

Til Landbrugsstyrelsen

Følgebrev

Dato 8. juli 2020

Journal 2020-0089474

— **Levering på bestillingen "Opdatering af klimaeffekter for virkemidler i landbruget bl.a. som følge af nyt kvælstofvirkemiddelkatalog"**

Landbrugsstyrelsen har i en bestilling sendt 3. juli 2020 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at opdatere klimaeffekter fra besvarelsen "Opdatering af effekter og potentialer af klimavirkemidler til anvendelse i landbrug" leveret 27.02.2020. I opdateringen ønskes klimaeffekter opgivet med GWP fra både IPCCs AR4 og AR5 rapporter.

— Besvarelsen i form af vedlagte notat er udarbejdet af professor Søren O. Petersen og seniorforsker Nicholas John Hutchings fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet. Professor Jørgen E. Olesen fra Institut for Agroøkologi ved Aarhus Universitet har været fagfællebedømmer, og notatet er revideret i lyset af hans kommentarer.

Som en del af denne opgave er der indsamlet og behandlet nye data, og rapporten præsenterer resultater, som ikke ved rapportens udgivelse har været i eksternt peer review eller er publiceret andre steder. Ved en evt. senere publicering i tidsskrifter med eksternt peer review vil der derfor kunne forekomme ændringer.

— Besvarelsen er udarbejdet som led i "Rammeaftale om forskningsbaseret myndighedsbetjening mellem Miljø- og Fødevarerministeriet og Aarhus Universitet" under ID 2.24 i "Ydelsesaftale Planteproduktion 2020-2023".

Venlig hilsen

Lene Hegelund
Specialkonsulent, kvalitetssikrer f. DCA-centerenheden



Opdatering af klimaeffekter for virkemidler i landbruget bl.a. som følge af nyt kvælstofvirkemiddelkatalog

Af Søren O. Petersen og Nicholas John Hutchings, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Fagfællebedømt af Jørgen E. Olesen, Institut for Agroøkologi, AU

Baggrund

Landbrugsstyrelsen har d. 03.07.2020 fremsendt en bestilling til DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, hvori Aarhus Universitet (AU) bliver bedt om at opdatere klimaeffekter tidligere beskrevet i en leverance fra d. 27. februar 2020, "Opdatering af effekter og potentialer af klimavirkemidler til anvendelse i landbrug" (klimatabellen). Anledningen er, at AU har udarbejdet et nyt Kvælstofvirkemiddelkatalog (Eriksen et al., 2020), hvor nogle klimaeffekter er opdateret, og med nærværende opdatering af klimatabellen sikres overensstemmelse mellem besvarelserne.

Herudover påvirkes en række klimaeffekter af en korrektion af beregningsmodellen for metanemission fra husdyrgødning, jf. AU's notat herom af 18. april 2020 (Petersen og Gyldenkerne, 2020) og et opfølgende notat med fokus på afgasset gylle af 8. juni 2020 (Petersen et al., 2020), og AU er blevet bedt om at genberegne effekterne for både kvæg- og svinegylle.

AU er blevet bedt om at opgive de samlede klimaeffekter for hvert virkemiddel både med brug af GWP fra IPCCs AR4-rapport, og GWP fra den efterfølgende AR5-rapport.

Besvarelse

Denne leverance er et tillæg til klimatabellen leveret 27.02.20 (Hutchings et al., 2020). Der er sket en opdatering af klimavirkemiddel-effekter, som er relateret til udvalgte kvælstofvirkemidler fra kvælstofvirkemiddelkataloget (Eriksen et al., 2020). Desuden er udvalgte klimavirkemidler opdateret som følge af korrektioner i beregningen af metanemission fra husdyrgødning. Ikke alle nødvendige korrektioner vedrørende metan kunne gennemføres. Det var ikke muligt indenfor tidsfristen, at fremskaffe information om fordelingen af metanemission fra husdyrgødning mellem stald og lager, og derfor var det ikke muligt at opdatere klimavirkemidler, der selektivt påvirker metanemissionen fra en af de to kilder. Disse opdateringer kan dog gennemføres, så snart den manglende information foreligger.

Tabel 1 (på side 4) viser en oversigt over nettoeffekter af de klimavirkemidler, som er berørt af kvælstofvirkemidler og/eller metan-korrektion. Opdateringen er sket i henhold til AR4, såvel som til AR5. For AR4 er $GWP_{\text{metan}} = 25$ og $GWP_{\text{lattergas}} = 298$. Disse faktorer er i AR5 ændret til $GWP_{\text{metan}} = 28$ og $GWP_{\text{lattergas}} = 265$. For både AR4- og AR5-beregningen angives desuden ændringen i forhold til nettoeffekter

beregnet i klimatabellen (Hutchings et al., 2020). Endelig indeholder Tabel 1 to kolonner, som angiver, hvor kvælstofvirkemidler eller metan-korrektion potentielt har berørt et klimavirkemiddel.

Baggrundsdata til Tabel 1 ses i den efterfølgende tabel, svarende til en excelfil med tre faner. Her er først det oprindelige faneblad 'Effekter_potentialer' fra fra klimatabellen (Hutchings et al., 2020) på side 1-9 og herefter to nye faneblade, hhv. 'Effekter_opdateret_AR4' og 'Effekter_opdateret_AR5' på side 10-19. De to nye faneblade indeholder de opdaterede beregninger.

Tabellerne med opdaterede beregninger indeholder også kolonner med referencer, hhv. kommentarer. Denne information vedrører udelukkende ændringerne i forhold til tidligere beregninger, og mht. forudsætninger henvises til fanebladet med de oprindelige estimater.

Tabellerne med opdaterede beregninger for klimavirkemidler benytter en farvekode:

Grøn – Data er opdateret, eller data berøres ikke af hverken kvælstofvirkemidler eller metan-korrektion. Korrektion for ændring til AR5 er foretaget.

Gul – Kategorien omfatter klimavirkemidler, som ikke er kvælstofvirkemidler eller har betydning for metanemission. Hertil hører også virkemidlerne 'Økologi', 'Reduktion i antal kvæg' og 'Reduktion i antal svin', hvor der ikke har været nogen ny information at lægge til grund for beregning af en klimaeffekt.

Rød – Denne kategori omfatter teknologi eller management med særskilte effekter på metanemission fra stald eller lager. Her er der behov for opdatering af beregningerne, og derfor er ingen korrektioner af metan-emission gennemført på nuværende tidspunkt. Eftersom disse estimater skal opdateres, er der ikke beregnet værdier i henhold til AR5.

Litteratur

Eriksen J, Thomsen IK, Hoffmann CC, Hasler B, Jacobsen B (red.), 2020. Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet. Opdatering af virkemiddelkataloget fra 2014. Leveret 29.06.20.

Hutchings NJ, Lærke PE, Munkholm L, Elsgaard L, Kristensen T, Rasmussen J, Lund P, Børsting C, Løvendahl P, Mikkelsen MH, Albrektsen R, Gyldenkerne S, Møller HB, Hansen MJ, Feilberg A, Adamsen AP, 2020. Opdatering af effekter og potentialer af klimavirkemidler til anvendelse i landbrug. Notat fra DCA, 7s., leveret 27.02.2020.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A.(eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Olesen JE, Petersen SO, Lund P, Jørgensen U, Kristensen T, Elsgaard L o.a. 2018 Virkemidler til reduktion af klimagasser i landbruget. DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, 2018. 119 s. (DCA rapport; Nr. 130).

Petersen SO, Gyldenkærne S. 2020 Redegørelse omkring forventede justeringer i beregning af metanemission fra husdyrgødning. Nr. 2020-0066332, 2020. 10 s., apr. 08, 2020.

Petersen SO, Mikkelsen MH, Albrechtsen R, Gyldenkærne S, 2020. Justering af den beregnede emission af metan fra afgasset gylle. Bestilling fra Departementet leveret 08.06.20.

Tabel 1. Oversigt over netto-effekter af klimavirkemidler, som berøres af kvælstofvirkemidler og/eller korrektioner i beregningen af metanemission fra husdyrgødning, som er afrapporteret i 2020 (Eriksen et al., 2020; Petersen og Gyldenkærne, 2020). Tabellen viser netto-klimaeffekt som beregnet i den foreløbige opgørelse leveret 27. februar 2020, samt opdaterede effekter beregnet jf. GWP-faktorer for metan og lattergas fra AR4, hhv. AR5 8IPCC, 2007; IPCC, 2014). Desuden er ændringer ift. den foreløbige opgørelse beregnet; Bemærk, at en række virkemidler med selektiv effekt på metanemission i stald eller lager ikke kunne opdateres indenfor tidsfristen for afleveringen.

Virkemiddel	Enhed	Netto klimaeffekt					Årsag til ændring	
		27.02.20	Opdateret, AR4	Ændring	Opdateret, AR5	Ændring	Kvælstof-virkemiddel	Korrektion, metan
Biogas fra kvæggylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	31	52	21	54	23	N19	+
Biogas fra svinegylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	37	48	11	49	12	N19	+
Biogas m. gyllekøling i svinestalden	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	67	67	0	0	IB		skal opdateres
Biogas m. hyppig udslusning i svinestalden	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	67	67	0	0	IB		skal opdateres
Braklægning (slåningsbrak; ikke permanent udtagning)	ton CO2-ækv/ha	1.9	2.6	1	2.5	1	N7	
Efterafgrøder	ton CO2-ækv/ha	1.0	1.0	0	1.0	0	N1, N2	
Flerårige energiafgrøder på omdriftsarealer	ton CO2-ækv/ha	1.4	1.4	0	1.4	0	N10	
Gylleforsuring i stald hos kvæg	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	14	24	10	27	13		+
Gylleforsuring i stald hos svin	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	40	39	-1	43	3		+
Hyppig udslusning af svinegylle	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	11	11	0	0	IB		skal opdateres
Køling af svinegylle	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	7	7	0	0	IB		skal opdateres
Mellemafgrøder	ton CO2-ækv/ha	0.4	0.4	0	0.4	0	N3	
Overdækning af gyllebeholdere med ventileret flydelag	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	9	9	0	0	IB		skal opdateres
Reduceret kvælstofnorm	kg CO2 ækv/kg reduceret N input	5.9	5.1	-1	4.5	-1	N16	
Skærpet udnyttelseskrav for N i husdyrgødning	kg CO2 ækv/ kg N reduceret handelsgødning	5.2	5.2	0	4.6	-1	N20	
Udtag af omdriftsareal til permanent ugødet brak	ton CO2-ækv/ha	2.0	2.2	0	2.1	0	N7	
Afgrøder med høj N-optagelse (frøgræs)	ton CO2-ækv/ha	0.1	3.1	3	3.1	3	N9	
Biogas m. hyppig udslusning i kvægstalden	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	43	43	0	0	IB		skal opdateres
Gylleforsuring i lager for svin (optimeret sommer-/lagerforsuring)	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	6	6	0	0	IB		skal opdateres
Halm til forgasning med biochar retur	ton CO2-ækv/ha	26	25	0	25	0	N6	
Hyppig udslusning af kvæggylle	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	6	6	0	0	IB		skal opdateres
Hyppig udslusning af svinegylle m. lagerforsuring	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	34	34	0	0	IB		skal opdateres
Hyppig udslusning suppleret med staldforsuring i svinestalde (Internet)	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	39	39	0	0	IB		skal opdateres
Køling af svinegylle m. lagerforsuring	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	11	11	0	0	IB		skal opdateres
Nitrifikationshæmmere på husdyrgødning	kg CO2-ækv/kg N	1.9	1.9	0	1.7	0	N21	
Paludikultur	ton CO2-ækv/ha	38	37	0	36	-2	N28	
Præcisionsjordbrug	ton CO2-ækv/ha	0.03	0.01	-0.02	0.01	-0.02	N15	
Reduceret jordbearbejdning	ton CO2-ækv/ha	0.04	0.05	0	0.05	0	N14	
Vådområder på mineral jord	ton CO2-ækv/ha	0.3	0.0	0	0.0	0	N22, N23 - N26?	
Afbrændning af husdyrgødning	ton CO2-ækv/ha	-0.3	-0.3	0	-0.4	0	N18	
Afbrændning i fakkelt af luft fra gyllebeholdere med svinegylle	ton CO2-ækv/ton gødning	11	11	0	0	IB		skal opdateres
Rensning af luft fra gyllebeholdere med svinegylle med biofilter	ton CO2-ækv/ton gødning	12	12	0	0	IB		skal opdateres
IB - Ikke beregnet								

Virkemidlet	Drivhusgasreduktioner/effekter					Enhed	Reference på effekten	Bemærkninger til effekten	Sikker positiv klimaeffekt ?	Nuancering af ja/nej (kolonne K)
	CO2 / LULUCF	CH4	N2O	CO2 / Energiforbrug	Netto klimaeffekt					
Biogas fra kvæggylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	0	7.9	0	23	31	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Thomsen et al. (2013) Mikkelsen et al. (2016)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling (Thomsen et al., 2012) CH4: Effekten er formentlig højere end beregnet i DCE rapporten fra 2016, hvor meget større, kræver nye data og modelberegninger. CO2 / Energiforbrug: Det antages at den producerede biogas erstatter naturgas til elproduktion. Der er modregnet 20% til procesenergi.	Ja	1
Biogas fra svinegylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	0	15	0	22	37	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Thomsen et al. (2013) Mikkelsen et al. (2016)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling. CH4: Effekten er formentlig højere end beregnet i DCE rapporten fra 2016, hvor meget større, kræver nye data og modelberegninger. CO2 / Energiforbrug: Det antages at den producerede biogas erstatter naturgas til elproduktion. Der er modregnet 20% til procesenergi.	Ja	1
Biogas m. gyllekøling i svinestalden	0	46	1	20.2	67	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling. CH4: Effekten er mindre end beregnet af Mikkelsen et al. (2016). Kølingen er overvurderet, og der er ikke taget hensyn til at der ikke køles hele året. Der er behov for nye data og beregninger. N2O: Der er regnet med 40% mindre NH3-emission fra stald, hvilket er for højt. CO2-emission pr. kWh el er sat til 0,2 kg CO2-ækv. Den producerede varme vil kunne udnyttes og erstatte andre brændsler. CO2 / Energiforbrug: Omkostning til køling med 25 W/m2 og gennemsnitgyllehøjde på 0,2 m, er 125 W/t gylle med gennemsnitsopholdstid på 19 dage. Med en COP på 3 og en CO2-emission pr. kWh el på 0,2 kg CO2-ækv., giver det 3,8 CO2-ækv/t gylle.	Ja	1
Biogas m. hyppig udslusning i svinestalden	0	43	0	24	67	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling. CH4: Det antages at gylle umiddelbart køres til biogasanlæg efter udpumpning til lager. Der er regnet med 70% reduktion i stald, lager og mark. Der vil være synergi i at kombinere hyppig udslusning og biogas produktion. Størrelsen af effekten kræver nye data og modelberegninger og afhænger af hvor hurtigt gyllen kan udsluses N2O: Effekten er nul, da hyppig udslusning ikke påvirker ammoniakudledning i stald og lagre.	Ja	1

Braklægning (slåningsbrak; ikke permanent udtagning)	0.5	0	1	0.35	1.9	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al., (20XX) - Midlertidige version	Den afgørende er om området før braklægning i realiteten er i omdrift eller er ugødet vedvarende græs eller lignende. For ugødet vedvarende græs eller lignende, vil omlægning til slåningsbrak eller ikke-permanente udtagning få minimal betydning for klimagasemissioner. Hvis området er i omdrift, vil reduktionen i klimagasemission være afhængig af omdriftens form. De følgende reduktioner er antaget for slåningsbrak efter Olesen et al. (2014). N input 167 kg /ha/år, direkte N2O emission 821 kg CO2 ækv./ha/år (gødning til afgrøder 782 kg CO2 ækv./ha/år , planterester fra afgrøder 156 kg CO2 ækv./ha/år, planterester fra ompløjning -117 kg CO2 ækv./ha/år), indirekte N2O emission mellem 152 og 301 kg CO2 ækv./ha/år (NH3 emission 29 kg CO2 ækv./ha/år, N udvaskning mellem 123 kg CO2 ækv./ha/år for lerjorde i tør områder og 272 kg CO2 ækv./ha/år for sandjorde i våde områder), kulstoflagring 500 kg CO2 ækv./ha/år, fossile energi til markoperationer 348 kg CO2 ækv./ha/år, totale emission 1,8 ton CO2 ækv./ha/år for lerjorde i tørre områder og 2,0 ton CO2 ækv./ha/år for sandjorde i våde områder. Det antages, at brak er på jord som er i omdrift.	Ja	1
Efterafgrøder	0.99	0	-0.01	-0.01	1.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al., (20XX) - Midlertidige version	Klimaeffekten består af fire poster; reduceret indirekte N2O emission forårsaget af reduceret nitratudvaskning, øget direkte N2O emission forårsaget af afgrøderester fra den inkorporerede efterafgrøde, reduceret direkte N2O emission forårsaget af den forventede forfrugtsværdi fra efterafgrøder, fossilt energiforbrug tilknyttet såning, og kulstoflagring fra den inkorporerede efterafgrøde. Baseret på tabel 1, er reduktionen i den indirekte N2O emission for kategorien Under 80 kg N/ha i husdyrgødning og anden organisk gødning, 39 kg CO2-ækv./ha for lerjord og 83 kg CO2-ækv./ha for sandjord. For kategorien Over 80 kg N/ha i husdyrgødning og anden organisk gødning, er tallene 112 kg CO2-ækv./ha for lerjord og 211 kg CO2-ækv./ha. Olesen et. al (2018) estimerer den øget direkte N2O emission fra afgrøderester til 173 kg CO2-ækv./ha og kulstoflagringen i jorden til 990 kg CO2-ækv./ha.	Ja	1
Flerårige energiafgrøder på omdriftsarealer	0.66	0	0.35	0.37	1.4	ton CO2-ækv/ha	Olesen et al. (2018), 167 kg N/ha; Geordiadis et al. (2017) (se Klimavirkemiddel-katalog)	Landmænd kan dyrke pil/poppel, hvis der er et interessant marked. Det er der ikke p.t. og derfor er arealpotentialet begrænset. Potentialet kan evt. stige, hvis 1) importerede træpiller erstattes med dansk træ. 2) Hvis BECCS implementeres. Eller 3) Hvis et stigende marked for filtermatrice til minivådområder dækkes med pileflis. Men effekten på kulstoflagring i jord er blevet reduceret betydeligt over de seneste år, og det er endnu usikkert, om niveauet er korrekt. Det vil formentlig afhænge en del af træart, management (gødskning og pasning) og af jordtype. Geordiadis et al., 2017 er nyeste danske kilde.	Ja	2
Fodertilsætningsstoffer : Bovaer, 3-NOP	0	1200	0	0	1200	kg CO2-ækv/årsko	DSM, Dijkstra et al. (2018)	Reduktion af enterisk metan for malkekøer. Bemærk at potentialet er baseret på potentialet pr dags dato, og det reelle potentiale som følge af en højere produktion og dermed en højere produktion af enterisk metan vil være højere i 2030. I DCEs data for produktion af enterisk metan (https://envs.au.dk/fileadmin/envs/Emission_inventories/Reporting_sectors/Landbrug_Table_2.htm) er produktionen af enterisk metan steget med 10% fra 2007 til 2017. Hvis en tilsvarende stigning indregnes fra 2020 til 2030 vil reduktionen være $1200 \times 1,1 = 1320$ kg CO2-ækv/ko. Der er ikke indregnet en eventuel effekt ved anvendelse af stoffet til opdræt, men her forventes effekten at være tilsvarende effekten hos malkekøer. For ikke-malkekøer angiver DCE en produktion på ca. 41 kg enterisk CH4/årsdyr, svarende til et reduktionspotentiale på $41 \times 25 \times 0,3 = 308$ kg CO2-ækv/årsdyr pr dags dato. Virkemidlet kan være svært at bruge for økologer, men virkemidlet er så potent at det kan være nødvendigt at tillade fremover i den økologiske produktion.	Ja	1

Fodring med øget fedt til andet kvæg	0	82	0	0	82	kg CO2-ækv/årsko	Børsting et al, 2020 (Notaat til MFVM), Niu et (2018), Norfor foderplanlægningsystem , Brask (2013), phd-afhandling	Ikke medregnet effekt af klimabelastning ved dyrkning af fedtkilde i forhold til dyrkning af de fodermidler, som fedt erstatter –typisk korn. For ikke-malkekøer angiver DCE en produktion på ca. 41 kg enterisk CH4/årsdyr, svarende til et reduktionspotentiale på $41 * 25 * 0,08 = 82$ kg CO2-ækv/årsdyr pr dags dato, idet 1 kg CH4 svarer til 25 kg CO2 ækv og der forventes reduktion på 8% som for malkekøer. Det skal dog bemærkes at talmaterialet for andet kvæg er særdeles sparsomt, og effekten derfor usikker. Der er således antaget en øgning med 20 g fedt/kg fodertørstof, hvilket forventes at reduceret metan med ca. 8%. Tiltaget kan være problematisk for økologer grundet det mindre udbud af økologiske fedtkilder.	Ja	1
Fodring med øget fedt til malkekvæg	0	272	0	0	272	kg CO2-ækv/årsko	Børsting et al. (2020), Niu et al. (2018), Norfor foderplanlægningsystem (2011), Brask (2013)	Ikke medregnet effekt af klimabelastning ved dyrkning af fedtkilde i forhold til dyrkning af de fodermidler, som fedt erstatter –typisk korn. Standardfoder er af DCE beregnet til at give ca. 4000 kg CO2/ko/år. Fodring med høje niveauer af fedt kan være problematisk i mobiliseringsperioden i starten af laktationen, (56 dage), svarende til 15% af året, og effekten er derfor korrigeret med denne faktor (0,85). Dette kræver også mulighed for holdopdeling i praksis. Effekten af fedttilskud er vurderet til ca 4% pr 10 g fedt/kg ts, og med en øgning i fedtindholdet i rationen på 20 g/kg ts svarer dette til en reduktion på 8%. Tiltaget kan være problematisk for økologer grundet det lavere udvalg af økologiske fedtkilder. Reduktionspotentialet er baseret på en mælkeydelse på 11.000 kg EKM pr dags dato. Som følge af en højere ydelse i 2030 og dermed en højere foderoptagelse og produktion af enterisk metan vil potentialet for reduktion være højere i 2030, hvor der forventes en ydelse på 13.500 kg EKM mod 11.000 kg i 2019. I DCEs beregninger (https://envs.au.dk/fileadmin/envs/Emission_inventories/Reporting_sectors/Landbrug_Table_2.htm) er produktionen af enterisk metan steget med 10% fra 2007 til 2017. Hvis en tilsvarende stigning indregnes fra 2020 til 2030 vil reduktionen være $272 * 1,1 = 299$ kg CO2-ækv/ko 'under antagelse af proportional effekt.	Ja	1
Græs i sædskiftet	2.2	0	-0.65	-0.04	1.5	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	Antagelser; udgangspunkt kornsædskift med emission 1,3 ton CO2 ækv./ha (eksl N-udvaskning). Fodergræs = Græs med kløver/lucerne under 50 % bælpl. (omdrift), N input 290 kg/ha, 8 ton TS/ha. N2O emission 1581 kg CO2 ækv./ha (herunder en reduktion i N-udvaskning på 29 kg/ha (62 kg CO2 ækv./ha), kulstoflagring 2200 kg CO2 ækv./ha (fra notat Muligheder for reduktion af næringsstofftab i græsrige sædskifter), fossileenergi -45 kg CO2 ækv./ha. Samlet emission -0,2 ton CO2 ækv./ha, reduktion 1,5 ton CO2 ækv./ha	Ja	1
Gylleforsuring i stald hos kvæg	0	12	2	0	14	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016) og Olesen et al. (2018)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling. CH4: Effekt er 60%. Gylleforsuring forventes også at hæmme udledning af metan under den efterfølgende lagring udenfor stalden. N2O: Der er ca. 50% effekt på udledning af ammoniak fra stald, lagre og ved udbringning, som giver en indirekte reduktion af N2O. Der er ikke regnet med at ekstra N i gødning erstatter handelsgødning.	Ja	1
Gylleforsuring i stald hos svin	0	37	3	0	40	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016) og Olesen et al. (2018)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling. CH4: Gylleforsuring forventes også at hæmme metanemissionen under den efterfølgende lagring udenfor stalden. Dette er medregnet. N2O: Reduceret udledning af ammoniak i stald, lagre og ved udbringning på 60%, som giver en indirekte reduktion af N2O. Der er ikke regnet med at ekstra N i gødning erstatter handelsgødning. CO2 / Energiforbrug: Forsuring i stald medfører få omkostninger til pumpning af gylle. Er ikke medregnet.	Ja	1

Hyppig udslusning af svinegylle	0	11	0	0	11	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al (2016) og Olesen et al (2018)	CO2 / LULUCF: Effekten er ændret til nul, da kulstoflagring ikke vurderes at påvirkes af gyllebehandling.CH4: Hyppig udslusning vil medføre øget metanemission fra lageret, men det forventes stadig at den samlede metanemission fra stald og lager er reduceret som følge af lavere gennemsnitlig temperatur i lageret sammenlignet med stalden. Her regnes med 40% effekt i stald og 40% merudledning under lagring. Det er antaget at 72% udledes fra stald, og 28% fra lager.N2O: Påvirker ikke udledning af ammoniak.CO2 / Energiforbrug: Ingen ekstra omkostninger til energi.	Ja	1
Køling af svinegylle	0	11	0	-4	7	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al (2016) og Olesen et al (2018)	CO2 / LULUCF: Effekten er nul, da kulstoflagring ikke vurderes at blive påvirket af gyllebehandling. CH4: Køling af svinegylle vil medføre øget metanemission fra lageret, men det forventes stadig at den samlede metanemission fra stald og lager er reduceret som følge af lavere gennemsnitlig temperatur i lageret sammenlignet med stalden. Effekten af køling af gylle er afhængigt af køleeffekt og driftstid og dette skal undersøges nærmere. Her er regnet med 40% effekt i stald og tilsvarende merudledning i lager. Det er antaget at 72% udledes fra stald, og 28% fra lager. CO2 / Energiforbrug: Omkostning til køling med 25 W/m2 og gennemsnitgyllehøjde på 0,2 m, er 125 W/t gylle med gennemsnitsopholdstid på 19 dage. Med en COP på 3 og en CO2-emission pr. kWh el på 0,2 kg CO2-ækv., giver det 3,8 CO2-ækv/t gylle.Produceret varme vil kunne erstatte andre brændsler. N2O: Der vil være mindre udledning af ammoniak i stald.	Ja	1
Mellemafgrøder	0.495	0	-0.06	-0.01	0.4	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al., (20XX) - Midlertidige version	Klimaeffekten består af fire poster; reduceret indirekte N2O emission forårsaget den reducerede nitratudvaskning, øget direkte N2O emission forårsaget den afgrøderester fra den inkorporerede efterafgrøde, fossile energiforbruget tilknyttet såning, og kulstoflagring fra den inkorporerede efterafgrøde. Baseret på en reduktion i nitratudvaskning på 13 kg N/ha, vil den reduktion i indirekte emission være 28 kg CO2-ækv./ha. Baseret på en antagelse at nitratreduktionen med en mellemafgrøde er cirka den halve af den som for en efterafgrøde, er biomassen også cirka den halve. Det skønnes derfor at effekten på den direkte N2O emission fra afgrøderester efter en mellemafgrøde vil være 86,5 kg CO2-ækv./ha og kulstoflagringen i jorden til 495 kg CO2-ækv./ha Dieselforbrug med f.eks. en centrifugalspreder er estimeret til cirka 4.5 liter/ha, svarende til 12 kg CO2-ækv./ha. Samlet, bliver klimaeffekten for mellemafgrøder 0,44 tons CO2-ækv./ha.	Ja	1
Omlægge til økologi							Olesen et al. (2018)	Baseret på DCA rapport 130 er der i regnearket angivet en effekt på 640 kg CO2 eq. pr ha ved omlægning til økologi. Dette tal er dog baseret på de præmisser der blev givet ved udarbejdelse af rapporten – omlægning produkt for produkt og fastholdt samme dansk produktion pr produkt uanset andel af økologi. Den markant forskel der er i udledningen mellem produkterne som fremgår af DCA rapport 130, såvel indenfor som mellem de to systemer betyder, at effekten af omlægning vil være meget forskellige afhængig af typen af økologi og hvor det omlagte areal konventionelle areal kommer fra – f.eks. vil en ændring fra konventionel mælk til økologisk planteavl give en reduktion på 5812 kg CO2 eq. ha, mens en omlægning fra konventionel planteavl til økologisk planteavl vil øge udledningen med 184 kg CO2 eq. pr ha. De 640 kg CO2 eq. pr ha er derfor et resultat som kun gælder under de to præmisser vi fik givet ved udarbejdelse af DCA 130. Hertil kommer så nogle af de i DCA 130 nævnte metodiske og datamæssige udfordringer. Konklusionen er at kvantificeringen af omlægning fra konventionel til økologisk produktion på udledningen af klimagasser kræver det en større udredning og sandsynligvis vil effekten af omlægning skulle defineres for en række kombinationer af produktionen før og efter omlægning.	Ja	2

Overdækning af gyllebeholdere med ventileret flydelag	0	9	?	0	9	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen et al. (2006) og Duan et al. (2012, 2017)	CH4: Der forventes en reduktion i det samlede drivhusgas bidrag fra lagret gylle ved overdækning af gyllelagre med veludviklet og ventileret flydelag. Det er endnu for tidligt at estimere effekten, men det er antaget en effekt på 50%.	Nej	3
Randzoner på mineral jord	0.5	0	1.1	0.35	2.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al., (20XX) - Midlertidige version	Den afgørende er om området før braklægning er i realitet i omdrift eller er ugødet vedvarende græs eller lignende. For ugødet vedvarende græs eller lignende, vil omlægning til få minimale betydning for klimagasemissioner. For områder som er i omdrift, vil reduktionen i den klimagasemission kan sidestilles med slåningsbrak og reduktionen i klimagasemissioner vil være cirka 1,9 og 2,0 CO2 ækv./ha/år for henholdsvis lerjorde i tør områder og for sandjorde i våde områder. Med omlægning fra et område i omdrift, vil klimaeffekten være negativ i etableringsfasen.	Ja	1
Reduceret kvælstofnorm	0	0	5.85	0	5.9	kg CO2 ækv./kg reduceret N input	Eriksen et al., (20XX) - Midlertidige version	En reduktion i N input vil betyde en reduktion i direkte lattergas emissioner, ammoniakemission og nitratudvaskning. Reduktionen i direkte lattergasemission vil være 4,7 kg CO2 ækv./kg reduceret N input Ammoniakemissionsfaktor for handelsgødning er 0,02* kg NH3-N/kg N tilførte. Det svarer til en reduktion i lattergasemission på 0,04 kg CO2 ækv./kg reduceret N input. En reduktion i nitratudvaskning betyder en reduktion i lattergasemissionen i den modtagende akvatiske miljøer (den såkaldte den indirekte klimagasemission). Klimaeffekten beregnes som med en marginale udvaskning på 20% men varieres mellem 7% og 39%, afhængig af afgrøde og klima. Reduktionen i klimagasemissionen vil være mellem 5,1 og 6,6 kg CO2 ækv./kg reduceret N input, afhængig af den marginale udvaskning.	Ja	1
Reduktion af kvæg									Ja	2
Reduktion af svin									ja	2
Skærpet udnyttelseskrav for N i husdyrgødning	0	0	5.21	0	5.2	kg CO2 ækv/ kg N reducerede handelsgødning	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	Med en 5% øget udnyttelseskrav og uændret fordeling af husdyrgødningsproduktion mellem dyrtypen, er reduktionen i direkte N2O 4,68 kg CO2 ækv/kg N, reduktion i N udvaskning N2O 0,7 kg CO2 ækv/kg N, reduktion i ammoniakemission N2O 0,09 kg CO2 ækv/kg N og den totale reduktion 5,58 kg CO2 ækv/kg handelsgødning N reducerede	Ja	1
Tilsætningsstof til gyllen (NoGas)					-	-		Ingen empirisk bevis at det virke	Nej	3
Udtag af omdriftsareal til permanent ugødet brak	0.5	0.0	1.1	0.35	2.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	Den afgørende er om området før braklægning er i realitet i omdrift eller er ugødet vedvarende græs eller lignende, og hvilken vegetation etableres/udvikles efter braklægning. For ugødet vedvarende græs eller lignende, vil omlægning til slåningsbrak eller ikke-permanente udtagning få minimale betydning for klimagasemissioner, medmindre at området bliver trædækket. Hvis området er i omdrift, vil reduktionen i den klimagasemission være afhængig af omdriftens form. Med permanente braklægning på jord som er i omdrift, vil både den direkte N2O emission tilknyttet ompløjning (117 kg CO2 ækv./ha/år) den fossile energi til slåning (13 kg CO2 ækv./ha/år) udgå i forhold til ikke-permanente brak. For områder som bliver dækket med græs eller lignende, vil klimagasreduktionen bliver cirka 2,0 ton CO2 ækv./ha/år. For områder hvor der etableres/udvikles skov, vil reduktionen svarer til skovrejsning. Klimaeffekten vil være negativ i etableringsfasen.	Ja	1
Afgrøder med høj N-optagelse (frøgræs)	0	0	0.05	0	0.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	Antagelser; udgangspunkt kornsædskift med emission 1,3 ton CO2 ækv./ha (eksl N-udvaskning). Frøgræs = Rajgræs, alm., N input 170 kg/ha. N2O emission 910 kg CO2 ækv./ha (herunder en reduktion i N-udvaskning på 29 kg/ha (62 kg CO2 ækv./ha), kulstoflagring og fossileenergi sidestilles med et kornsædskift. Samlet emission 0,1 ton CO2 ækv./ha men, der er stor usikkerheden om kulstoflagring under frøgræs	Nej	3

Afgrøder med høj N-optagelse (græs)	2.2	0	-1.27	-0.09	0.8	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	Antagelser; udgangspunkt kornsædskift med emission 1,3 ton CO2 ækv./ha (eksl N-udvaskning). Fodergræs = Permanent græs uden kløver, N input 400 kg/ha 10,8 ton TS/ha. N2O emission 2219 kg CO2 ækv./ha (herunder en reduktion i N-udvaskning på 29 kg/ha (62 kg CO2 ækv./ha), kulstoflagring 2200 kg CO2 ækv./ha (fra notat Muligheder for reduktion af næringsstofftab i græsrigge sædskifter), fossileenergi -85 kg CO2 ækv./ha. Samlet reduktion 0,9 ton CO2 ækv./ha	Ja	1
Afgrøder med høj N-optagelse (sukkerroer)	0	0	0	0	0.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	I forhold til et kornsædskift, vil der være en reduktion i N-udvaskning på 12 til 24 kg/ha, med en tilsvarende reduktion i indirekte lattergasemission. Da tilbageførelsen af planterester fra ror er minimale, vil der sandsynligvis være en reduktion i kulstoflagring. Det kræver en mere detaljerede redegørelse til at beregne klimaeffekten men effekten forventes at være minimale eller negativ.	Nej	4
Avl for malkekøer med reduceret tab af metan							Olesen et al. (2013)	Udenlandske undersøgelser viser at der er en potentielle effekt men vi mangler veldokumenteret viden og de faktiske reduktioner under danske forhold	Nej	3
Biogas m. hyppig udslusning i kvægstalden	0	13	0	30	43	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016)	CO2 / LULUCF: Ingen ændring på kulstoflagring. CH4: 72% effekt i stald og mark. N2O: Der forventes ingen effekt. CO2 / Energiforbrug: Der er regnet med 30% mere VS i gyllen i forhold til biogas fra alm. kvægstalde	Ja	1
Fodertilsætningsstoffer : Nitrat	0	400	?	0	400	kg CO2-ækv/årsko	Olesen et al. (2018), Olijhoek et al. (2016), personlig meddelelse fra Jan Dijkstra og Leon Sebek, Wageningen, Holland	Virkemidlet kan kun anvendes til konventionelle køer og anvendelse af nitrat vil øge andelen af majsensilage på bekostning af græs i rationen, hvilket kan være u hensigtsmæssigt af andre grunde. Eventuel effekt via dette ændrede forbrug af individuelle fodermidler og dermed ændret klimaomkostning til dyrkning af foder er ikke indregnet. Dette vil være meget afhængig af beregningsmetode for kulstofindlejring for græs. Eventuelt højere N niveau i rationen vil være problematisk. Den forventede ændrede grovfoderanvendelse skyldes ønsket om at N/proteinniveauet i rationen ikke øges, her kunne proteinfattige grovfoderafgrøder som foderroer være et alternativ.	Ja	1
Fodertilsætningsstoffer : Tang	0	800	0	0	800	kg CO2-ækv/årsko	Roque et al. (2019), Li et al. (2018)	Virkemidlets effekt er særdeles usikkert, dels pga et meget begrænset datamateriale fra dyreforsøg med malkekøer og dels som følge af potentielle negative effekter på metabolitter ved vomomsætning og på foderoptagelse. Nyt studie (Asparagopsis) viser reduktion i metan, men også uacceptable reduktioner i foderoptagelse på 10-38% (inklusion: 0,5-1,0 % af rationen) (Roque et al., 2019). reduktionen i metan/kg fodertørstof var 20% ved lavest dosis. Indhold af halogenerede produkter såsom bromoform vurderes som problematisk. Den kraftige effekt på metan er kun set for enkelte arter af tang, mens andre tangarter har vist ingen eller minimal effekt når der tages hensyn til fordøjelighed.	ja	1
Fodring med højere andel af majs	?	120	?	?	?	kg CO2-ækv/årsko	Brask et al. (2013)	Brask et al. (2013) fandt en reduktion på 8-18% afhængig af græsensilagens kvalitet ved 100% udskiftning af græs med majs 1:1 på tørstofbasis. Langt de fleste rationer indeholder dog allerede betydelige mængder af majs, og øget indhold af majs som teknologi vurderes derfor til ca. 3% reduktion i metan baseret på indhold af græs og majs i nuværende rationer. Hvis effekten udvides til et generelt forhold mellem stivelse:NDF i rationen, som er baggrunden for effekten i vommen og som også kan manipuleres via mere kraftfoder, vil potentialet være højere. Effekten er afhængig af kvalitet af særligt græsensilagen som udskiftes med majsensilage. Netto-effekten er helt afhængig af ændring i den øvrige sammensætning af rationen den afledte effekt på dyrkning af fodermidlerne i særdeleshed og derfor også af beregningsmetode for kulstofaflejring fra græs. Tiltaget kan være sværere at implementere for økologer grundet afgræsning og grundet en minimal dyrkning af majsensilage i det nuværende økologiske sædskifte.	Nej	3

Gylleforsuring i lager for kvæg (optimeret sommer-/lagerforsuring)	0	2	1	0	3	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Der foreligger ikke studier af denne teknologi.	Det er antaget at der forsures én gang når tanken er halv fyldt. Der er regnet med 50% effekt i forhold til effekt af staldforsuring i lager og ved udbringning. Teknologien er ikke udviklet.	Nej	3
Gylleforsuring i lager for svin (optimeret sommer-/lagerforsuring)	0	5	1	0	6	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Der foreligger ikke studier af denne teknologi.	Det er antaget at der forsures én gang når tanken er halv fyldt. Der er regnet med 50% effekt i forhold til effekt af staldforsuring i lager og ved udbringning. Teknologien er ikke udviklet.	Nej	3
Halm til forgasning med biochar retur	25.3	0	0.00		25.5	ton CO2-ækv/ha	N2O: Cayuela et al. (2014 og 2015) CO2: skønsmæssig beregning	Der er alene tale om en skønsmæssig beregning og for tilførsel af 20 ton biochar per ha for et max areal svarende til 10.000 ha. Reducerer N2O udledningen med 28% jf literatuværdier men er ikke eftervist i studier under danske forhold. Dobbelt kulstoflagring ift alm.halmnedmuldning. Netto klimaeffekten burde også tage højde for energibalancen ved pyrolysen. Denne effekt vurderes dog som marginal.	Ja	1
Hyppig udslusning af kvæggylle	0	6	0	0	6.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016)	CH4: Hyppig udslusning, fx med drænede gulve med aljeafløb, vil reducere CH4-udledning, men den enteriske udledning er langt større.	Ja	1
Hyppig udslusning af svinegylle m. lagerforsuring	0	34	?	0	34.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016), Olesen et al. (2018)	CO2 / LULUCF: Ingen ændring på kulstoflagring. CH4: 40% effekt i stald, og 50% effekt i lager. N2O: CO2 / Energiforbrug: Der er regnet med 30% mere VS i gyllen i forhold til biogas fra alm. kvægstald	Ja	1
Hyppig udslusning suppleret med staldforsuring i svinestalde (Intermet)	0	37	2	0	39.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016), Olesen et al. (2018)	Staldforsuring har en effekt på udledning af metan og ammoniak. Gyllen pumpes jævnlig ud og der pumpes en mindre mængde forsuret gylle tilbage i stalden. Hyppig udslusning vil ikke bidrage med en mereffekt. Samme effekter som for staldforsuring.	Ja	1
Køling af svinegylle m. lagerforsuring	0	14	1	-4	11.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Mikkelsen et al. (2016), Olesen et al. (2018)	Lagerforsuring er ikke en udviklet teknologi. Det er her antaget at man forsurer én gang, når tanken er halvfuld og at effekten dermed er halvdelen af staldforsuringens effekt i lager. Ved udbringning er effekten 60%	Ja	1
Nitrifikationshæmmere på husdyrgødning	0	0	1.87		1.9	kg CO2-ækv/kg N	Olesen et al. (2018)	Reducerer N2O udledn m 40%. Bekræftet af DK resultater med majs e græs (lysimeterforsøg). • Den beregnede effekt på 1.87 kg CO2-ækv/kg tilført N er baseret på default N2O emissionsfaktor på 0.01. • Mindre og usikker reduktion af nitratudvaskning på sandjord • Behov for dokumentation af sideeffekter (miljø, økotoxikologi)	Ja	1
Nitrifikationshæmmere på handelsgødning	0	0	1.87		1.9	kg CO2-ækv/kg N	Olesen et al. (2018)	Reducerer N2O udledn m 40%. Baseret på internationale studier. • Den beregnede effekt på 1.87 kg CO2-ækv/kg tilført N er baseret på default N2O emissionsfaktor på 0.01. • Mindre og usikker reduktion af nitratudvaskning på sandjord • Behov for dokumentation af sideeffekter (miljø, økotoxikologi)	Ja	1
Paludikultur	39	-7.1	5.5	n.a.	37.8	ton CO2-ækv/ha	Gyldenkerne and Greve (2015). Biancalani and Avagyan (2014). Hiraishi et al. (2014). Wilson et al. (2016).	Effekten vil afhænge af arealtypen og dræningstilstanden inden omlægning til paludikultur. Udregningen baseres på de emissionsfaktorer der indtil videre anvendes i den danske afrapportering til UNFCCC for tørvejorde med >12% organisk kulstof. Beregningen baseres på at et dybt drænet areal vådlægges, dvs. vandstanden hæves til 0-25 cm under jordoverfladen.	Ja	3

Præcisionsjordbrug	0	0	0.02 7	0	0.0	ton CO2- ækv/ha	Eriksen et al. (20XX) - Midlertidige version	På tværs af de tre typer præcisions jordbrug vurderes klima effekten med udgangspunkt i en gennemsnitlig kvælstofanvendelse på 179 kg N/ha i 2021 (Jensen et al., 2016) reduceret med 7% for at tage hensyn til effekterne af bl.a. målrettet regulering; altså en gennemsnitlig kvælstofanvendelse på 167 kg N/ha. En reduktion af dette med 2-4% vil reducere lattergasudledningerne med 16-31 kg CO2-ækv/ha. En reduktion af N-udvaskningen med 1-2 kg N/ha vil reducere udledningerne med 2-5 kg CO2-ækv/ha. Den samlede effekt ved fuld brug af præcisionsteknologier ligger derfor skønsmæssigt på 18-36 kg CO2-ækv/ha	Ja	1
Reduceret jordbearbejdning	0	0	0	0.04	0.0	ton CO2- ækv/ha	Olesen et al. (2018)	Ingen ændring i forhold til KV-katalog	Ja	1
Småbiotoper	-22,0 til 10,3	0	0.96	0.36	-20,7 til 11,7	ton CO2- ækv/ha	Nielsen et al. (2020)	Klimaeffekten vil være negativ i etableringsfasen.	?	1
Vådområder på mineral jord	0	0	0.34	0	0.3	ton CO2- ækv/ha	Eriksen et al. (2014) - uændret emissionsfaktorer	Arealanvendelsen forud for etablering af vådområder antages at være ugødet eng. Hvis arealanvendelsen forud etableringen har været eng, vil jorden sandsynligvis indeholde en høj mængde organisk materiale. Når anaerobiske forhold opstår efter etableringen, kan der være risiko for metanudledninger.	Nej	1
Afbrænding af husdyrgødning	-0.7	0	0.01	0.4	-0.29	ton CO2- ækv/ha	Eriksen et al. (2014) - gennemsnit af kvæg- og svinegylle	En sikker positiv effekt af afbrænding af fiberfraktionen fra afgasset gylle på ammoniakemission, men usikkerheden vedrørende metan og lattergasemission fra fiberfraktionen i lager og fiberfraktionens brændværdier. Der vil forventeligt blive kigget nærmere på dette i det kommende opdaterede N-virkemiddelkatalog. For ubehandlet gylle, vil effekten på LULUCF være cirka -1,4 CO2 ækv/ha og den samlede reduktion vil være -0,99 CO2 ækv/ha. Det bemærkes at beregning er baseret på tilførsel af 100 kg N/ha i husdyrgødning, og i praksis kan tilføres op til 170 kg N/ha.	Nej	3
Avl for fodereffektivitet i svineproduktionen							Peer reviewed referencer på effekter via LCA gennem udenlandske undersøgelser: (Noya et al. (2017); Garcia-Lunay et al. (2014), van Hal et al. (2019)	Beregningsmodel findes i DK hos AGRO. Der savnes beregninger på effekter der dækker den danske svineproduktion og de effekter der her forventes gennem avl for bedre fodereffektivitet over de kommende år. Avlsarbejde kan gavne i både økologisk og konventionel svineproduktion.	Nej	3
Avl i retning af toformålmalkeracer								Udenlandske undersøgelser viser at der er en potentielle effekt men vi mangler veldokumenteret viden og de faktiske reduktioner under danske forhold	Nej	3
Anvendelse systematiske krydsningssystemer hos malkekvæg								Udenlandske undersøgelser viser at der er en potentielle effekt men vi mangler veldokumenteret viden og de faktiske reduktioner under danske forhold	Nej	3
Avl for fodereffektivitet hos kvæg								Udenlandske undersøgelser viser at der er en potentielle effekt men vi mangler veldokumenteret viden og de faktiske reduktioner under danske forhold	Nej	3
Udvikling af foderplanter med mindre enterisk metan emission								Udenlandske undersøgelser viser at der er en potentielle effekt men vi mangler veldokumenteret viden og de faktiske reduktioner under danske forhold	Nej	3

Afbrændning i fakkelt af luft fra gyllebeholdere med svinegylle	0	11	0	?	11	ton CO ₂ -ækv/ton gødning	Wightman & Woodbury (2016)	CH ₄ : Afbrændning af metanholdig luft i en fakkelt vil kunne reducere udledning, især om sommeren. Vil også kunne reducere udledning af ammoniak og svovlbriente. Vil kræve at overdækniger er langt tættere end i dag. Teknologier er ikke dokumenteret. Det er antaget at 28% af CH ₄ -udslippet fra stald og lagre (2,49 kg CH ₄ /t) er fra lageret og en effek på 64%.CO ₂ / Energiforbrug: Der skal måske bruges støttebrændsel i perioder med lav CH ₄ (< 4%).	Nej	3
Rensning af luft fra gyllebeholdere med svinegylle med biofilter	0	12	?	0	12	ton CO ₂ -ækv/ton gødning	Oonk & Koopmans (2012). Oonk et al. (2015)	CH ₄ : Opsamling af lugt fra overdækkede gyllebeholdere kan renses i jordfiltre. Teknologien er udviklet i Nederland. Teknologien er kendt ved rensning af lossepladsgas. Der er forsigtigt regnet med en effekt på 70%. Teknologien er ikke dokumenteret. N ₂ O: Der vil kunne dannes N ₂ O som ved biofiltre.	ja	3
Plantesorter forædlet til fodring							Madsen et al. (2018)	ny redegørelse påkrævet	Nej	3

AR4	Drivhusgasreduktioner/effekter					Enhed	Reference på ændringer	Bemærkninger til effekten	Sikker positiv klimaeffekt ?	Nuancerin g af ja/nej (kolonne K)
	CO2 / LULUCF	CH4	N2O	CO2 / Energiforbru g	Netto klimaeffekt					
Biogas fra kvæggylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	-3	14.4	-0.5	41.1	51.9	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 1,48 kg CH4/t kvæggylle og en 39% reduktion med biogasbehandling. Effekter på CO2/LULUCF, N2O og CO2/Energiforbrug er omtrentlige og refererer til et scenarie med biogasbehandling af 40% kvæggylle , 40% svinegylle og 20% kvægdybstrøelse.	Ja	1
Biogas fra svinegylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	-3	10.2	-0.5	41.1	47.6	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 2,39 kg CH4/t og en 17% reduktion med biogasbehandling. Effekter på CO2/LULUCF, N2O og CO2/Energiforbrug er omtrentlige og refererer til et scenarie med biogasbehandling af 40% kvæggylle , 40% svinegylle og 20% kvægdybstrøelse.	Ja	1
Biogas m. gyllekøling i svinestalden	0	46	1	20.2	67.2	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Behov for genberegning. Udover dokumentationsbehov vedr effekt af køling er der sket en nedjustering af estimeret metanemission fra ubehandlet svinegylle fra 15,32 til 11,2 kg CO2-ækv/ton for svinegylle	Ja	1
Biogas m. hyppig udslusning i svinestalden	0	43	0	24	67.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Behov for genberegning. Udover dokumentationsbehov vedr effekt af hyppig udslusning er der sket en nedjustering af estimeret metanemission fra ubehandlet svinegylle fra 15,32 til 11,2 kg CO2-ækv/ton for svinegylle	Ja	1
Braklægning (slåningsbrak; ikke permanent udtagning)	1.1	0.0	1.2	0.3	2.6	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Efterafgrøder	0.99	0.0	-0.03	0.0	1.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Ikke-kvælstoffikserende, som er mest udbredt	Ja	1
Flerårige energiafgrøder på omdriftsarealer	0.7	0.0	0.6	0.2	1.4	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	2
Fodertilsætningsstoffer : Bovaer, 3-NOP	0	1200	0	0	1200	kg CO2-ækv/årsko			Ja	1

Fodring med øget fedt til andet kvæg	0	82	0	0	82	kg CO2-ækv/årsko	Børsting et al. (2020)	Mulig effekt på metanemission fra gylle, men ikke indregnet	Ja	1
Fodring med øget fedt til malkekvæg	0	272	0	0	272	kg CO2-ækv/årsko	Børsting et al. (2020)	Mulig effekt på metanemission fra gylle, men ikke indregnet	Ja	1
Græs i sædskiftet	2.2	0	-0.65	-0.04	1.51	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Indgår ikke i N-virkemiddelkatalog. Ingen metaneffekt	Ja	1
Gylleforsuring i stald hos kvæg	0	22.2	2	0	24.2	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 1,48 kg CH4/t kvæggylle og en 60% reduktion med gylleforsuring	Ja	1
Gylleforsuring i stald hos svin	0	35.9	3	0	38.9	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 2,39 kg CH4/t og en 60% reduktion med gylleforsuring	Ja	1
Hypig udslusning af svinegylle	0	11	0	0	11.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Ja	1
Køling af svinegylle	0	11	0	-4	7.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Ja	1
Mellemafgrøder	0.50	0.00	0.06 4	0.00	0.4	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Omlægge til økologi									Selvstændig bestilling under udarbejdelse.	
Overdækning af gyllebeholdere med ventileret flydelag	0	9	?	0	9.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Nej	3
Randzoner på mineral jord	0.5	0	1.1	0.35	2.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Indgår ikke i N-virkemiddelkatalog. Ingen metaneffekt	Ja	1
Reduceret kvælstofnorm	-1.03	0.00	6.2	0.00	5.1	kg CO2 ækv./kg reduceret N input	Eriksen et al. (2020)	Det er antaget, at dette virkemiddel svarer til 'Reduceret gødningsanvendelse' i N-virkemiddelkataloget.	Ja	1
Reduktion af kvæg								Ingen aktuelle analyser at henvise til.	Ja	2
Reduktion af svin								Ingen aktuelle analyser at henvise til.	ja	2
Skærpet udnyttelseskrav for N i husdyrgødning	0.00	0.00	5.2	0.00	5.2	kg CO2 ækv/ kg N reducerede handelsgødning	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Tilsætningsstof til gyllen (NoGas)									Nej	3

Udtag af omdriftsareal til permanent ugødet brak	1.1	0.0	0.7	0.34	2.2	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Afgrøder med høj N-optagelse (frøgræs)	2.9	0	0.24	0	3.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Vurdering af kulstoflagring usikker.	Nej	3
Afgrøder med høj N-optagelse (græs)						ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Udgår pga. stor usikkerhed om effekt.	Nej	1
Afgrøder med høj N-optagelse (sukkerroer)	-0.41	0.00	0.20	0.07	-0.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Repræsenterer gennemsnitsværdier for fabriksroer med og uden top	Nej	4
Avl for malkekøer med reduceret tab af metan									Nej	3
Biogas m. hyppig udslusning i kvægstalden	0	13	0	30	43.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Ja	1
Fodertilsætningsstoffer : Nitrat	0	400	?	0	400.0	kg CO2-ækv/årsko			Ja	1
Fodertilsætningsstoffer : Tang	0	800	0	0	800.0	kg CO2-ækv/årsko			ja	1
Fodring med højere andel af majs	?	120	?	?	?	kg CO2-ækv/årsko			Nej	3
Gylleforsuring i lager for kvæg (optimeret sommer-/lagerforsuring)	0	2	1	0	3.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen & Gyldenkerne (2020)	CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle samt fordeling af emissionen mellem stald og lager. Metanemission fra ubehandlet kvæggylle i stald og lager er sat til hhv. 0,66 og 0,68 kg CH4/ton.	Nej	3
Gylleforsuring i lager for svin (optimeret sommer-/lagerforsuring)	0	5	1	0	6.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Nej	3
Halm til forgasning med biochar retur	25.30	0.00	0.00	0.00	25.3	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Hyppig udslusning af kvæggylle	0	6	0	0	6.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Behov for genberegning af effekt af hyppig udslusning med den reviderede metanberegning.	Ja	1
Hyppig udslusning af svinegylle m. lagerforsuring	0	34	?	0	34.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Behov for genberegning af effekt af hyppig udslusning med den reviderede metanberegning.	Ja	1

Hyppig udslusning suppleret med staldforsuring i svinestalde (Intermet)	0	37	2	0	39.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrektsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Behov for genberegning af effekt af hyppig udslusning med den reviderede metanberegning.	Ja	1
Køling af svinegylle m. lagerforsuring	0	14	1	-4	11.0	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen & Gyldenkerne (2020)	Behov for genberegning af effekt af køling og forsuring med den reviderede metanberegning.	Ja	1
Nitrifikationshæmmere til husdyrgødning	0	0	1.9		1.9	kg CO2-ækv/kg N	Eriksen et al. (2020); Olesen et al. (2018)	N2O: I N-virkemiddelkataloget er effekten af nitrifikationshæmmere ikke kvantificeret, eftersom der fortsat er usikkerhed omkring reference-niveauet. Her er den skønnede effekt fra Klimavirkemiddelkataloget dog bibeholdt med de forudsætninger, som er beskrevet der.	Ja	1
Nitrifikationshæmmere på handelsgødning	0	0	1.9		1.9	kg CO2-ækv/kg N	Olesen et al. (2018)	Her er den skønnede effekt fra Klimavirkemiddelkataloget bibeholdt med de forudsætninger, som er beskrevet der.	Ja	1
Paludikultur	39.0	-7.10	5.5	n.a.	37.4	ton CO2-ækv/ha			Ja	3
Præcisionsjordbrug	0.00	0.00	0.01	0.00	0.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Reduceret jordbearbejdning	0.00	0.00	0.00	0.05	0.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Småbiotoper	-22,0 til 10,3	0	0.96	0.36	-20,7 til 11,7	ton CO2-ækv/ha	Nielsen et al. (2020)	Indgår ikke i N-virkemiddelkatalog. Ingen metaneffekt	?	1
Vådområder på mineral jord	0	0	0	0	0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Nej	1
Afbrænding af husdyrgødning	-1.4	0.00	1.0	0.00	-0.3	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Nej	3
Avl for fodereffektivitet i svineproduktionen									Nej	3
Avl i retning af toformålmalkeracer									Nej	3
Anvendelse systematiske krydsningssystemer hos malkekvæg									Nej	3
Avl for fodereffektivitet hos kvæg									Nej	3
Udvikling af foderplanter med mindre enterisk metan emission									Nej	3
Afbrændning i fakkel af luft fra gyllebeholdere med svinegylle	0	11	0	?	11.0	ton CO2-ækv/ton gødning			Nej	3

Rensning af luft fra gyllebeholdere med svinegylle med biofilter	0	12	?	0	12.0	ton CO2-ækv/ton gødning			ja	3
Plantesorter forædlet til fodring								ny redegørelse påkrævet	Nej	3

AR5	Drivhusgasreduktioner/effekter					Enhed	Reference på ændringer	Bemærkninger til effekten	Sikker positiv klimaeffekt ?	Nuancering af ja/nej (kolonne K)
	CO2 / LULUCF	CH4	N2O	CO2 / Energiforbrug	Netto klimaeffekt					
Biogas fra kvæggylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	-3	16.2	-0.4	41.1	53.7	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 1,48 kg CH4/t kvæggylle og en 39% reduktion med biogasbehandling. Effekter på CO2/LULUCF, N2O og CO2/Energiforbrug er omtrentlige og refererer til et scenarie med biogasbehandling af 40% kvæggylle, 40% svinegylle og 20% kvægdybstrøelse. Der antages 5,76 kg N/ton gylle.	Ja	1
Biogas fra svinegylle (afsætning til biogasanlæg, alm. stald- og lagerdrift)	-3	11.4	-0.4	41.1	48.9	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 2,39 kg CH4/t og en 17% reduktion med biogasbehandling. Effekter på CO2/LULUCF, N2O og CO2/Energiforbrug er omtrentlige og refererer til et scenarie med biogasbehandling af 40% kvæggylle, 40% svinegylle og 20% kvægdybstrøelse. Der antages 5,76 kg N/ton gylle.	Ja	1
Biogas m. gyllekøling i svinestalden						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Afventer genberegning. Udover dokumentationsbehov vedr effekt af køling er der sket en nedjustering af estimeret metanemission fra ubehandlet svinegylle fra 15,32 til 11,2 kg CO2-ækv/ton for svinegylle	Ja	1
Biogas m. hyppig udslusning i svinestalden						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Afventer genberegning. Udover dokumentationsbehov vedr effekt af hyppig udslusning er der sket en nedjustering af estimeret metanemission fra ubehandlet svinegylle fra 15,32 til 11,2 kg CO2-ækv/ton for svinegylle	Ja	1
Braklægning (slåningsbrak; ikke permanent udtagning)	1.1	0.0	1.0	0.3	2.5	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Efterafgrøder	0.99	0.0	-0.03	0.0	1.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Ikke-kvælstoffikserende, som er mest udbredt	Ja	1
Flerårige energiafgrøder på omdriftsarealer	0.7	0.0	0.5	0.2	1.4	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	2
Fodertilsætningsstoffer : Bovaer, 3-NOP	0	1344	0	0	1344	kg CO2-ækv/årsko			Ja	1

Fodring med øget fedt til andet kvæg	0	92	0	0	92	kg CO2-ækv/årsko	Børsting et al. (2020)	Mulig effekt på metanemission fra gylle, men ikke indregnet	Ja	1
Fodring med øget fedt til malkekvæg	0	305	0	0	304.6	kg CO2-ækv/årsko	Børsting et al. (2020)	Mulig effekt på metanemission fra gylle, men ikke indregnet	Ja	1
Græs i sædskiftet	2.2	0	-0.6	-0.04	1.6	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Indgår ikke i N-virkemiddelkatalog. Ingen metaneffekt	Ja	1
Gylleforsuring i stald hos kvæg	0	24.9	1.8	0	26.6	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 1,48 kg CH4/t kvæggylle og en 60% reduktion med gylleforsuring	Ja	1
Gylleforsuring i stald hos svin	0	40.2	2.7	0	42.8	kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkerne (2020); Olesen et al. (2020)	Der regnes med 2,39 kg CH4/t og en 60% reduktion med gylleforsuring	Ja	1
Hyppig udslusning af svinegylle						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Ja	1
Køling af svinegylle						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Ja	1
Mellemafgrøder	0.50	0.00	-0.06	0.00	0.4	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Omlægge til økologi							Olesen et al. (2018)	Selvstændig bestilling under udarbejdelse.	Ja	2
Overdækning af gyllebeholdere med ventileret flydelag						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Nej	3
Randzoner på mineral jord	0.5	0	1.0	0.35	1.8	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Indgår ikke i N-virkemiddelkatalog. Ingen metaneffekt	Ja	1
Reduceret kvælstofnorm	-1.03	0.00	5.5	0.00	4.5	kg CO2 ækv./kg reduceret N input	Eriksen et al. (2020)	Det er antaget, at dette virkemiddel svarer til 'Reduceret gødningsanvendelse' i N-virkemiddelkataloget.	Ja	1
Reduktion af kvæg								Ingen aktuelle analyser at henvise til.	Ja	2
Reduktion af svin								Ingen aktuelle analyser at henvise til.	ja	2
Skærpet udnyttelseskrav for N i husdyrgødning	0.00	0.00	4.6	0.00	4.6	kg CO2 ækv/ kg N reducerede handelsgødning	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Tilsætningsstof til gyllen (NoGas)									Nej	3

Udtag af omdriftsareal til permanent ugødet brak	1.1	0.0	0.6	0.34	2.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Afgrøder med høj N-optagelse (frøgræs)	2.9	0	0.21	0	3.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Vurdering af kulstoflagring usikker.	Nej	3
Afgrøder med høj N-optagelse (græs)						ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Udgår pga. stor usikkerhed om effekt.	Nej	1
Afgrøder med høj N-optagelse (sukkerroer)	-0.41	0.00	0.18	0.07	-0.2	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Repræsenterer gennemsnitsværdier for fabriksroer med og uden top	Nej	4
Avl for malkekøer med reduceret tab af metan									Nej	3
Biogas m. hyppig udslusning i kvægstalden						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Ja	1
Fodertilsætningsstoffer : Nitrat	0	448	?	0	448	kg CO2-ækv/årsko			Ja	1
Fodertilsætningsstoffer : Tang	0	896	0	0	896	kg CO2-ækv/årsko			ja	1
Fodring med højere andel af majs	?	134	?	?	134	kg CO2-ækv/årsko			Nej	3
Gylleforsuring i lager for kvæg (optimeret sommer-/lagerforsuring)						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen & Gyldenkærne (2020)	Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle samt fordeling af emissionen mellem stald og lager. Metanemission fra ubehandlet kvæggylle i stald og lager er sat til hhv. 0,66 og 0,68 kg CH4/ton.	Nej	3
Gylleforsuring i lager for svin (optimeret sommer-/lagerforsuring)						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Nej	3
Halm til forgasning med biochar retur	25.30	0.00	0.00	0.00	25.3	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Hyppig udslusning af kvæggylle						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. Behov for genberegning af effekt af hyppig udslusning med den reviderede metanberegning.	Ja	1
Hyppig udslusning af svinegylle m. lagerforsuring						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning		Afventer genberegning. Behov for genberegning af effekt af hyppig udslusning med den reviderede metanberegning.	Ja	1

Hyppig udslusning suppleret med staldforsuring i svinestalde (Intermet)						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen, Mikkelsen, Albrechtsen og Gyldenkærne (2020); Olesen et al. (2020)	Afventer genberegning. Behov for genberegning af effekt af hyppig udslusning med den reviderede metanberegning.	Ja	1
Køling af svinegylle m. lagerforsuring						kg CO2-ækv/ton husdyrgødning	Petersen & Gyldenkærne (2020)	Afventer genberegning. Behov for genberegning af effekt af køling og forsuring med den reviderede metanberegning.	Ja	1
Nitrifikationshæmmere til husdyrgødning	0	0	1.7		1.7	kg CO2-ækv/kg N	Eriksen et al. (2020); Olesen et al. (2018)	N2O: I N-virkemiddelkataloget er effekten af nitrifikationshæmmere ikke kvantificeret, eftersom der fortsat er usikkerhed omkring reference-niveauet. Her er den skønnede effekt fra Klimavirkemiddelkataloget dog bibeholdt med de forudsætninger, som er beskrevet der.	Ja	1
Nitrifikationshæmmere på handelsgødning	0	0	1.7		1.7	kg CO2-ækv/kg N	Olesen et al. (2018)	Her er den skønnede effekt fra Klimavirkemiddelkataloget bibeholdt med de forudsætninger, som er beskrevet der.	Ja	1
Paludikultur	39.0	-7.95	4.9	n.a.	36.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)	Effekt skyldes primært vådgøring af drænet og dyrket tørvejord.	Ja	3
Præcisionsjordbrug	0.00	0.00	0.01	0.00	0.0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Reduceret jordbearbejdning	0.00	0.00	0.00	0.05	0.1	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Ja	1
Småbiotoper	-22,0 til 10,3	0	0.9	0.36	-20,7 til 11,6	ton CO2-ækv/ha	Nielsen et al. (2020)	Indgår ikke i N-virkemiddelkatalog. Ingen metaneffekt	?	1
Vådområder på mineral jord	0	0	0	0	0	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Nej	1
Afbrænding af husdyrgødning	-1.4	0.00	0.9	0.00	-0.4	ton CO2-ækv/ha	Eriksen et al. (2020)		Nej	3
Avl for fodereffektivitet i svineproduktionen									Nej	3
Avl i retning af toformålmalkeracer									Nej	3
Anvendelse systematiske krydsningssystemer hos malkekvæg									Nej	3
Avl for fodereffektivitet hos kvæg									Nej	3
Udvikling af foderplanter med mindre enterisk metan emission									Nej	3
Afbrændning i fakkel af luft fra gyllebeholdere med svinegylle						ton CO2-ækv/ton gødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	Nej	3

Rensning af luft fra gyllebeholdere med svinegylle med biofilter						ton CO2-ækv/ton gødning		Afventer genberegning. CH4: Her er sket en opdatering af metanemission fra ubehandlet gylle; der er behov for at genberegne fordeling af emissionen mellem stald og lager.	ja	3
Plantesorter forædlet til fodring								ny redegørelse påkrævet	Nej	3