

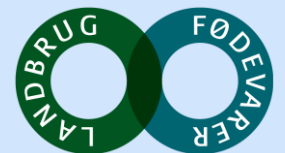
Hvordan påvirker CO₂-afgiften min griseproduktion

Grisekongres 2024 den 23. oktober 2024

Pia Brandt, SEGES Innovation

Bent Ib Hansen, Landbrug & fødevarer, Sektor for Gris

Landbrug & Fødevarer
Sektor for Gris



➔ Den endelige regulering er endnu ikke politisk besluttet

Denmark's National Inventory Report 2024

Emission Inventories 1990-2022 - Submitted under the United Nations Convention on Climate Change

Ole-Kenneth Nielsen¹
Marlene S. Plejdrup¹
Morten Winther¹
Malene Nielsen¹
Steen Gyldenkaarne¹
Mette Hjorth Mikkelsen¹
Rikke Albrektsen¹
Katja Hjelgaard¹
Patrik Fauser¹
Henrik G. Bruun¹
Gregor Levin¹
Lærke W. Callisen¹
Trine A. Andersen¹
Vivian Kvist Johannsen²
Thomas Nord-Larsen²
Lars Vesterdal²
Inge Stupak²
Niclas Scott-Bentsen²
Erik Rasmussen³
Susanne Bødtker Petersen⁴
Lene Baunbæk⁵
Maria Gunnleivsdóttir Hansen⁶

¹ Aarhus University, Department of Environmental Science,

² University of Copenhagen, Department of Geosciences and Environmental Management,

³ Ministry of Energy, Utilities and Climate,

⁴ Danish Business Authority,

⁵ Statistics Greenland,

⁶ Umhvørvisstovan (The Environment Agency, the Faroe Islands)

Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget - 2024

Rådgivningsrapport fra DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

Mathias N. Andersen¹ (red.), Anders Peter Adamsen² (red.), Poul E. Lærke³, Søren U. Larsen¹, U. Jørgensen¹, Jørgen E. Olesen¹, Kiril Manevski¹, Signe S. Bay¹, Nicholas J. Hutchings¹, Ely M. Hansel Lars J. Munkholm¹, Christen D. Børgesen¹, Ingrid K. Thomsen¹, Lars Elsgaard¹, Søren O. Petersen¹, I. sato Toda¹, Winnie Ntinyan¹, Peter Sørensen¹, Joachim Aude², Paul H. Krogh², Marianne Bruu Gitte Blicher-Mathiesen², Brian Kronvang², Dominik Zak², Trine A. Andersen³, Rikke Albrektsen³, Steen Gyldenkaarne³, Lærke W. Callisen³, Mette H. Mikkelsen³, Anne Winding³, Rumakanta Sapkota³, Frek rik R. Dalby⁴, Peter Kai⁴, Martin Jensen⁴, Michael Nørremark⁴, Christian F. Børsting⁴, Peter Lund⁴, Ma H. Kjeldsen⁴, Morten Maigaard⁴, Guilherme Amorim Franchi⁴, Margit Bak Jensen⁴, Trine M. Villumse Michael Jørgen Hansen⁴, Hanne Lakkenborg Kristensen⁴, Jan Værum Nørgaard⁴, Alban Bouquet⁴, Alb Buitenhuis⁴, Hanne Marie Nielsen⁴

¹ Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

² Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet

³ Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet

⁴ Institut for Bio- og Kemiteknologi, Aarhus Universitet

⁵ Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet

⁶ Institut for Elektro- og Computerteknologi, Aarhus Universitet

⁷ Institut for Husdyr- og Veterinærvidenskab, Aarhus Universitet

⁸ Center for Kvantitativ Genetik og Genomforskning, Aarhus Universitet



Klimastatus og -fremskrivning 2024



Klima-, Energi- og
Forsyningsministeriet

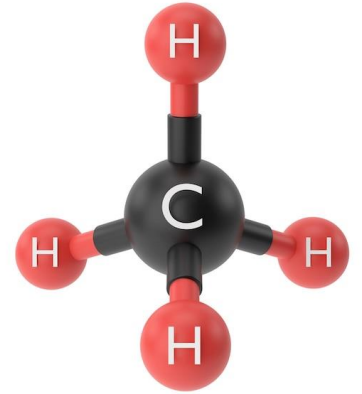
VIDLER BRUG 2024

SEGES
INNOVATION

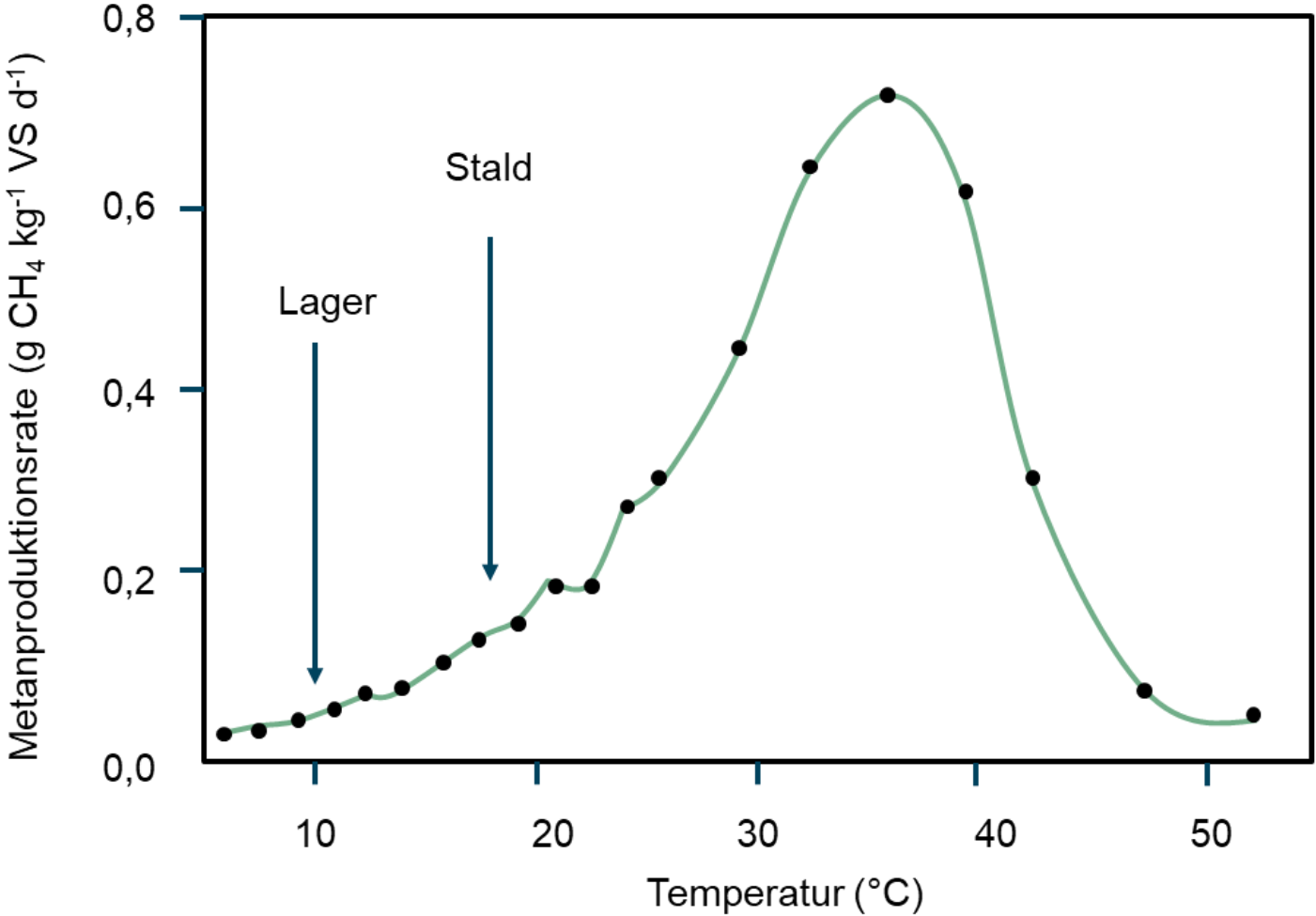
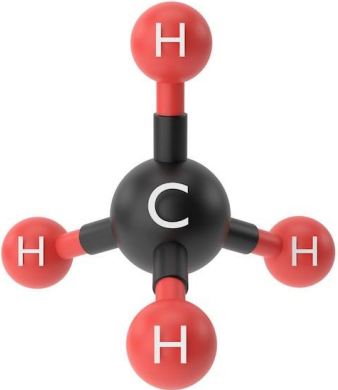
Metan



- Temperatur
- Opholdstid



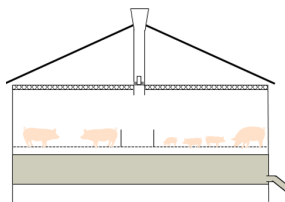
Metan



Elsgård et. al., 2016

Klimavirkemidler

- ☐ **Flyt gyllen fra stalden til lageret**
Hyppig udslusning
Linespil



- ☐ **Sænk temperaturen**
Flytning af gylle til lager
Køling



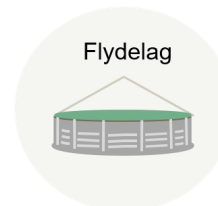
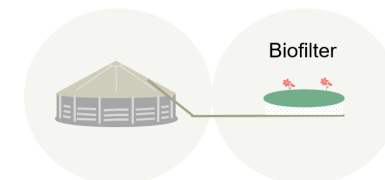
- ☐ **Tilsæt**
Additiver/syre
Vaskevand



- ☐ **Tilfør ilt**
Iltning



- ☐ **Udnyt metanforbrugende bakterier**
Biofilter
Flydelag



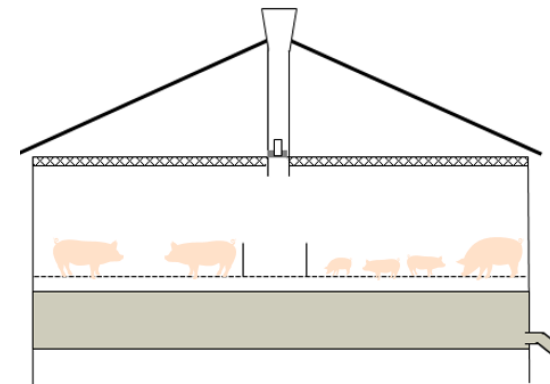
- ☐ **Udnyt metanen**
Biogas
Afbrænding



Klimavirkemidler - stald

Hyppig gylleudslusning

- Flyttes gyllen fra de varmere staldforhold til det i gennemsnit over året køligere lager.
- 1. maj 2023 blev indført et nyt lovkrav
- Forventet reduktion i metanemission: **45 %**

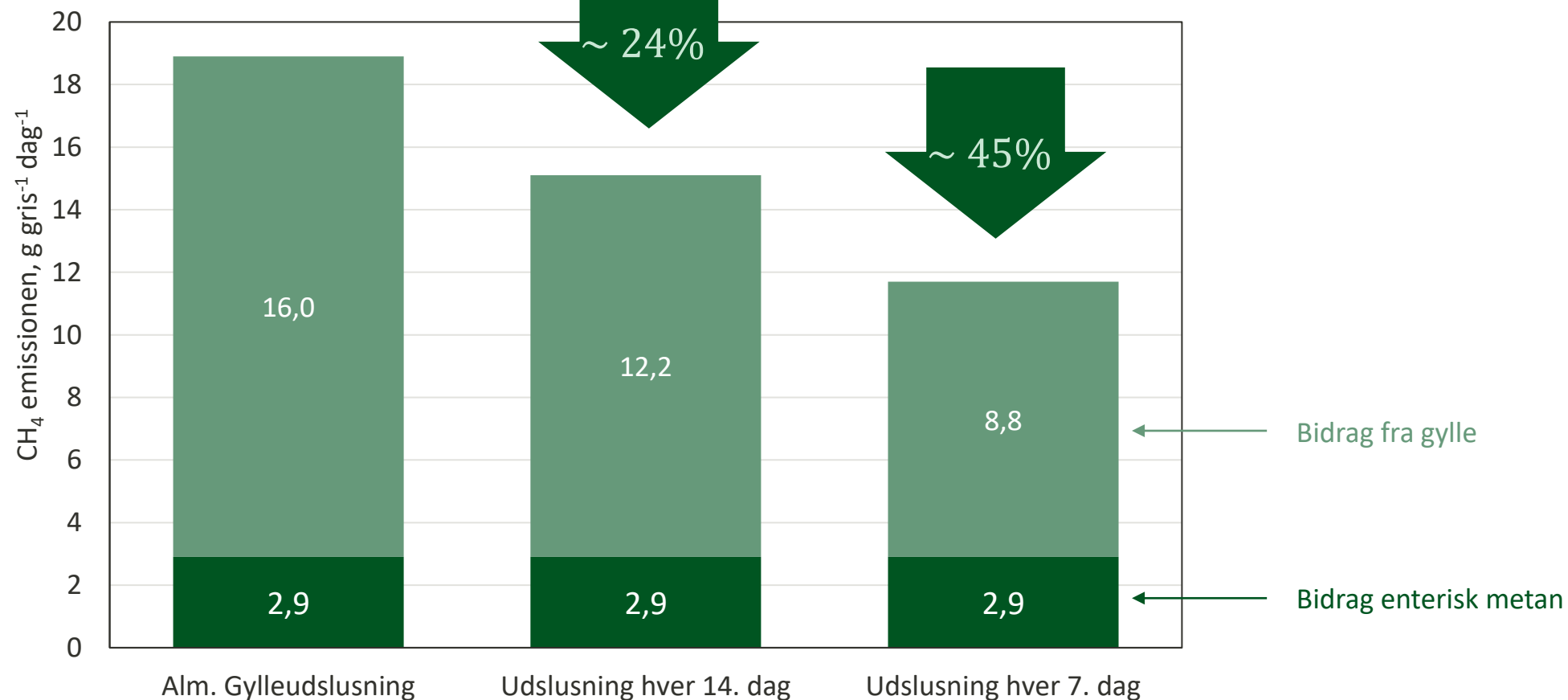


+	-
Reducerer metanemission fra stald	Men reducerer effekten i lager
Kan/skal tages i brug med det samme for slagtegrise	
Bedre biogaspotentiale	

Klimavirkemidler – stald



Hyppig udslusning

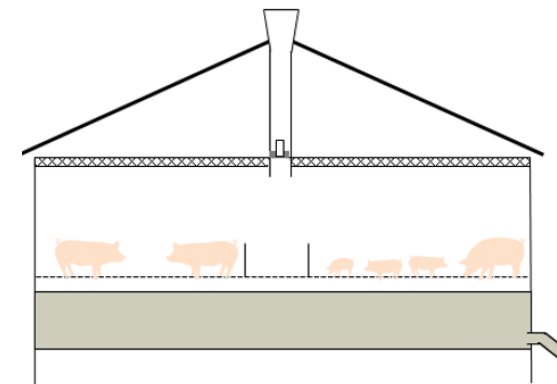


Landbrugsinfo, meddelelse 1253

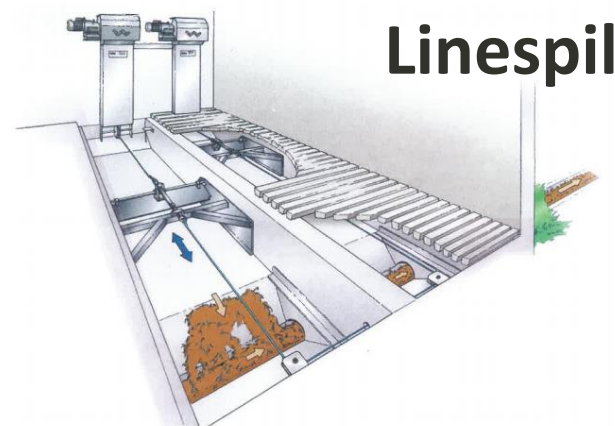
Klimavirkemidler - stald

Linespil

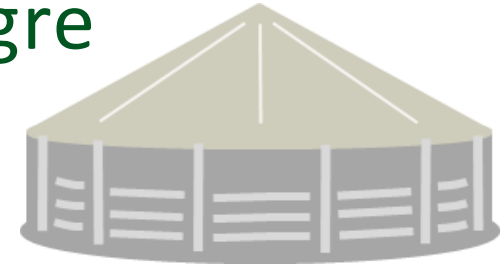
- 40 % mindre lugtemission fra sektionerne med linespilsanlæg (Holm og Grønborg, 2021)
- **90 %** mindre metanemission sammenlignet med rørudslusning



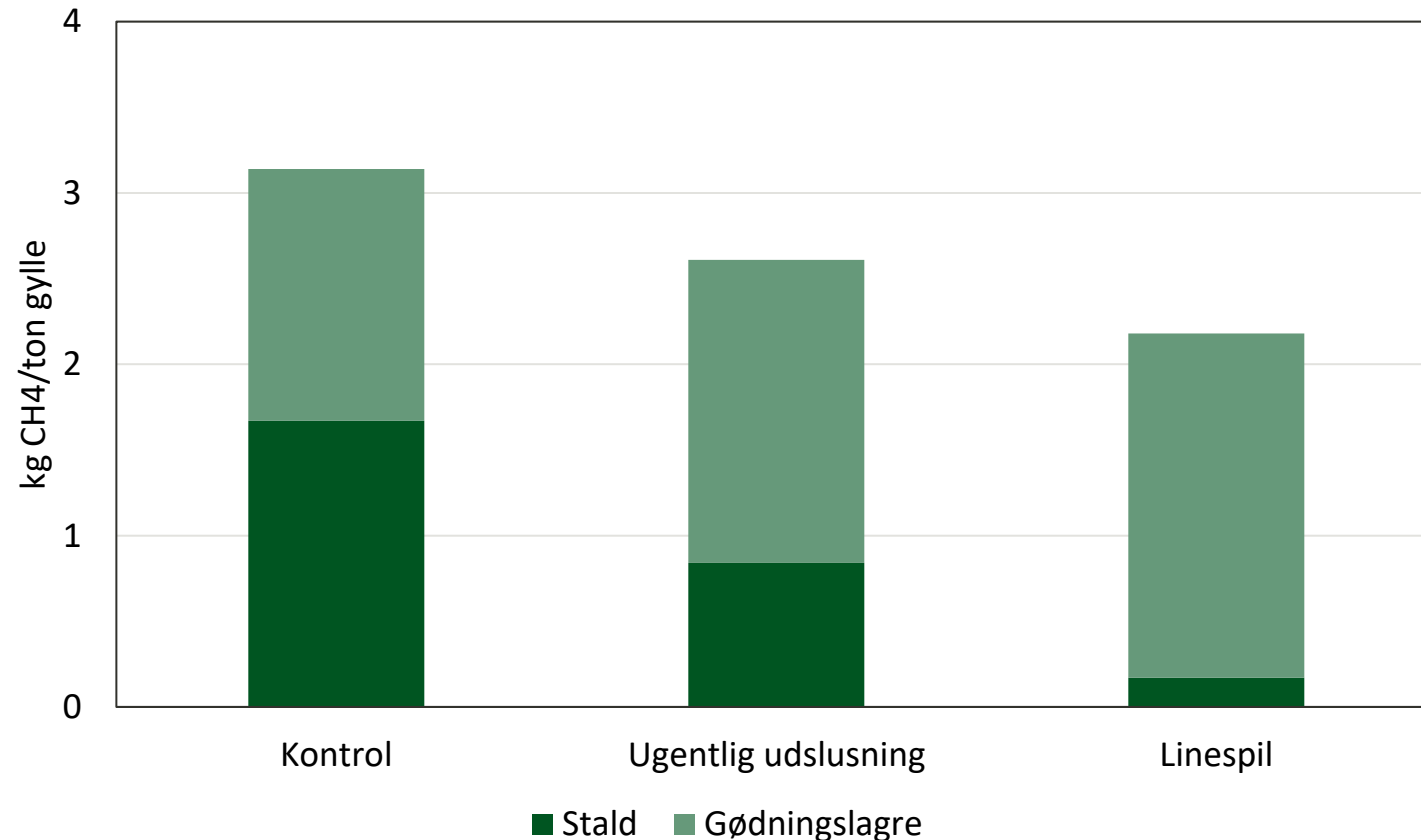
+	-
Reducerer metanemission fra stald	Men reducere effekten i lager
	Kræver ny-byg



Kædeeffekt: Metan emission fra stalde + gødningslagre



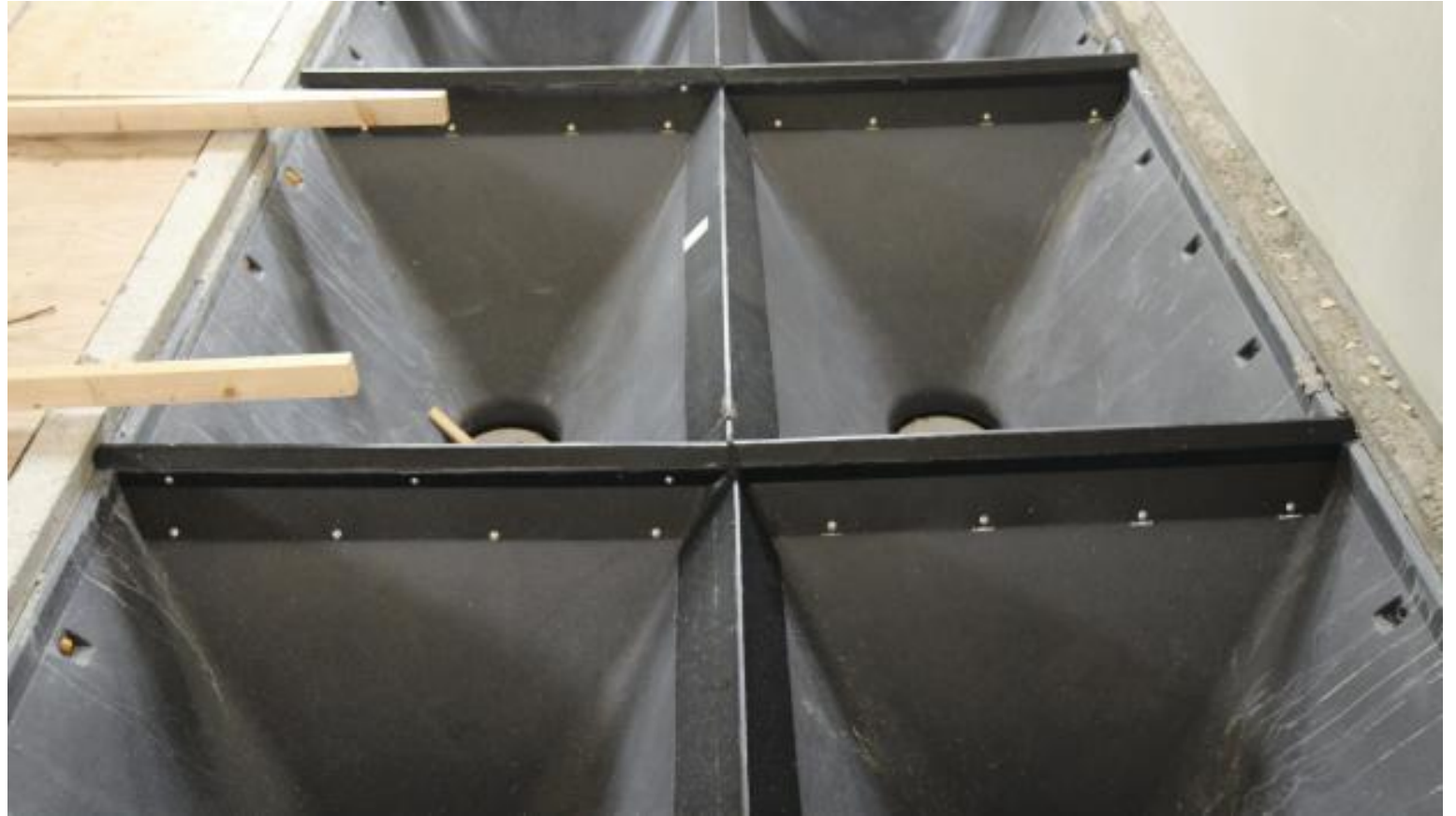
Slagtegrise, drænet gulv + spalter (33/67)



Kilde: Estimeret ud fra AU DCE: [Denmark's National Inventory Report 2024](#) og AU DCA: [Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget 2024](#)

Modelberegninger

SPACE gylletragte



SPACE Systems
Innovative farming

SEGES
INNOVATION

Klimavirkemidler - stald

Gylleforsuring

- Forsuring af gylle i stald med svovlsyre er som teknologi 'JH Forsuring NH4 + Svinestalde' optaget på Miljøstyrelsens Teknologiliste
- Forventet reduktion i metanemission: **70 %**



Foto: JKE-26.jpg (787×590) (jhagro.com)

Klimavirkemidler - stald

Gylleforsuring

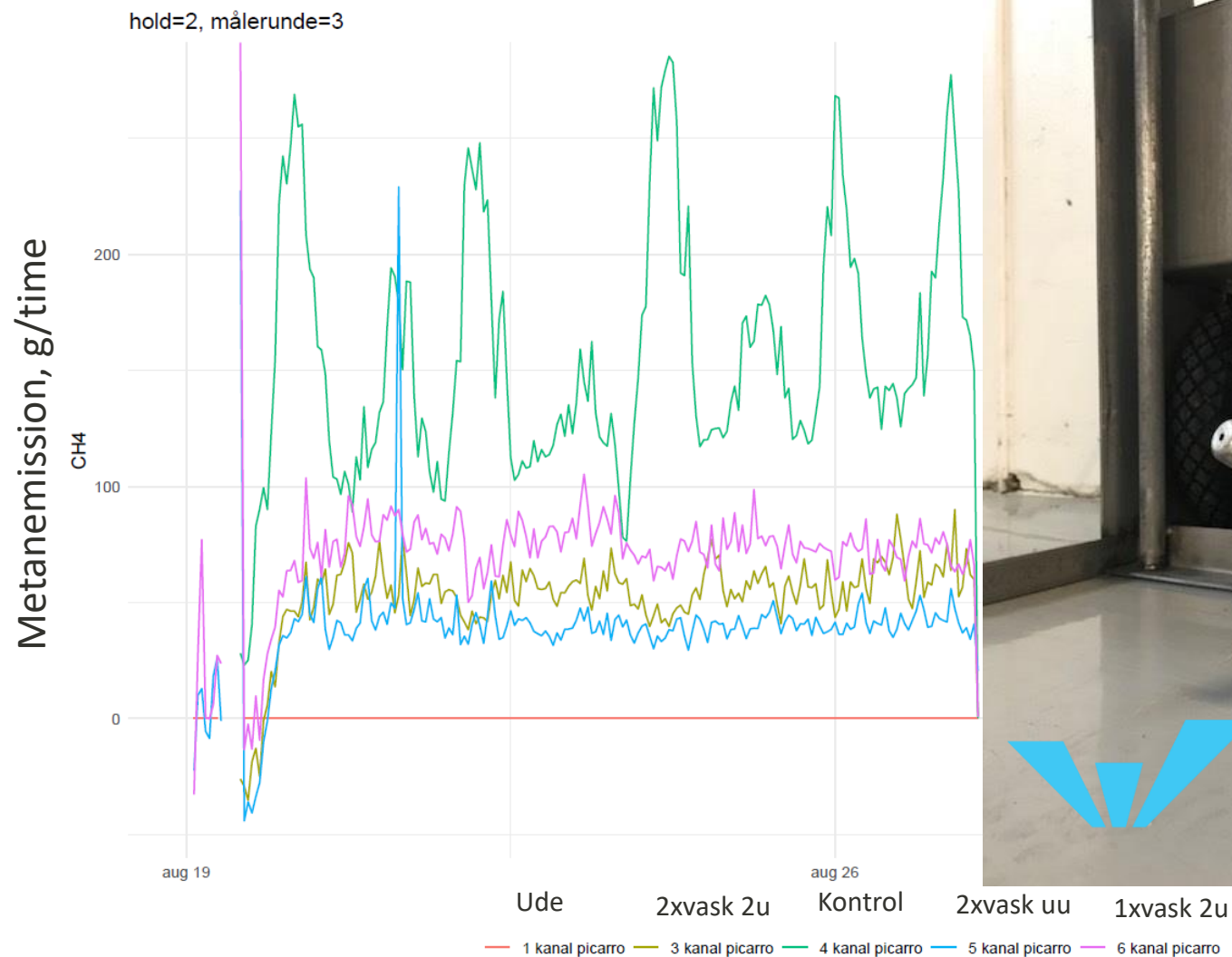
- Er ikke særlig udbredt endnu ~ ca. 2,5% af grisegyllen



+	-
Reducere ammoniak med 64 % i stalde med fulldræn (Teknologilisten)	Biogas er ikke interesseret
Reducere behov for kunstgødning	Øget behov for kalkning ved udbringning
Kan tages i brug	Arbejds miljø
	Pris – etablering + drift

Klimavirkemidler - stald

Vask af kummer - foreløbige resultater



WASH POWER™
Make cleaning easy

SEGES
INNOVATION

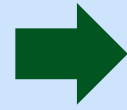
Emissionen flyttes til lageret



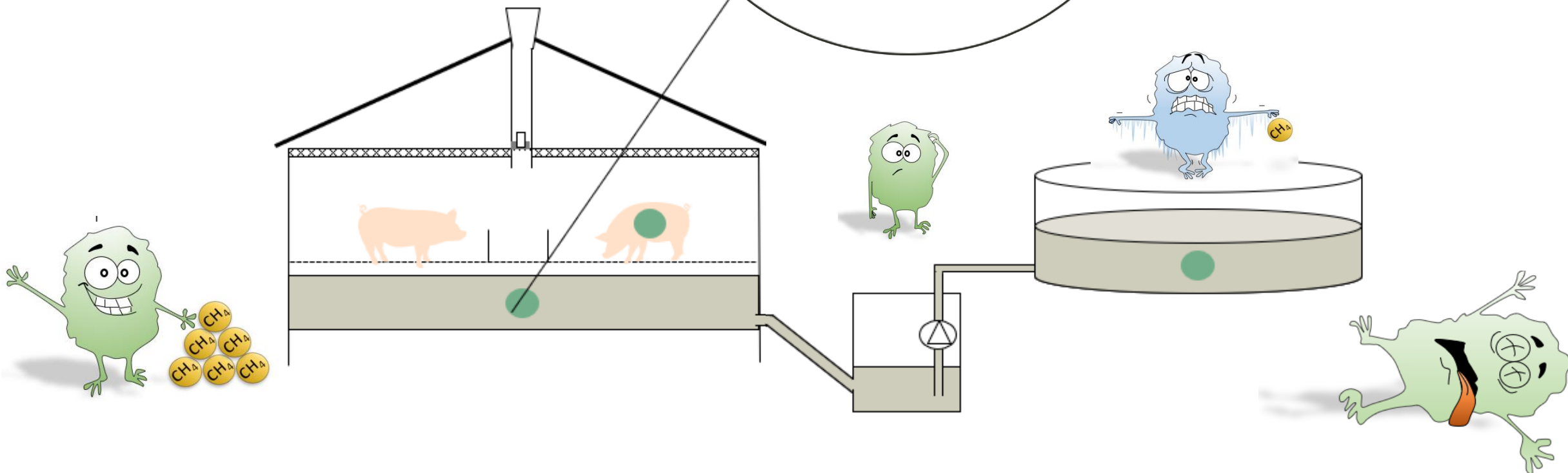
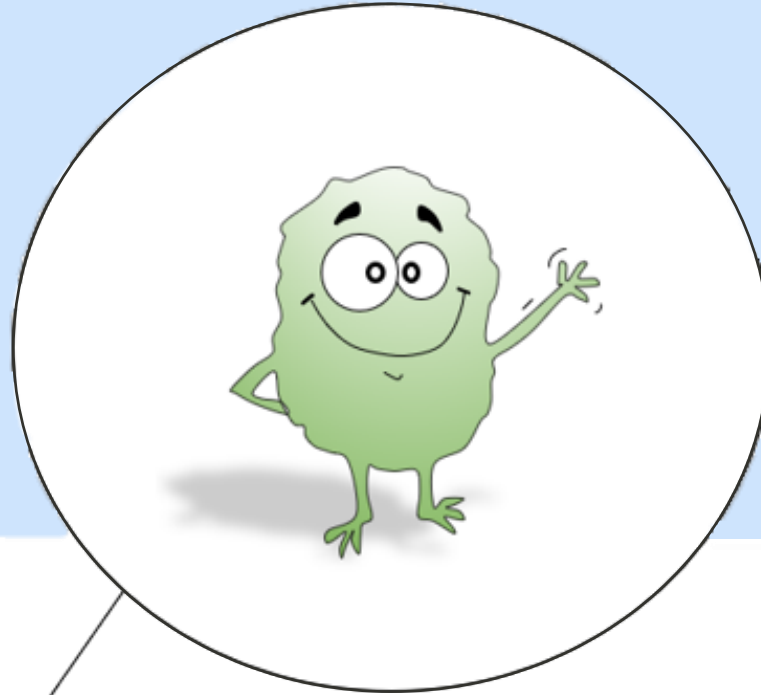
Mulighed for simple og billigere teknologi

Grøn omstilling

Ud med gyllen



ned med metanen



Klimavirkemidler - lager

Lavdosis lagerforsuring

- 2-3 kg svovlsyre pr. m³ gyllebeholderkapacitet
- Forventet reduktion i metanemission: **65-70 %**



Klimavirkemidler - lager

Lavdosis lagerforsuring



- 2-3 kg svovlsyre pr. m³ gyllebeholderkapacitet
- Forventet reduktion i metanemission: **65-70 %**

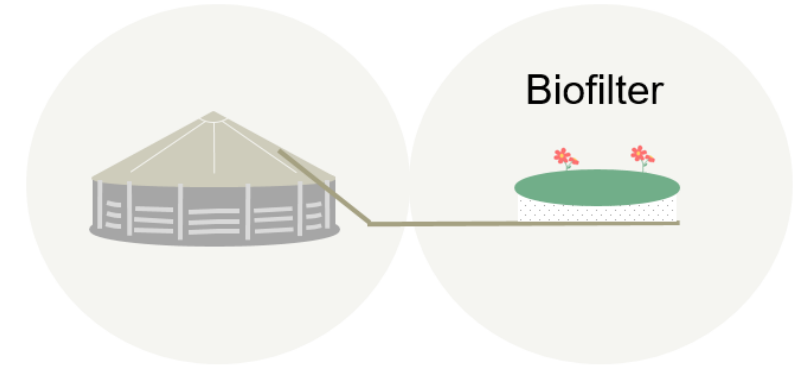
+	-
Reducerer metanemission	Pris
Kan tages i brug	Arbejdsmiljø + evt. gener

Klimavirkemidler - lager

Biofilter

DTU og Cowi tester biofilter ved gyllebeholder

- Metanforbrugende bakterier i komposten oxiderer metan til CO₂
- Forventet reduktion i metanemission: **68 %**

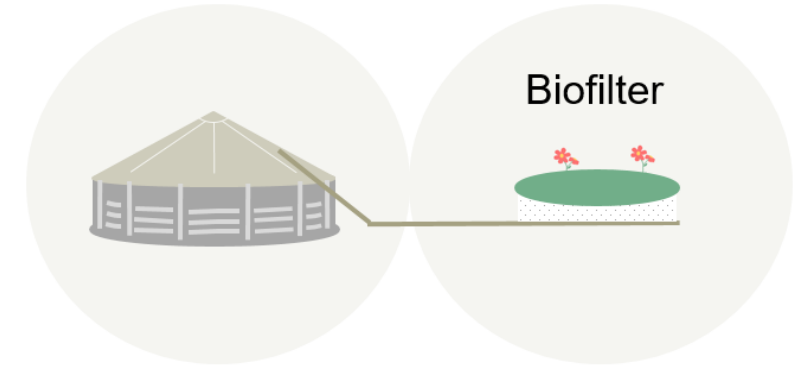


Klimavirkemidler - lager

Biofilter

DTU og Cowi tester biofilter ved gyllebeholder

- Metanforbrugende bakterier i komposten oxiderer metan til CO₂
- Forventet reduktion i metanemission: **68 %**



+	-
Reducerer metanemission fra lager	Biofilter kræver tæt teltoverdækning
Kan tages i brug	Pris

Klimavirkemidler - lager

Iltning

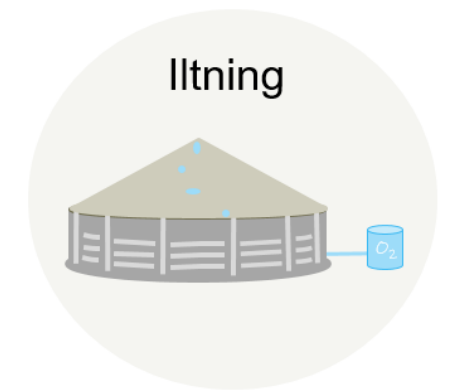
Indledende undersøgelser, AU

Optimering af flydelag under teltoverdækning

Flydelaget podes med bakterier der oxiderer metan til CO₂

Køling

Igangsat undersøgelse, SEGES



Klimavirkemidler - lager

Forventet reduktion i metanemission



Klimavirkemidler - lager

+	-
Reducere metan fra lager	
Pris	
Kan tages i brug med det samme – kræver evt. større afhentningstank og forbedrede tilkørselsforhold	



Klimavirkemidler - lager

Afbrænding

Metan afbrændes til CO₂

Forventet reduktion i metanemission: **64 %**



FOTO: DANISH CROWN



Klimavirkemidler - lager

Afbrænding

Metan afbrændes til CO₂

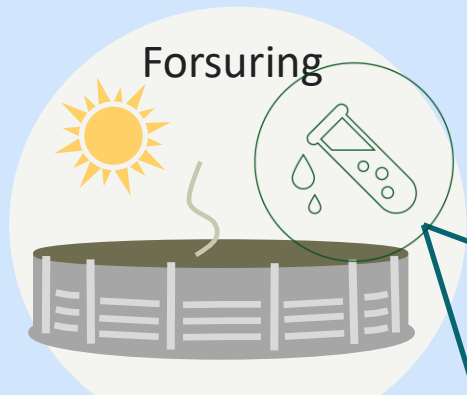
Forventet reduktion i metanemission: **64 %**



+	-
Reducerer metanemission fra lager	Tæt teltoverdækning Evt. støttegas i vinterperioden
Kan tages i brug	Pris

Reduktion af metan i slagtegrisestalde og gødningslagre

De viste teknologikombinationer er endnu ikke dokumenteret tilstrækkeligt



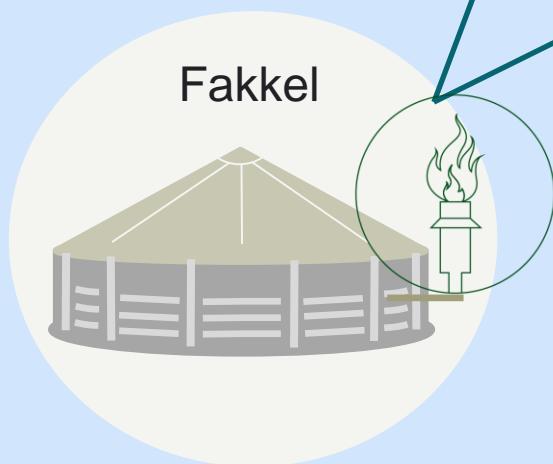
Virkemidler, gødningshåndtering	Stald + lager reduktionseffekt, %	Omkostning per slagtegris, kr.
Hyppig gylleudslusning (mindst hver 7 dag)	17	1-2
Hyppig gylleudslusning + bioforgasning ¹	67	4-5
Hyppig gylleudslusning + lager forsuring ¹	54	5-7
Hyppig gylleudslusning + fakkel afbrænding ¹	53	6-8

Linespil + bioforgasning²

88

5-9

Linespil + bioforgasning	88	5-9
Linespil + lager forsuring ²	72	5-13
Linespil + fakkel afbrænding ²	72	6-14
Linespil + biofilter (kompostfilter) ²	75	6-14
Gylleforsuring stalde + gødningslagre	70	14-16

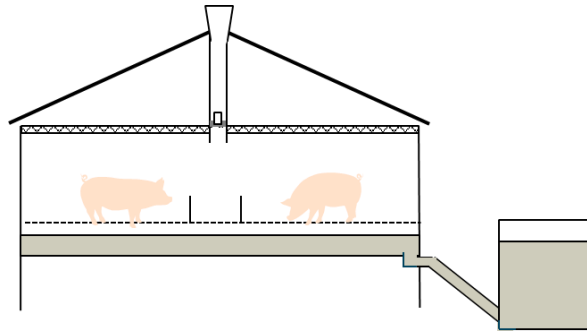


¹ Teoretisk beregnet estimat, hvor især grundlag for kædeeffekt vurderes at være usikker

² SEGES vurdering ud fra AU virkemiddelkatalog, 2024

Optimal gyllehåndtering

Kort opholdstid i stald og lager



Metanproduktion i biogasanlæg



Lagring i teltoverdækket gyllebeholder



~ 20 % af grisegyllen i 2020
forventning: 40 % af grisegyllen i 2030

Tidsplan for dokumentation af klimavirkemidler

Virkemidler	Finansiering: Deltagere	Afslutning målinger	Rapport/godkendelse
Linespil	MIM: AU / SEGES	Q3 2025	Q2 2026
Staldforsuring	MIM: AU / SEGES	Q3 2026	Q2 2027
Gyllekøling/additiver	MIM: AU / SDU / SEGES	Q2 2026	Q2 2027
Lavdosis-forsuring i lagertank:	Klimagylle (PAF): SEGES MIM: AU/SEGES	Q3 2024 Q3 2025	Q2 2025 Q2 2026
Kompostfilter	MIM: DTU (minimal SEGES)	Q3 2026	Pt. ikke kendskab til tidsplan
Fakkelaftbrænding	MIM: AU / TI	Q3 2025	Q1 2026
Flydelag i teltoverdækkede tanke	AgriFuture: AU/SEGES mv.	Q3 2025 (første test)	??
MIM: Miljøministeriet			

Teknologilisten



Klimaaftryk i ESGreenTool®

- Bedriftens samlede klimaaftryk (CO₂e i alt)
- Produktaftryk (CO₂e pr kg)
- Scenarieberegninger – what-if
 - +/-klimavirkemidler

➡ Plan for reduktion af udledning

54. ESG – en vej til økonomisk vækst



KLIMAVIRKEMIDLER TIL DANSK LANDBRUG 2024

- Mere viden om kædeeffekter
- Videreudvikling af teknologier til tanke

Grøn trepart – grundlag for klimaafgift

Grundlag for klimaafgift for husdyr:

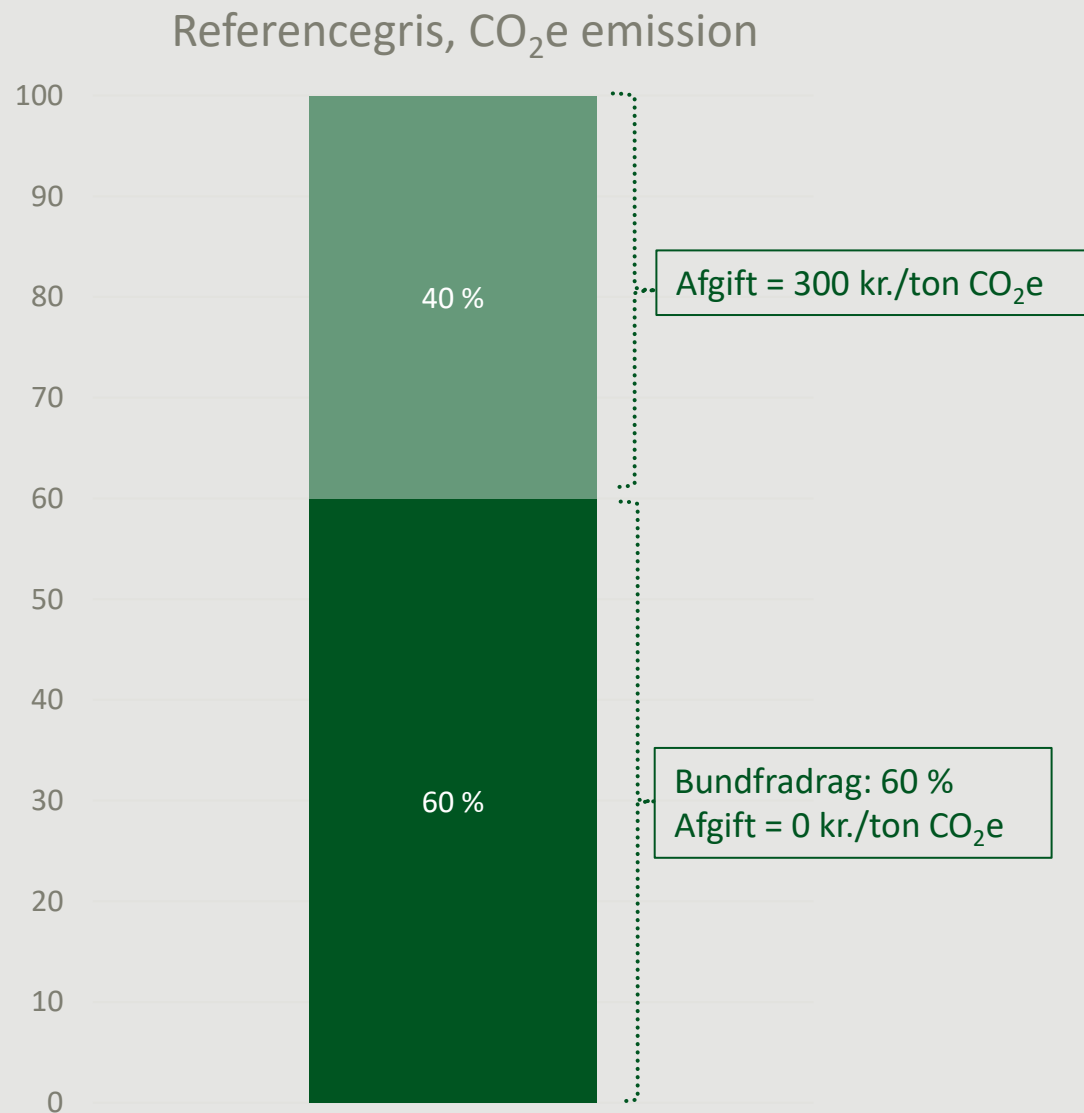
- Forventer en bagatelgrænse for små husdyrarter – så det alene er grise- og kvæghold som får en klimaafgift
- I 2030 indføres afgift på 300 kr. pr. ton CO₂e udledninger fra kvæg/grise stigende til 750 kr. pr. ton CO₂e i 2035

Afgiftsgrundlag:

- Udledning fra husdyrs fordøjelse samt gødningshåndtering (DCE emissionsopgørelse)
- Der er et bundfradrag på 60 pct. af den gennemsnitlige udledning fra den givne dyretype
- Hensigten med bundfradrag er, at et klimaeffektivt produktionsanlæg kan eliminere afgiftsbelastningen
- Der er ikke afgift for udbragt kvælstof på landbrugsarealerne



Afgiftsgrundlag



Pt. kender vi ikke alle detaljer – men forventer:

- En referenceemission for en slagtegris, smågris og so
- En række klimavirkemidler testes de kommende år
- Mange af disse klimavirkemidler er godkendt inden 2030
- Linespil, gylle leveret til biogas er f.eks. klimavirkemidler
- Reducerer klimavirkemidler emission 40 % = 0 kr. i afgift



Illustration af hensigt og princip for klimaafgift

Pt. kender vi ikke CO₂e referenceemissionen for en slagtegris, en smågris og en årsso

I det følgende anvendes aktuelle 2022 emissionstal som anvendes i Klimafremskrivning 2024

Det følgende viser alene hensigt og princip for en klimaafgift – samt hvordan afgiftsniveauet kan reduceres



KF24: 2022 CO₂e emission per normalt gris fra fordøjelse og gødningshåndtering

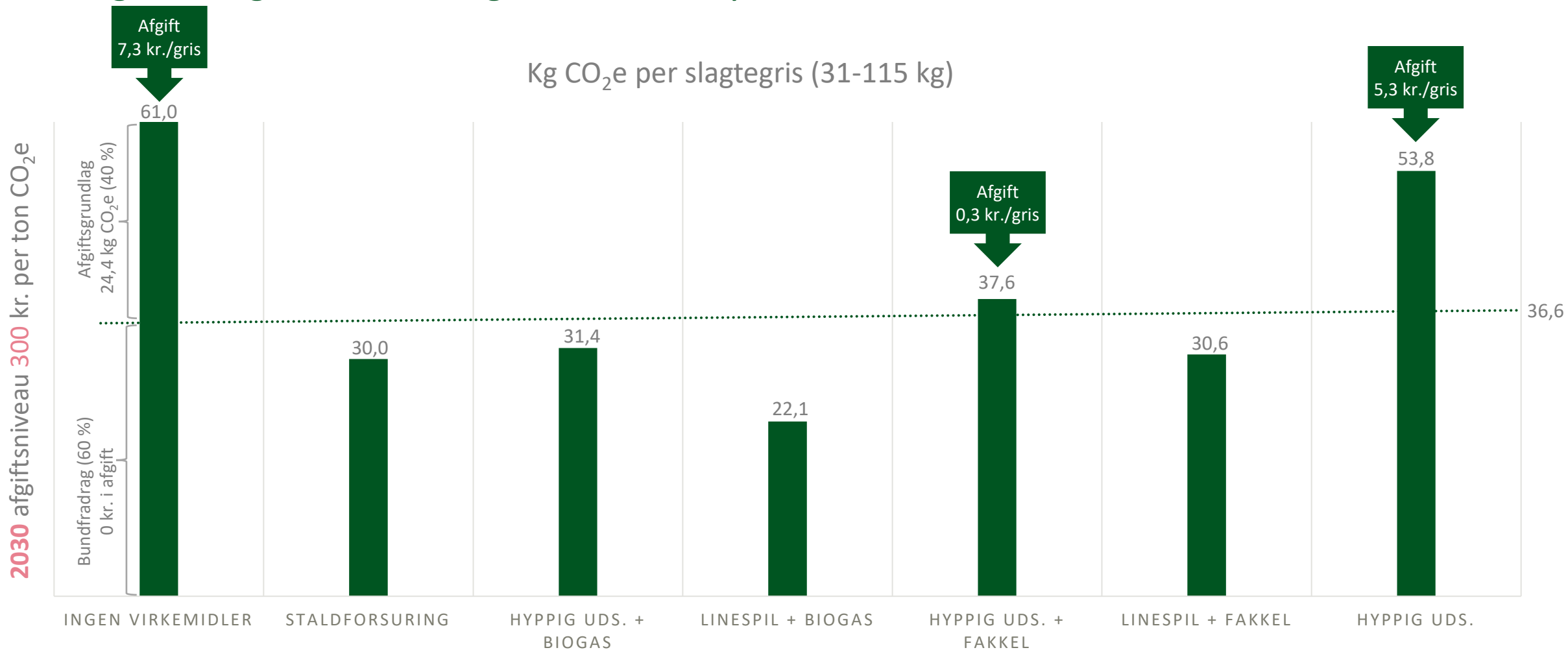
	Per dyr		Kg CO ₂ e/gris	Afgift: 300 kr./ton CO ₂ e inklusive 60 % bundfradrag
Slagtegrise (31-115 kg):				
Kg N ₂ O/dyr, gødning, stald/lager	0,02	×265 =	5,3	
Kg CH₄/dyr, gødning, stald/lager ¹	1,58	×28 =	44,2	
Kg CH ₄ /dyr fordøjelse	0,41	×28 =	11,5	
Sum			61,0	7,3 kr. per slagtegris
Sohold (33,7 grise/årsso):				
Kg N ₂ O/dyr, gødning, stald/lager	0,20	×265 =	53,0	
Kg CH₄/dyr, gødning, stald/lager ¹	15,29	×28 =	428,1	
Kg CH ₄ /dyr fordøjelse	2,86	×28 =	80,1	
Sum			561,2 (16,7 kg/smågrise)	67,3 kr. per årsso
Smågrise (6,7-31 kg):				
Kg N ₂ O/dyr, gødning, stald/lager	0,00	×265 =	-	
Kg CH₄/dyr, gødning, stald/lager ¹	0,32	×28 =	9,0	
Kg CH ₄ /dyr fordøjelse	0,08	×28 =	2,2	
Sum			11,2	1,3 kr. per smågrise (6,7-31 kg)
<i>Sum per produceret smågrise inkl. sohold</i>			11,2 + (16,7) = 27,9	3,4 kr. per smågrise v. 31 kg

¹ Pt. testes en række klimavirkemidler til reduktion af CH₄ i stalde og gødningslagre



Relativ effekt af klimavirkemidler – slagtegrise

datagrundlag vil ændre sig når der er ny dokumenteret viden

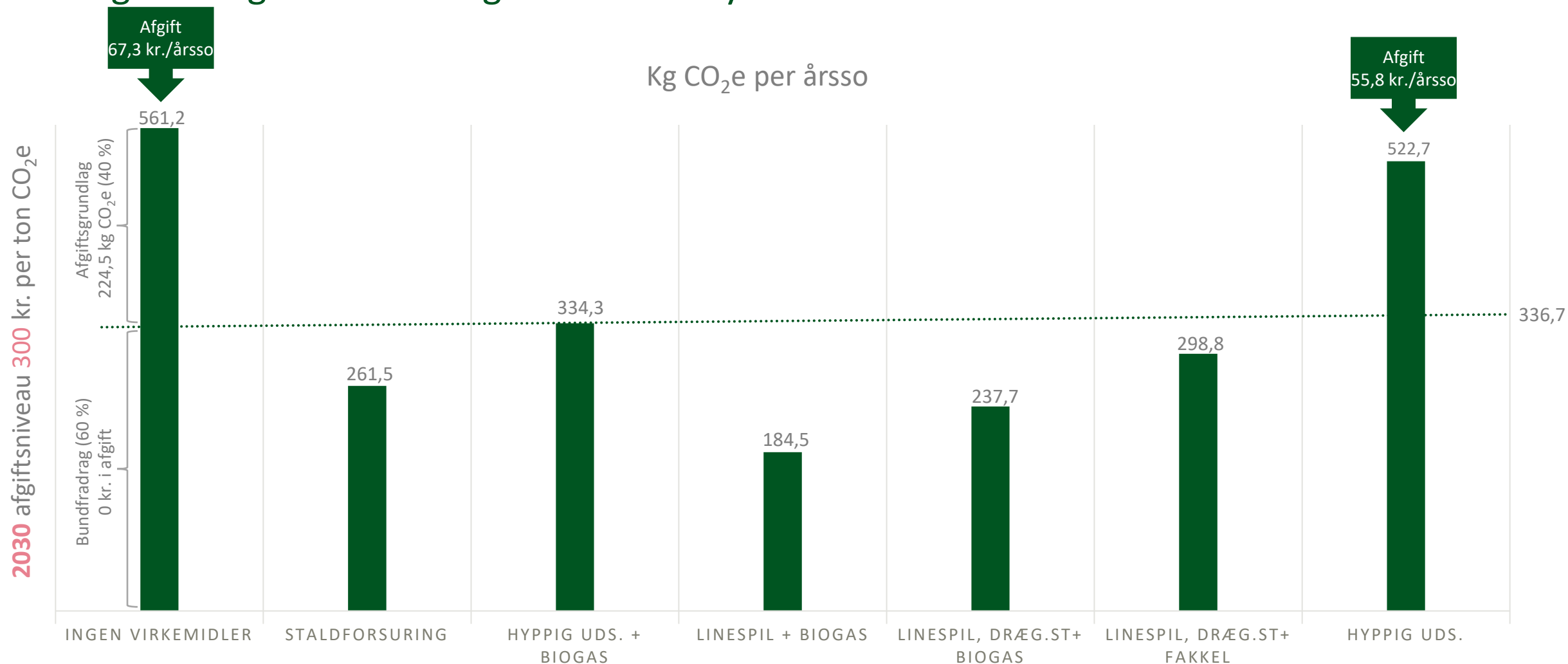


Kilde: 2022 emissionstal hentet fra [datagrundlag i Klimafremskrivning 2024](#)



Relativ effekt af klimavirkemidler – sohold

datagrundlag vil ændre sig når der er ny dokumenteret viden



Kilde: 2022 emissionstal hentet fra [datagrundlag i Klimafremskrivning 2024](#)



Forventet omkostningseffektivitet, kr. per ton CO₂e

	Virkemiddel, omkostning	CO ₂ e reduktion	Omkostnings- effektivitet
Virkemiddel: stald og lager	kr./tons gylle (årligt)	kg CO ₂ e/ton gylle	kr./ton CO ₂ e
Gylleforsuring i grisestald	25,4	62	413
Hyppig udslusning + Biogas ¹	5,9	58	103
Hyppig udslusning + lav-dosis lagerforsuring ³	6,7	46	144
Hyppig udslusning + fakkelaftænding	13,5	46	294
Hyppig udslusning + kompostfilter	16,7	48	349
Linespil ² + biogas ¹	14,8	77	192
Linespil ² + lav-dosis lagerforsuring ³	15,6	64	246
Linespil ² + fakkelaftænding	22,4	63	356
Linespil ² + kompostfilter	25,6	65	393

¹ I dag indregnes 0 metanemission for returgylle efter bioforgasning. Det forventes at ny dokumentation vil vise en del metanemission i returgylle

² Estimat er gennemsnitsberegning for installering i af linespil i stalde til både sohold samt slagte- og smågrise

³ Det skal afklares om der opstår generelle væsentlige lugtgener ved brug af lavdosis forsuring i gylletank (svovlsyre)



Forventet omkostningseffektivitet, kr. per ton CO₂e

Linespil – opdelt i dyregrupper	Virkemiddel, omkostning	CO ₂ e reduktion	Omkostnings- effektivitet
Virkemiddel: stald og gødningslagre	kr./tons gylle (årligt)	kg CO ₂ e/ton gylle	kr./ton CO ₂ e
Slagtegrisestalde			
Linespil og ingen lagerbehandling	7,5	27	280
Linespil + biogas	10,8	77	139
Linespil + lav-dosis lagerforsuring	11,5	64	181
Linespil + fakkelaftænding	18,3	63	290
Linespil + kompostfilter	21,6	65	330
Smågrisestalde			
Linespil og ingen lagerbehandling	12,8	27	475
Linespil + biogas	16,1	77	207
Linespil + lav-dosis lagerforsuring	16,7	64	264
Linespil + fakkelaftænding	23,6	63	374
Linespil + kompostfilter	26,8	65	411



Fremtid og klimaafgift

Nye stalde:

- Teknologi skal reducere emission af både ammoniak lugt og metan

Klimavirkemidler, stalde/gødningslagre:

- Omkostning: 7-25 kr./ton gylle
- Omkostningseffektivitet: 100-400 kr./ton CO₂e
- 60 % bundfradrag → klimaafgift kan elimineres

Brug af klimavirkemidlerne er billigere end at betale afgift

Gode klimaværktøjer

