateringsfrekvens

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



National Soil Data i EU – eksisterende, men **fragmenteret**



IKKE ET PROBLEM – EN MULIGHED!
Fælles protokoller og knudepunkter, der samler og standardiserer

Meg
Natio

s

et



Uens metoder og formater

Prøvetagning, dybder,
analyser, metadata,...

Huller i dækning

Ikke alle jordtyper/ regioner,
varierende opdateringsfrekvens

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



**Fælles SOC-standarder i CAP åbner døren for certificering –
og gør jorddata til en reel værdiskaber**

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



Fælles SOC-standarder i CAP åbner døren for certificering – og gør jorddata til en reel værdiskaber



Nuværende CAP

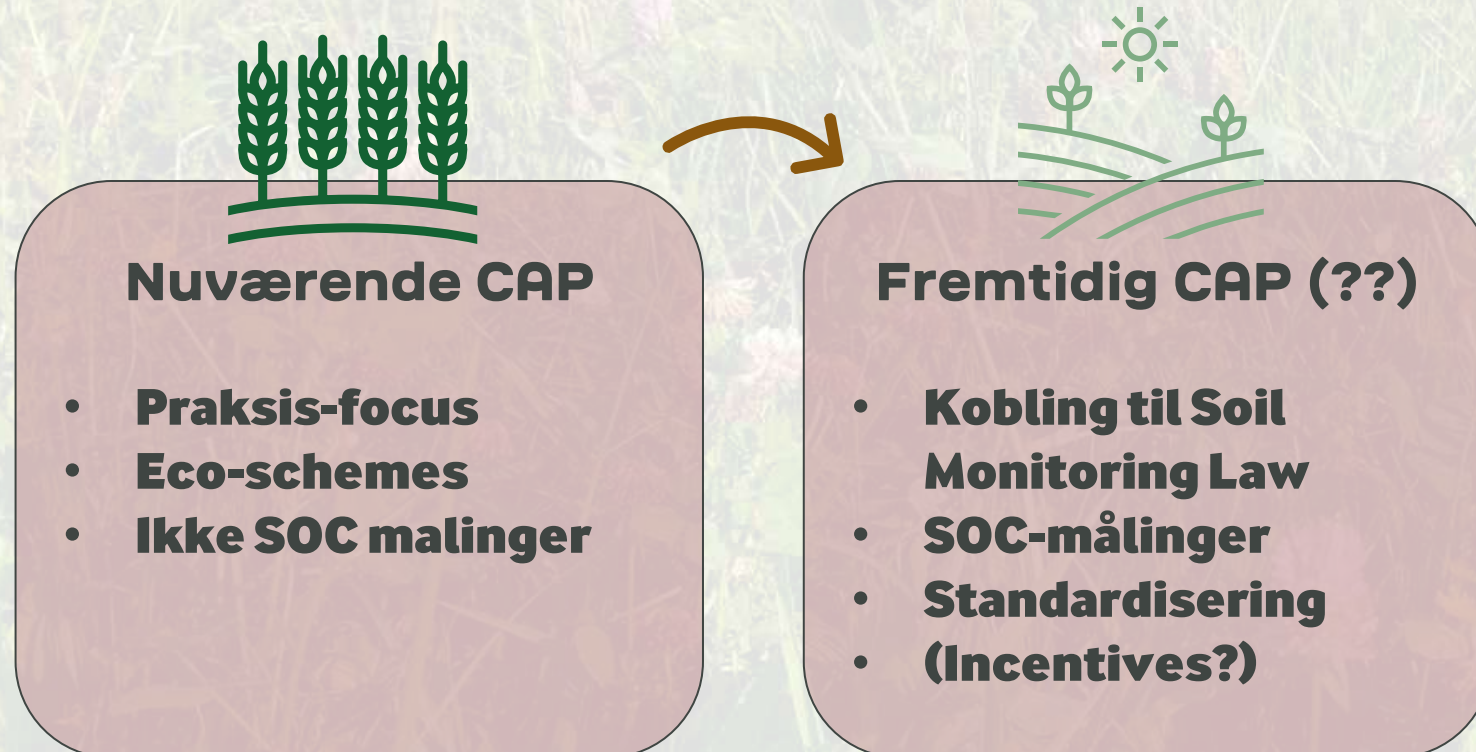
- **Praksis-focus**
- **Eco-schemes**
- **Ikke SOC malinger**

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



Fælles SOC-standarder i CAP åbner døren for certificering – og gør jorddata til en reel værdiskaber

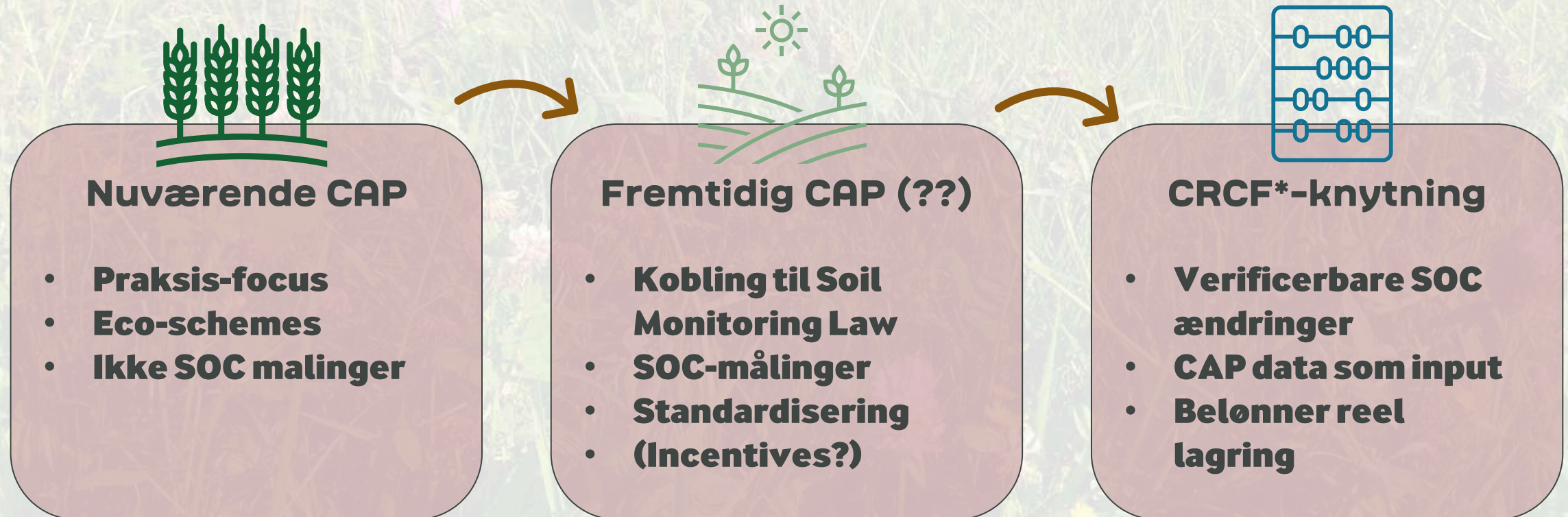


5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



Fælles SOC-standarder i **CAP åbner døren** for certificering – og gør jorddata til en reel værdiskaber

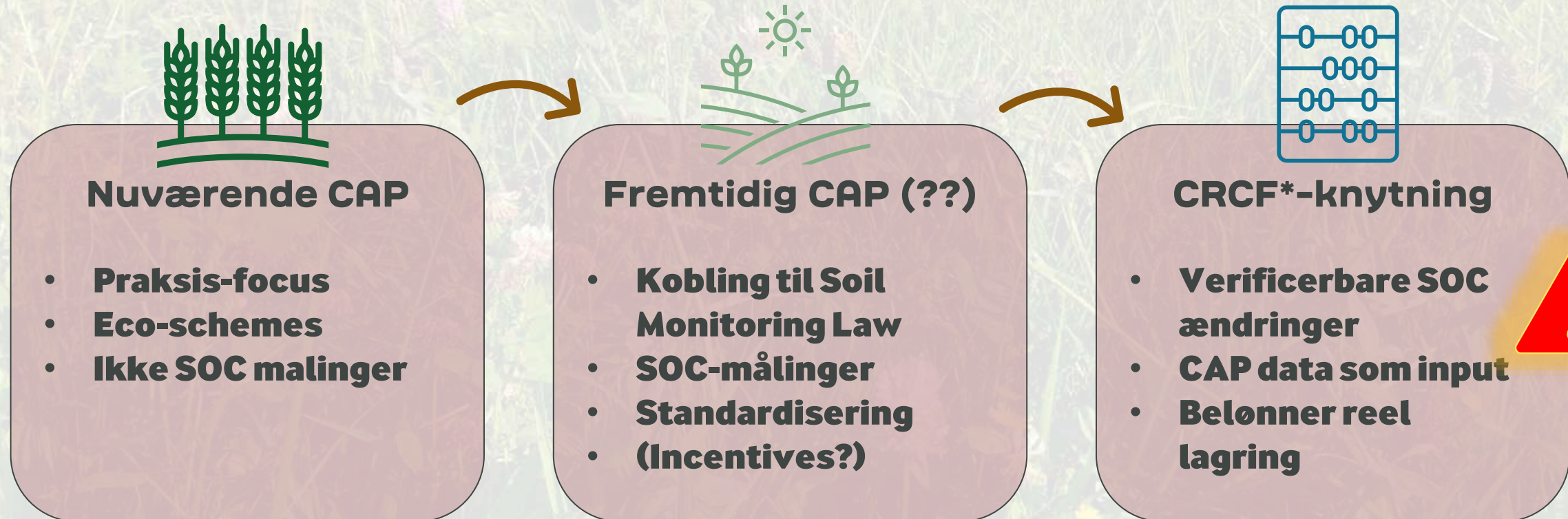


5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

A) Regulering og initiativer



Fælles SOC-standarder i **CAP åbner døren** for certificering – og gør jorddata til en reel værdiskaber



5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

B) Markedstendenser



Kunderne vil have reelle, **sporbare reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data**

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

B) Markedstendenser



Kunderne vil have reelle, **sporbare reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data**



**Reelle reduktioner –
Ikke klimafortællinger**

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV



B) Markedstendenser

Kunderne vil have reelle, **sporbare** reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data

Sporbarhed i hele værdikæden



Reelle reduktioner – Ikke klimafortællinger

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV



B) Markedstendenser

Kunderne vil have reelle, **sporbare** reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data

Sporbarhed i hele værdikæden



Reelle reduktioner – Ikke klimafortællinger



Klimagevinster i egen værdikæde er stigende



5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV



B) Markedstendenser

Kunderne vil have reelle, **sporbare** reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data

Sporbarhed i hele værdikæden



Reelle reduktioner – Ikke klimafortællinger



Klimagevinster i egen værdikæde er stigende



Certifikater kan være risikofyldte



5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV



B) Markedstendenser

Kunderne vil have reelle, **sporbare** reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data

Sporbarhed i hele værdikæden



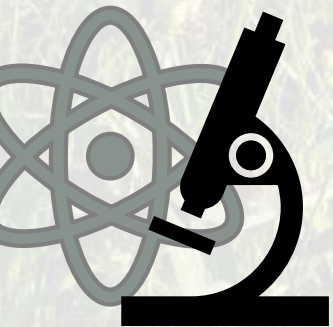
Reelle reduktioner – Ikke klimafortællinger



Klimagevinster i egen værdikæde er stigende



Certifikater kan være risikofyldte



Krav om verificerbarhed

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV



B) Markedstendenser

Kunderne vil have reelle, **sporbare** reduktioner – helst som insetting og underbygget af robuste data

hed i
he
Certifikater
kan være risikofyldte



Reelle reduktioner –
Ikke klimafortællinger



FarmAheadTM
TECHNOLOGY

Kulstoflagring

Insetting
er stigende



Krav om
verificerbarhed

5) KULSTOF I ET EUROPÆISK PERSPEKTIV

C) Positionering af Arla



Vi går forrest med EU-aligned kulstofrapportering –
og giver dermed et **forspring** med **fremtidssikrede** data



KONKLUSION



6) KONKLUSION

**Kulstof en
central del
af fremtiden**

6) KONKLUSION

**Integration
giver
muligheder!**

**Kulstof en
central del
af fremtiden**

6) KONKLUSION

**Integration
giver
muligheder!**

**Kulstof en
central del
af fremtiden**

**Vi er ikke
alene**