

Klimaindsats i marken

Emissionskilder og reduktionsmuligheder

Cecilie Skov Nielsen

18/11 2021

SEGES

Promilleafgiftsfonden for landbrug

STØTTET AF



To beregningsmetoder

Territorialprincippet

- Medregner kun hvad der produceres og forbruges i DK



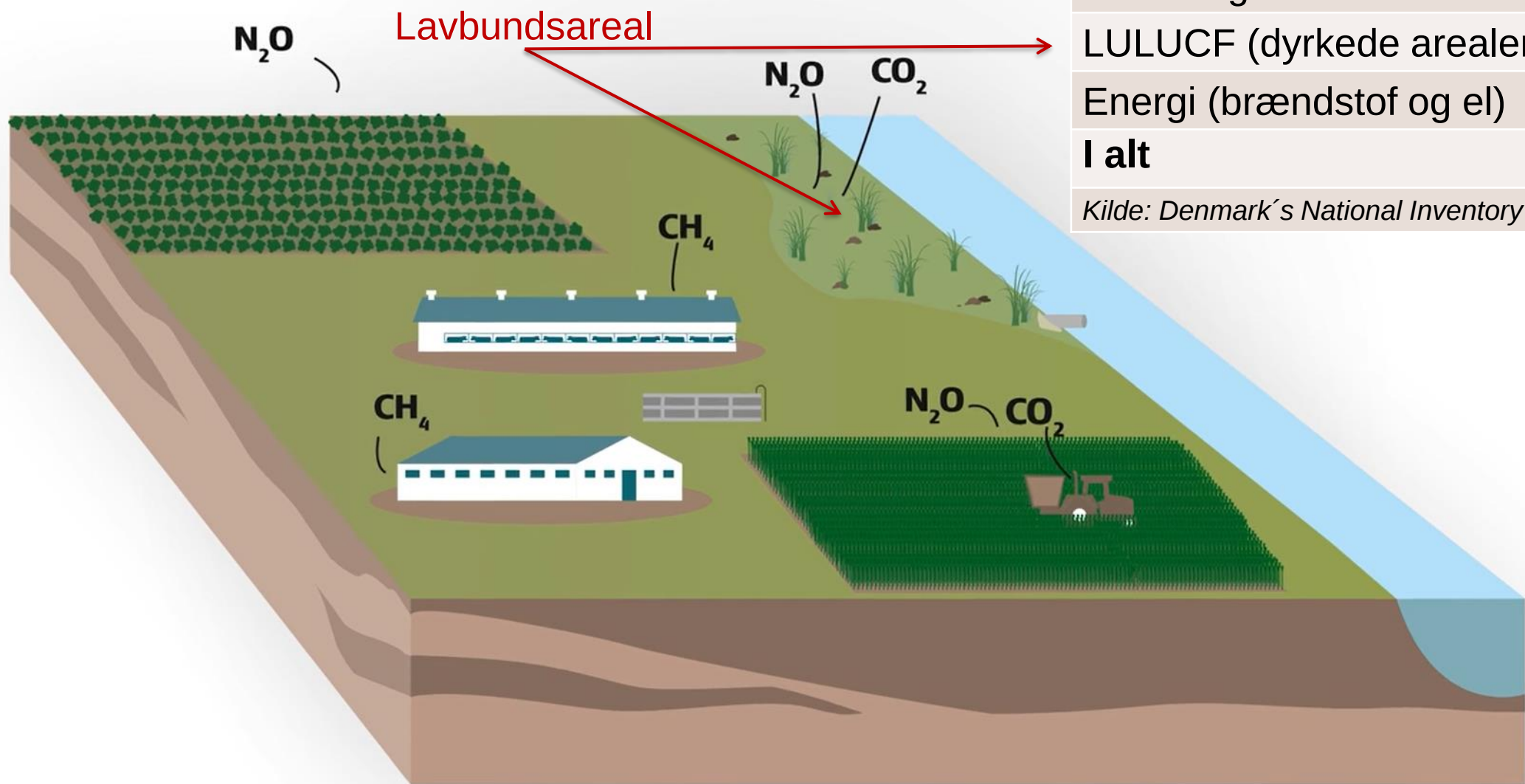
SEGES

Livscyklusanalyse (LCA)

- Medregner import fra udlandet, medførte ændringer i arealanvendelse i udlandet osv.

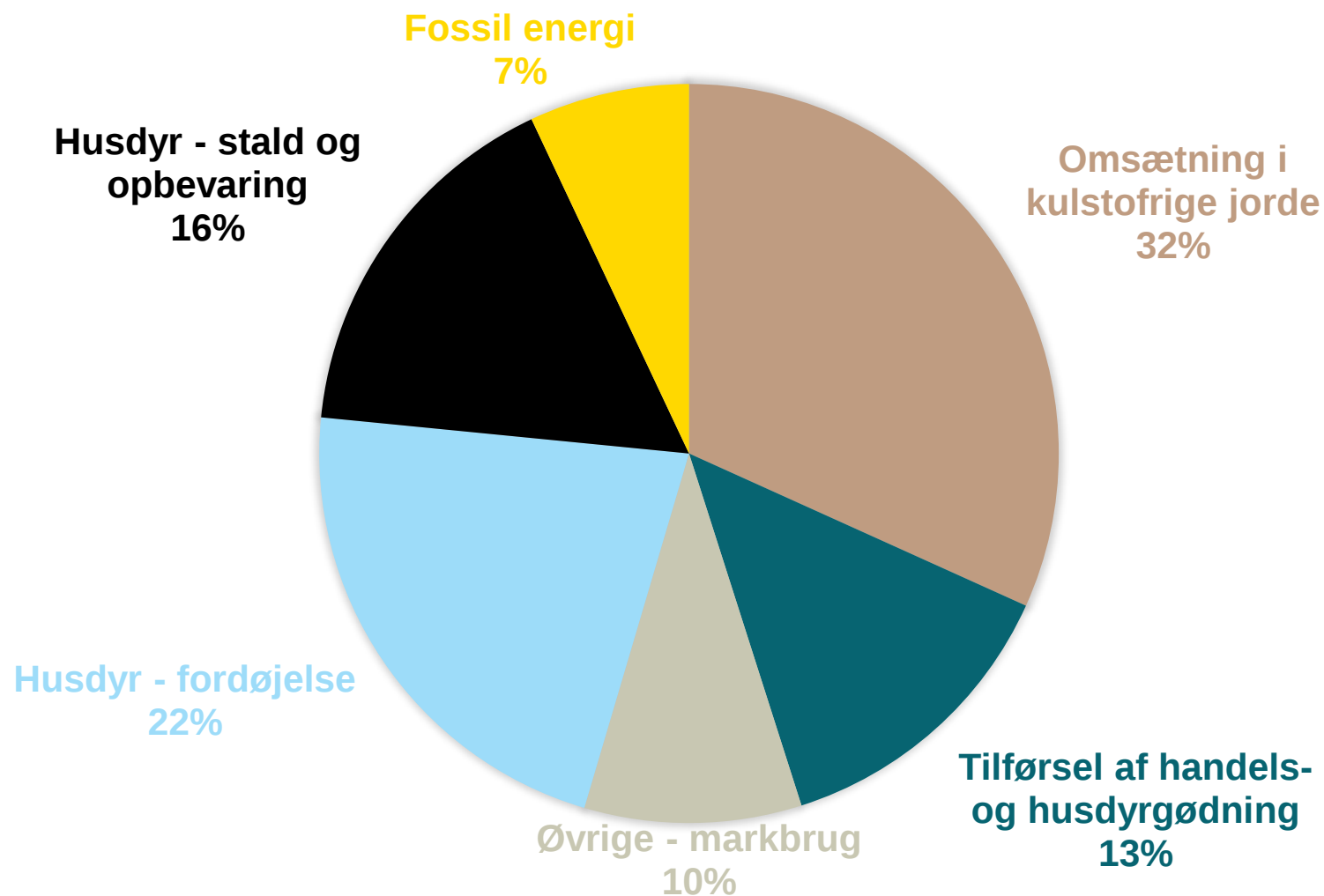


Emission af klimagasser fra landbruget



Mio. ton CO ₂ -ækv.	Landbrug
Landbrug officielt	11,0
LULUCF (dyrkede arealer)	5,2
Energi (brændstof og el)	1,2
I alt	17,5
Kilde: Denmark's National Inventory Report 2020	

Landbrugets drivhusgasudledning

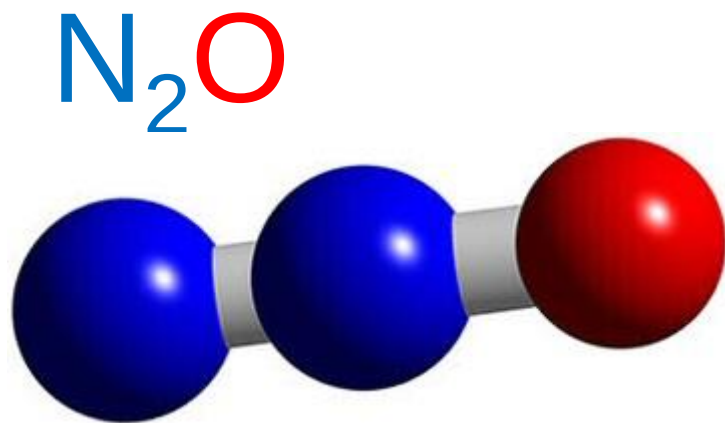


Målsætninger

- National målsætning: 70 % reduktion i 2030 sammenlignet med 1990
- EU: 39 % fra den ikke-kvotebelagte sektor i 2030 sammenlignet med 2005
- Den nye landbrugspakke: 55-65 % fra landbrug og skovbrug (inkl. LULUCF) sammenlignet med 1990
- L&F: Klimaneutral i 2050

Den nødvendige faglige baggrund

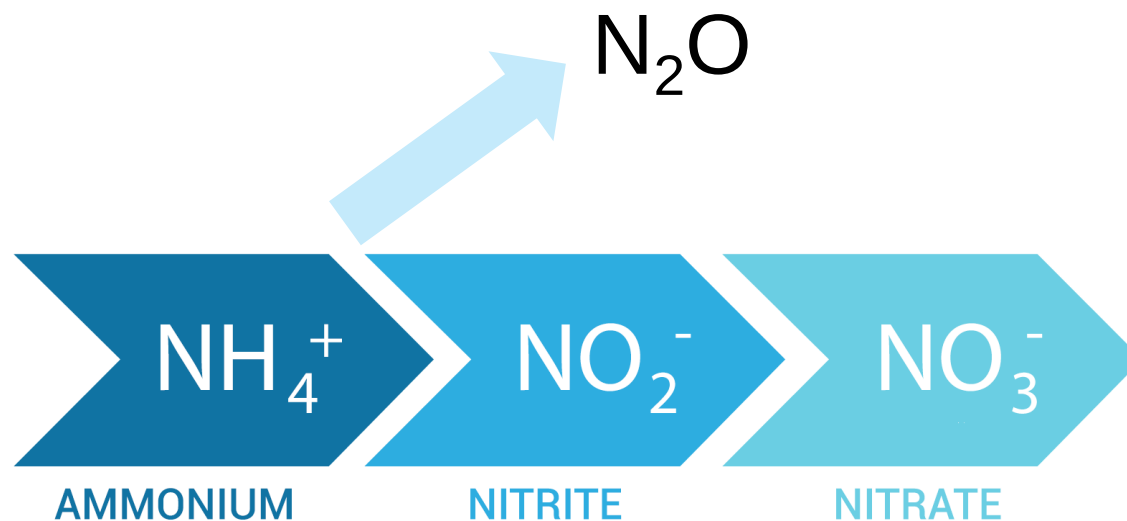
- De to vigtigste drivhusgasser fra markbruget er CO₂ og lattergas
- Lattergas er en meget potent drivhusgas ~ 298 gange så stærk som CO₂
- Dannes i jorden når kvælstof skifter form



Nitrifikation

- Der kan lækkes lattergas fra den mikrobielle proces kaldet nitrifikation
- Forhold til stede før dette finder sted:

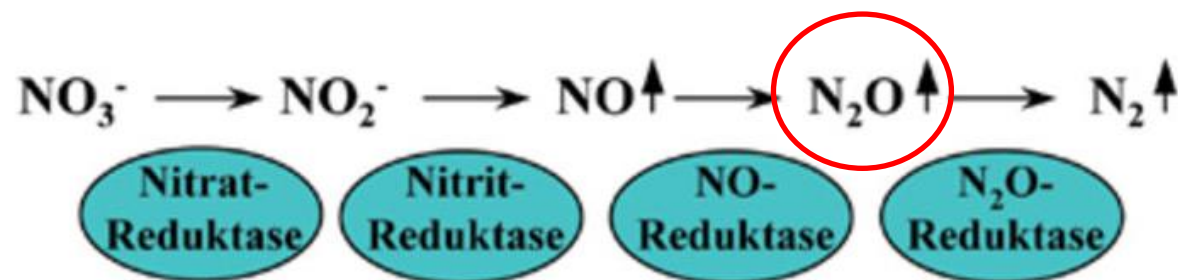
- Ilt til stede – fx i veldrænede jorde
- Ammonium



Kvælstoffjernelse - Denitrifikation

- Lattergas lækkes fra den mikrobielle proces der kaldes denitrifikation
- Her omdannes nitrat til frit kvælstof – med lattergas som mellemprodukt
- Følgende betingelser skal være til stede for at denitrifikation finder sted:

- Nitrat
- Iltfrie forhold
- Organisk materiale



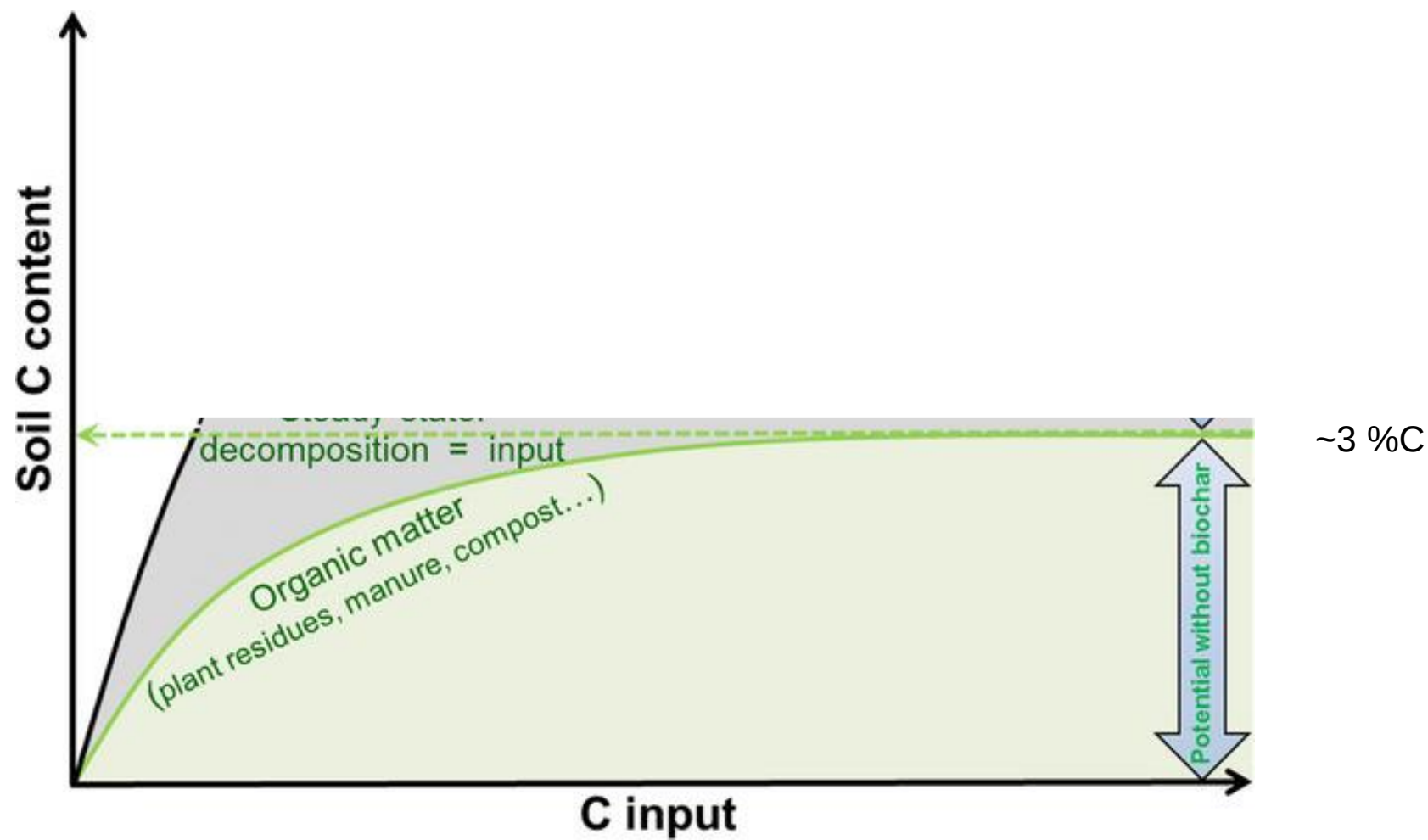
Hvilke markhandlinger og særlige forhold forårsager lattergasemissioner?

- Gødningstildeling – især husdyrgødning
- Nedmuldning af planterester
- Jordpakning
- Våde områder i marken

Emissionsfaktor for lattergas

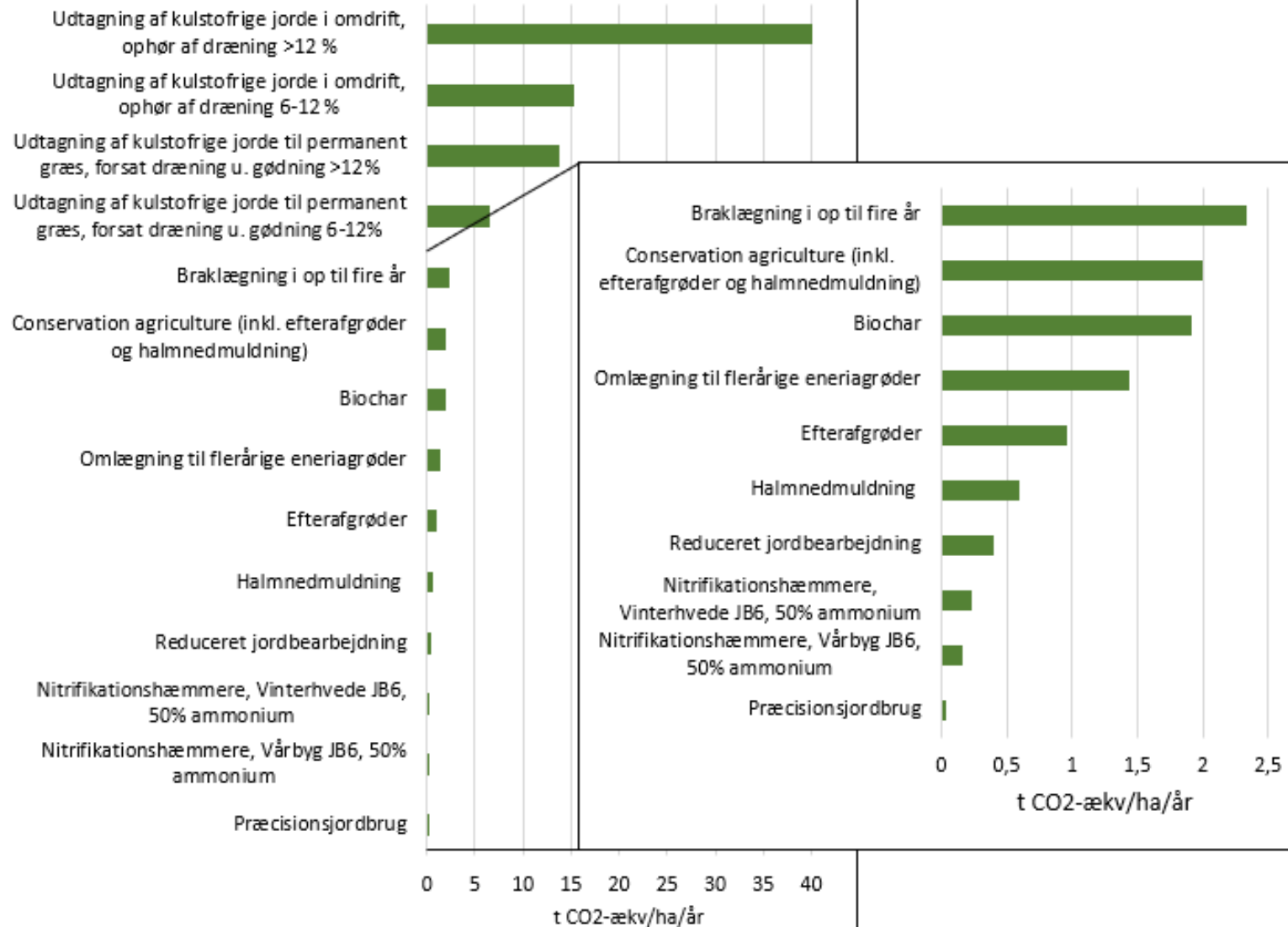
- Lige nu regnes lattergasudledningen som 1 % af tilført N i gødning, planterester osv.
- Der skelnes ikke mellem gødningstyper, jordtyper, management etc
- Det betyder at den eneste mulighed for at reducere lattergasudledningen (i landbrugets klimaregnskab) er at reducere N-tilførslen
- Differentierede emissionsfaktorer er vejen frem – men datagrundlaget mangler

Kulstoflagring

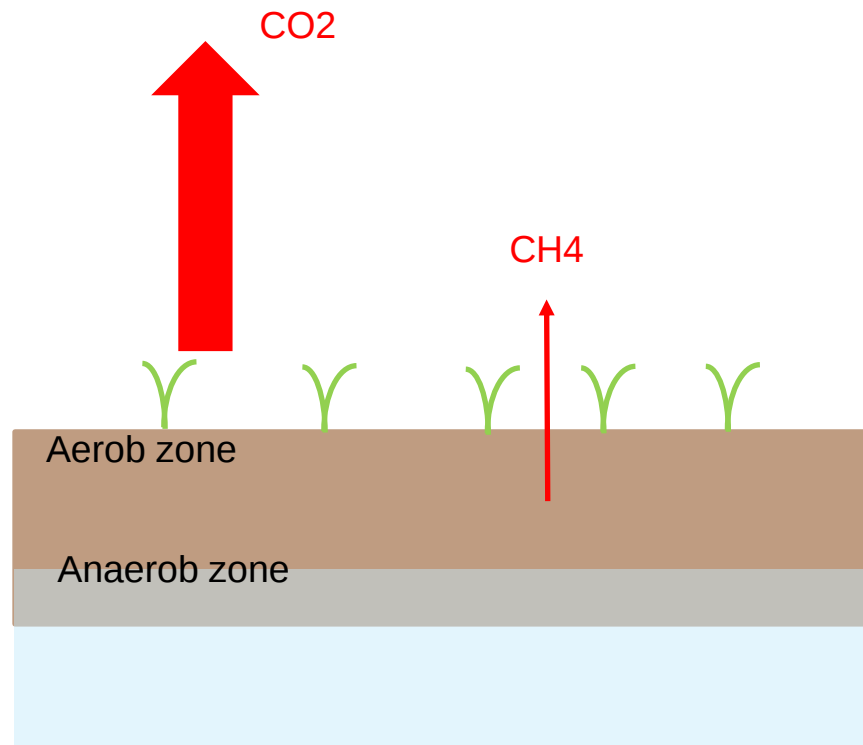


Virkemidl

Potentiel effekt af virkemidler til reduktion af drivhusgasudledninger fra marken



Udtag af kulstofrige jorde



Klimaeffekt af udtag af organogene jord med og uden ophør af dræning

Klimaeffekt (ton CO₂-ækv/ha/år)

	Omdrift, >12 % OC	Omdrift, 6-12 % OC	Permanent græs, <12 % OC	Permanent græs, 6-12 % OC
Udtag m. ophør af dræning og gødsning	40,2	15,2	27,7	9,9
Udtag til permanent græs m. fortsat dræning (ophør af gødsning)	13,7	6,6	-	-

DCA rapport 130

Udtag af mineraljord i omdrift til ugødet brak

- Mindre lattergasudledning
- Mindre brændstofforbrug
- Øget kulstoflagring i jorden
- Potentiale på 2-2,4 ton CO₂-ækv/ha/år
- Obs: lækageeffekter



Pløjefri dyrkning/reduceret jordbearbejdning

- Opbygning af kulstof i overjorden
- Fald i kulstof i underjorden
- Måske lille effekt på kulstoflagring, max 400 kg CO₂-ækv/ha/år
- Effekt af mindre brændstofforbrug ~ 40 kg CO₂-ækv/ha/år



Halmnedmuldning

- ~10 % af halmen lagres i 100 år
- 600 kg CO₂ækv/ha/år
- Effekt aftager over tid -> ny ligevægt
- Reversibelt – nødvendigt at bibeholde praksis
- Men hvis alternativet er at sælge til kraftvarmeværk, hvor det forskyder fossile brændstoffer, så er det spørgsmålet hvor godt det er.



Efterafgrøder

- Kulstoflagring ~ 1 ton CO₂ækv/ha/år
- Øget lattergas knapt 200 kg CO₂ækv/ha/år
- Eftervirkning af efterafgrøder giver lavere gødningsforbrug
- Samlet effekt knapt 1 ton CO₂ækv/ha/år
- Aftager over tid
- Reversibelt



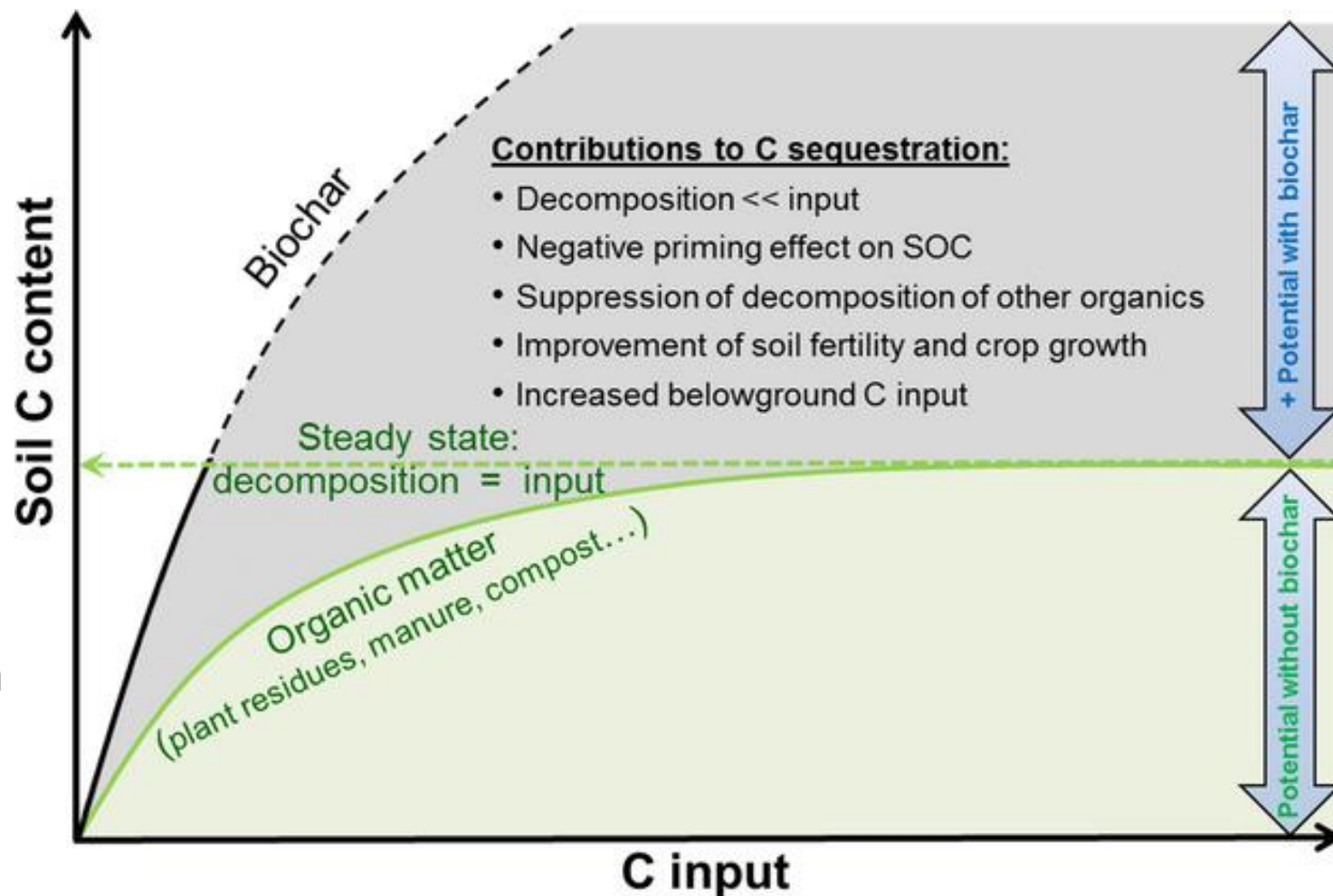
Conservation agriculture

- Pløjefri dyrkning + Halmnedmuldning + Efterafgrøder
- Effekt: max 2 ton CO₂ækv/ha/år
- Aftager over tid
- Reversibelt

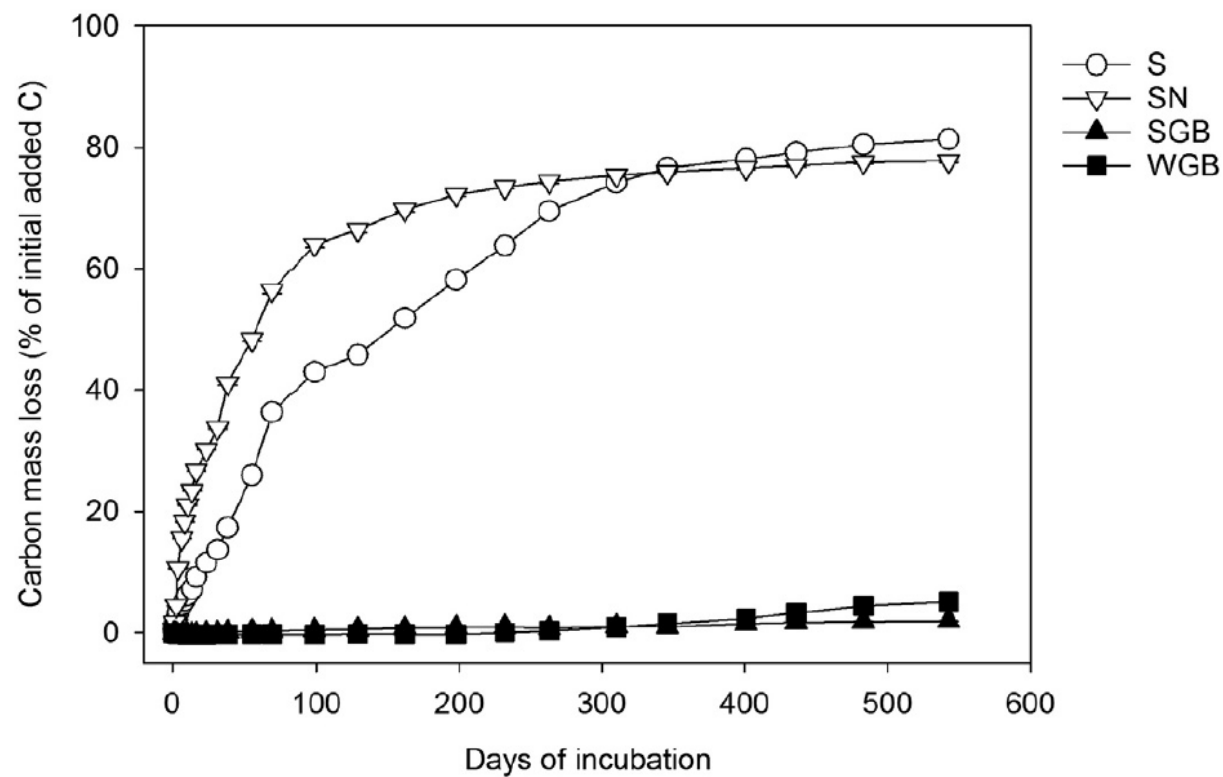


Halm til biochar

- Positive effekter på jorden
 - Retention af vand og næringsstoffer
 - Hæver pH
- Produktion af biobrændsel
- Langtidslagring af kulstof i jorden
- Knap 2 t CO₂ækv/ha v. brug af halm biochar
- Obs: usikkerhed omkring indhold af forurenende stoffer



Omsætning af halm og biochar



S: jord m. 5 % halm

SN: jord m. 5 % halm
+ gødning

SGB: jord m. 5 %
halmbiochar

WGB: jord m. 5 %
træbiochar

Hansen et al. 2016, Geoderma.

Omlægning til flerårige energiafgrøder

- Lavere N-norm
- Lavere energiforbrug
- Øget kulstofbinding i jorden
- Biomasse til raffinering eller varme
- Kan reducere udledning med op til 1.4 ton CO₂-ækv/ha/år
- Obs. Pt. er der ikke driftsøkonomisk overskud ved dyrkning af energiafgrøder



Nitrifikationshæmmere

- Virker ved at midlertidigt standse omdannelsen af NH_4^+ til NO_3^-
 - → mindre lattergasdannelse
- Reducerer lattergasudledning med ~40 %
- Potentiale (ved 60 % ammonium)
 - Vinterhvede (JB6): ~237 kg CO₂-ækv/ha/år
 - Vårbyg (JB6): ~ 158 kg CO₂-ækv/ha/år
- Potentiale, gylle (150 kg N svinegylle, 89 kg N i 60 % NPK-gødning)
 - Vinterhvede (JB6): ~ 297 CO₂-ækv/ha/år

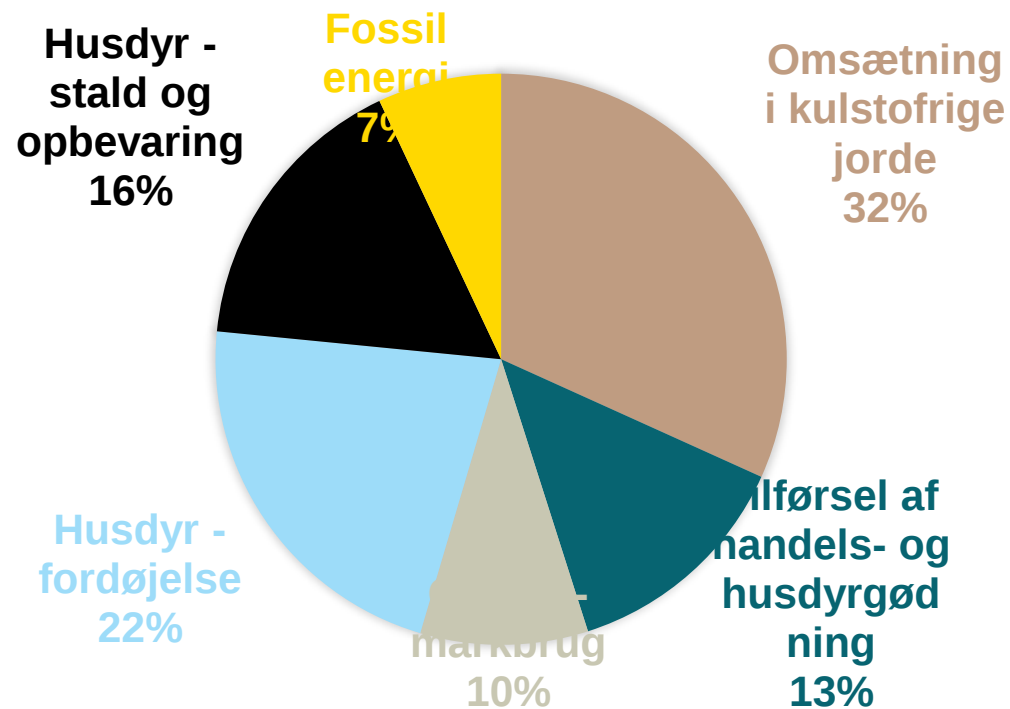


The Zero emission fertilizer strategy 2030

Noget af det bedste i verden

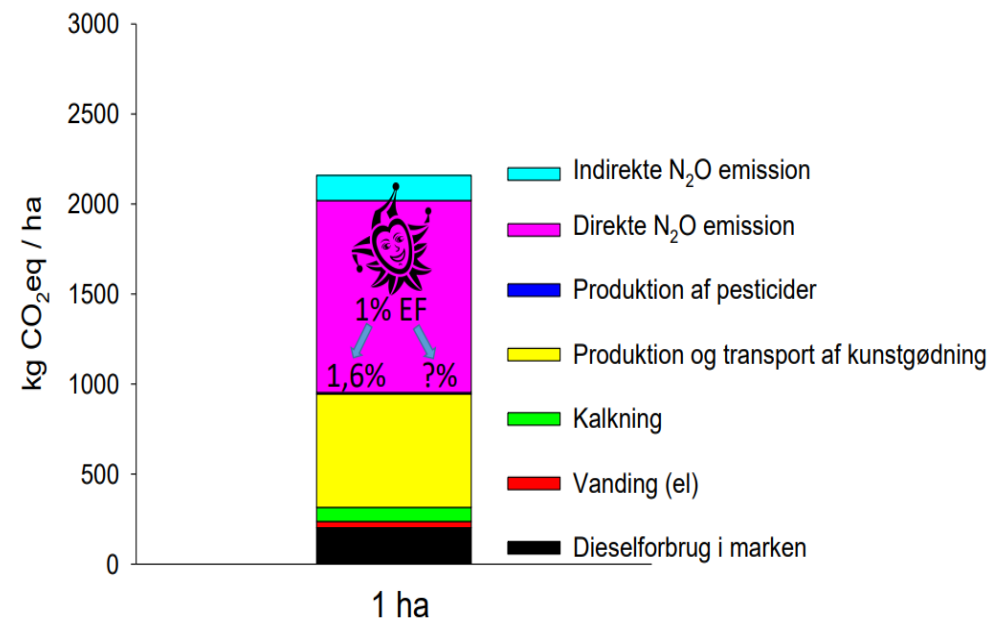


Landbrugets klimaaftryk



Samlet aftryk: 17,5 mio. tons CO₂ækv

SEGES

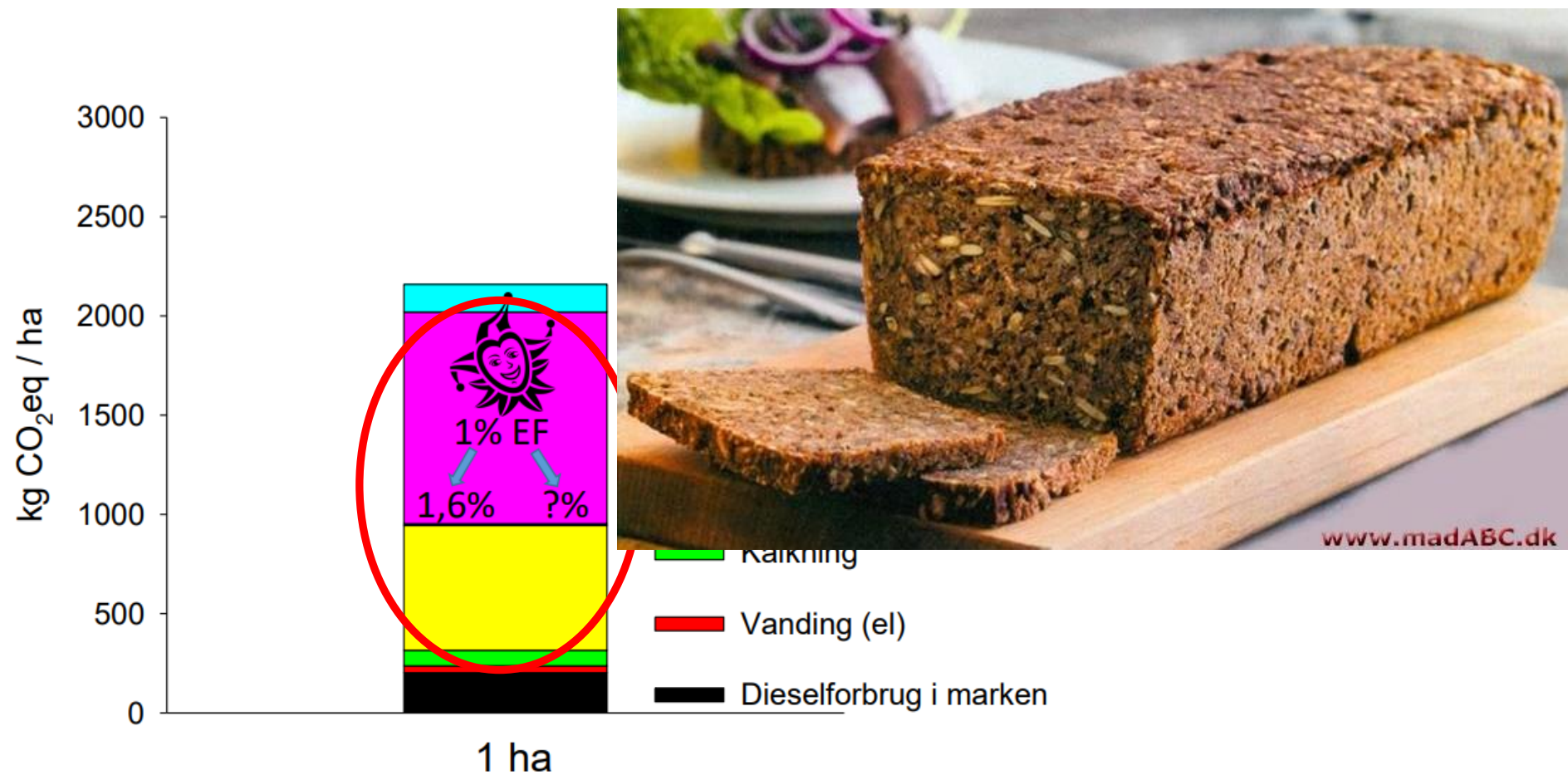


Dansk gennemsnitlig rapsdyrkning

Elsgaard et al. (2015)

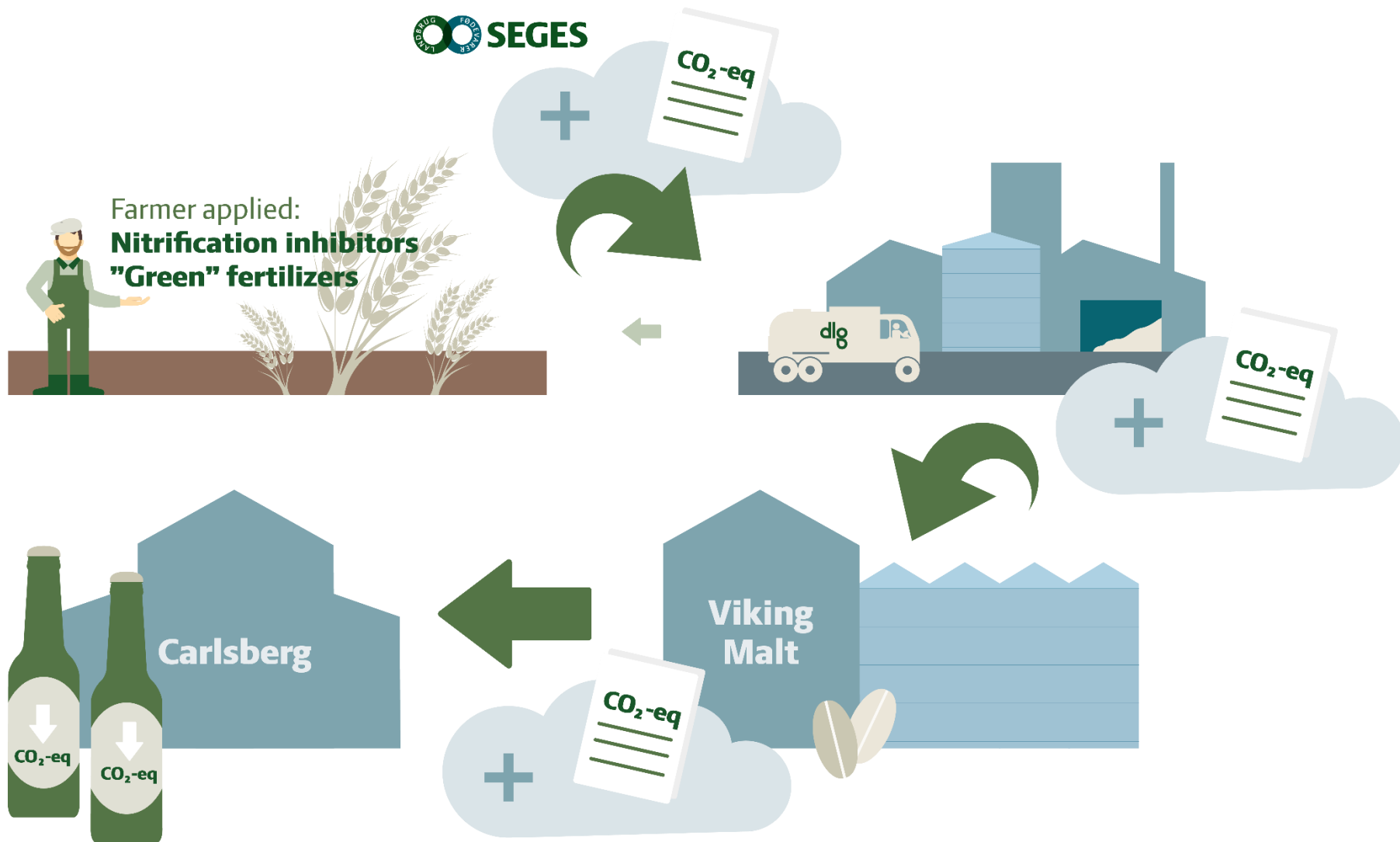


Klimaafttrykket af dansk raps



Vores ambition

- Vi vil reducere klimaaftrykket fra landbrugets gødningsanvendelse til et niveau hvor det er uden betydning – uden at det går ud over udbytte og kvalitet
- **Vi kalder det “The Zero emission fertilizer strategy 2030”**
- Vi vil fokusere på:
 - Emissionerne af primært N₂O
 - Gødningstyper, strategier, management, additiver, nitrifikationhæmmere, biologicals m.m.
 - Hjælpe AU med at skabe datagrundlaget for differentierede nationale emissionsfaktorer.
 - Brug af kvælstofgødninger produceret på grøn ammoniak
 - Værktøjer til at fremme klimavenlig management og til dokumentation af resultatet



The Zero emission fertilizer strategy 2030

Klimaaftryk pr. ha for vårbyg og vinterhvede og reduktion pr. ha ved 70 pct. reduktion i N-gødningens klimaaftryk.

	Vårbyg		Vinterhvede	
	Uden C	Med C	Uden C	Med C
Klimaaftryk	2.176	2.701	3.134	2.905
Heraf N-gødning	1.541	1.541	2.308	2.308
N-gødning i %	72%	57%	74%	79%
70% reduktion N-gødning	-1.078	-1.078	-1.616	-1.616
Reduktion samlet	-50%	-40%	-52%	-56%

Det behøver måske ikke blive så dyrt



Produktion: Yara 3,7 kg CO₂e pr. kg N
"Russergødning" 7,1 kg CO₂e pr. kg N
Vindmølle baseret gødning ?

Pris ?

SEGES

Vizura®
Få mere ud af din naturgødning



- Anbefales af SEGES til majs og sukkerroer på JB 1-3*
- Tilsætning til gylle øger majsens fosforoptagelse i den tidlige del af væksten*
- Vizura halverer emission af klimagas. Sælg dine CO₂ certifikater. Få værdien hos commodicarbon.dk

*Oversigt over Landsforsøgene 2020

Læs mere på www.agro.basf.dk

Følgende maskinstationer kan udbringe Vizura til din gylle:			
Agerbæk Maskinstation	2217 8750	Jørgens Maskinstation	2074 6033
Bælted Maskinstation	3031 8958	Kv. Maskinstation	4028 6676
Begtrup Maskinstation	7010 5400	Lerby Maskinstation	4031 9786
Bourum Maskinstation	2249 3718	Lindholm Maskinstation	4019 2812
Bredbøl Maskinstation	7471 1509	Lunde Maskinstation	3070 0661
Erlega Maskinstation	4011 4624	Makelens Maskinstation	4033 7364
Fekkebøl Maskinstation	3028 5338	Nr. Felding Maskinstation	4058 4075
Gads Maskinstation	7475 7241	Rosgaard Maskinstation	4140 7106
Gammel Maskinstation	7538 8051	Slemstrup Maskinstation	7529 8588
Henne Maskinstation	6175 6399	Vårde Maskinstation	2486 3333
Henriks Maskinstation	2013 7442	Vium Maskinstation	5120 0282

BASF
We create chemistry

Produktet skal anvendes på foreskrevet måde. Læs altid etiketten og oplysninger om produktet for anvendelse. Vær opmærksom på de advarselsmærker og advarselsymboler, der fremgår af etiketten. Medlem af Dansk Planteværn.

Lattergas: 40% reduktion

Pris 300 kr/ha





Landsforsøgene – nu med lattergasmålinger

SEGES



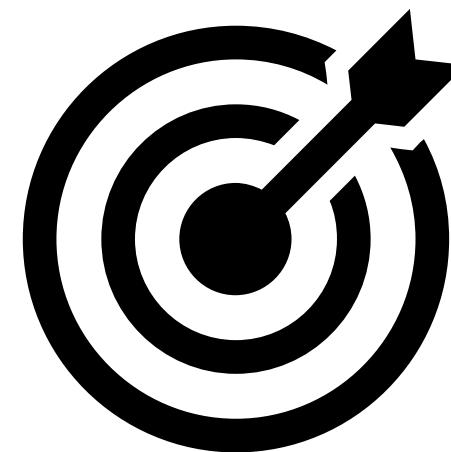


Baggrund: Klimaeffektive gødningsstrategier og KlimaGylle

- Lattergas udgør gennemsnitligt 40% af drivhusgasbelastningen fra marken. Hvis man ikke har kulstofrig jord (tøvejord) på sit areal, vil lattergas udgøre hovedparten af emissionen fra marken
- Pt. regnes lattergasemissionen fra marken som 1 % af tilført N i gødning og planterester – den såkaldte emissionsfaktor
- Behov for at udvikle nationale emissionsfaktorer. Skal baseres på danske forsøg
- Behov for at udvikle nye markstrategier til at mindske lattergasemissionen
- AU antager at hvis nitrifikationshæmmere skal opfylde sit potentiale som klimavirkemiddel, skal 90 % af handelsgødningen gives som ammonium. Effekten af dette på udbytter etc. skal testes

Formål og mål: Klimaeffektive Gødningsstrategier

- Formålet er at mindske drivhusgasemissionen fra planteproduktionen
- Målet er at undersøge og demonstrere, hvordan lattergasudledningen kan reduceres med forskellige kvælstoftyper og gødningsstrategier kombineret med udvaskningsreducerende tiltag som efterafgrøder, uden at udbytte og kvalitet påvirkes.
- Målet er desuden at måle emissionen i udvalgte forsøg med gødningstyper, -strategier, nitrifikationshæmmere og efterafgrøder og sammenholde dem med de nuværende emissionsfaktorer
- Målet er også at beregne samlede klimaaftryk fra de forskellige strategier for at sikre det lavest mulige klimaaftryk fra planteproduktionen



Formål og mål: KlimaGylle

- Projektet har til formål at reducere klima- og miljøbelastningen ved håndtering af husdyrgødning i gyllelagre og i marken.
- Målet er at dokumentere differentierede emissionsfaktorer overfor IPCC. Samtidig skal det dokumenteres, at en reduktion i klimabelastningen har afledte effekter på næringsstofudnyttelsen.

IPPC regner f.eks. med én fast faktor på 1 pct.
af udbragt kvælstof bliver til lattergas

Titel/beskrivelse	Afgrøde	Antal lokaliteter	Antal led	Antal led med N2O måling	Gentagelser	Antal målekampagner
Gylle og gødning med nitrifikationshæmmere til vinterhvede - med lattergasbestemmelse	Vinterhvede	2	11	8	4	20
Effekt af gylleudbringningsteknik i vårbyg	Vårbyg	2	11	7	4	20
Andel af ammonium i handelsgødning + flydende gødning	Vinterhvede	3	13	5	4	20
Andel af ammonium i handelsgødning + flydende gødning	vårbyg	3	10	5	4	20
Nedmuldningsteknikker kløvergræs øko	Kløvergræs	2	5	5	4	20
Ammoniak + nitrifikationshæmmer til kartofler	Kartofler	2	?			
Nedmuldningsteknikker efterafgrøder	Efterafgrøder	2	5		4	
Pilotstudie efterafgrøder N2O screening	Efterafgrøder		2		4	

Tak for jeres opmærksomhed!

Spørgsmål?