

Klimamålene – hvad flytter noget i marken?

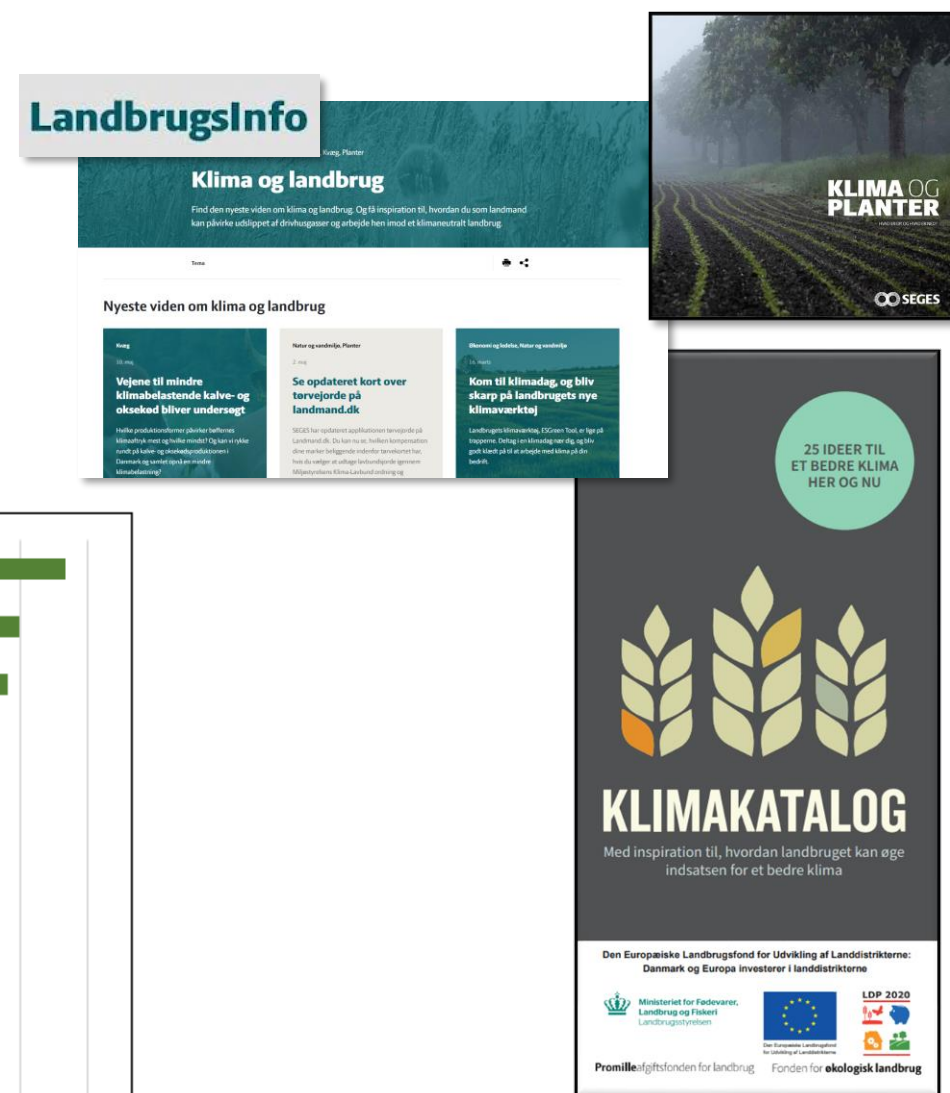
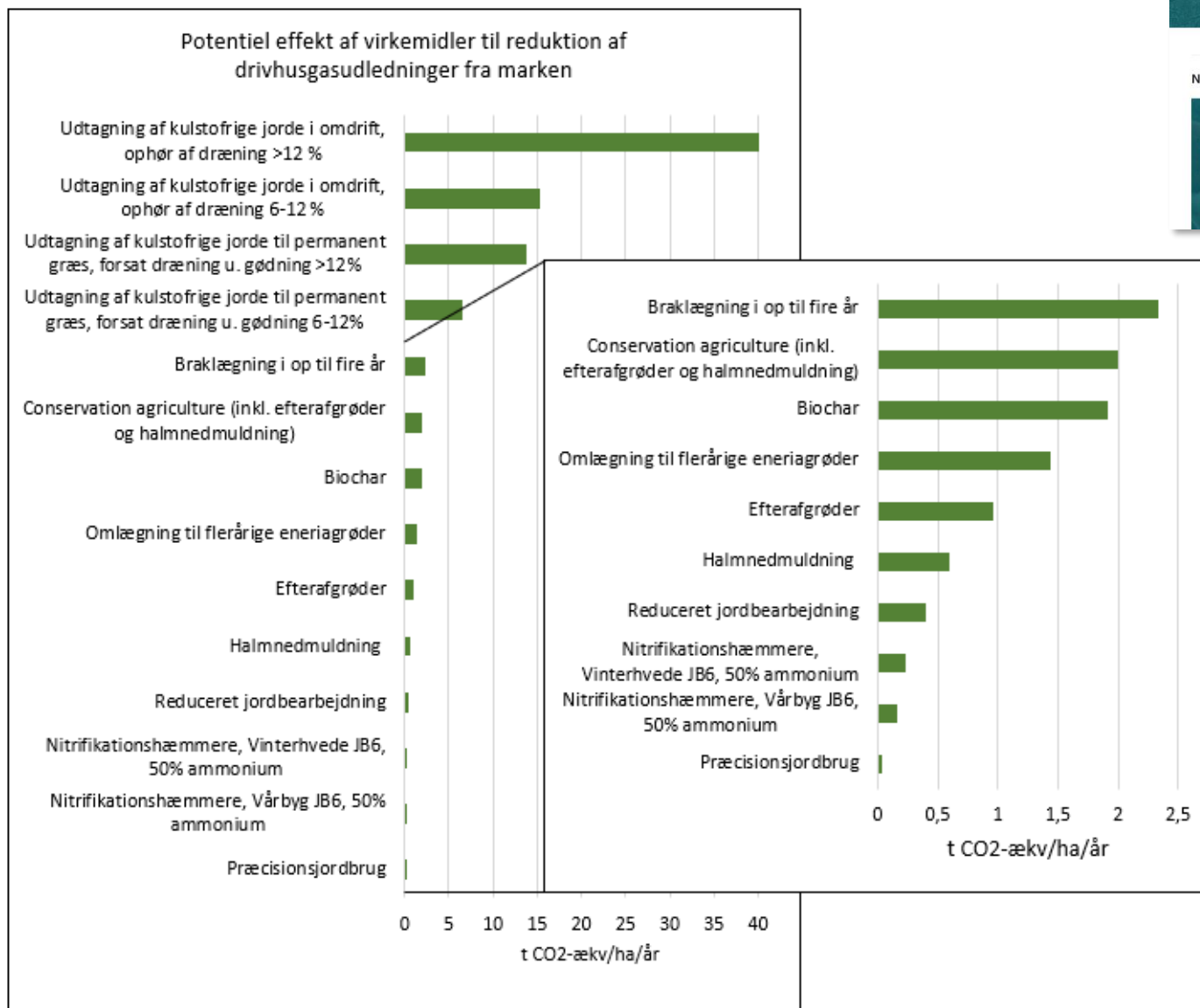
Benita Hyldgaard
Specialkonsulent, Klima
8. december 2022

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

SEGES
INNOVATION

Hvad betyder de enkelte indsatser?



FLERE OPGØRELSESMETODER

Den territoriale opgørelse

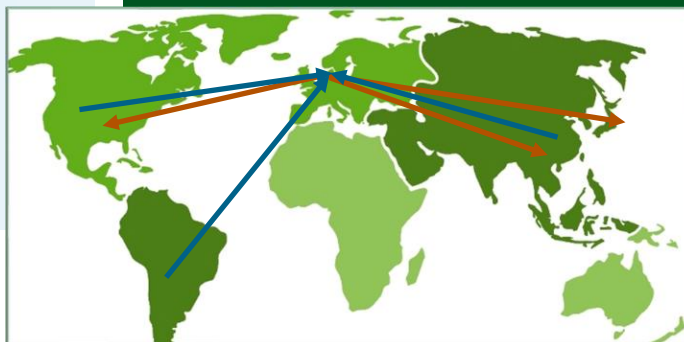
- Klimagas udledninger fra aktiviteter indenfor et område
- Fast regelsæt fra FN
- Opgøres sektoropdelt
- Virksomheder kan ikke klimakompensere ved at købe klimakreditter

CO₂-afgift på energiforbrug
CO₂-afgift på biologiske
processer

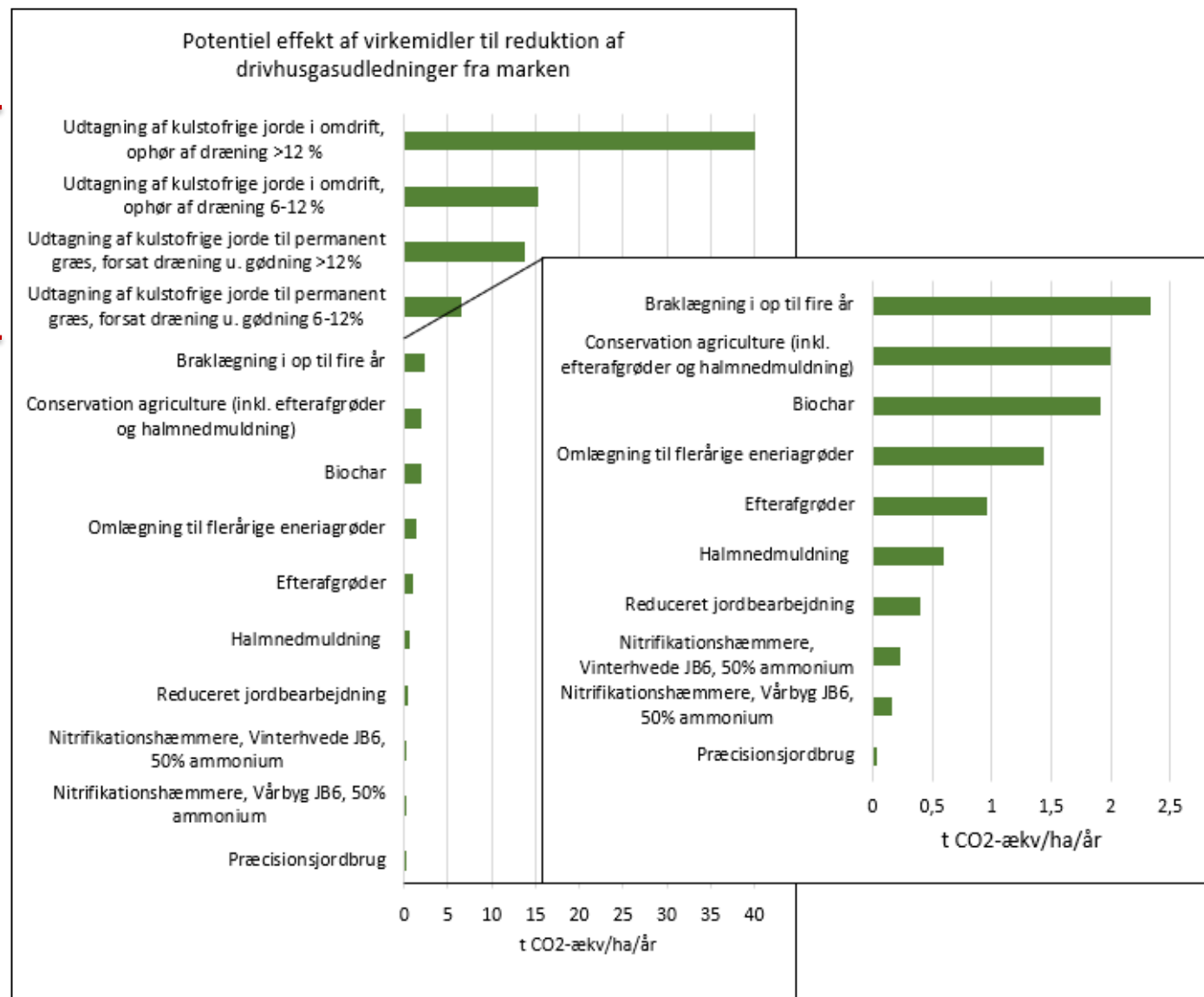
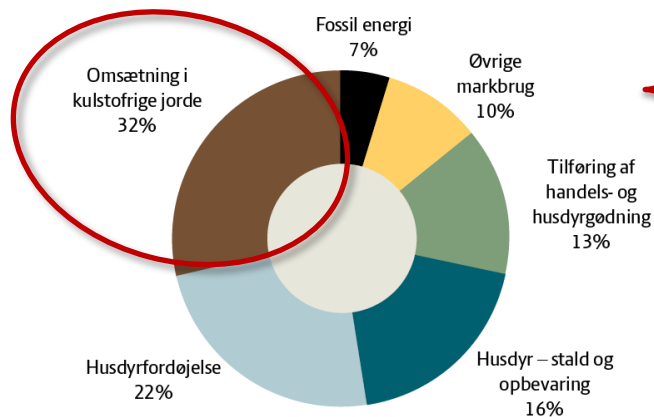
Livscyklusanalyse (LCA) (klimaaftryk på et produkt)

- Hele forsyningskæden – også import (alle lande, alle aktiviteter)
- Mange opgørelsesmetoder – ingen fastlagte retningslinjer
- Virksomheder kan klimakompensere ved at købe klimakreditter

Klimamærke på produkt
(merpris)

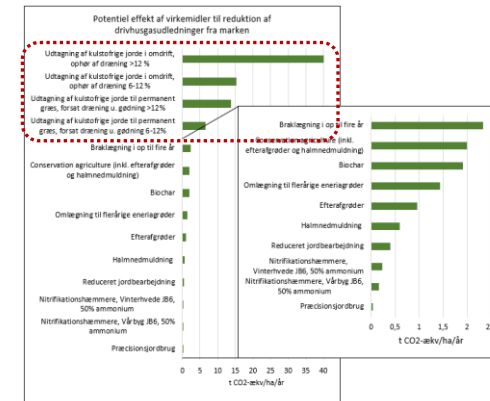


Tilbage til.... Hvad betyder de enkelte indsatser?

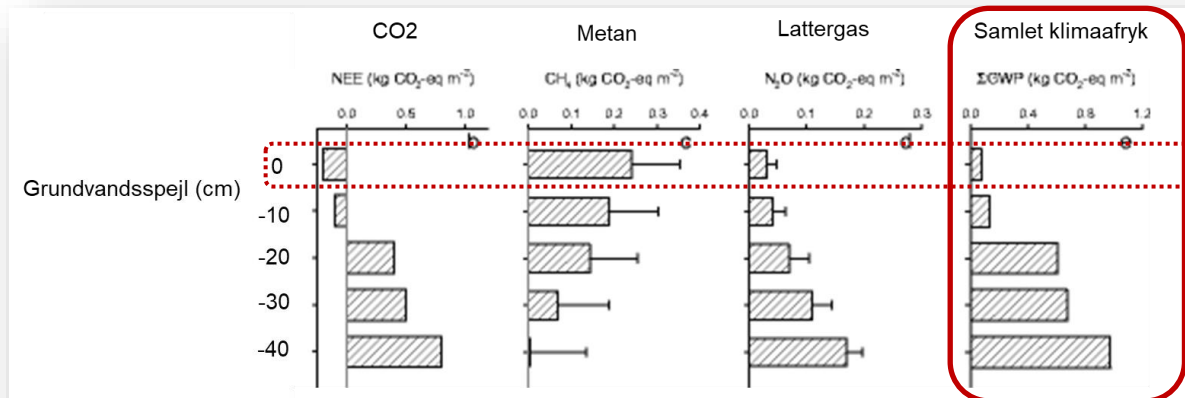
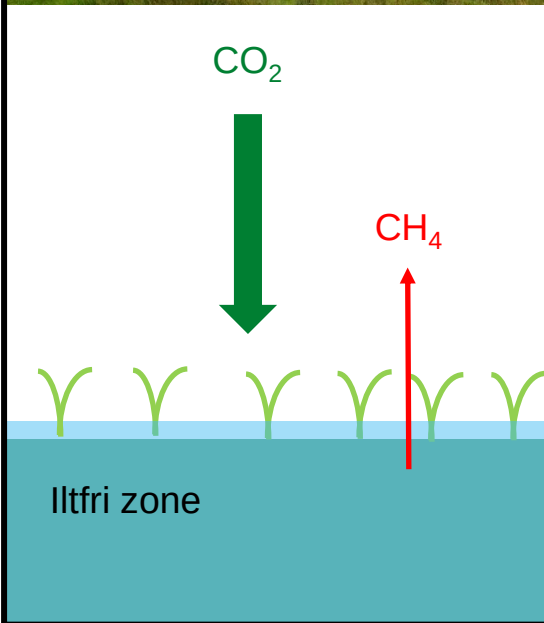


Udtagning af lavbundsjorde

Potentiale:
6,6-40,2 ton CO₂-ækv/ha/år



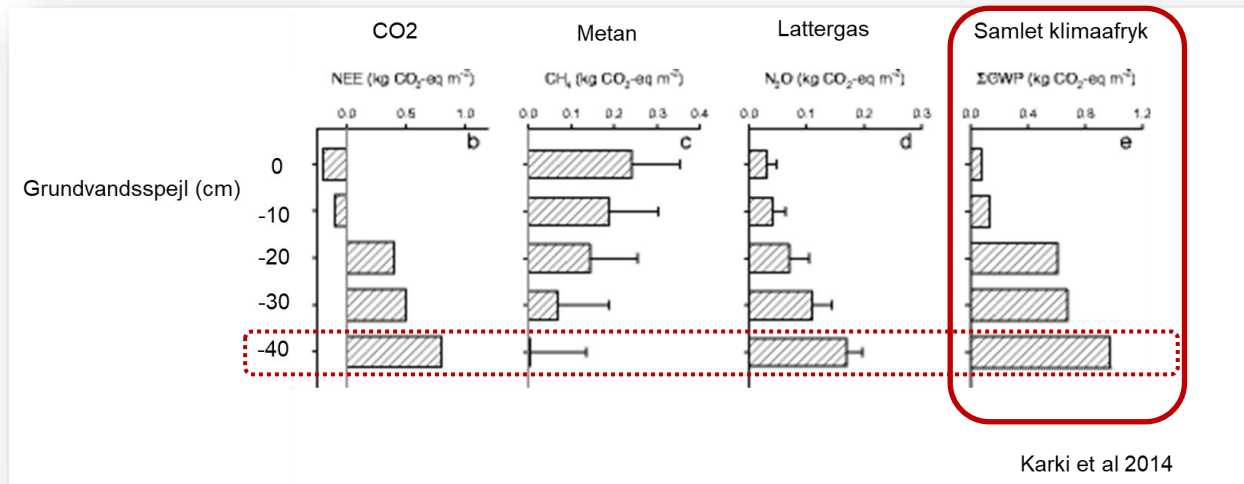
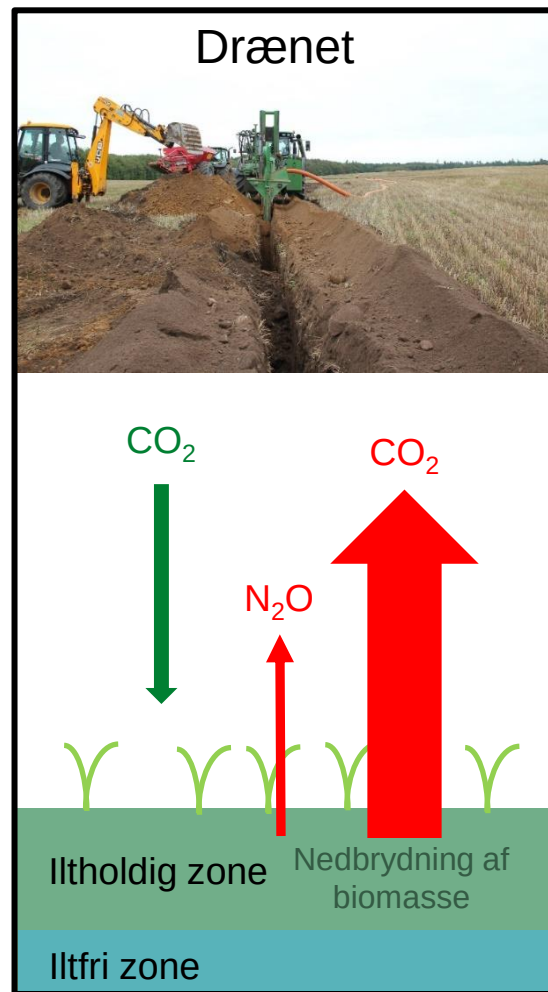
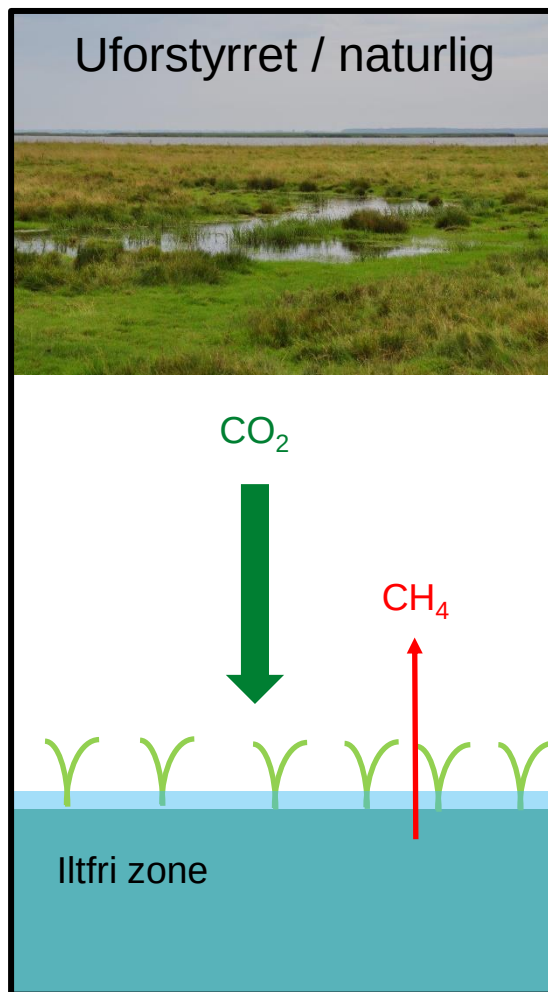
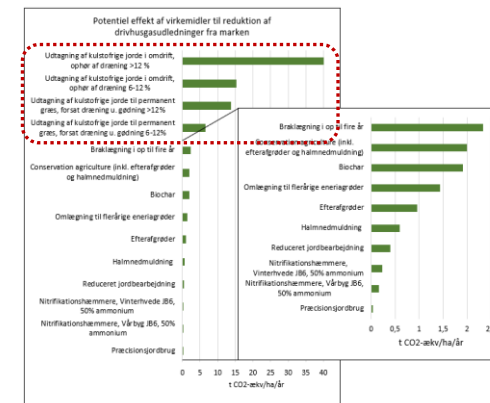
Uforstyrret / naturlig



Karki et al 2014

Udtagning af lavbundsjorde

Potentiale:
6,6-40,2 ton CO₂-ækv/ha/år



Udtagning af lavbundsjorde

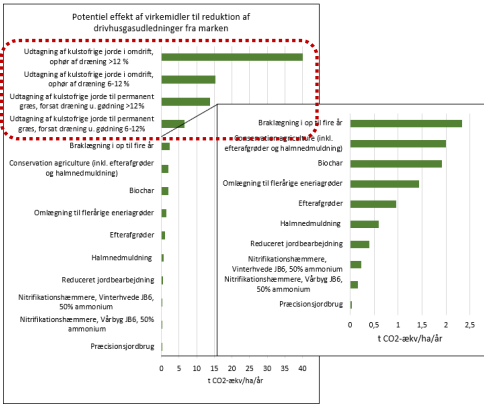
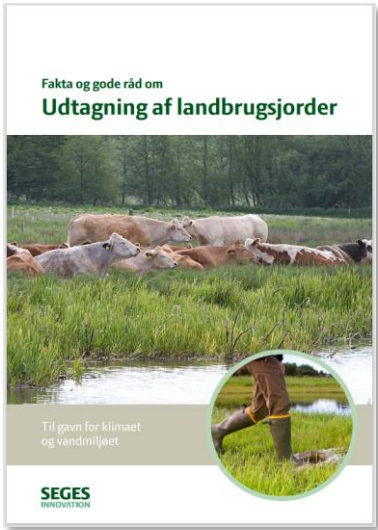
Potentiale:
6,6-40,2 ton CO₂-ækv/ha/år

Vådlægning af lavbundsjord:

- Nedbrydning af biomasse stoppes
→ reduktion af CO₂ udledning

Ophør af gødskning:

- Reduceret lattergasdannelse fra gødning
- Reduceret brændstofforbrug → reduktion af CO₂ udledning
- Øget metanudledning



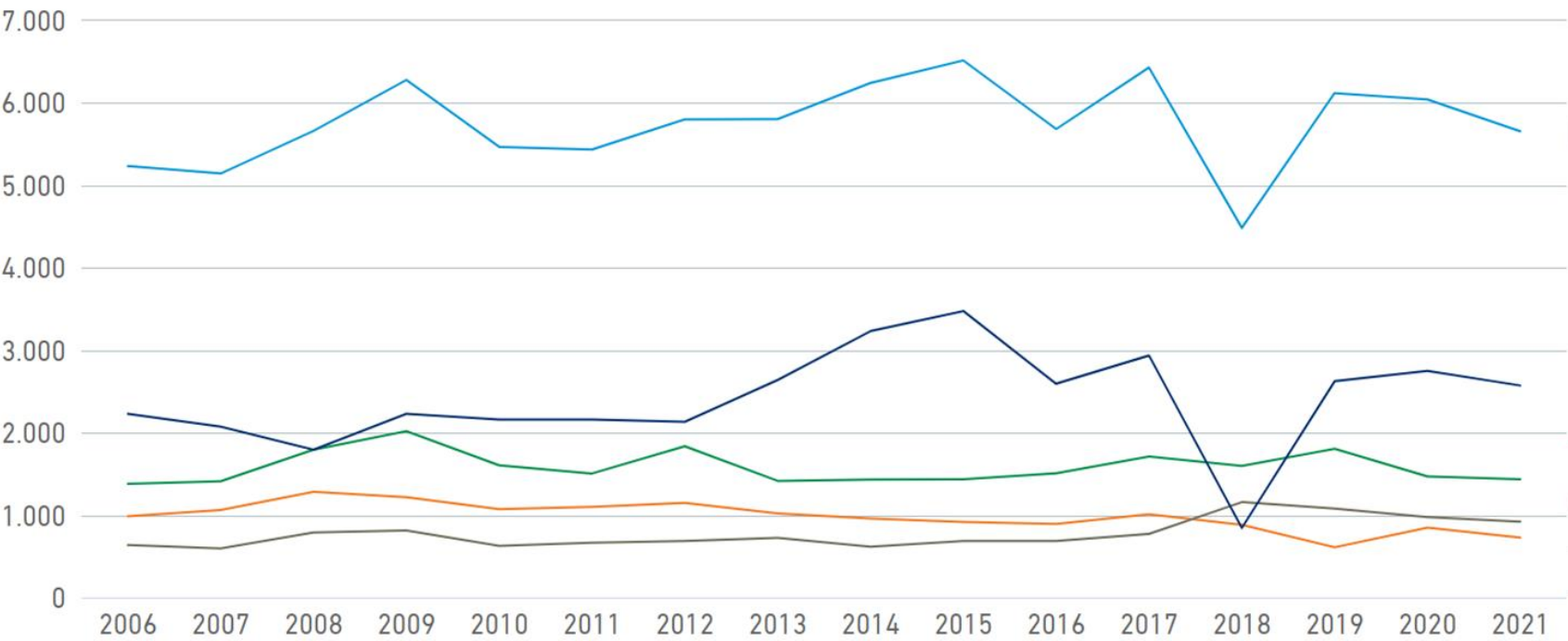
Klimaeffekt: Reduktion af udledning i tons CO ₂ -ækv/ha/år	Omdrift >12 % OC	Omdrift 6-12 % OC	Permanent græs >12 % OC	Permanent græs 6-12 % OC
Udtag m. ophør af dræning og gødskning	40,2	15,2	27,7	9,9
Udtag til permanent græs m. fortsat dræning (ophør af gødskning)	13,7	6,6	-	-

OBS: Lækageeffekt, hvis produktionen flyttes til andre arealer

Halm – flere muligheder, forskellige effekter

Halmudbytte og halmanvendelse

Enhed: Mængde (mio. kilo) | Afgrøde: Alle afgrøder | Område: Hele landet |



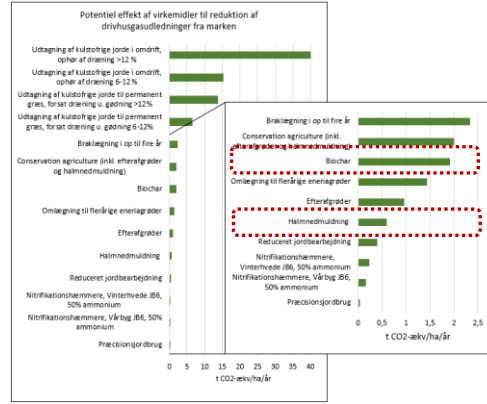
Halm i alt

Ikke bjærget

Til fyring
(kraftvarmeværker m.v.)

Til strøelse

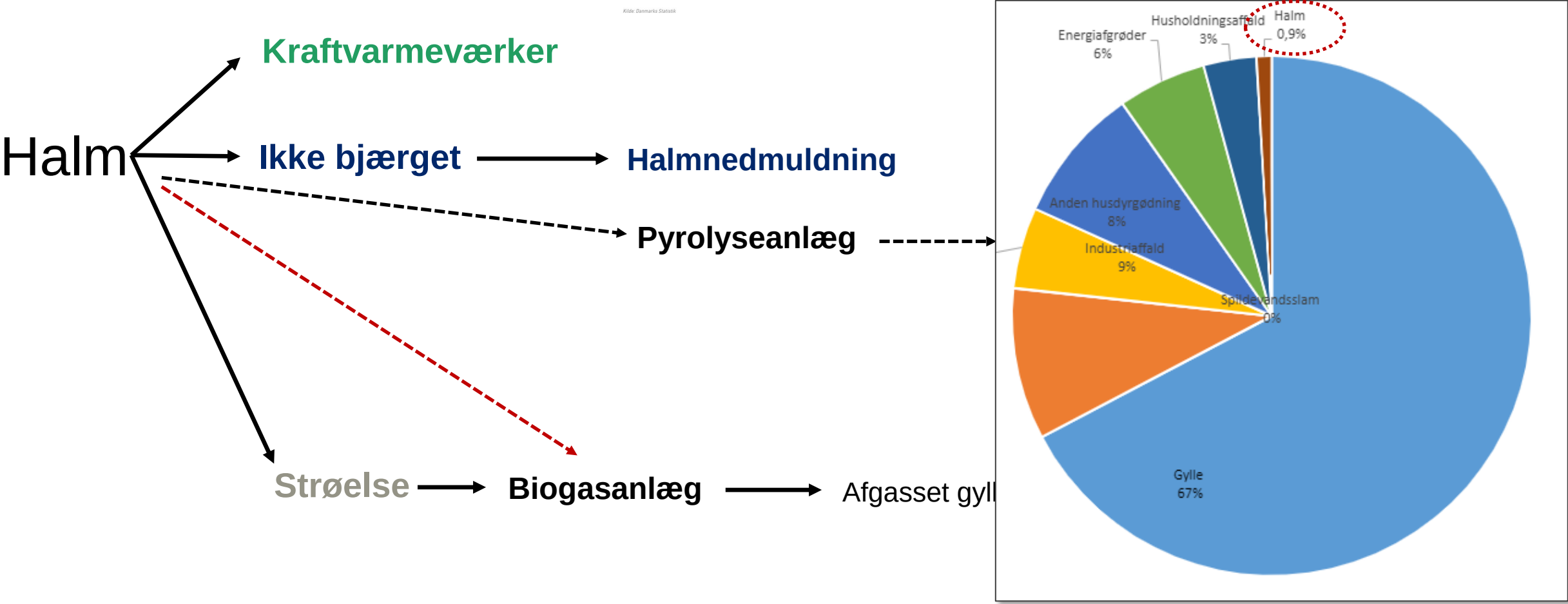
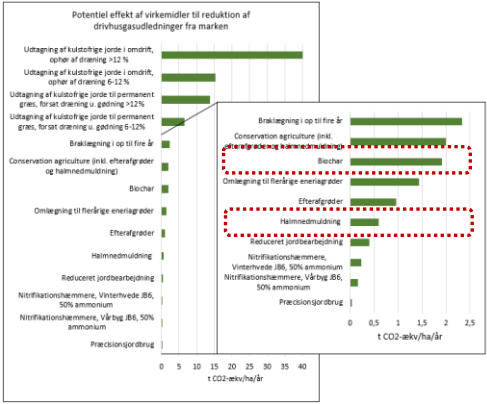
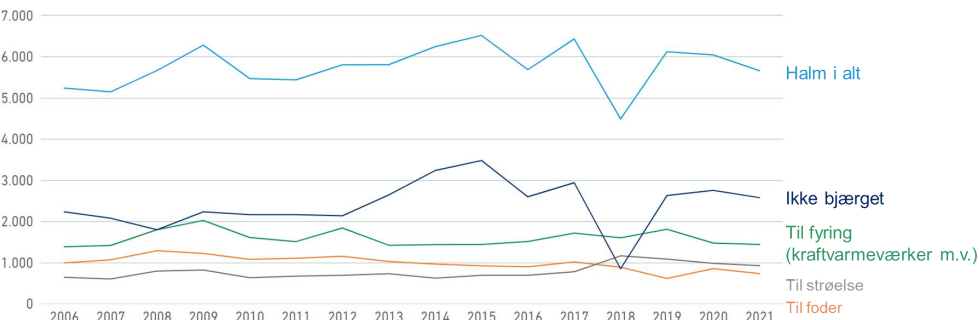
Til foder



Kilde: Danmarks Statistik

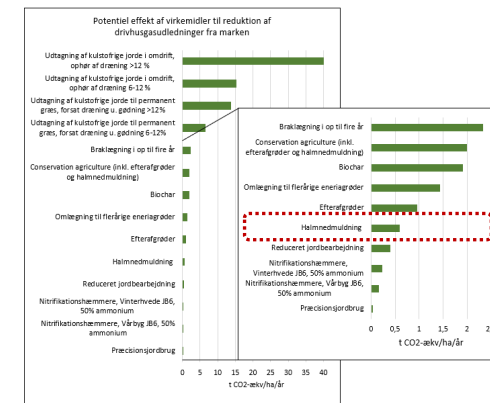
Halm til det hele...

Halmudbytte og halm anvendelse
Enhed: Mængde (mio. kilo) | Afgrøde: Alle afgrøder | Område: Hele landet |



Halmnedmuldning eller efterlades i marken

Potentiale:
500 kg CO₂-ækv/ha/år



- Øget kulstoflagring i jorden (10% af kulstofindhold)
- Evt. reduceret brændstofforbrug
- Øget lattergasudledning fra nedbrydning af afgrøderest



Biochar / biokul ved pyrolyse

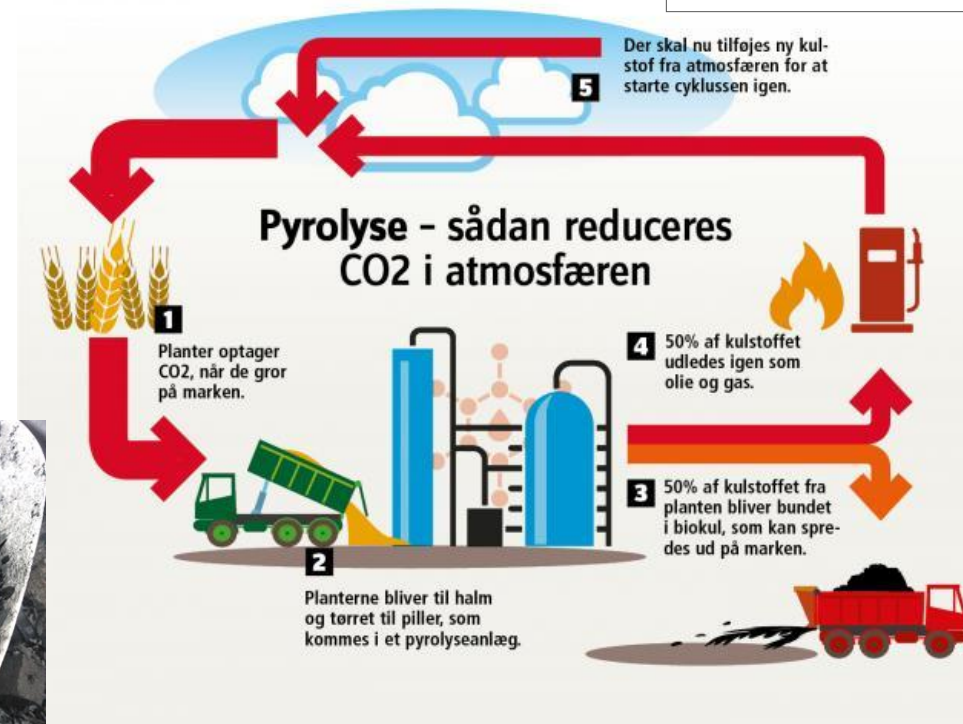
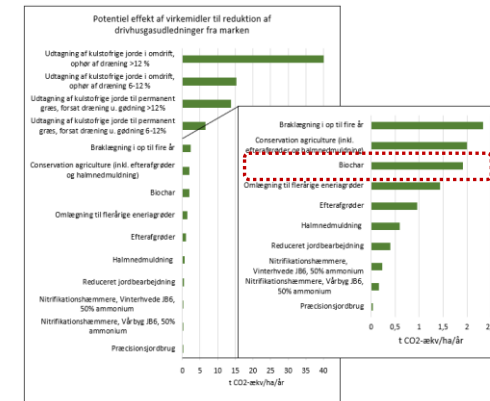
- Langtidslagring af kulstof i jorden (50% af kulstofindholdet)

+ Produktion af biobrændsel

+ Positive effekter i jorden (undersøges i markforsøg)

Potentiale:

Ca. 2 ton CO₂-ækv/ha/år ved brug af halm fra mark



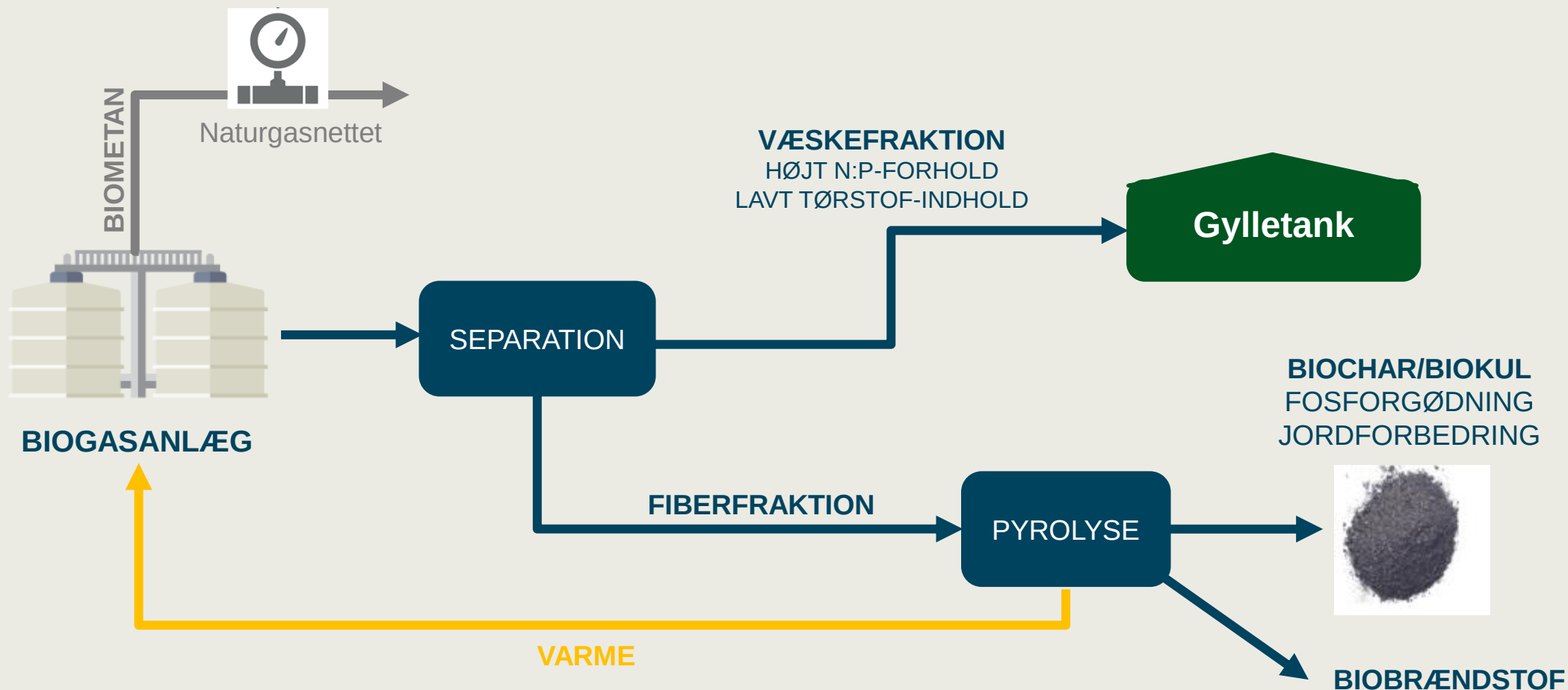
OBS: Fosforindhold + Effekter af biokul afhænger af input materiale

SEGES
INNOVATION

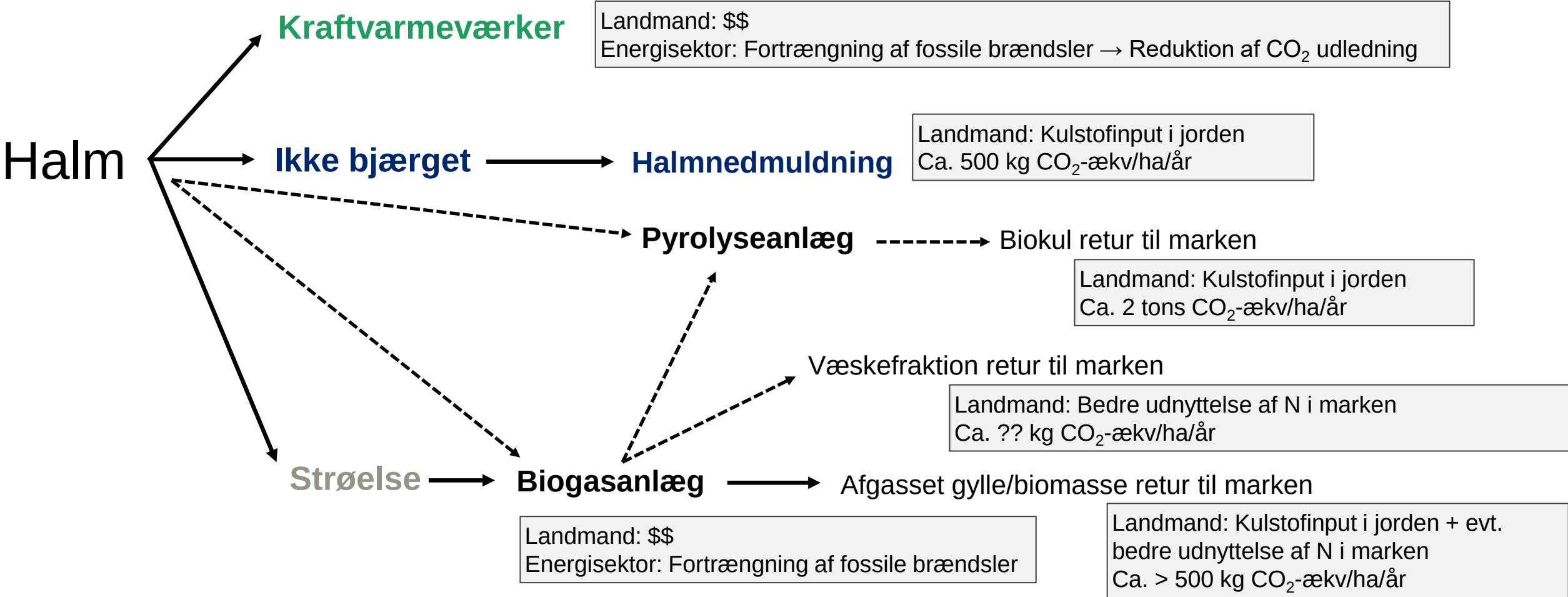
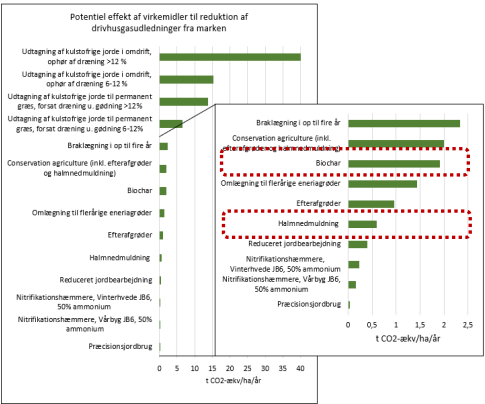
Figur fra "Sådan kan landbruget gå fra at være CO₂-udleder til CO₂-opsamler | LandbrugsAvisen"

PYROLYSE & BIOGAS ER EN PERFECT KOMBINATION

(og der kan potentielt i fremtiden kobles et Power-to-X anlæg på også)



Halm – flere muligheder, forskellige effekter



Fremltidige virkemidler indenfor gødning

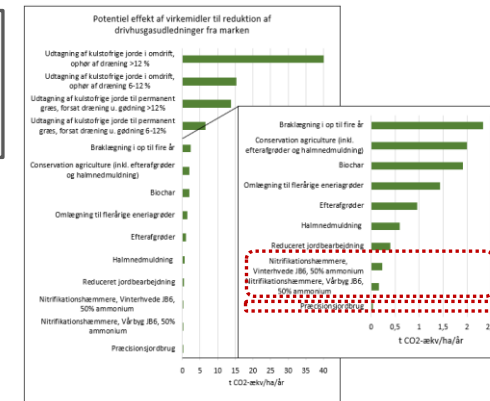
- Brug af nitrifikationshæmmere (NI)

Potentiale:

150-300 kg CO₂-ækv/ha/år

Potentiale:

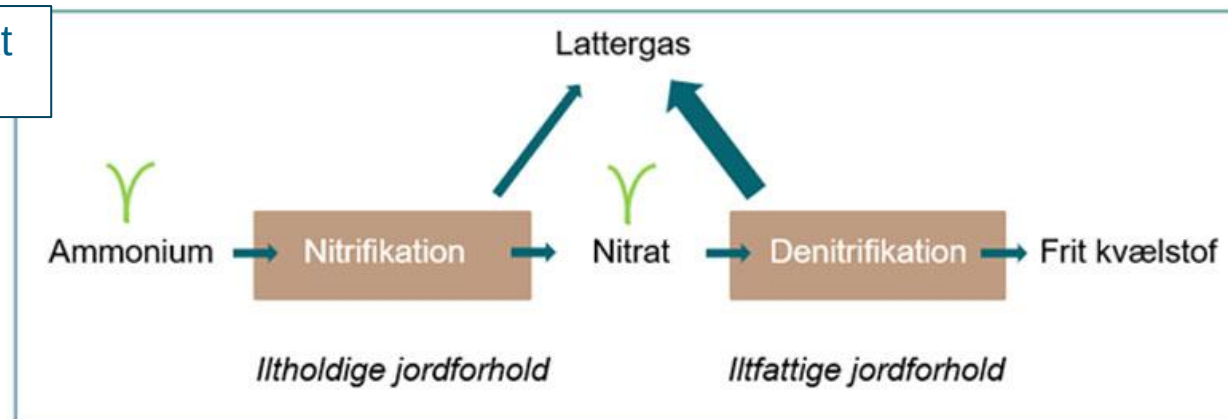
?? kg CO₂-ækv/ha/år



- Differentierede emissionsfaktorer fra gødning

- Udbringningsteknik
- Udbringningstidspunkt
- Gødningstype
- Jordtype

Undersøges i projekt "Zero Emission"



- Brug af "Grøn" ammoniak
(Lavt klimaaftryk: produceret ved brug af vedvarende energikilder)
- Præcisionslandbrug / graderet gødningstildeling
 - Reduktion af kvælstofudvaskning + evt. reduktion af samlet forbrug af gødning

Conservation agriculture

Potentiale:
Ca. 2 tons CO₂-ækv/ha/år

Reduceret jordbearbejdning

- Reduceret brændstofforbrug
- Effekt på kulstofindhold i jord undersøges
- Reversibelt
- Effekt aftager over tid

Potentiale:
?? kg CO₂-ækv/ha/år



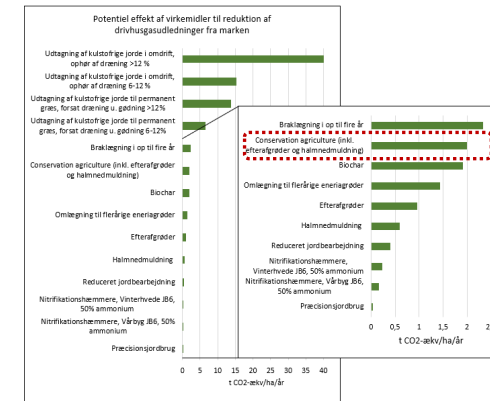
Potentiale:
Ca. 300-800 kg CO₂-ækv/ha/år



Halmnedmuldning

- Øget kulstoflagring i jorden (10% af kulstofindhold)
- Evt. reduceret brændstofforbrug
- Øget lattergasudledning fra nedbrydning af afgrøderest

Potentiale:
500 kg CO₂-ækv/ha/år



Efterafgrøder

- Øget kulstoflagring i jorden (10% af kulstofindhold)
- Mindsket kvælstofudvaskning + Kvælstofeftervirkning → reduktion af lattergasudledning
- Øget lattergasudledning fra nedbrydning af afgrøderest

Hvad rykker ændret sædskifte? Dyrk flere bælgplanter

Forskel i udledning af klimagasser for et sædskifte med og uden hestebønner (200 ha)

Reduktion i gødningsforbrug ved dyrkning af hestebønner:
Reduceret lattergasudledning + CO₂ ved produktion af handelsgødning

	JB 1-4	
Sædskifte:	u/ hestebønne	m/ hestebønne
Afgrøde	Ha	Ha
Raps	20	20
Rug	40	40
1. års vinterhvede	20	50
Flerårs vinterhvede	30	0
Vårbyg	90	60
Hestebønne	-	30

	JB 5-6	
Sædskifte:	u/ hestebønne	m/ hestebønne
Afgrøde	Ha	Ha
Raps	30	30
1. års vinterhvede	30	60
Flerårs vinterhvede	70	40
Vårbyg	70	40
Hestebønne	-	30

Pas på med "suboptimering": Effekt ved mere græs

Forskel i udledning af klimagasser for et sædskifte med større græsandel (220 ha)

Øget græsandel giver øget kulstofinput til jorden, men samlet set øges udledningerne af klimagasser bl.a. pga. øget gødningstildeling

Sædskifte:	
Afgrøde	Ha
Kløvergræs u. dæks	21,3
Kløvergræs 1. år	21,3
Kløvergræs 2. år	21,3
Majshelsæd m efterafgrøde	63,9
Delsædskifte: Majshelsæd m efterafgrøde	29,3
Vårbyg m efterafgrøde	63
Samlet udledning (kg CO ₂ -ækv/år/ha)	2.529

Sædskifte:	
Afgrøde	Ha
Kløvergræs u. dæks	31
Kløvergræs 1. år	31
Kløvergræs 2. år	31
Grønbyg m. alm rajgræs	31
Græs u. kløver	62
Vårbyg	31
Delsædskifte: Vårbyg m efterafgrøde	2
Samlet udledning (kg CO ₂ -ækv/år/ha)	3.273

Øget udledning: 164 ton CO₂-ækv/år

Klimaregnskab for bedriften



Klimaaftryk med energi, import og eksport	Standard / overført ton CO ₂ e	Bedriftsaftryk ton CO ₂ e	Fremtidsscenarier ton CO ₂ e (ændringer)	
Samlet udledning for bedriften	5.156,1	5.156,1	4.877,7	(-278,5)
Mark	564	564	467	(-96,9)
Handelsgødning mark	65	65	40	(-25,1)
Husdyrgødning mark	197	197	125	(-71,8)
Organogene jorde	135	135	135	-
Kalkning	19	19	19	-
Nitratudvaskning	48	48	48	-
Afgrøderester	101	101	101	-
Mark, kulstofbalance ⓘ	-114	-114	-114	-
Afgrøder med kulstofopbygning	-85	-85	-85	-
Afgrøder med kulstof nedbrydning	87	87	87	-
Kulstofopbygning organisk gødning	-116	-116	-116	-
Svin	1.031	1.031	1.011	(-20,3)

- Automatisk hentning fra gødningsregnskabet
- Landmandens egne tal
- Effektberegninger af potentielle virkemidler – "Fremtidsscenarier"

"Dialogværktøj"
– ikke til CO₂-afgift.... (endnu?)

SPONSORED BY

**Forenet
Kredit**

Nykredit

**SEGES
INNOVATION**

Opsamling

- Udtagning af lavbundslande
- Halm – forskellige muligheder med forskellig klimaeffekt
 - Nedmuldning (reducerer bedriftsaftrek)
 - Biokul (reducerer bedriftsaftrek + prod. af biobrændsel)
 - Biogasanlæg (reducerer evt. bedriftsaftrek via afgasset biomasse + prod. af biobrændsel)
- Gødningsforbrug
 - Afventer differentierede emissionsfaktorer
 - Brug af nitrifikationshæmmere
 - Brug af ”grøn” ammoniak
- Sædskifteændringer – flere effekter og mange ting, der skal overvejes