

Innovationscenter  
for Økologisk Landbrug

# Kend dit klimaaftryk i den økologiske planteavl og gør noget ved det

Ved Frank Oudshoorn, chefforsker

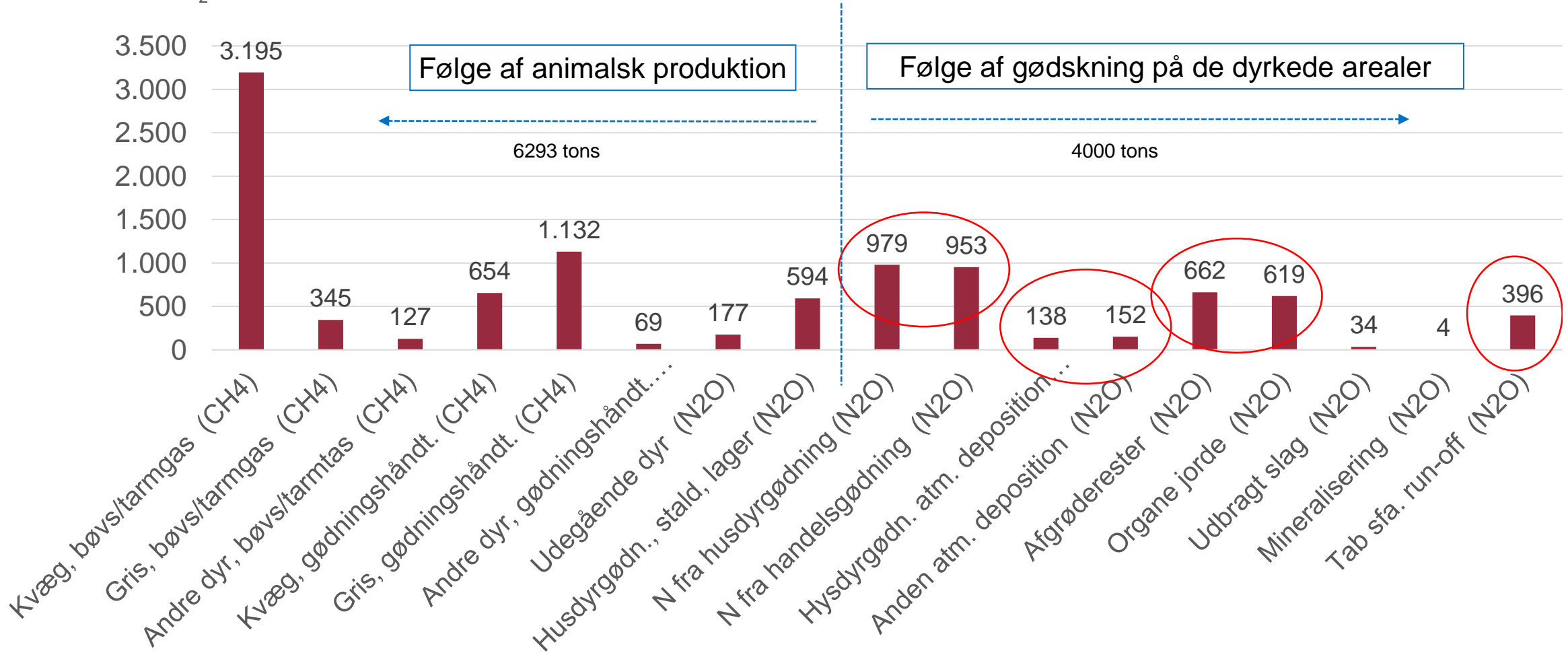
Beregninger og modellering lavet i samarbejde med Søren Kolind Hvid, Majken Husted, mfl.



STØTTET AF  
**promilleafgiftsfonden**  
for landbrug

# Drivhusgas fra landbrug (uden kulstof og energi)

1.000 ton CO<sub>2</sub>-ækv.



# Hvordan beregner vi emissioner

Beregning af drivhusgas emissioner fra bedriften (direkte)	x
Beregning af drivhusgas emissioner fra import (gødning, energi, kapital)	y
<u>Sum, der indgår i bedriftsregnskab</u>	<u>x + y</u>

Resultat kan vises per ha og per produceret enhed.

# Markens direkte drivhusgasser

**Lattergas;** kommer fra kvælstof (N) i marken, fra ammoniak fordampning, og fra udvaskning af nitrat

For hver 100 kg total N der bruges som gødning,

udvaskes ca. 30 kg som nitrat-N

(0,2 kg lattergas)

fordamper ca. 7 kg som ammoniak-N

(0,11 kg lattergas).

bakterier omsætter N fra gødning til lattergas, ca.

(1,6 kg lattergas)

+ N fra afgrøderester (over og under jorden) ca.

(0,5 kg lattergas)

I alt ca.

708 kg CO<sub>2</sub>-e



# Andre drivhusgasser fra marken

## Metan

Kun meget lidt, når dyr på græs

## CO<sub>2</sub>

Fra kalk, og fra nedbrydning af kulstof i jorden.

### Specielt fra organogen jord når den er drænet:

Når jorden med >12% C dyrkes, frigives

42 tons CO<sub>2</sub> per ha per år

Når jorden med > 12% C ligger i permanent græs

31 tons CO<sub>2</sub> per ha per år

Når jorden ikke er drænet:

Udtaget (brak)

0 tons CO<sub>2</sub> per ha per år

1 tons CO<sub>2</sub>-e fra metan og lattergas per ha per år



# Indirekte emissioner

Mest fra fremstilling af handelsgødning.

Per 100 kg N

600 kg CO<sub>2</sub>-e

energi forbrug diesel/el ca.

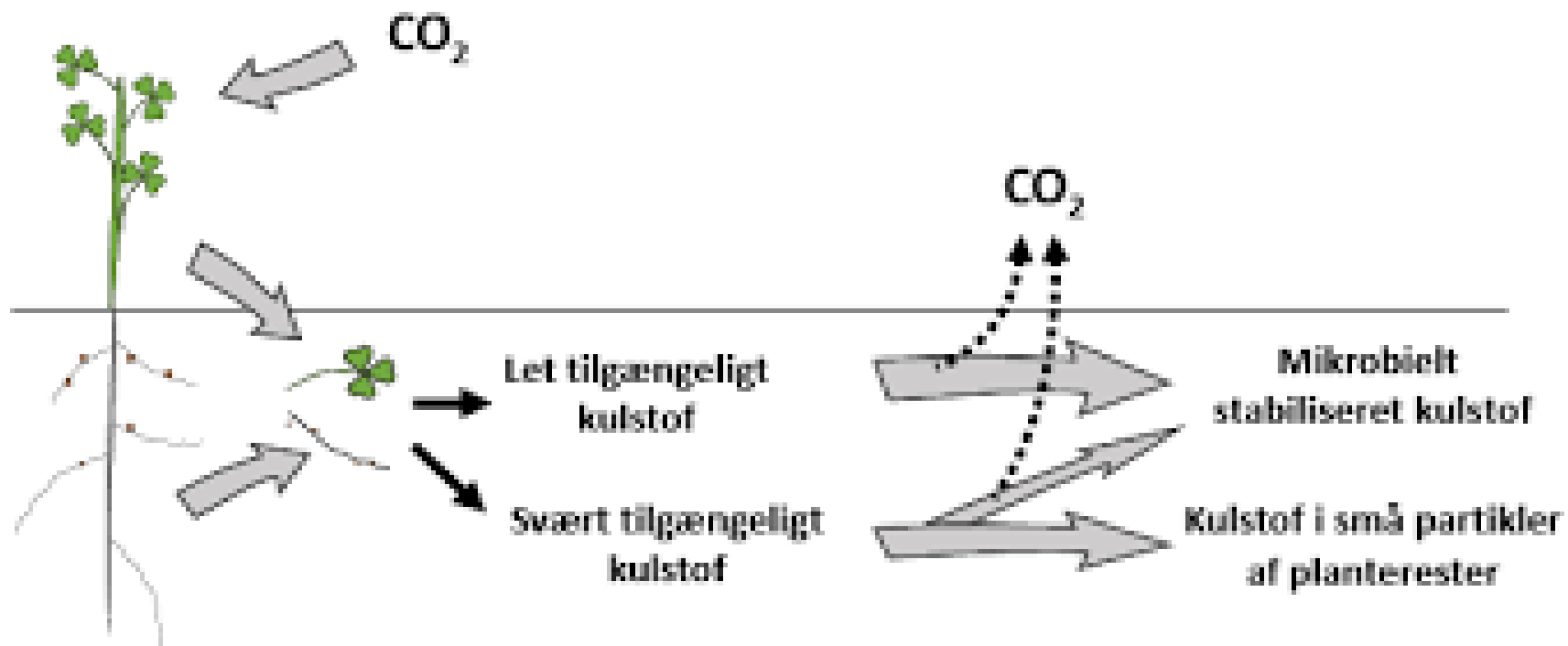
180 kg CO<sub>2</sub>-e/ha

Meget små drivhusgas emissioner medtages **ikke** i denne version (men kommer):

NO og NH<sub>3</sub> fra voksende planter  
produktions omkostninger fra kemikalier  
Produktions omkostninger af maskiner  
Affalds håndtering

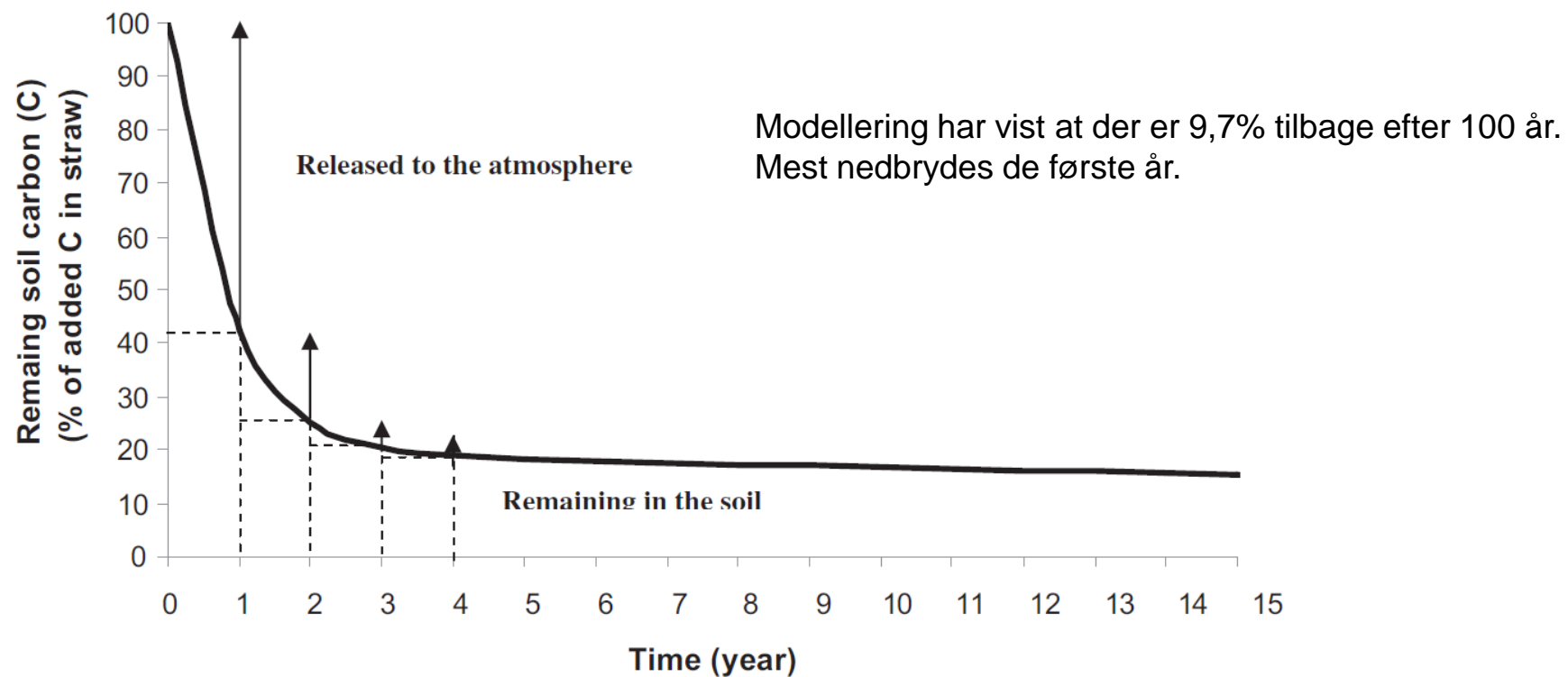


# Kulstof i jorden, der bindes og der frigives



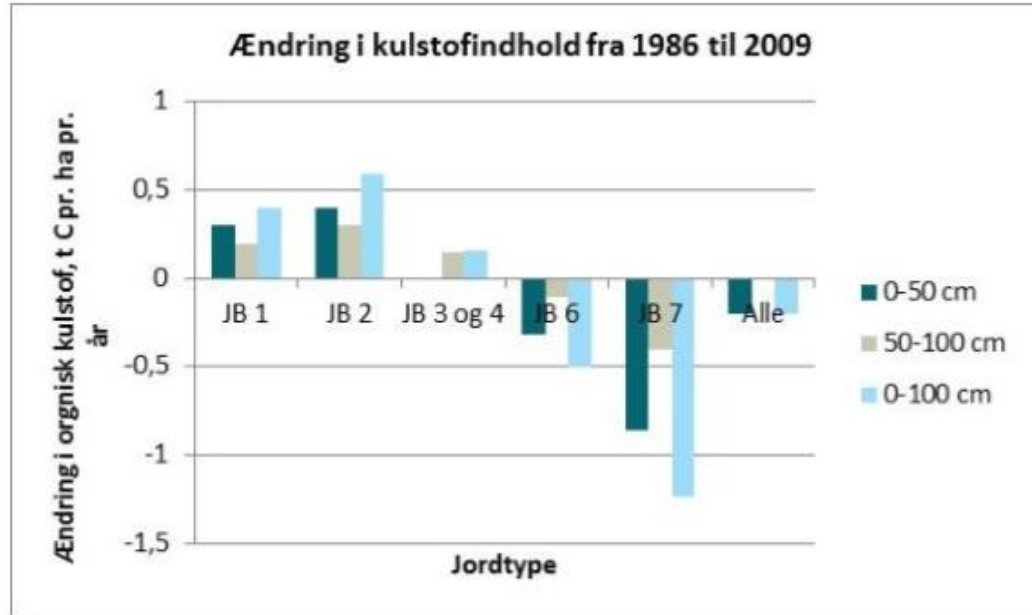
# Hvor meget lagres?

## Måling er svært, derfor modellering



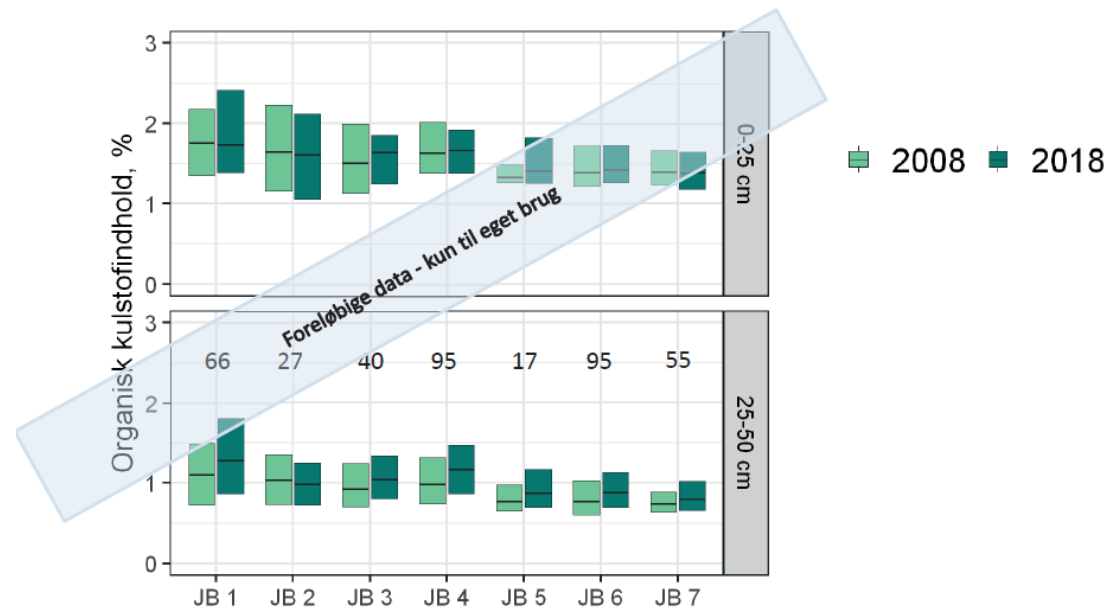


# Kvadratnets undersøgelser



**Figur 1.** Ændringer i jordens indhold af organisk kulstof i lagene 0-50 cm, 50-100 cm og 0-100 cm fra 1986 til 2009 på forskellige jordtyper.

Kulstof-indholdet er ret konstant i perioden 2008-2018 med tendens til stigning i underjorden (25-50 cm)



# Valgt at beregne input og relativere til landsgennemsnit



## Kulstof input fra:

1. Hovedafgrøde: afgrøderester over og under jord  
afhængig af udbytte ( mindre under jord)
2. Halm nedmuldet
3. Græs/kl.græs  
varighed
4. Efterafgrøder  
udbytte
5. Organisk gødning  
C/N forhold inkluderes

# Hvordan ser balancen ud i økologiske sædskifter ?

Tabel A1. Eksempel på beregning af en bedrifts bidrag fra jordpuljen til klimaregnskabet

	antal	enhed	<u>udbytte</u> ts	C input pr enhed <sup>1)</sup>	Årlig C input, kg i alt
<u>slætgræs</u>	50	<u>ha</u>	8000	5751	287550
vårbyg	50	<u>ha</u>	4500	2283	114150
halm- snittet	30	<u>ha</u>	2475	1114	33480
gylle	5000	kg N		8 <sup>2)</sup>	40000
samlet		Kg C			475180
pr ha		Kg C			4752
reference		KG C			4093 <sup>3)</sup>
C - netto		Kg C			659
Klimaeffekt – 100 år <sup>4)</sup>		kg CO <sub>2</sub> eq.			234

- 1) Input fra afgrøde og halm er baseret på C-Tool (se tabel A2)
- 2) Typetal for gylle
- 3) Dansk gennemsnit (Mogensen et al. 2018)
- 4) 9,7% af årlig input (Petersen et al. 2013), 1 kg C = 44/12 kg CO<sub>2</sub>

Beregning fra Kristensen et al. 2021

# Hvad kan vi så gøre på bedriftsniveau



1. Dyrk ikke organogen jord i omdrift
2. Hæv vandstanden på organogen jord
3. Sikre positiv netto kulstof balance i sædskifte
4. Nedmuld halm
5. Etabler og plej efterafgrøder, nu også med bælgplanter
6. Brug husdyrgødning
7. Sikre at N input ikke fordamper eller væsker ud

# Hvad med drivhusgas udledning beregnet per kg produkt

Kan bruges for benchmarking.

Kan ikke bruges til at opnå reduktion

**Klimaaftryk pr. produkt for planteprodukter**

Navn   
 Adresse   
 Postnr.   
 By

**Data fra Landbrugets Klimaværktøj (indtastes)**

Klimaaftryk i markbruget excl. kulstofbalance i alt  kg CO<sub>2</sub>e  
 Kulstofbalance (positiv) i alt  kg CO<sub>2</sub>e  
 Kulstofbalance (negativ) i alt  kg CO<sub>2</sub>e  
 Fordeling af klimaaftryk mellem kerne og halm

Dyrket areal (hovedafgrøder), ha  ha      Dyrket areal (udlægsafgrøder), ha  ha

Planteprodukter (afgrøde, areal, udbytte, halm)						Klimaaftryk afgrøde			Klimaaftryk halm			
Afgrøde kode	Afgrøde (hovedprodukt)	Antal ha	Udbytte pr. ha	Udbytte i alt	Halmudbytte pr. ha	Halmudbytte i alt	Klimaaftryk (uden C)	Kulstofbalance (C)	Klimaaftryk i alt (med C)	Klimaaftryk (uden C)	Kulstofbalance (C)	Klimaaftryk i alt (med C)
1	Vårbyg	<input type="text" value="50,0"/> ha	<input type="text" value="5.600"/> kg	280.000 kg	<input type="text" value="3.600"/> kg	180.000 kg	542 g CO <sub>2</sub> e/kg	80 g CO <sub>2</sub> e/kg	622 g CO <sub>2</sub> e/kg	50 g CO <sub>2</sub> e/kg	6 g CO <sub>2</sub> e/kg	56 g CO <sub>2</sub> e/kg
11	Vinterhvede	<input type="text" value="50,0"/> ha	<input type="text" value="8.200"/> kg	410.000 kg	<input type="text" value="4.200"/> kg	210.000 kg	526 g CO <sub>2</sub> e/kg	-129 g CO <sub>2</sub> e/kg	397 g CO <sub>2</sub> e/kg	50 g CO <sub>2</sub> e/kg	6 g CO <sub>2</sub> e/kg	56 g CO <sub>2</sub> e/kg
216	Silomajs	<input type="text" value="50,0"/> ha	<input type="text" value="11.500"/> FE	575.000 FE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	368 g CO <sub>2</sub> e/FE	-16 g CO <sub>2</sub> e/FE	352 g CO <sub>2</sub> e/FE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
264	Græs og kløvergræs uden norm, under 50 % kløver	<input type="text" value="50,0"/> ha	<input type="text" value="8.200"/> FE	410.000 FE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	63 g CO <sub>2</sub> e/FE	138 g CO <sub>2</sub> e/FE	201 g CO <sub>2</sub> e/FE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
965	Kløvergræs med under 50% kløver, udlæg/efterlæt	<input type="text" value="25,0"/> ha	<input type="text" value="1.200"/> FE	30.000 FE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	855 g CO <sub>2</sub> e/FE	-301 g CO <sub>2</sub> e/FE	555 g CO <sub>2</sub> e/FE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

# Kan vi nu stole på udregningerne



Det internationale panel for klima forandringer (IPCC), kommer jævnligt med rapporter som bl.a. angiver standarder for beregningen, som skal facilitere mulighed for sammenligning

## Eksempler er

Emissionsfaktorer for **processer** fx. Fordampning af ammoniak stald og lagring.

**Standard beregningsfaktorer** fx. afgrøderest fordeling over og under jorden

Angivelser hvilke **parametre der skal inkluderes** fx udvaskning, ammoniak fordampning etc.

**Omregningsfaktorer** (standardisering) for lattergas og metan ( og andre gasser) til CO<sub>2</sub>-e.

Standarder ændrer sig, og implementeringen i den nationale regnskab styres af DCE .

Tak for  
opmærksomheden,  
Spørgsmål ?

