Alternative teknologier til reduktion af enterisk metan fra kvægbruget

Morten Maigaard & Mirka Thorsteinsson

Alternativer til Bovaer og fedt?

TRL for nye teknologier og tiltag, som potentielt kan reducere udledningen af metan eller andre klimagasser indenfor Fødevarestyrelsens ressort

Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet

Peter Lund[1], Morten Maigaard[1], Margit Bak Jensen[1], Maike J. Brask[1], Mirka Thorsteinsson[1], Rasmus Bak Stephansen[2], Hanne Marie Nielsen[2], Trine Michelle Villumsen[2], Jan V. Nørgaard[1], Søren Krogh Jensen[1], Lene Stødkilde-Jørgensen[1], Nikolaj P. Hansen[1], Martin R. Weisbjerg[1]

[1]Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab

[2]Center for Kvantitativ Genetik og Genomforskning

Upcoming alternative teknologier

Foderadditiver med kemisk basis

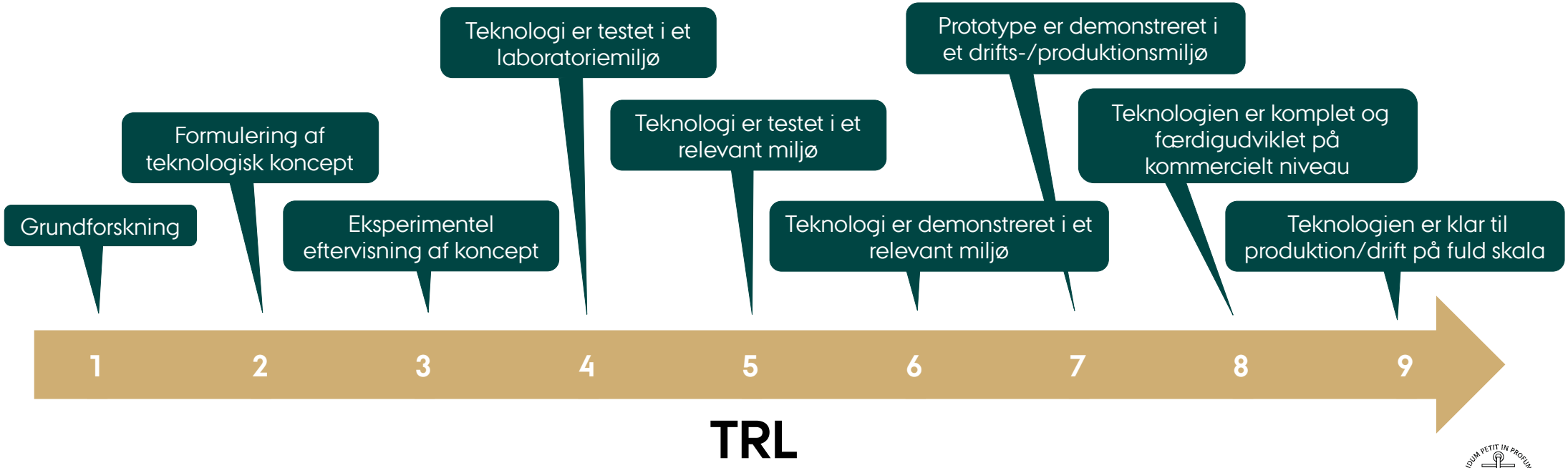
- Bovaer til ungdyr
- Bovaer under 60 mg
- Xnew
- Silvair
- Agteria
- MetCap

Foderadditiver med naturlig basis

- AnaCardex
- Anavrin
- Asparagopsis spp.

Technology Readiness Level: TRL

Technology Readiness Level (TRL) er et udtryk for en teknologis udviklingstrin mellem forskning og kommerciel tilgængelighed.



Kemisk basis: Bovaer til ungdyr

Hvad er det? Kemisk fremstillet stof – 3-nitrooxypropanol (3-NOP) udgør 10 %

"Mode of action": Stoffet hæmmer enzymer i metandannelsen i vommen

Reduktionspotentiale: -15 til -40 % i metan/kg TS optag

Øvrige effekter:

- Foderoptagelse: 0 til -4 % i slagtedyr (stude), dansk litteratur på vej vedr. kvier til opdræt
- Tilvækst: Ingen signifikant effekt i meta-analyse på slagtedyr

Mulig barriere for implementering:

- Mangler EFSA-godkendelse

TRL: 7-8

dsm-firmenich

Kemisk basis: Bovaer under 60 mg

Hvad er det? Kemisk fremstillet stof – 3-nitrooxypropanol (3-NOP) udgør 10 %

"Mode of action": Stoffet hæmmer enzymer i metandannelsen i vommen

Reduktionspotentiale: Afhænger af dosering men forventeligt op til -15 til -30 % i metan/kg TS optag

Øvrige effekter:

- Foderoptagelse: Ingen dokumenterede effekter
- Mælkeydelse: Ingen dokumenterede effekter

Mulig barriere for implementering:

- Mangler EFSA-godkendelse

TRL: 6-7

dsm-firmenich

Kemisk basis: Xnew

Hvad er det? Kemisk fremstillet stof – halogeneret forbindelse

“Mode of action”: Stoffet hæmmer enzymer i metandannelsen i vommen

Reduktionspotentiale: -15% i metan/kg TS optag

Øvrige effekter:

- Foderoptag: Op til -11 %
- Mælkeydelsen: Op til -6%

Mulig barriere for implementering:

- Mulig fremtidig max grænse for brom i foderrationer
- Mangler EFSA godkendelse

TRL: 5

Kemisk basis: Silvair

Hvad er det? Kemisk fremstillet stof – nitrat udgør ca. 75 % af calciumammoniumnitrat

"Mode of action": Stoffet "stjæler" brint før brint omdannes til metan og hæmmer desuden metanproducerende mikroorganismer

Reduktionspotentiale: -10 til -20 % i metan/kg TS optag

Øvrige effekter:

- Foderoptag: 0 til -10 % (afhænger af dosering)
- Mælkeydelsen: 0 til -3% (afhænger af dosering)
- Mælkekvalitet: Nitratindhold i mælk stiger, men forventes ikke at udgøre risiko

Mulig barriere for implementering:

- Kan være vanskeligt at inkorporere N fra nitrat i rationen

TRL: 8

Kemisk basis: Agteria (AB-01)

Hvad er det? Kemisk fremstillet stof – tribromoethanol (TBE)

"Mode of action": Stoffet hæmmer enzymer i metandannelsen i vommen

Reduktionspotentiale: -15 til -40 % i metan/kg TS optag (afhænger af dyretype, dosering og fodring)

Øvrige effekter:
Ingen effekter på foderoptag og tilvækst i nyt studie med stude, men risiko for påvirkning af produktion må formodes at afhænge af dyretype og dosering.

Mulig barriere for implementering:

- Mangler EFSA godkendelse
- Risiko for rester af nedbrydningsprodukter

TRL: 5

Kemisk basis: MetCap

GreenCow Biosolutions

Hvad er det? Består af bl.a. metanreducerende bakterier

"Mode of action": Produktet indeholder bakterier, der forbruger metan. Bakterierne forventes at udgøre en betydelig proteinkilde

Reduktionspotentiale: Ukendt, ingen dokumenterede effekter – under afprøvning

Øvrige effekter: Ukendte – eventuel positiv effekt på mikrobiel proteinsyntese

Mulig barriere for implementering:

- Manglende dokumentation af metanreducenrende effekt

TRL: 2

Naturlig basis: AnaCardex

Hvad er det? Ekstrakt af cashewnøddeskal hvori anacardinsyre anses som det aktive stof

"Mode of action":

- Fører til lækage i cellemebranen i metan-producerende mikroorganismer
- Hæmmer hydrogen-producerende bakterier, der giver substrat til metan

Reduktionspotentiale:

- Andre studier med lignende produkt: -38% i metan/kg TS optag men varierende effekt
- Danske laboratorieforsøg: 68-97% metanreduktion

Øvrige effekter: Ingen effekt i andre studier på foder og mælk, men heller ingen effekt på metan

Mulig barriere for implementering:

- Ingen dokumentation af metanreducenrende effekt af dette produkt i malkekøer

TRL: 4

Naturlig basis: Anavrin

Hvad er det? Kommercielt produkt bestående af essentielle olier, flavonoider og tanniner

- Essentielle olier: Kløver, korianderfrø og storkenæb
- Flavonoider: Oliven
- Tanniner: Kastanjer

"Mode of action": Hæmmer væksten af metan-producerende mikroorganismer samt type af mikroorganismer, som de "lever" tæt sammen med

Reduktionspotentiale: -15% metan/kg mælk, ifølge producenten

Øvrige effekter: ?

Mulig barriere for implementering:

- Ingen dokumentation af metanreducenrende effekt af dette produkt i malkekøer

TRL: 5

Naturlig basis: Asparagopsis tang

Hvad er det? Tropisk rødalge

"Mode of action": Bromoform hæmmer enzymer i metandannelsen i vommen

Reduktionspotentiale: -25% i metan/kg TS optag

Øvrige effekter:

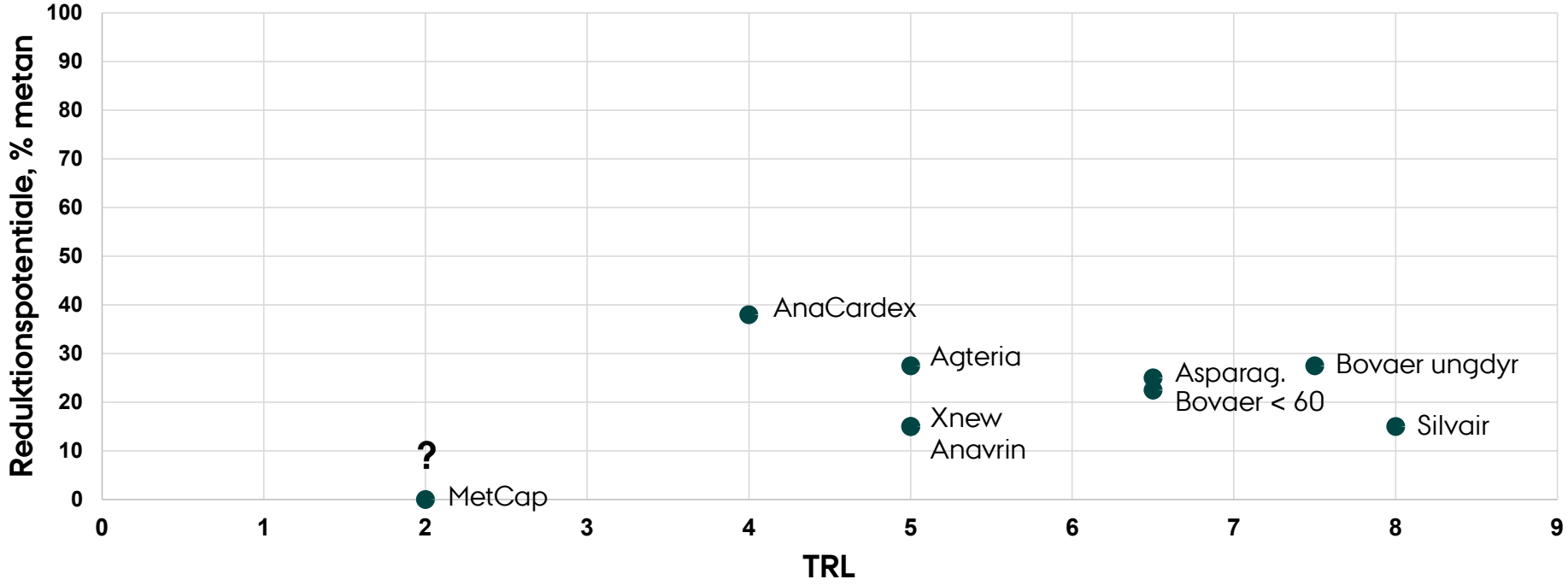
- Foderoptag: -6 %
- Mælkeydelse: -11%

Mulig barriere for implementering:

- Mulig fremtidig max grænse for brom i foder samt nuværende grænse for jod
- Overførsel af mineraler og tungmetaller til mælk og kød

TRL: 6-7

Hvilke virkemidler er på trapperne?



Reduktionspotentialet må forventes at være med betydelig variation

SOLIDUM PETIT IN PROFUNDIS
UNIVERSITAS ARHUSIENSIS