



*Hvordan kan økologiske produsenter bidra til reduserte klimagassutslipp?  
Sissel Hansen, NORSØK*

21 Januar 2020 Hellerud





Hjelp, vi må handle nå ...



# Beregnete

## Utslipp av klimagasser fra jordbruk i 2017

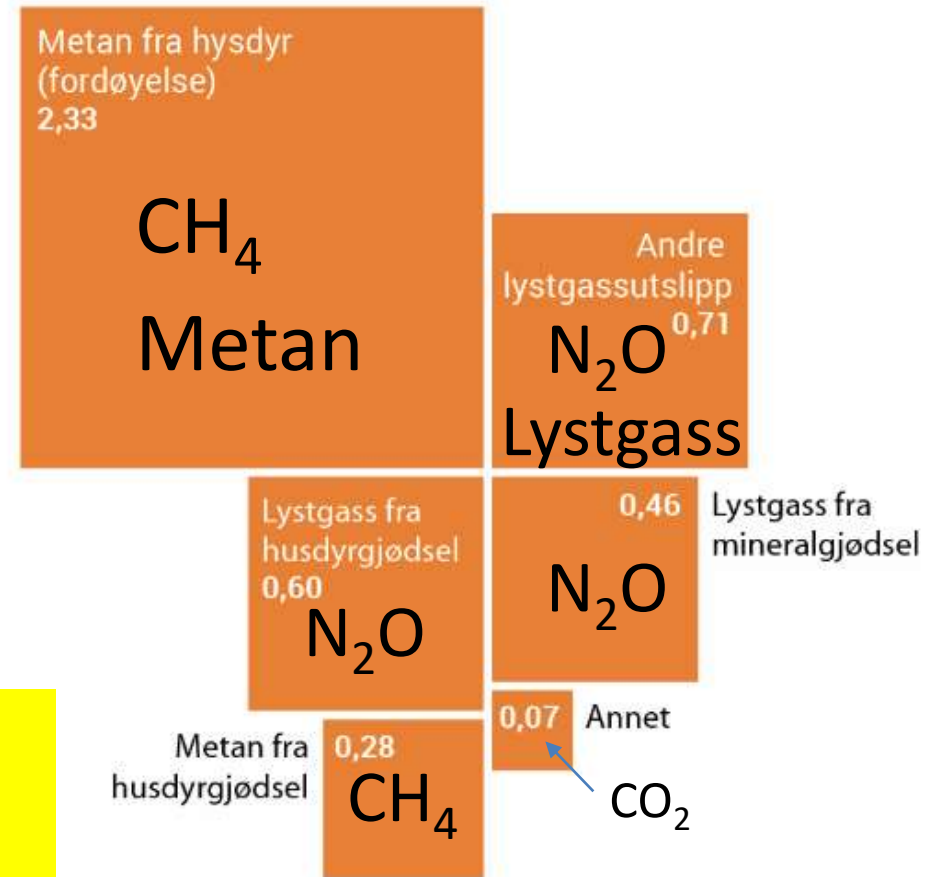
Utslipp til luft (millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter)

Kilde Miljødirektoratet

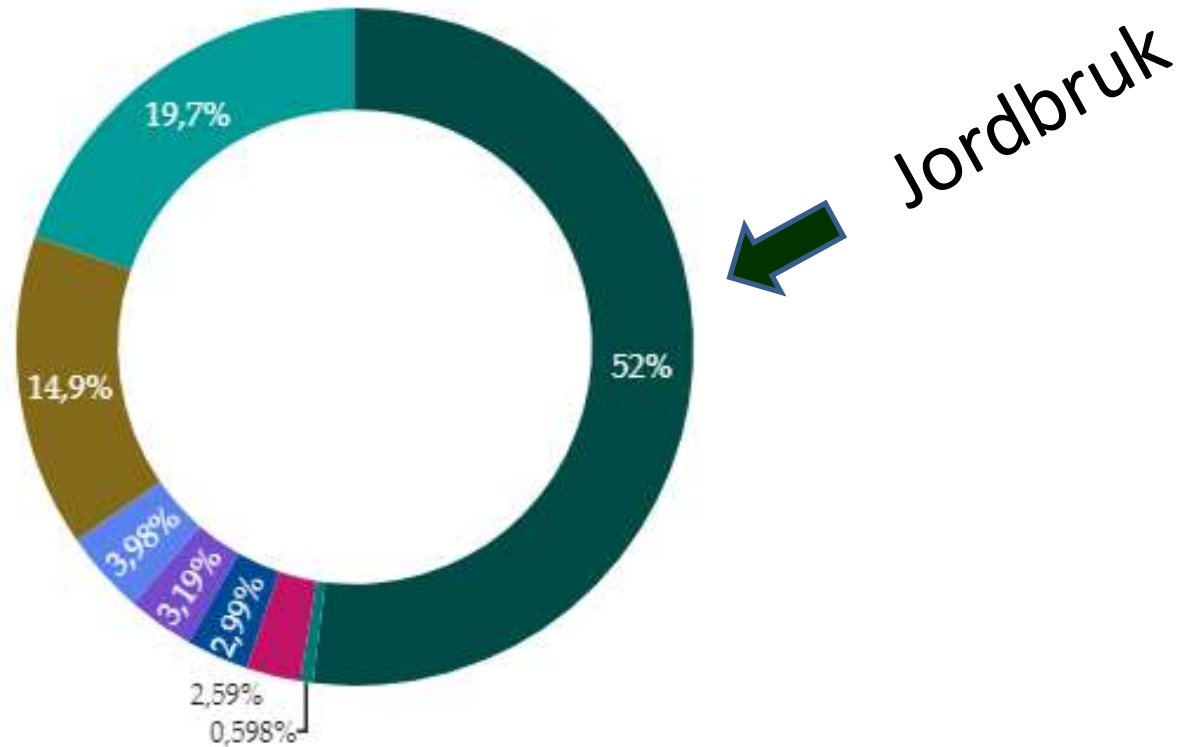
I 2018 sto jordbruket for 8,4 % av beregnede klimagassutslipp i Norge.

Ikke med:

- Produksjon av kunstgjødsel, maskiner, bygninger, diesel ...
- Import av fôr mm
- Karbonlagring/utslipp

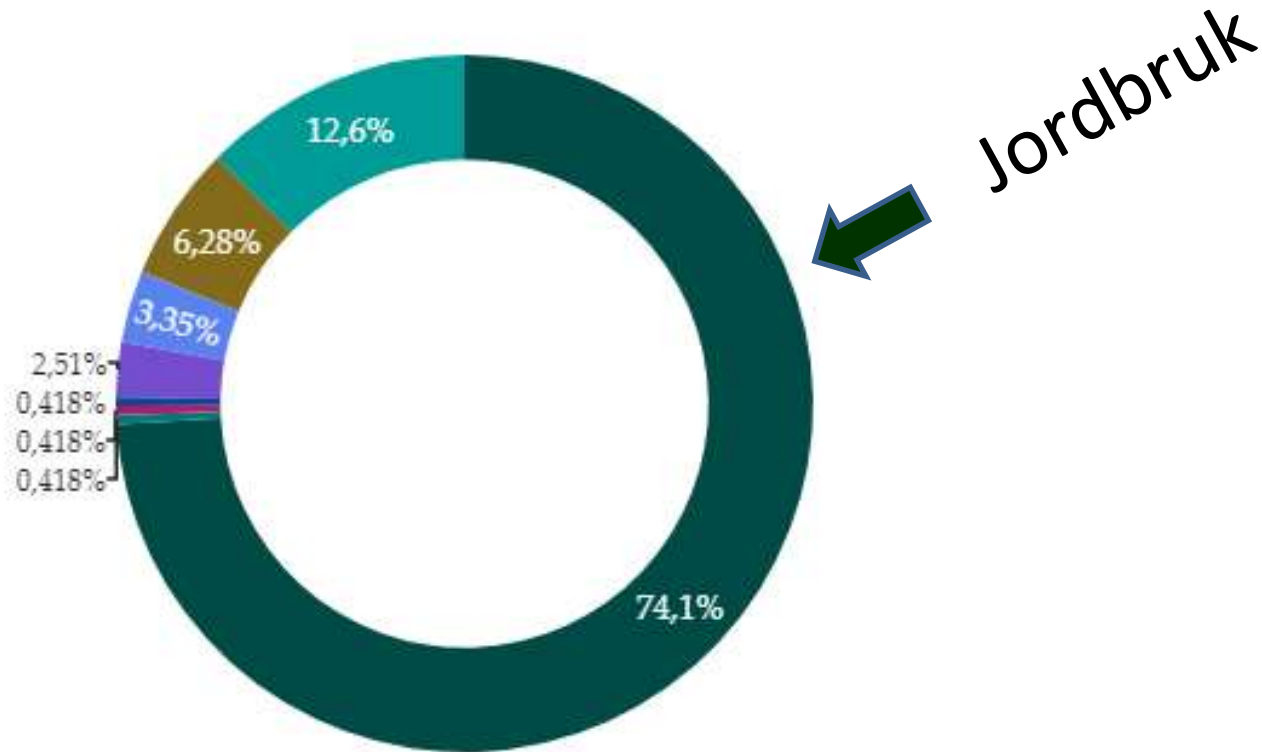


# Andel av totale utslipp av metan (CH<sub>4</sub>) i Norge



- Jordbruk
- Avfall
- Olje- og gassutvinning
- Industri
- Oppvarming av bygg
- Andre kilder
- Annen transport
- Veitrafikk

# Andel av totale utslipp av lystgass (N<sub>2</sub>O) i Norge



Jordbruk



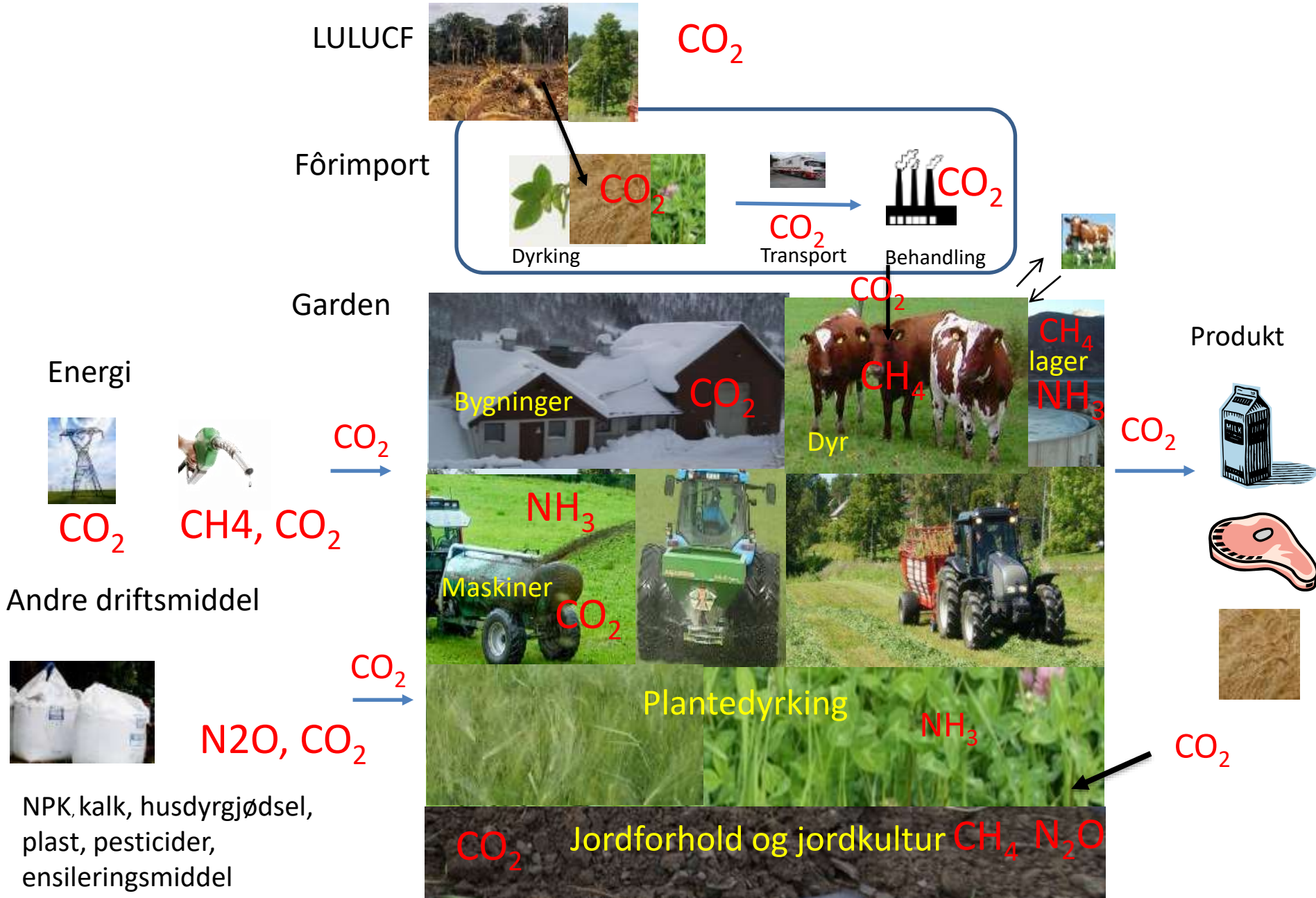
- Jordbruk
- Industri
- Andre kilder
- Veitrafikk
- Annen transport
- Avfall
- Olje- og gassutvinning
- Oppvarming av bygg



Hva nå? Det er ikke mulig å produsere mat uten å slippe ut klimagasser



# Kilder til utslipp av klimagasser i jordbruket





# Kilder til utslipp av klimagasser i jordbruket

LULUCF



CO<sub>2</sub>

Fôrimport



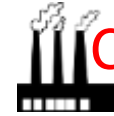
Dyrking

CO<sub>2</sub>



CO<sub>2</sub>

Transport



Behandling

CO<sub>2</sub>



Garden

Energi



CO<sub>2</sub>



CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

Andre driftsmiddel



CO<sub>2</sub>

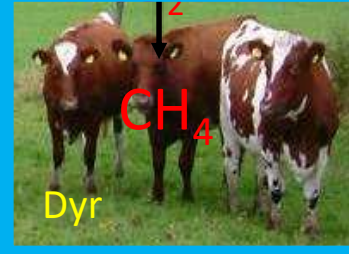
N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>

NPK, kalk, husdyrgjødsel, plast, pesticider, ensileringsmiddel



Bygninger

CO<sub>2</sub>



Dyr

CH<sub>4</sub>

CH<sub>4</sub>  
ager  
NH<sub>3</sub>



Maskiner

NH<sub>3</sub>

CO<sub>2</sub>



CO<sub>2</sub>

Produkt



CO<sub>2</sub>



Plantedyrking

NH<sub>3</sub>



CO<sub>2</sub>

Jordforhold og jordkultur CH<sub>4</sub> N<sub>2</sub>O

# Kilder til utslipp av klimagasser i jordbruket

LULUCF



CO<sub>2</sub>

Fôrimport



Dyrking



CO<sub>2</sub>



CO<sub>2</sub>

Transport



Behandling

CO<sub>2</sub>



Garden

Energi



CO<sub>2</sub>



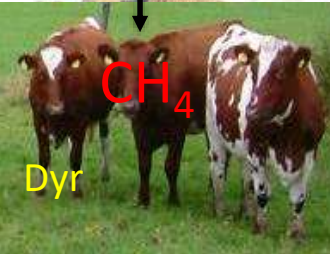
CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>



Bygninger

CO<sub>2</sub>



CH<sub>4</sub>

CH<sub>4</sub>

CO<sub>2</sub>

Dyr



CH<sub>4</sub> lager

NH<sub>3</sub>

CO<sub>2</sub>

Produkt



Andre driftsmiddel



N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>



Maskiner

CO<sub>2</sub>



CO<sub>2</sub>



Plantedyrking

NH<sub>3</sub>

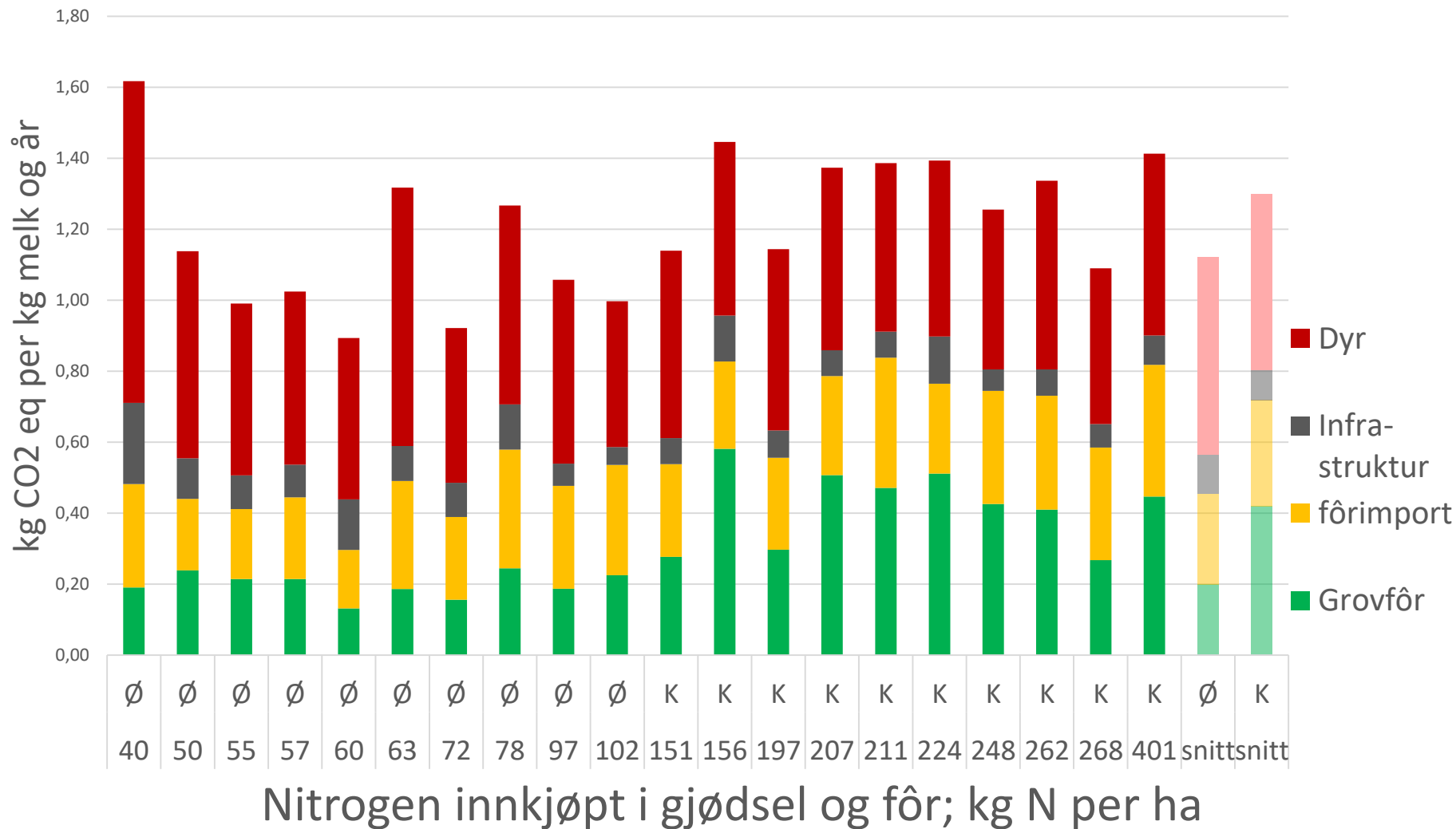


CO<sub>2</sub>

Jordforhold og jordkultur CH<sub>4</sub> N<sub>2</sub>O

NPK, kalk, husdyrgjødsel, plast, pesticider, ensileringsmiddel

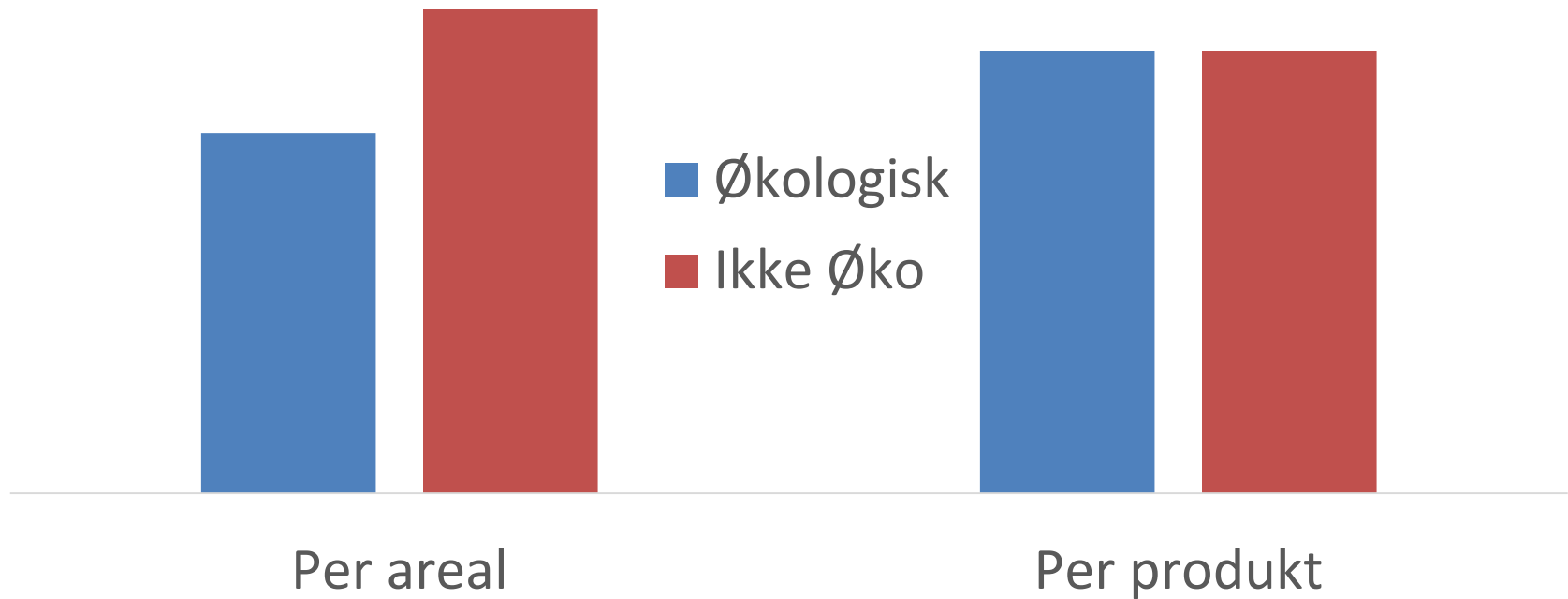
# kg CO<sub>2</sub> eq per kg melk, Melkeproduksjon M& R



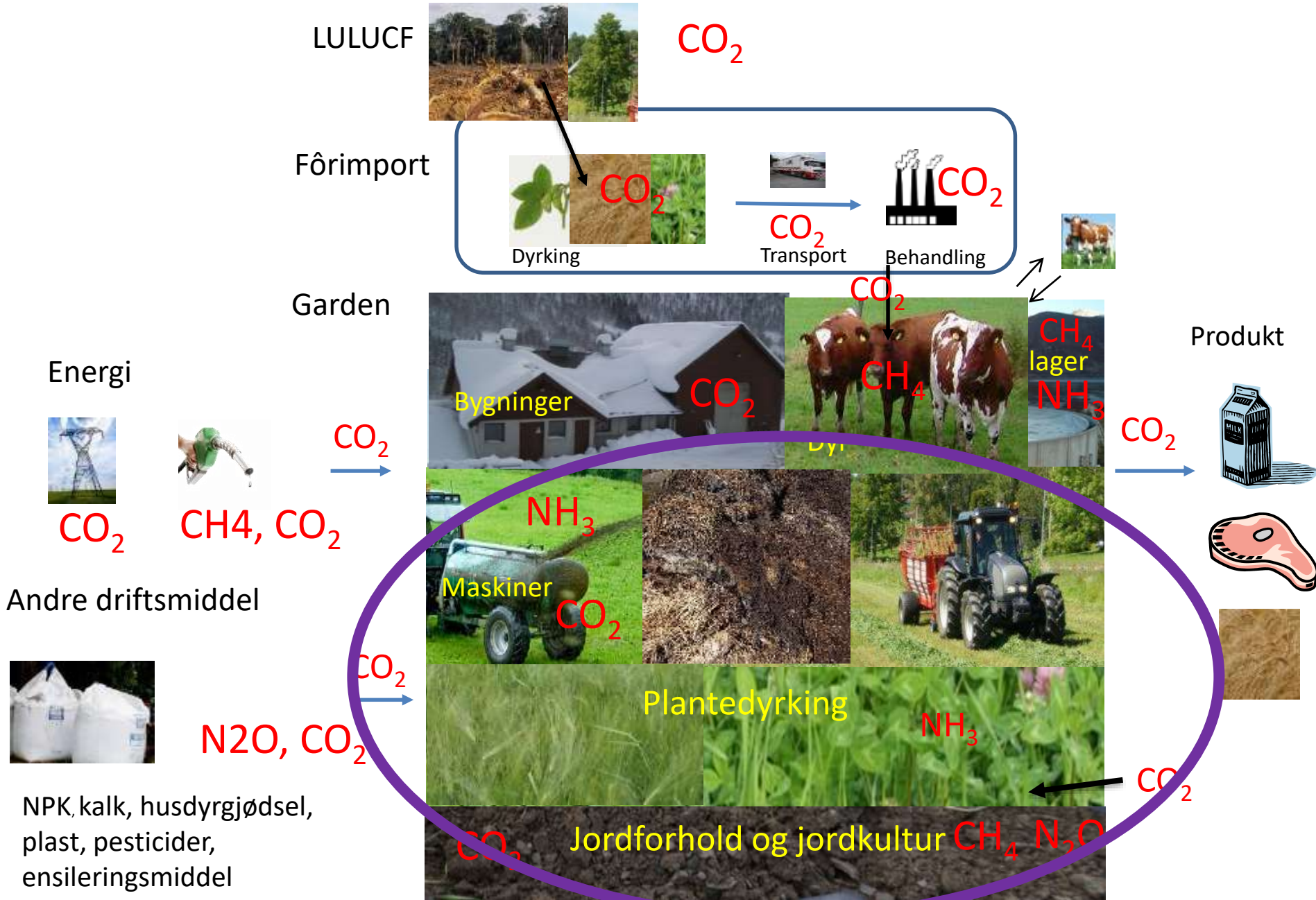
Beregnet etter IPCC

+ tillegg for utslipp fra produksjon og transport av innkjøp

# Utslipp av klimagasser per enhet



# Kilder til utslipp av klimagasser i jordbruket



$\text{CO}_2$  Jordforhold og jordkultur  $\text{CH}_4$   $\text{N}_2\text{O}$

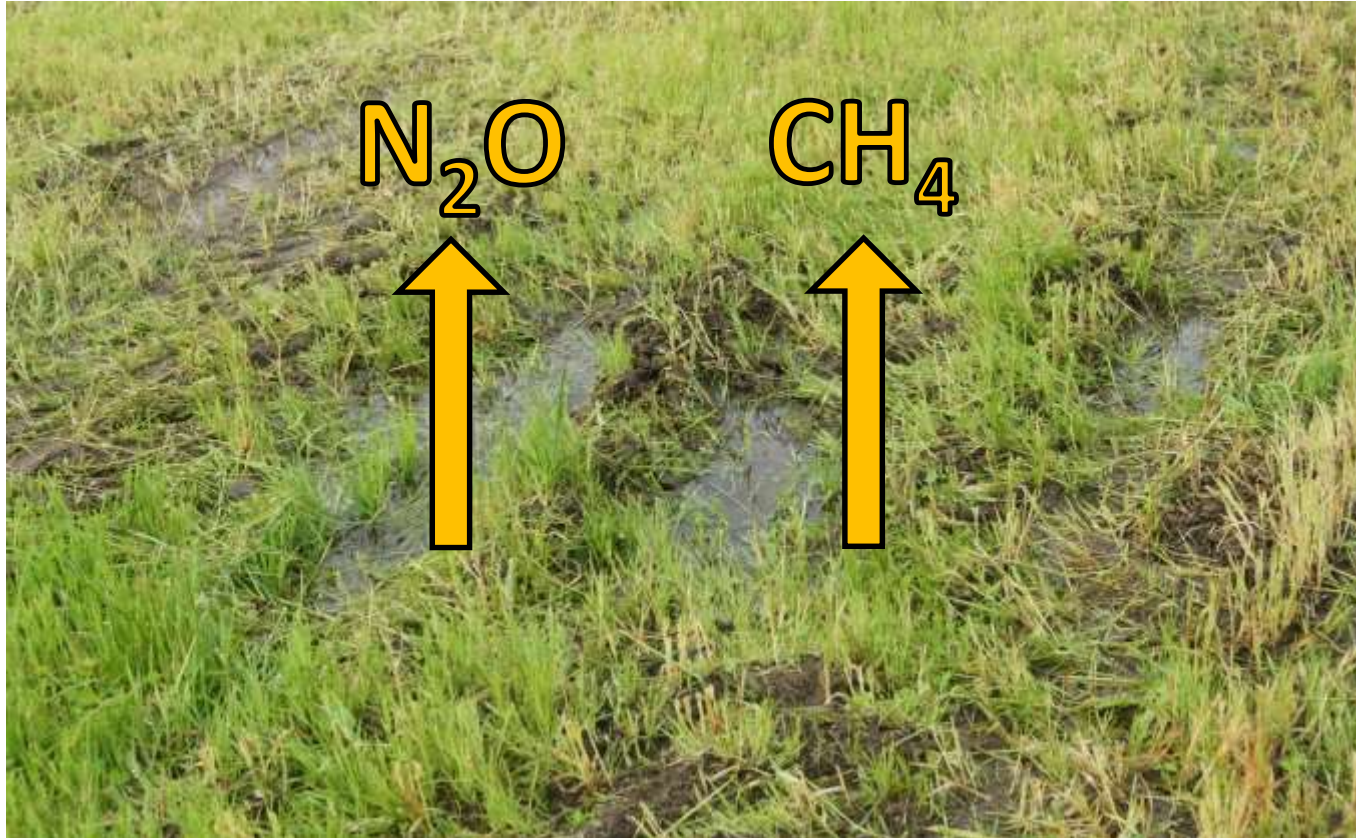


Mikroorganismer frigjør og tar opp klimagassene  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$  og  $\text{CO}_2$



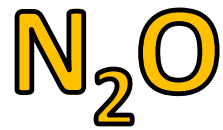
Hvilken gass og hvor mye gass som dannes bestemmes av luft og vann i jorda, planter og andre organismer, karbon og nitrogen

# $N_2O$ og $CH_4$ blir danna i tett / våt jord



$N_2O$  ved mye nitrogen tilgjengelig

$CH_4$  fra organisk materiale i jorda



Våt  
Tett  
  
Bar  
Sur  
Mye N  
Karbon



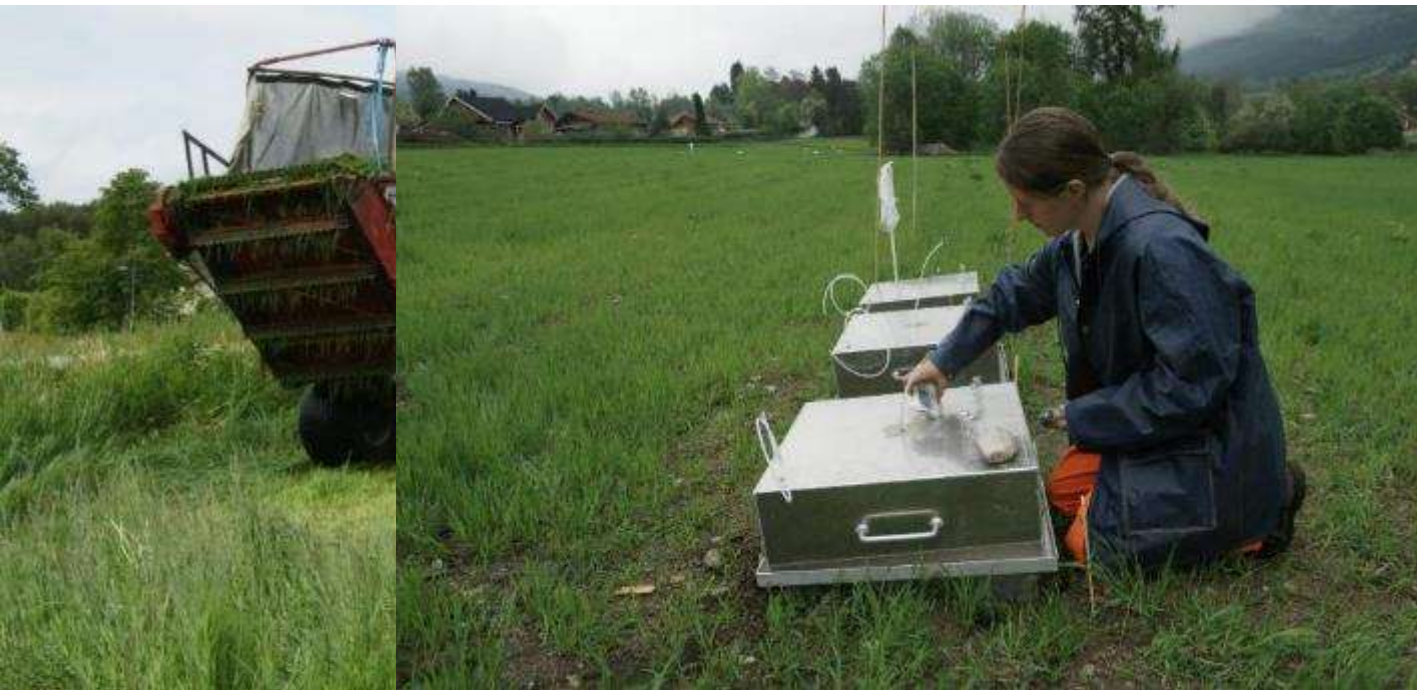
God  
• infiltrasjon  
• drenering  
• struktur

Planter  
pH  $\geq$  6  
Lite fri N





# N<sub>2</sub>O utslipp fra økologisk og ikke økologisk eng

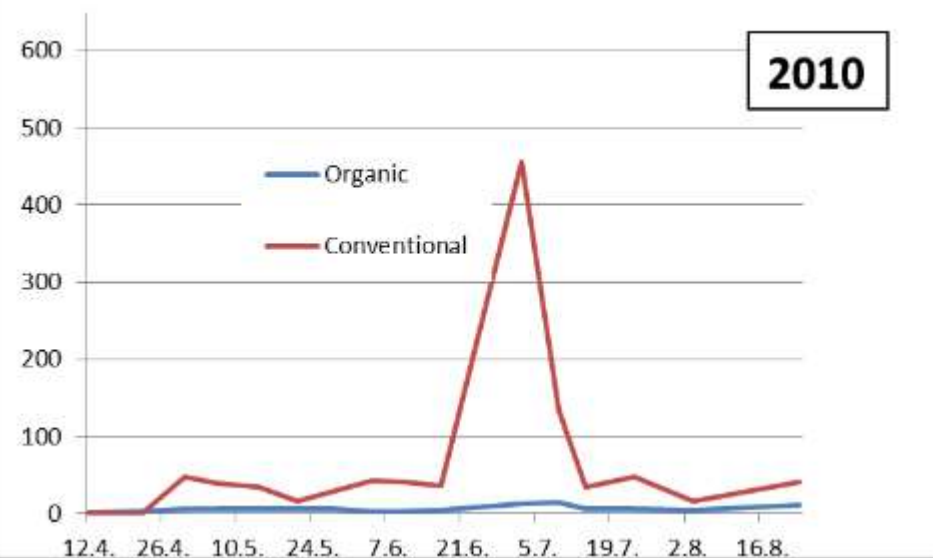
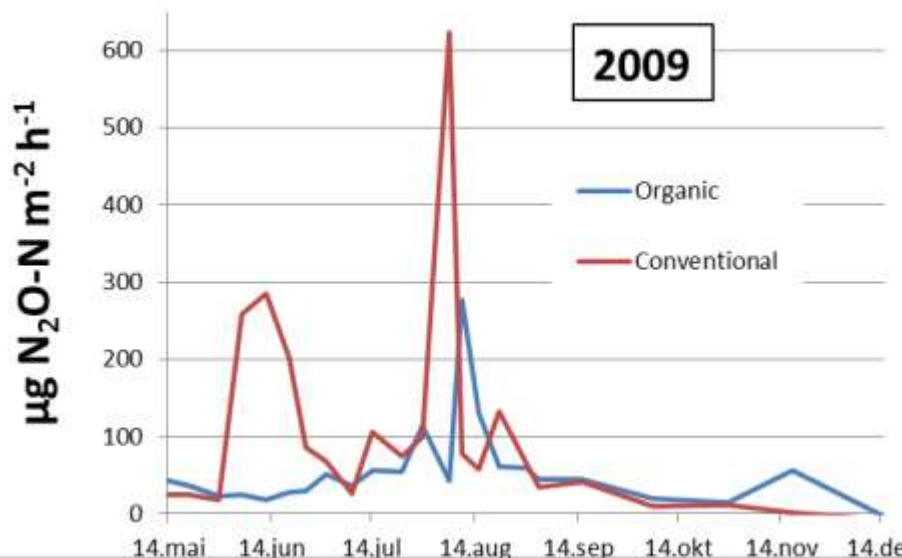


**Ikke økologisk, fjerde års eng**

**Økologisk, andre års eng**

# N<sub>2</sub>O utslipp årene 2009 og 2010

Gjennomsnitt for 5 måleplasser



Hvorfor mindre utslipp i økologisk eng – lav NO<sub>3</sub>-i jorda

Kløver kan bidra med betydelig nitrogen uten utslipp av N<sub>2</sub>O

## Lave N<sub>2</sub>O utslipp fra økologisk eng

### Mer N<sub>2</sub>O utslipp :

- Frysing / Tining
- Tørke / Regn
- **Bryting av eng**
- Økende innhold av organisk materiale




Våt  
Tett  
Karbon

God

- infiltrasjon
- drenering
- struktur

Lite  $\text{NH}_4\text{-N}$





## Reduser kjøreskade

- ✓ Faste kjørespor
- ✓ Lufttrykk
- ✓ Dekk
- ✓ Størrelse
- ✓ Vær **Kløver**
- ✓ Slepeslange
- ✓ Drenering





# Drenering

- ✓ Overflatevann
- ✓ Grøfting
- ✓ Vedlikehold
- ✓ Infiltrasjon
  - Planter **Kløver**
  - Meitemark
  - Kjøreskade



# Eks. Jordstruktur Skaun Økomjøl





TIRSDAG 10.11.15

NIBIO

GUNNAR  
6630 T

# NATIONEN

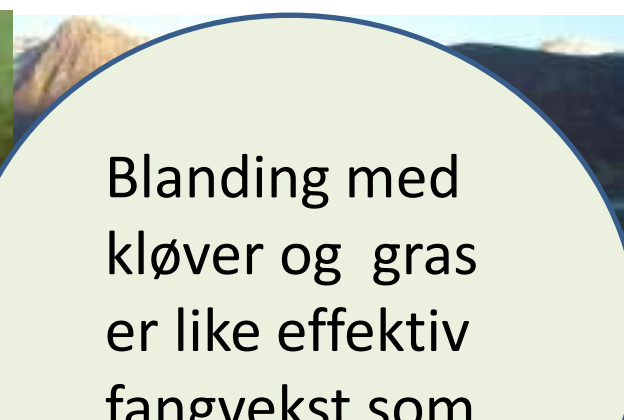
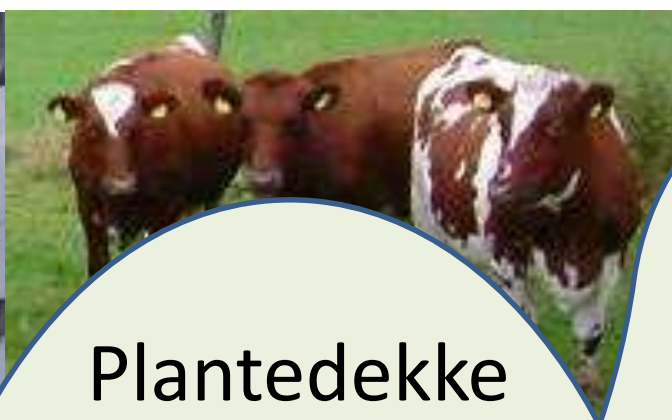
DISTRIKTENE'S NÆRINGSAVIS - NR. 261 - 2015 - [www.nationen.no](http://www.nationen.no)

LANDBRUK 4-5

## Flom av krav om erstatning

**Jørgen Baumfelder** er en av mange bønder i Midt-Norge som har fått store deler av avlingen ødelagt av regn. I Nord-Trøndelag er erstatningskravene firedoblet sammenlignet med i fjor.





## Plantedekke

Blanding med kløver og gras er like effektiv fangvekst som gras alene

- ✓ Fangvekster
- ✓ Vårpløying
- ✓ Unngå brakk
- ✓ Vekstskifte



Foto: Reidun Pommeresche



Organisk materiale

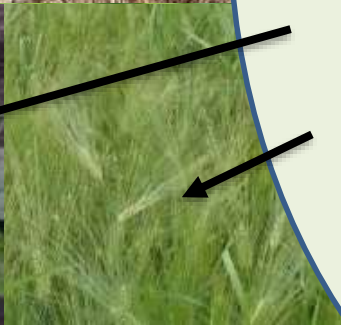


Hvordan  
handterer vi best  
husdyrgjødsel og  
planterester ?

- God gjødsel
- Godt for jorda
- Lite utslipp av drivhusgasser



Biorest  
Kompost



## Organisk materiale

- Fast eller flytende
- Skilt eller sams
- Ubehandlet eller biogass
- Kompostert eller fermentert

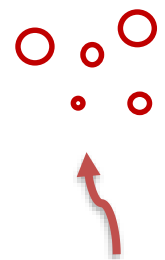


$\text{CO}_2$  Organisk materiale

$\text{CH}_4$   $\text{N}_2\text{O}$




Mikroorganismer frigjør og tar opp klimagassene  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$  og  $\text{CO}_2$



Varme

Oksygen, karbon og nitrogen



## Organisk materiale

- Unngå gjødsel i varmt fjøs
- Lite gjødsel på lager om sommeren
- Ikke store mengder
- Spredeteknikk
- Ikke tilfør  $\text{NO}_3$  sammen med lett tilgjengelig karbon



Organisk materiale

Utslipp fra gjødsellager

CMC og MC

# Oppsummering reduserte klimagassutslipp

## Den gode agronomen

- Gode avlinger
- Ta vare på jorda
- God plantekultur
- Det organiske materialet: skattkiste, men mulig klimabombe



Klimamodeller er ikke hele sannheten

Økologer som også tenker klima er viktig

# Mer info

## Om Klimamodeller

Hansen, S., Øygarden, L., 2019. Innspill til norsk klimagassmodell på gårdsnivå. NIBIO-rapport 5, 1–36.: <http://hdl.handle.net/11250/2600155>

## Rådgeving om agronomiske tiltak for reduserte utslipp

Hansen, S., Haavik, T.B., Bergslid, R., Van Gool, B., Lunnan, T., Røthe, G., Walland, F., 2018. Miljø- og klimavennlig melkeproduksjon. Inspirasjon fra seks melkeproduksjonsbruk. NIBIO-report 4, 53.:[http://orgprints.org/33980/1/NIBIO RAPPORT 2018 4 96.pdf](http://orgprints.org/33980/1/NIBIO_RAPPORT_2018_4_96.pdf)

## Filmer om miljøvennlig drift her:

Bygninger: <https://youtu.be/NOt5MMVrqFc>

Jord og gjødsling: <https://youtu.be/Si1wO4LUGcw>

Dyrehold: <https://youtu.be/36Mj0BtAuDc>

## Om lagring av karbon

Serikstad, G.L., Pommeresche, R., McKinnon, K. & Hansen, S. 2018.

Karbon i jord – kilder, handtering, omdanning. NORSØK Rapport. 3 (9). 60 s.

[https://orgprints.org/34314/1/NORS%<sup>C3</sup>%<sup>98</sup>K%<sup>20</sup>Rapport%<sup>20</sup>nr%<sup>20</sup>9%<sup>20</sup>Jordkarbon.pdf](https://orgprints.org/34314/1/NORS%C3%98K%20Rapport%20nr%209%20Jordkarbon.pdf)





Samspillet mennesker, dyr, planter og mikroorganismer avgjørende for et økologisk landbruk med små utslipp av drivhusgasser 😊



Spørsmål ?