

# VIDENBEHOV OG FORSKNINGSINDSATSER TIL UNDERSTØTTELSE AF REDUKTION I LANDBRUGETS EMISSIONER I BEDRIFTS- PERSPEKTIV

NIELS HALBERG,  
DCA - AU

# Løbende dialog og rådgivning imellem MIM og FVM incl styrelser og DCA/AU vedr. muligheder for at reducere emissioner

Fra MIM til DCA, Sept 2020: En samlet bestilling vedr. "Vurdering af drivhusgasreduktioner og uddybet beskrivelse af en række konkrete klimavirkemidler til foder, stald og lager."

Leveret: 26.01.2021

## Notat vedr. **anvendelse af fedt til malkekøer som virkemiddel til reduktion af drivhusgasser**

*Af Christian Friis Børsting, Martin Riis Weisbjerg, Peter Lund, Maria Holst Kjeldsen, Marianne Johansen, Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet og*

*Anders Peter Adamsen, Henrik Bjarne Møller, Institut for Bio- og Kemiteknologi, Aarhus Universitet*

*Fagfællebedømt af Mette Olaf Nielsen, Institut for Husdyrvidenskab og Michael Jørgen Hansen, Institut for Bio- og Kemiteknologi, Aarhus Universitet*

Leveret: 12.01.2021

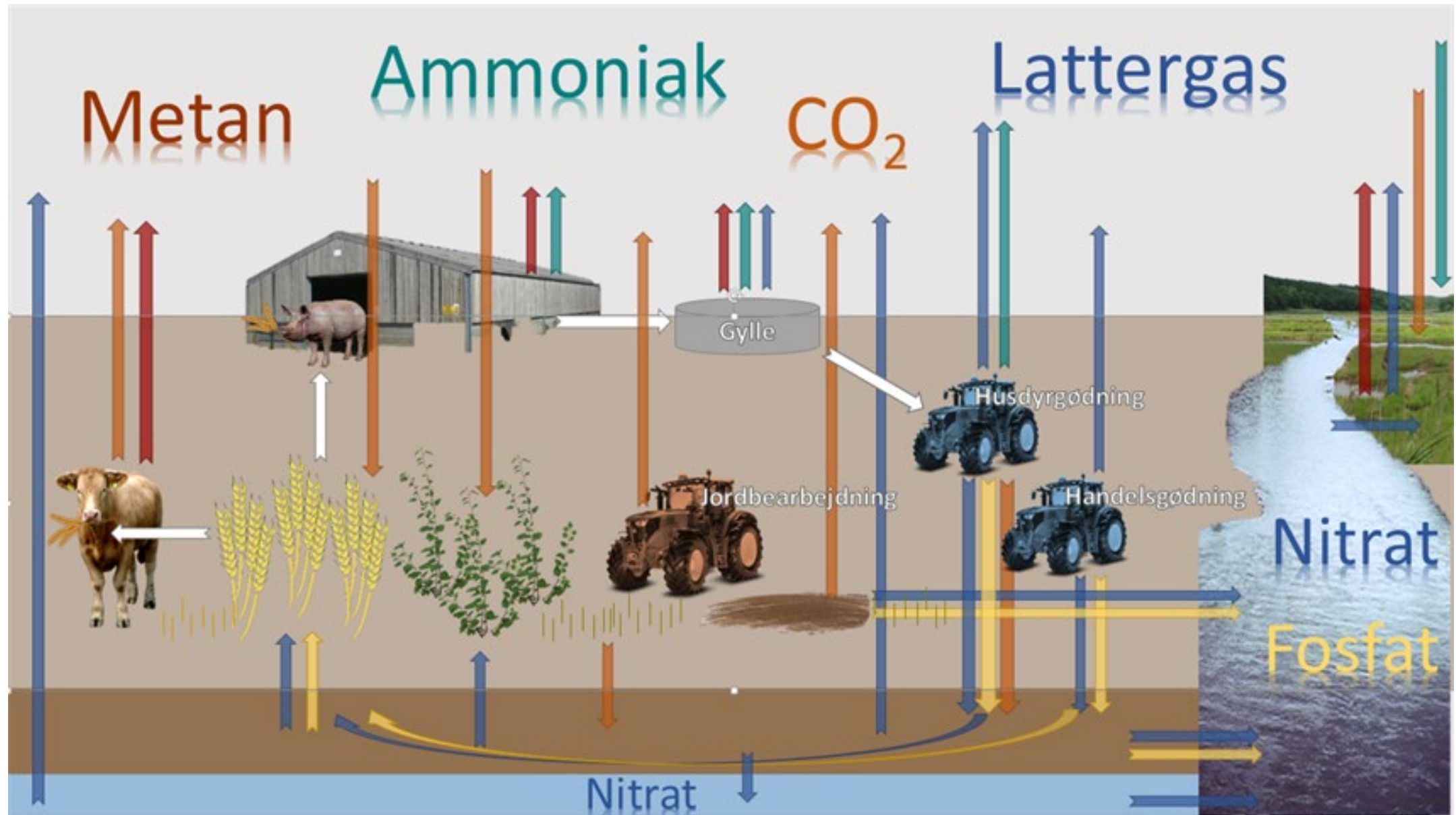
## **Effekt af hyppig udslusning af gylle på metanproduktion**

*Af seniorforsker Anders Peter Adamsen, seniorrådgiver Michael J. Hansen og seniorforsker Henrik B. Møller, Institut for Ingeniørvidenskab, Aarhus Universitet*

*Fagfællebedømt af professor Søren O. Petersen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet*

Nye forudsætninger og antagelser, nye beregninger, ikke endnu publiceret i videnskabelige tidsskrifter, Peger på behov for yderligere dokumentation og forskning  
Igangværende forskning forventes at give bedre resultater

# Kvælstof- og kulstofkredsløbene



# Muligheder for at reducere emissioner via driftsledelse

Oversigt delvist baseret på tidligere AU indlæg

## • Metan:

- fodring,
- avl/forædling,
- Opstaldning samt håndtering af gylle i stald og lager

## • Lattergas, N<sub>2</sub>:

- Husdyrgødning: lagring, forsuring,
- Handelsgødning: mængde, valg af typer, nitrifikationshæmmere,
- Sædskifte: valg af afgrøder, rækkefølge, blandinger,

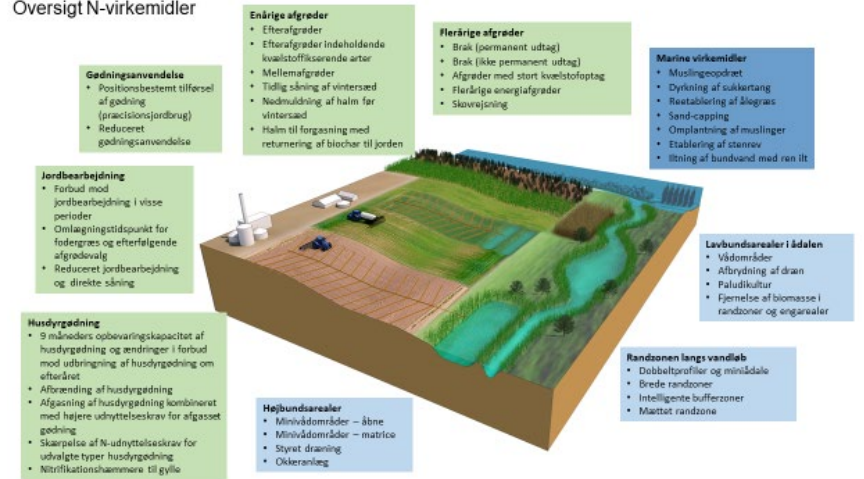
## • Kobling til nitrat udvaskning og ammoniak tab

- Kendte virkemidler,
- Bedriftsregnskab
- Lagring i jord
- Landskabs tilgang og retentionskort

## • Kulstof, CO<sub>2</sub>:

- Afgrøder og sædskifte
- Biokul
- Landskab

### Oversigt N-virkemidler



## Mulige virkemidler til lattergasreduktion



- **Godt landmandskab**
  - rette form
  - rette mængde
  - rette tid
  - rette sted
- **Nitrifikationshæmmere**
  - handelsgødning
  - gylle
- **Behandlingsteknologier**
  - biogasbehandling
  - gylleseparation

# Vidensbehov til brug for implementering af praktiske virkemidler i et bedriftsperspektiv (regulering, compensation, ..)

## => Effekter på emission af drivhusgasser og tab af nitrat hhv. ammoniak

- Stalde: basis målinger på forskellige staldtyper, lagertyper og husdyr produktions systemer
- Nye stalde: ændret gulv/spalte areal, udtømnings praksis, gødningsoplagring,
- Husdyrgødningslagre:
  - forsuring, strategier ift. tidspunkt, dosering, hyppighed, sammenhæng med forsuring v udbringning, ...
  - Telt overdækning ift. metan og ammoniak
- Stalde og husdyrgødningslagre samt udbringning : samlet langtidseffekt af forsuring, kædebetraktning, med/uden biogas
- Fodring af køer: øget fedt, grønt protein; fodermiddel X;
- Genetiske forskelle i metan udskillelse (måling på enkelt dyr); avlsprogrammer
- Besætningsstrategi for køer inkl. fodring, udskiftning og avl : Samlet effekt på metan udskillelse per kg mælk
- Sammenhæng med sædskiftet; afgrødevalg, græs/majs (afledte effekter på N, lattergas, C)

# Vidensbehov til brug for implementering af praktiske virkemidler i et bedrifts- perspektiv (regulering, compensation, ..)

## Effekter på emission af drivhusgasser og tab af nitrat hhv. ammoniak

- Nationale emissionsfaktorer ift IPCC –tilstrækkelig dokumentation
- Sædskifter (afgrødevalg og rækkefølge) inkl for grøntsager
- Håndtering af efterafgrøder og afgrøderester samt ompløjning af græs/kløvergræs
- Gødningstyper og brug af nitrifikations hæmmere
- Reduktion i gødningsforbrug m/u værditab i marken
- Reduceret jordbearbejdning hhv effekt af struktur skader for samlet effekt på lattergas og C binding
- Brug af biochar/biokul (C lagring, lattergas, N udvaskning) set ift. Biomasse og kulstofbalance
- Udtagning af forskellige jorde (brak)
- Udtagning af organiske jorde og etablering af vådområder ift lattergas, kulstof binding/reduktion af mineralisering, kvælstofudvaskning

# Vidensbehov til implementering af en reguleringsmodel

- Basisniveau af emissioner for forskellige bedriftstyper
- Effekt af geofysiske forhold og vægtning heraf ift bedrift og virkemidler
- Std. værdier for effekt af virkemidler (differentieringsgrad og validitet)
- Registrering og dokumentation af praksis ift. virkemidler
  - Teknologi
  - Driftsledelse
- Bedriftsmodel hhv. sædskiftemodel for samlet vurdering af driftsledelse og implementering af forskellige virkemidler
- Incitamenter ift omkostninger og praktiske muligheder
- Landskab/opland ift. kollektive ordninger og incitamenter, free-riders
- Synergi effekter og trade-offs

# Igangværende forskningsprojekter på området jordbrug - klima

I 2019 afsatte fødevareministeren 90 mio. kr. til 10 projekter, som blandt andet skal finde løsninger til at nedbringe drivhusgasser fra landbruget.

<https://lbst.dk/tvaergaende/klima/forskning-om-landbrug-og-klima/#c84349>

2021, supplerende midler til rådighed: 25 stk. konceptnoter med forslag til forskning i forlængelse af igangværende projekter;

EJP Soil: tværeuropæisk partnerskab om jord og klima; Mål: Bl.a. at skabe baggrund for opgøre landbrugs C-lagring v forskellige praksis, mm.

I øvrigt enkelte projekter finansieret af Innovations fonden, Icrofs, GUDP, produktionsfondene, EU



# Specifikke virkemidler vs bedriftsregnskab til målrettet regulering

*Eksisterende viden formidles mellem AU og FVM: "Klimatabel" med årlig opdatering og ajourføring*

## **Realistiske mål for videnopbygning indenfor 4-5 år (personligt bud, forudsætter midler):**

- Første version af std. tal for bedriftstyper opdelt på væsentligste staldtyper, fodring, sædskifter, efterafgrøder, jordbundsforhold (geografi?), håndtering af husdyr og handelsgødning, ...
- Liste med virkemidler til reduktion emissioner i stald, lagre, mark
- Udvalgte grundforudsætninger ift. geofysiske forhold
- Model ver 1.0 til beregning bedriftseffekt v. udvalg af virkemidler ift. emissioner, produktion og økonomi
- Sammenhæng med opskalering til nationalt niveau ... - via partielle emissioner eller via repræsentative bedriftsmodeller?

## **Næste skridt, 10 årigt perspektiv:**

Mekanistisk model for omsætning af N, C mm. til simulering af emissioner ved forskellig bedriftstyper og praksis

Målrettet regulering på bedrifts – og landskabsniveau m lokale faktorer (landskab, retention, ..)

# Partielle effekter, bedriftsregnskaber og national opskalering vs politiske effektmål og klimaloven: Behov for nytænkning af målopfølgning

- Mange emissions faktorer : flere stoffer, mange kilder
- Usikkerheden stor – måleusikkerhed og naturlig variation
- Mange virkemidler i spil, effekter usikre og varierer med driftsledelse
- Gensidig påvirkning dvs. behov for system-/bedriftsbetragtning
- Estimat af basisniveau vil ændre sig med øget viden og præcision
- Estimer for virkning af tiltag vil ændre sig med øget viden ("klimatabellen")
- Etablering og senere evaluering af partielle mål:
  - På hvilket detail- hhv. aggregeringsniveau?
  - Hvordan håndtere og tydeliggøre usikkerhed?
- Hvad kan vi lære af +30 års kvælstof regulering og nationale mål?
- Sideløbende med den faglige videnopbygning kunne igangsættes udvikling af bedre metoder til kvantificering af effektmål ift politiske målsætninger og deraf afledte målopfølgning, som i højere grad ind tænker usikkerheder og forventet vidensopbygning