



17 Landbrugsprocesser

Landbrugets processer omfatter alle udledninger, der indrapporteres under den IPCC-definerede landbrugssektor (CRF-kategori 3) i den nationale emissionsopgørelse, hovedsageligt:

- Metanudledning fra husdyrenes fordøjelse
- Metan- og lattergasudledning fra gødningshåndtering i stald og lager
- Lattergasudledninger fra dyrkning af marker via omsætning af kvælstof ved bl.a. gødskning samt nedbrydning af afgrøderester

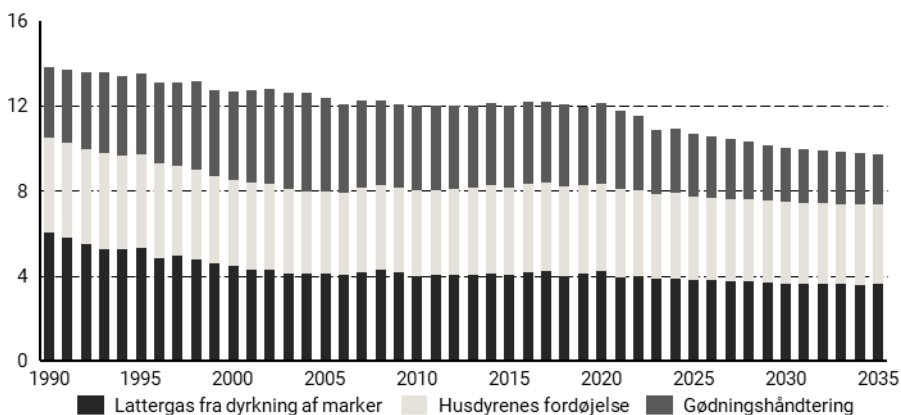
Foruden udledningerne fra landbrugets processer er der også kulstofudledninger fra marker, som beskrives i *kapitel 18 Landbrugsarealer og øvrige arealer*. Dertil kommer udledninger og optag i skovarealer og høstede træprodukter beskrevet i *kapitel 19 Skov og høstede træprodukter*. Endelig er udledninger fra landbrugets energiforbrug, dvs. anvendelse af fossile brændsler til bl.a. transport og procesvarme beskrevet i *kapitel 20 Energiforbrug i landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri*.

Udledninger fra landbrugets processer udgør en væsentlig del af Danmarks samlede CO₂e-udledninger. Udledningerne er faldet fra knap 14 mio. ton CO₂e i 1990 til 11,5 mio. ton CO₂e i 2022, jf. *figur 17.1*. En væsentlig del af årsagen til udviklingen i udledningerne fra landbrugsprocesser frem til i dag kan henføres til en forbedring i udnyttelsen af kvælstof i husdyrgødningen¹, og dermed et markant fald i anvendelsen af handelsgødning samt lavere udledninger fra kvælstofudvaskning.

De samlede udledninger fra landbrugets processer forventes at falde en anelse frem mod 2030, hvor udledningerne herfra vil udgøre ca. 39 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger. Dermed forventes landbrugets processer at være den sektor med den højeste andel af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030. Den skønnede nedgang i udledninger skyldes primært forventning til nedgang i antal af malkekvæg og grise samt forbedret gødningshåndtering pga. øget brug af miljøteknologi.

¹ Der stilles krav til, at en vis andel af kvælstof skal udnyttes i husdyrgødning, og denne andel har været stigende gennem årene. Derudover har der været stigende krav til overdækning af gyllebeholdere samt krav til udbringningspraksis af husdyrgødningen. Alt i alt har dette medvirket at landmænd i højere grad får udnyttet kvælstof i husdyrgødning og dermed reduceret anvendelsen af handelsgødning.

Figur 17.1

Udledninger fra landbrugsprocesser, mio. ton CO₂e

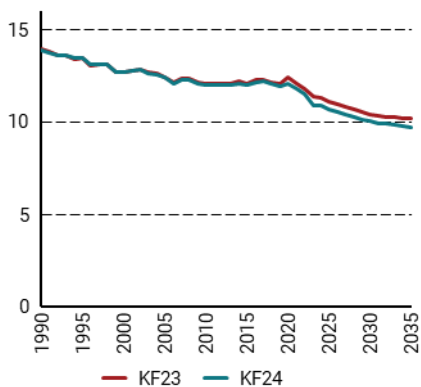
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Der er ikke store ændringer fra KF23 til KF24. Udledninger fra landbrugets processer skønnes i KF24 ca. 0,4-0,5 mio. ton lavere i perioden 2022-2035 i forhold til KF23, *jf. figur 17.2*. Lavere udledninger i fremskrevne år skyldes en opdatering af seneste statistiske år (fra 2021 til 2022), opdatering af aktivitetsdata, herunder fremskrivningen af husdyrantallet og det dyrkede landbrugsareal, samt implementerede metodiske forbedringer, *jf. KF24 sektorforudsætningsnotat Landbrugsprocesser, arealer og skov*.

Til KF24 forventes færre grise end der blev skønnet til sidste års fremskrivning på grund af at den kinesiske svineproduktion er ved at være genetableret efter udbrud af afrikansk svinepest i 2019, *jf. figur 17.3*. Derudover er der sket flere metodiske ændringer fra KF23 til KF24 hvor de væsentligste er ny kortlægning af arealer med kulstofrig jord udarbejdet af Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug ved Aarhus Universitet (DCA) samt ny metode for opgørelse af lattergasudledning fra nedbrydning af afgrøderester. Den nye kortlægning af kulstofrig jord har medført væsentligt lavere lattergasudledninger fra marker, som afspejles i de seneste historiske år og primært i de fremskrevne år. Den nye kortlægning har udover reducerede lattergasudledninger primært medført reducerede CO₂-udledninger, som opgøres i LULUCF sektoren, der beskrives i *kapitel 18 Landbrugsarealer og øvrige arealer*. De øvrige metodiske ændringer i landbrugets processer har samlet medført en mindre stigning i forhold til KF23, *jf. figur 17.3*.

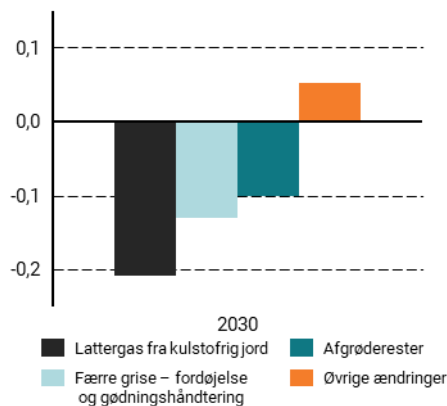
Figur 17.2

Udledninger fra landbrugets processer i KF24 og i Kf23, mio. ton CO₂e



Figur 17.3

Ændringer i landbrugets udledninger i 2030 fra KF23 til KF24, mio ton CO₂e



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Den historiske og fremskrevne emissionsopgørelse i nærværende kapitel er udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet. For en beskrivelse af de væsentligste forudsætninger, der anvendes af DCE til at beregne de forventede fremtidige udledninger fra landbrugets processer, henvises til *KF24 sektorforudsætningsnotat Landbrugsprocesser, landbrugsarealer og skov*.

17.1 Overordnet udvikling i sektoren frem til 2035

Landbrugets processer er karakteriseret ved en række komplicerede biologiske og kemiske processer, som medfører udledninger af metan (CH₄) og lattergas (N₂O) og i mindre omfang kuldioxid (CO₂). Udledningerne fra landbrugsprocesser kan opdeles i tre hovedkilder, *jf. boks 17.1*.

Boks 17.1

Landbrugets væsentligste kilder til udledning (ekskl. arealanvendelse)

Husdyrenes fordøjelse: Omsætning af foder i vommen på især drøvtyggere (fx kvæg) medfører dannelse af metan. Sammensætningen og størrelsen af husdyrbestanden påvirker mængden af disse udledninger, idet udledningen af metan fra fordøjelsen hos de flermavede drøvtyggere, især malkekvæg, er betydeligt større end udledningen fra enmavede produktionsdyr såsom grise. Udledninger fra drøvtyggenes fordøjelse kan fx påvirkes via fodringspraksis og avl. Udledningerne fra husdyrenes fordøjelse omfatter CRF-kategorien 3A.

Gødningshåndtering: Ved opbevaring af gødning i stalde og på lager dannes både metan og lattergas. Mængden og typen af gødning (kvæg- eller svinegylle, fast gødning eller dybstrøelse) påvirker udledningerne, ligesom måden hvorpå gødningen håndteres og opbevares i stalden og gylletanken har betydning. Opbevaringstid, temperatur og teknologi til behandling af gødningen (fx afsætning til biogasanlæg, hyppigere udslusning eller gyllekøling) er afgørende faktorer for udledningerne. Udledningerne fra gødningshåndtering omfatter CRF-kategorien 3B.

Lattergas fra dyrkning af marker mv.: Når kvælstof i husdyr- og handelsgødning omsættes på marker, dannes lattergas. Udledningerne omfatter både direkte lattergasudledning, når kvælstofholdig gødning tilføres jorden, men også indirekte lattergas, der udledes ved omdannelse af kvælstof udvasket fra marken og afsat ved atmosfærisk deposition². Udledningen afgøres af bl.a. mængden af kvælstof udbragt og for ammoniakudledninger ved udbringningspraksis, som kan ske via fx slæbeslanger eller nedfældning. Denne kategori omfatter også lattergasudledninger fra: dyrkning af kulstofrig jord, nedbrydning af afgrøderester på marken, samt mineralisering af mineraljordens organiske kvælstofpulje. Endelig inkluderes her også CO₂-udledninger fra bl.a. kalkning og urea (urinstof), samt metan og lattergas fra afbrænding af marker. Udledningerne omfatter CRF-kategorierne 3D til og med 3I i CRF-tabellerne.

Udledninger fra landbrugets processer er faldet lidt fra 1990 til seneste historiske år (2022) og fortsætter med at falde en smule frem mod 2035, *jf. tabel 17.1*.

² Atmosfærisk deposition indebærer udledninger af de luftbårne kvælstofkilder ammoniak (NH₃) og kvælstofilte (primært NO og NO₂). Ammoniak omdannes senere til lattergas i atmosfæren.

Tabel 17.1
Udledninger fra landbrugsprocesser, mio. ton CO₂e

	1990	2022	2025	2030	2035
Totale udledninger fra landbrugets processer	13,8	11,5	10,7	10,0	9,7
- Husdyrenes fordøjelse	4,5	4,1	3,9	3,8	3,7
Malkekvæg	2,7	2,5	2,4	2,3	2,3
Øvrige kvæg	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0
Grise	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
Andre husdyr	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
- Gødningshåndtering	3,3	3,5	3,0	2,6	2,4
Malkekvæg	0,8	1,0	0,9	0,7	0,7
Øvrige kvæg	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
Grise	1,7	1,7	1,3	1,2	1,1
Andre husdyr	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Indirekte lattergas alle husdyr	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
- Lattergasudledninger fra marker	6,0	3,9	3,8	3,6	3,6
Direkte lattergas	4,2	3,0	2,9	2,8	2,7
Indirekte lattergas	1,3	0,6	0,6	0,6	0,6
Øvrige*	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2

Anm.: *Omfatter CO₂, lattergas- og metanudledninger fra kalkning, urea, kulstofholdige handelsgødninger og afbrænding af marker. Tallene i tabellen er afrundede, og summen kan derfor afvige fra totalerne. Årstallene 1990 og 2022 er historiske år. 2025, 2030 og 2035 er fremskrevne år.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet

Udledningerne i denne sektor er bundet højt op på udviklingen i antal af dyr, *jf. tabel 17.2*. Udledningerne kan særligt henføres til antal kvæg og grise, da udledninger fra andre husdyr fylder forholdsvis lidt i de samlede udledninger. Den forventede udvikling i antallet af husdyr frem mod 2035 er baseret på Landbrugsfremskrivningen 2024³, der udarbejdes årligt af Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet⁴. Flere detaljer er beskrevet i *KF24 sektorforudsætningsnotat Landbrugsprocesser, arealer og skov*, bl.a. at fremskrivningen af antal husdyr efter 2030 er behæftet med særligt stor usikkerhed, da grundlaget for en længere fremskrivning end 2030 er meget usikkert og sparsomt.

³ DCE laver en efterbehandling af antal af husdyr fra Landbrugsfremskrivningen så husdyrgrupperne svarer til inddelingen i emissionsopgørelsen samt at der inkluderes kasserede dyr i DCE's beregninger.

⁴ Jensen J.D. (2024). Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2040 – efteråret 2023. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr.2024/01 https://static-curis.ku.dk/portal/files/384575750/IFRO_Udredning_2024_01.pdf.

Tabel 17.2

Udvikling i antal dyr 1990 - 2035

	1990	2022	2025	2030	2035
Malkekuvæg	753.115	557.113	543.380	517.250	493.240
Øvrige kvæg	2.853.788	1.086.799	1.059.073	1.018.298	983.495
Søer	903.821	974.918	917.530	890.952	857.931
Smågrise	16.472.473	32.446.992	30.783.724	31.020.003	30.932.496
Slagtesvin	16.470.191	18.659.215	15.468.005	15.814.857	15.780.227

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

17.2 Reduktioner i udledninger fra landbrugets processer frem mod 2030

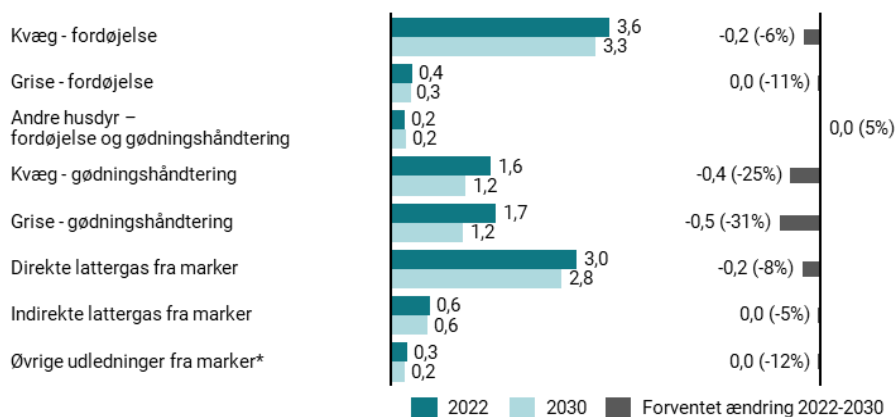
Udledninger fra landbrugets processer falder fra 2022 frem mod 2030 på grund af de listede grunde herunder, der uddybes senere i kapitlet:

- Antal husdyr:
 - Nedgangen i antal malkekøer frem mod 2035 sker på trods af en svagt stigende mælkeproduktion i kraft af en stigende mælkeydelse pr. ko. Dette reducerer udledninger fra kvægs fordøjelse og gødningshåndtering.
 - Genetablering af den kinesiske grisesektor efter udbrud af afrikansk svinepest siden 2019 har medført lavere priser på dansk svinekød. I kombination med øgede foderpriser har dette givet anledning til en nedjustering af den danske griseproduktion i 2022-2023, som forventes at smitte af på udviklingen de efterfølgende år. Dette vil give en reduktionseffekt i 2025 fra grises fordøjelse og gødningshåndtering, hvorefter antallet af smågrise og slagtesvin ventes at stige svagt frem mod 2030.
- *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* fra 4. oktober 2021 (herefter Landbrugsaftalen):
 - Krav om hyppig udslusning fra 2023 reducerer udledningerne fra grises gødningshåndtering væsentligt fremadrettet.
 - Ekstensiveringsordninger og udtagning af landbrugsarealer reducerer gødningsbehovet og dermed lattergasudledninger fra gødskning af marker.
 - Reduktionskrav for udledninger fra husdyrs fordøjelse i form af øget fedtfodring til konventionelle malkekuvæg fra 2025 vil medføre en reduktion i udledninger fra fordøjelse fra 2025. Da metanudledningen per malkeko forventes at stige fremadrettet, bl.a. drevet af forventninger til øget mælkeydelse, vil udledningen per malkeko dog være højere i 2033 sammenlignet med 2024 inden implementering af reduktionskravet. Kravet vil dog resultere i, at udledningerne fra malkekuvægs fordøjelse vil være lavere fremadrettet, end hvis der ikke var et krav.
- En stigning i mængden af bioforgasset kvæg- og grisegylle pga. støtteordninger til biogasproduktionen reducerer udledningerne fra gødningshåndtering væsentligt frem mod både 2025 og 2030.
- Øget anvendelse af miljøteknologi i stalde, lagre og ved udbringning af husdyrgødning reducerer udledninger fra gødningshåndtering.

De største reduktioner i udledningerne fra 2022 til 2030 skyldes fald i antal af malkekvæg, øget bioforgasning af kvæg- og grisegylle, implementering af krav om hyppig udslusning i grisestalde fra 2023 samt udtagning og ekstensivering af landbrugsarealer der reducerer gødningsforbruget, *jf. figur 17.4.*

Figur 17.4

Udvikling i udledninger fra 2022 til 2030, mio. ton CO₂e



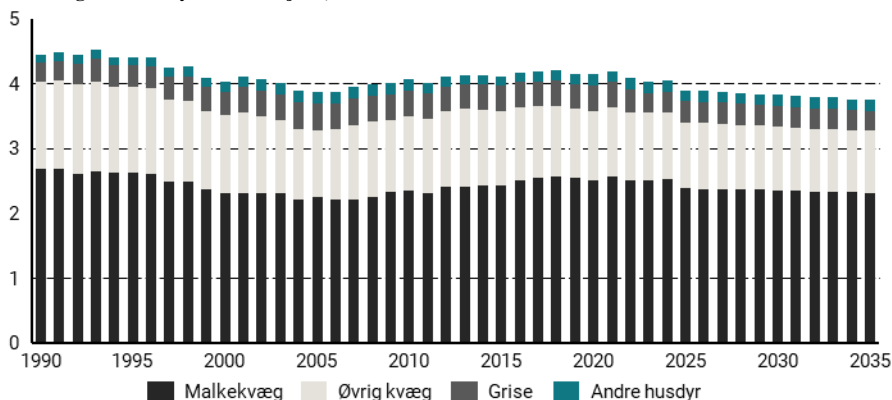
Anm.: *Omfatter CO₂, lattergas- og metanudledninger fra kalkning, urea, kulstofholdige handelsgødninger og afbrænding af marker.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

17.3 Udledninger fra husdyrenes fordøjelse

Udledningerne fra husdyrenes fordøjelse forventes at falde frem til 2035, *jf. figur 17.5.* Husdyrbestanden består hovedsageligt af kvæg og grise, men hertil kommer også bl.a. heste og fjerkræ.

Figur 17.5

Udledninger fra husdyrenes fordøjelse, mio. ton CO₂e

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Malkekvæg er den største kilde til udledninger, når der ses på Danmarks udledninger fra husdyrenes fordøjelsesprocesser. I 2022 udgjorde de knap to tredjedele af udledningerne fra fordøjelse svarende til 2,5 mio. ton CO₂e. Det skal sammenholdes med, at malkekvæg i 2022 udgjorde halvdelen af Danmarks kvægbestand med en bestand på omkring 557.000 malkekvæg, mens den resterende halvdel blev udgjort af øvrige kvæg, som omfatter kalve, kvier, tyre og ammekøer. Forskellen i udledningerne skyldes, at malkekvæg udleder en betydelig større mængde metan per dyr på grund af bl.a. deres størrelse og behovet for energi til både kælvning og mælkeproduktion, der kræver et større foderindtag. Bestanden af de øvrige kvæg hænger dog tæt sammen med bestanden af malkekvæg, da størstedelen af kvierne bliver til malkekvæg efter første kælvning, dvs. efter koen har født sin første kalv, mens resten bliver til ammekøer. Kalvene bliver til enten kviekalve eller tyrekalve, hvor tyrekalvene slægtes eller bruges til avl. Bestanden af malkekvæg forventes at falde til ca. 493.000 malkekvæg i 2035, hvorfor udledningerne fra malkekvægs fordøjelse forventes at falde tilsvarende. Afledt heraf forventes udledningerne fra øvrige kvægs fordøjelse i 2035 også at falde.

Som følge af Landbrugsaftalen forventes der indført et generelt reduktionskrav for udledninger fra husdyrs fordøjelse. Da den konkrete implementering heraf endnu ikke er endeligt fastlagt, er der i KF24 antaget, at kravet opfyldes som et fedtfodringskrav. Derfor er der indregnet en højere fedtandel i foderet til konventionelle malkekvæg fra og med 2025. En højere fedtandel reducerer køernes metanomdannelse, hvilket isoleret set medfører et fald i metanudledninger per malkeko fra 2025. En reduceret metanudledning ved øget fedtfodring opvejer dog ikke, at metanudledningen per malkeko forventes at stige fremadrettet, bl.a. drevet af forventninger til øget mælkeydelse som følge af genetisk forædling, øget foderindtag samt optimeret fodersammensætning i forhold til produktionen.

Udledningerne fra fordøjelse fra de omkring 18,7 mio. producerede slagtesvin, der blev opfedet og slagtet i Danmark i 2022, samt de ca. 13,8 mio. producerede smågrise, der blev eksporteret, og ca. 1 mio. søer udgjorde 0,4 mio. ton CO₂e. I fremskrivningen skønnes det, at disse udledninger vil falde til 0,3 mio. ton CO₂e i 2035 som følge af fald i produktionen.

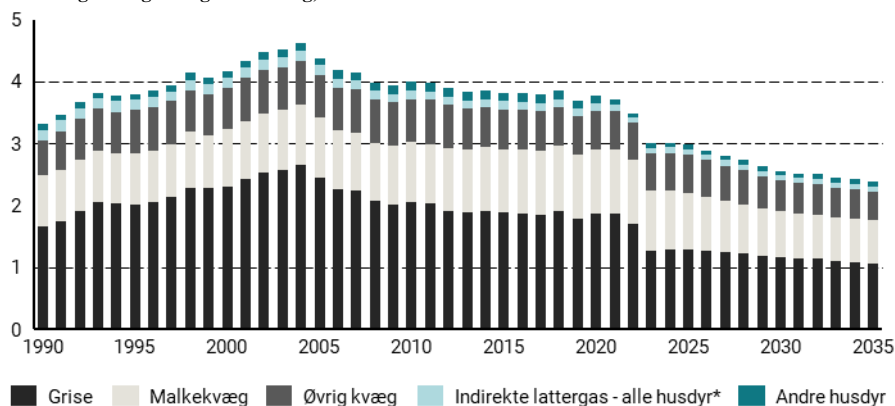
Udledningerne fra andre husdyrs fordøjelsesprocesser udgjorde 0,2 mio. ton CO₂e i 2022 og forventes at være nogenlunde konstante frem mod 2035.

17.4 Udledninger fra gødningshåndtering

Historisk set har den danske grisebestand stået for størstedelen af Danmarks udledninger fra gødningshåndtering, som omfatter metan og lattergasudledninger fra stald og lager, *jf. figur 17.6*. I 2022 stod grise for halvdelen af udledningerne fra gødningshåndtering.

Figur 17.6

Udledninger fra gødningshåndtering, mio. ton CO₂e



Anm.: *Indirekte lattergasudledninger er samlet for alle dyretyper. Disse indebærer lattergasudledninger estimeret ud fra udledninger af ammoniak og NO_x fra stald og lager.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Udledningerne fra gødningshåndtering forventes i fremskrivningen at falde frem mod 2030, bl.a. som følge af en række indsatser for at mindske udledningerne forbundet hermed, *jf. nedenfor*.

Hyppigere udslusning af svinegyll

Der forventes et stort fald i udledningerne fra håndtering af husdyrgødning fra 2022 til 2023, *jf. figur 17.6*. Det skyldes, at der i fremskrivningen er taget højde for krav om hyppigere udslusning af svinegyll (dvs. udslusning minimum hver 7. dag), som blev vedtaget med Landbrugsaftalen. Hyppigere udslusning medfører en kortere opholdstid for gyllen i stalden, hvilket kan reducere produktion og udledning af metan fra stalde. Kravet, som blev implementeret i 2023, omfatter alle nye såvel som eksisterende slagtesvinestalde, mens det for smågrise- og sotalde kun omfatter nye stalde⁵.

⁵ Det er antaget, at 5 pct. af slagtesvinestaldene får dispensation for kravet, og for smågrise og søer antages en dispensation på 0-1 pct. for alle nye stalde. Den primære dispensationsgrund forventes at være, at gyllen ikke står højt nok efter 7 dage til at der kan praktiseres udslusning. Da kravet omfatter hyppig udslusning minimum hver 7. dag, vil det altså ikke være muligt at opfylde. Derudover er stalde med gylleforsøringsanlæg samt økologiske grisebedrifter ikke omfattet af kravet.

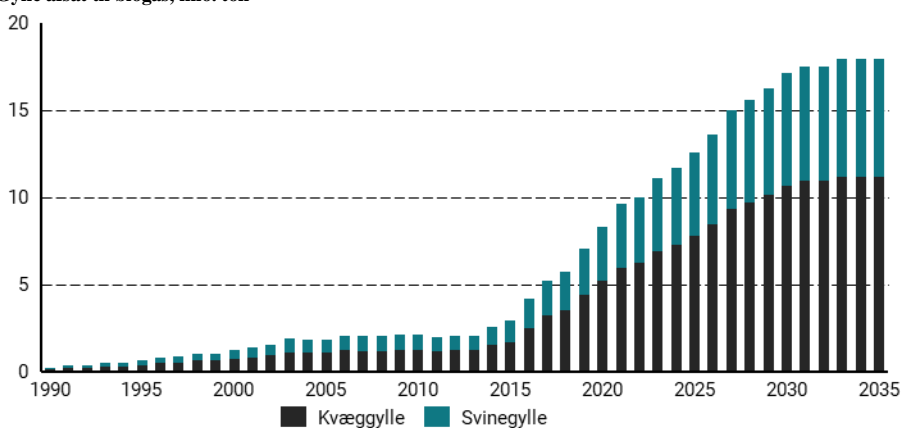
De fremadrettede reduktioner i udledningerne fra gødningshåndtering skyldes også en forventet øget levering af gylle til biogasproduktion fremadrettet samt forventninger til øget antal staldtyper med brug af miljøteknologier⁶.

Bioforgasset gylle

Som følge af nye støtteordninger til biogasproduktion og etablering af flere biogasanlæg, forventes mængden af gylle afsat til biogas at stige frem mod 2030 til omkring 17 mio. ton i 2030 og udgør derved ca. 47 pct. af den samlede mængde gylle, *jf. figur 17.7*.

Figur 17.7

Gylle afsat til biogas, mio. ton



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Biogasbehandling af kvæg- og svinegylle fører til lavere udledning af metan og lattergas fra gødningslageret på grund af en ofte kortere opholdstid på lager inden afhentning samt at udledningen fra det tilbageleverede bioforgassede gylle er meget lav sammenlignet med ikke-bioforgasset gylle. Det antages således at bioforgasset gylle har henholdsvis 47-58 pct. og 38-59 pct. lavere metanudledning samt henholdsvis 88 pct. og 87 pct. lavere lattergasudledning fra kvæg- og svinegylle fra gødningslageret. I 2022 stod kvæggylle for 62 pct. og svinegylle for 38 pct. af den samlede mængde gylle til bioforgasning. Fordelingen antages at være konstant i hele fremskrivningsperioden på grund af de historiske opgørelser.

Udledningsreduktionen ved anvendelse af biogas, ligesom anvendelsen af andre energiformer, tilskrives sektorer med et direkte forbrug af biogas eller via et forbrug af ledningsgas, *jf. kapitel 24 Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer*.

⁶ Miljøteknologier omfatter gyllekøling, forsuring i stald og ved udbringning, luftrensning og varmevekslere.

Miljøteknologier

I opgørelsen af den forventede fremtidige udvikling i udledninger fra gødningshåndtering indgår antagelser om forventet brug af en række udledningsreducerende miljøteknologier. Antagelserne om udbredelse af miljøteknologier i husdyrproduktionen er dels baseret på oplysninger fra SEGES, og dels baseret på historiske data fra registeret for miljøgodkendelse af husdyrbrug. Den fremskrevne udbredelse er forbundet med stor usikkerhed, da mange forhold som bl.a. den europæiske landbrugspolitik, markedsprisen på landbrugsprodukter, bedriftsøkonomi og miljøregulering har stor indflydelse på erhvervets muligheder for valg af brugen af miljøteknologier.

Gældende krav fra særligt miljø- og ammoniakreguleringen af husdyrbrug fører til en øget anvendelse af en række miljøteknologier såsom gyllekøling i grisestalde, forsuring af kvæg- og grisegylle i stald og ved udbringning, luftrensning i grisestalde samt varmevekslere i fjerkræstalde. Enkelte af disse miljøteknologier har direkte betydning for metanudledningerne⁷, mens de alle via deres ammoniakreducerende virkning har betydning for de indirekte lattergasudledninger fra gødningshåndtering.

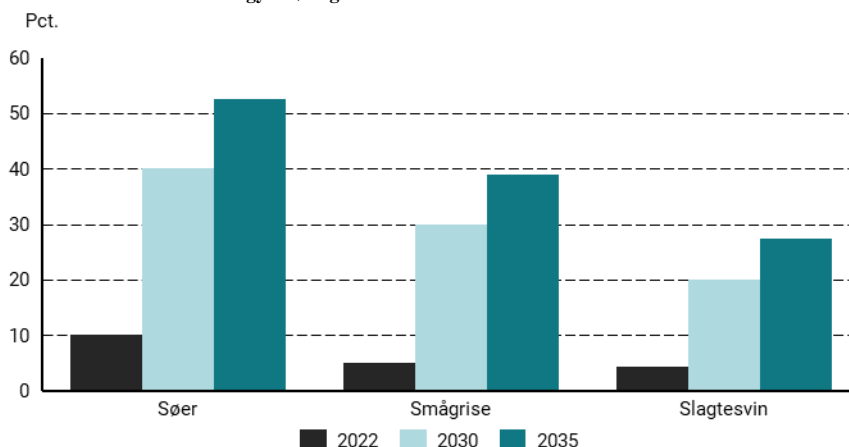
Et eksempel på udviklingen af miljøteknologier er gyllekøling i svinestalde, som i fremskrivningen antages at have et reduktionspotentiale på 20 pct. for udledning af ammoniak og metan, da fordampning af ammoniak og metan reduceres ved nedkøling af gyllen. Andelen af grise der er opstaldet i stalde med gyllekøling forventes at stige, *jf. figur 17.8*. Således ses fx, at 10 pct. af den samlede sobestand i 2022 blev holdt i en stald med gyllekøling, mens andelen forventes at stige til 40 pct. i 2030 og 53 pct. i 2035. Forventningerne til øget brug af gyllekøling i specielt sostalde sker på baggrund af en forventning om, at gyllekølingsteknologi vil blive installeret i alle nye sostalde, mens teknologien forventes at være mindre udbredt i slagtesvinestalde.

For en nærmere oversigt over andre miljøteknologier, der er indregnet, henvises til *KF24 Dataark for landbrug*.

⁷ Det gælder gyllekøling og -forsuring.

Figur 17.8

Procentvis andel af svin med gyllekøling i stald



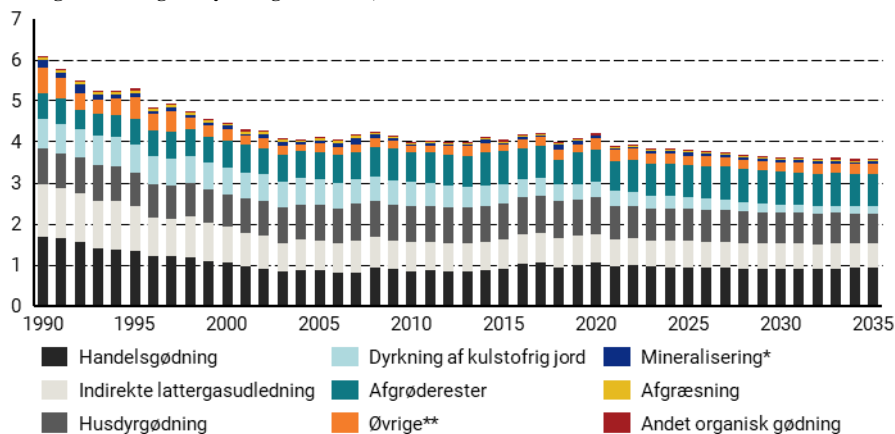
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

17.5 Lattergasudledninger fra dyrkning af marker

Lattergasudledningerne fra dyrkning af marker stammer primært fra gødsning og afhænger især af, hvor meget kvælstof der tilføres jorden. Udledningerne omfatter både direkte lattergasudledning fra handelsgødning, husdyrgødning, anden organisk gødning⁸, husdyrs deponering ved afgræsning, nedbrydning af afgrøderester, mineralisering af mineraljordens kvælstofpulje og dyrkning af kulstofrig jord samt indirekte lattergasudledning, der udledes ved kvælstofudvaskning og afstrømning samt ved atmosfærisk deposition. Samtidig sker der også øvrige CO₂-udledninger og i mindre grad lattergas- og metanudledninger fra afbrænding af marker, kalkning, urea (urinstof) og kulstofholdige handelsgødninger, der omfattes af denne kategori. De største udledninger fra denne kategori omfatter gødsning (handelsgødning, husdyrgødning og andet organisk gødning) samt lattergasudledninger fra afgrøderester og dyrkning af kulstofrig jord, *jf. figur 17.9*.

⁸ Anden organisk gødning omfatter slam fra spildevand og industri samt biomasse fra biogasproduktionen, der ikke er husdyrgødning.

Figur 17.9

Lattergasudledning fra dyrkning af marker, mio. ton CO₂e

Anm.: *Mineralisering af mineraljordens organiske kvælstofpulje. **Omfatter CO₂, lattergas- og metanudledninger fra kalkning, urea, kulstofholdige handelsgødninger og afbrænding af marker.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af tal fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

I perioden fra 2022 og frem mod 2035 skønnes der i fremskrivningen et fald i udledningerne fra lattergasudledninger fra dyrkning af marker på ca. 0,4 mio. ton CO₂e. Denne udvikling skyldes bl.a. øgede forventninger til ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer samt tiltag, såsom målrettet regulering⁹ som følge af Landbrugsaftalen og implementering af EU's landbrugs politik for 2023-2027 (CAP 2023-27). Ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer reducerer de direkte lattergasudledninger gennem et mindre forbrug af gødning. Ligeledes afspejler den opdaterede kortlægning af kulstofrig jord samt ophør af dyrkning på kulstofrig jord et fald i lattergasudledning herfra¹⁰.

De indirekte udledninger skønnes i fremskrivningen at falde under 0,1 mio. ton CO₂e frem til 2035, som skyldes reduceret kvælstofudvaskning som følge af bl.a. ophør af gødsning på de ovenfor nævnte arealer og brug af fx efterafgrøder via den målrettede regulering.

De øvrige udledninger i denne kategori skønnes i fremskrivningen at ligge forholdsvis konstant i fremskrivningsperioden på ca. 0,2 mio. ton CO₂e, som næsten udelukkende stammer fra CO₂-udledninger fra kalkning. De direkte lattergasudledninger stod for 77 pct. af de samlede lattergasudledninger i 2022, mens de indirekte lattergasudledninger og øvrige udledninger stod for henholdsvis 16 pct. og 7 pct. Denne fordeling forventes nogenlunde stabil frem mod 2035.

⁹ Målrettet regulering har til formål at mindske graden af kvælstofudvaskning ved dyrkning af efterafgrøder og nedsat kvælstofudledning.

¹⁰ Den nye kortlægning af kulstofrig jord samt ophør af dyrkning af disse jorde afspejles også i et markant fald i CO₂-udledning som opgøres under LULUCF, jf. kapitel 18 Landbrugsarealer og øvrige arealer.

17.6 Økologi

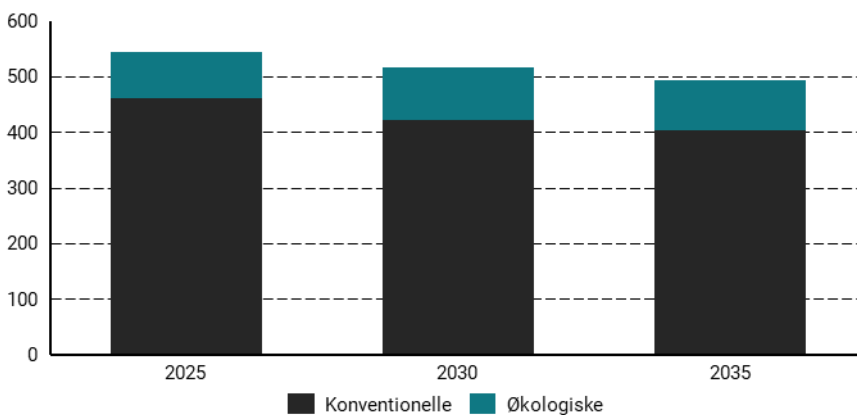
I Landbrugsaftalen blev der afsat 3.556 mio. kr. til en fordobling af det økologiske areal. Herudover fremgår det af Landbrugsaftalen, at *der pågår et arbejde med at konsolidere fremskrivningen af det økologiske areal, som vil kunne forbedre mulighederne for at vurdere realiseringen af målsætningen*. Som opfølgning herpå har IFRO's Landbrugsfremskrivning siden 2021 indeholdt en fremskrivning af andelen af det økologiske areal og antal af økologiske husdyr, drevet af økonomiske incitamenter repræsenteret ved pris- og tilskudsforhold, samt omlægningstilskud¹¹.

Til KF indregnes fremskrevne antal af økologiske dyr og arealer baseret på IFRO's økologifremskrivning. For økologiske malkekvæg tages højde for en særskilt Ym faktor (metanomodannelsesfaktor) ved dyrenes fordøjelse på grund af anden fodersammensætning, at flere græsningsdage reducerer metanudledning fra gødningshåndtering, samt at dyrene ikke er omfattet af fedtfodringskravet fra Landbrugsaftalen. Derudover indregnes et fremskrevet reduceret gødningsforbrug, der afspejler det fremadrettede stigende økologiske areal. KF inkluderer endvidere opdelte data for henholdsvis økologisk og konventionel produktion af høns og slagtekyllinger samt for grise. Høns og slagtekyllinger er ikke en væsentlig udledningskilde og andelen af økologisk griseproduktion er meget begrænset i Danmark. Andelen af økologisk malkekvægsproduktion er dog relativ stor, idet 14,4 pct. af malkekvæg er økologiske i 2023 og denne andel forventes at stige til 18,3 pct. i 2030, *jf. figur 17.10*.

Figur 17.10

Bestand af malkekvæg

1000 stk.



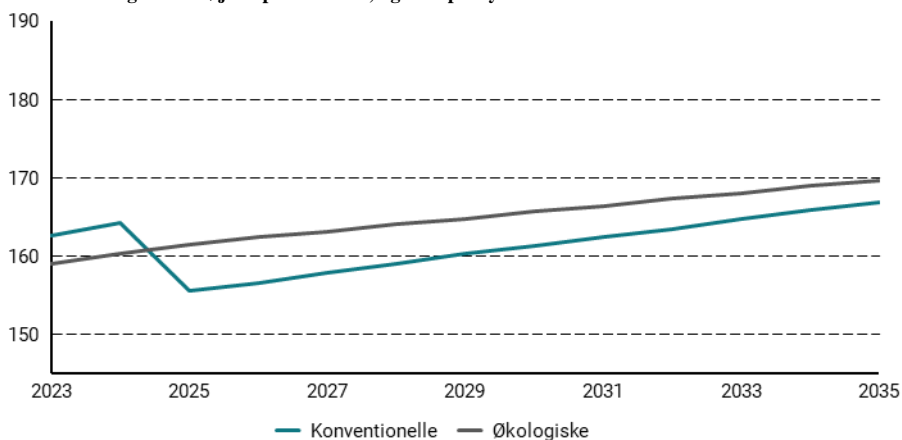
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af Landbrugsfremskrivningen.

¹¹ Jensen J.D. (2024). Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2040 – efteråret 2023. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr.2024/01 https://static-curlis.ku.dk/portal/files/384575750/IFRO_Udredning_2024_01.pdf

Udledninger fra fordøjelse per malkeko er i dag ca. 2 pct. højere for konventionelle malkekvæg sammenlignet med de økologiske, hvilket skyldes, at de økologiske malkekvæg får mindre foder end de konventionelle. Fra 2025 implementeres et øget fedtfordringskrav for konventionelle malkekvæg fra Landbrugsaftalen, som vil resultere i, at konventionelle malkekvæg vil udlede 5,3 pct. mindre metan per ko. Derved vil økologiske malkekvæg udlede en anelse mere metan end konventionelle malkekvæg fremadrettet, *jf. figur 17.11*. Som tidligere nævnt forventes metanudledninger per malkeko dog at stige fremadrettet, hvilket opvejer faldet fra fedtfordringskravet. Den forventede stigning i metanudledning per malkeko er bl.a. drevet af forventninger til øget mælkeydelse som følge af genetisk forædling, øget foderindtag samt optimeret fodersammensætning i forhold til produktionen. Dette er også tilfældet for økologiske malkekvæg, men i mindre grad end for konventionelle malkekvæg.

Figur 17.11

Metanudledning fra fordøjelse per malkeko, kg CH₄ pr. dyr

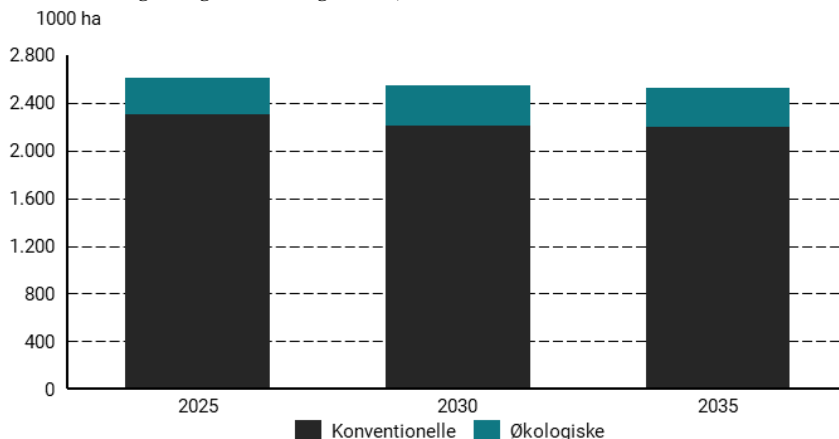


Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

Det økologiske areal forventes ligeledes at stige fra 279.000 ha i 2022 til 339.000 ha i 2030 og falde lidt til 323.000 ha i 2035. Det økologiske areal forventes at stige pga. en stigende relativ merpris for økologiske fødevarer som følge af bl.a. øget tilskud til arealomlægning til økologi fra Landbrugsaftalen. Dette skal ses i lyset af at det samlede landbrugsareal forventes at udgøre 2,6 mio. ha i 2022, 2,5 mio. ha i 2030 og 2,5 mio. ha i 2035, *jf. figur 17.12*. Dvs. den økologiske andel af det samlede landbrugsareal stiger fra 11 pct. i 2022 til 13 pct. i 2030 og 2035.

Figur 17.12

Konventionelle og økologiske landbrugsarealer, 1000 ha



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet på baggrund af Landbrugsfremskrivningen.

Boks 17.2

Projekt om tilgængelige data opdelt på økologisk og konventionel produktion

Til KF24 blev indgået et samarbejde mellem Innovationscenter for Økologisk Landbrug (ICOEL), Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet (DCE) og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet med det formål at undersøge tilgængelige data, der ville kunne indsamles i det format som indgår i DCE's beregninger, for at komme nærmere på at estimere forskellene mellem økologisk og konventionel husdyrproduktion og udbytter. For at indfri dette, kræver det indsamling af dobbelt datasæt for både konventionelle og økologiske bedrifter, da data der indgår i KF er baseret på data, der indeholder begge produktionsformer.

Udkommet af projektet er, at der er udfordringer med at fremskaffe de tilgængelige data for beregning af primært gødningshåndtering fra kvæg opdelt på økologisk og konventionel produktion, enten fordi datagrundlaget er sparsomt eller fordi data er i et format, fx andre husdyr kategorier, end anvendt i emissionsberegningerne. Der vil være behov for at involvere Danmarks Statistik, SEGES og Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug ved Aarhus Universitet (DCA) i det omfang at der yderligere skal ske konsolidering af data.

Boks 17.2 (fortsat)

Datagrundlaget for at beregne særskilte udledninger fra de økologiske arealer og husdyr er således stadig mangelfuldt. Derfor udestår muligheden for at udskille den økologiske produktion fortsat i fremskrivningen af landbrugets udledninger. Grundlæggende er det vigtigt, at der er konsistens mellem data og beregningsmetoder, der indgår i den nationale emissionsopgørelse og i KF. Derved undgås inkonsistens i tallene fra historiske og fremskrevne år, samt at der leves op til UNFCCC' retningslinjer for rapportering. Den økologiske produktion er i dag implicit reflekteret i emissionsopgørelsen og KF fordi de vigtigste variable for beregning af udledninger er baseret på gennemsnitsdata fra både den konventionelle og økologiske produktion. Der forventes modsatte effekter, hvor nogle parametre forventes at bidrage til reducerede udledninger samtidig med at andre parametre forventes at bidrage til øgede udledninger ved økologisk produktion.

17.7 Usikkerhed

Der er generelt betydelig usikkerhed omkring opgørelsen og fremskrivningen af drivhusgasudledningerne fra sektoren, herunder beregningsmetoderne og fremskrivningen af aktivitetsdata. Dette skyldes bl.a., at der er tale om komplekse biologiske processer, som er svære at kvantificere. DCE vurderer, at der er en samlet usikkerhed på ca. ± 44 pct. for den historiske opgørelse af udledninger fra landbrugets processer, mens usikkerheden i fremskrivningen må betragtes som betydeligt højere, da en række variable vanskeligt kan forudsiges. Løbende opdatering og forbedring af metoderne kan derfor medføre til, at tallene ændrer sig hver gang der udarbejdes en ny fremskrivning.

Fremskrivningen af antallet af husdyr og det dyrkede landbrugsareal (aktivitetsdata) frem mod 2035 er forbundet med usikkerhed, fordi markedsforhold i EU og forbrugerpræferencer i forhold til fødevarer er svære at fremskrive og kan udvikle sig anderledes end antaget. Til KF22 vurderede DCE, at 15 pct. flere eller færre grise (både søer, smågrise og slagtesvin) i 2030 ville henholdsvis øge eller reducere landbrugets udledninger med knap 0,2 mio. ton CO_{2e}, svarende til ca. 2 pct. af udledningerne fra landbrugsprocesser i 2030. Effekten af flere eller færre grise vil dog være lidt lavere, hvis udregningen blev udført i dag pga. øget forventet anvendelse af udledningsreducerede teknologi siden KF22. De fremskrevne værdier for antal økologiske husdyr er særdeles usikre, da fremskrivningen er baseret på et forholdsvis spinkelt datagrundlag.

Landbrugsaftalen og den tilhørende nationale CAP-plan er aftaler, hvor den konkrete implementering stadig er ukendt. Til brug for indregning af Landbrugsaftalen har Miljøministeriet og Fødevarerministeriet leveret forudsætninger og implementeringsplaner. Implementeringen af dele af aftalen er endnu ikke endeligt fastlagt, hvorfor der i fremtidige klimafremskrivninger kan forekomme justeringer af forudsætningerne i takt med, at flere af tiltagenes implementering konkretiseres. Dette gælder fx, hvis ny reguleringsmodel ikke erstatter målrettet regulering i 2026.