

18 Landbruksprocesser

Landbrugets processer omfatter alle udledninger, der indrapporteres under den IPCC-definerede landbrugssektor (CRT-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

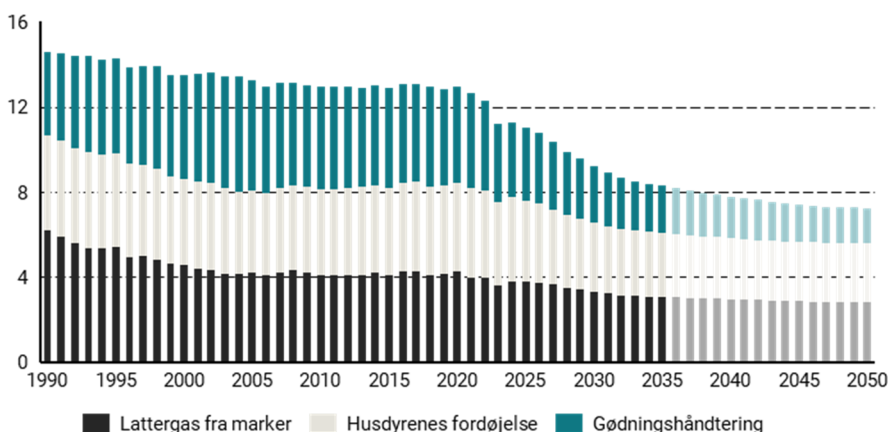
Foruden udledningerne fra landbrugets processer er der også kulstofudledninger og -optag fra marker, som beskrives i *kapitel 19 Landbrugsarealer og øvrige arealer*. Dertil kommer udledninger og optag i skovarealer og høstede træprodukter beskrevet i *kapitel 20 Skov og høstede træprodukter*. Endelig er udledninger fra landbrugets energiforbrug, dvs. anvendelse af fossile brændsler til bl.a. transport og procesvarme beskrevet i *kapitel 21 Energiforbrug i landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri*.

Udledninger fra landbrugets processer udgør en væsentlig del af Danmarks samlede CO₂e-udledninger. Udledningerne er faldet fra 14,6 mio. ton CO₂e i 1990 til 11,2 mio. ton CO₂e i 2023 svarende til 29 pct. af Danmarks nettoudledninger, jf. *figur 18.1*. En væsentlig del af årsagen til udviklingen i udledningerne fra landbruksprocesser frem til i dag kan henføres til en forbedring i udnyttelsen af kvælstof i husdyrgødningen¹, og hermed et markant fald i anvendelsen af handelsgødning samt lavere udledninger fra kvælstofudvaskning.

De samlede udledninger fra landbrugets processer skønnes at falde med 2 mio. ton CO₂e frem mod 2030, hvor udledningerne herfra vil udgøre ca. 41 pct. af Danmarks netto CO₂e-udledninger. Dermed skønnes landbrugets processer at være den sektor med den højeste andel af Danmarks samlede CO₂e-udledninger i 2030. Den skønnede nedgang i udledninger skyldes blandt andet *Aftale om Implementering af et Grønt Danmark* (herefter Trepartsaftalen) samt en generel forventning til nedgang i antal af husdyr, 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 18.1

Udledninger fra landbrugsprocesser, mio. ton CO₂e

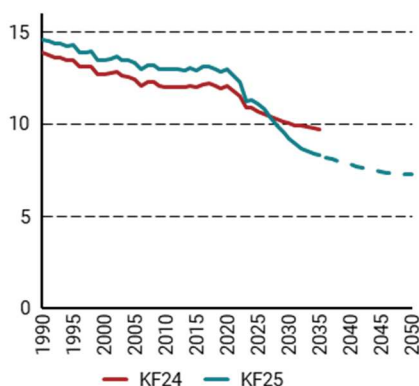
Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

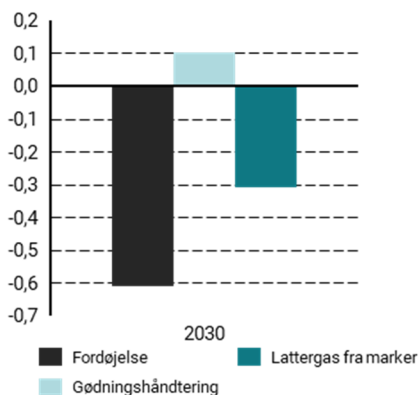
Udledninger fra landbrugets processer skønnes i KF25 ca. 0,8-0,9 mio. ton CO₂e højere i de historiske år i forhold til KF24, jf. figur 18.2. Højere udledninger skyldes udarbejdelse af ny metode for opgørelse af kvæg- og grisegylle samt indarbejdelse af IPCC 2019 Refinement for vådt klima for indirekte lattergasudledninger. Disse metodiske ændringer afspejles også i fremskrivningen, hvorfor udledningerne er ca. 0,2-0,4 mio. ton CO₂e højere i 2023-2026. Fra 2027 er udledningerne lavere i KF25 ift. KF24. Lavere udledninger i fremskrevne år skyldes en opdatering af seneste statistiske år (fra 2022 til 2023) samt opdatering af aktivitetsdata, herunder fremskrivningen af husdyrantallet og det dyrkede landbrugsareal blandt andet som følge af Trepartsaftalen, jf. KF25 forudsætningsnotat *Landbrugsprocesser, landbrugsarealer og skov*.

Til KF25 fremskrives et væsentligt større fald i husdyrenes fordøjelse i 2030 end der blev skønnet til sidste års fremskrivning på grund af en større nedgang i antal dyr end skønnet sidste år, blandt andet som følge af Trepartsaftalen, der endvidere indeholder anvendelse af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer, jf. figur 18.3. Ligeledes skønnes et større fald i lattergasudledninger fra dyrkning af marker i 2030 til KF25 ift. KF24, som primært skyldes et fald i gødningsforbrug fra tiltag fra Trepartsaftalen med udtag af landbrugsarealer til skov, vådområder og ekstensiverede arealer samt tilskud til reduceret gødningsanvendelse. Udledninger fra gødningshåndtering i 2030 er højere i KF25 end til KF24, dette skyldes den nye metode for kvæg- og grisegylle der øger udledningerne mere end bevægelser fra Trepartsaftalen, der isoleret set skønnes at medføre en reduktion i udledninger fra gødningshåndtering via et fald i antal af dyr samt øget incitament til CO₂-reducerende tiltag i stald og lager.

Figur 18.2
Udledninger fra landbrugets processer i
KF25 og i KF24, mio. ton CO₂e



Figur 18.3
Ændringer i landbrugets udledninger i 2030
fra KF24 til KF25, mio ton CO₂e



Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at linjen i figuren efter 2035 er stiplede.

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 skønnede fremtidige udledninger fra landbrugets processer, henvises til *KF25 forudsætningsnotat Landbruksprocesser, landbruksarealer og skov*.

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 landbruksprocesser kan opdeles i tre hovedkilder, jf. boks 18.1.

Boks 18.1

Landbrugets væsentligste kilder til udledning (ekskl. arealanvendelse)

Husdyrenes fordøjelse: Omsætning af foder i vommen på især drøvtyggere (fx kvæg) medfører dannelse af metan. S sammensætningen og størrelsen af husdyrbeholdningen 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 CRT-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 CRT-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 CRT-kategorierne 3D til og med 3I i CRT-tabellerne.

18.1 Overordnet udvikling i sektoren frem til 2050

Udledninger fra landbrugets processer er faldet fra 1990 til seneste historiske år (2023) og fortsætter med at falde frem mod 2050, jf. tabel 18.1.

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 18.1**Udledninger fra landbrugsprocesser, mio. ton CO₂e**

	1990	2023	2025	2030	2035	2050
Total	14,6	11,2	11,1	9,2	8,3	7,2
- Husdyrenes fordøjelse	4,5	4,0	3,8	3,2	3,0	2,8
Malkekvæg	2,7	2,5	2,4	1,9	1,8	1,8
Øvrige kvæg	1,3	1,0	1,0	0,9	0,8	0,6
Grise	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Andre husdyr	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
- Gødningshåndtering	3,9	3,7	3,5	2,7	2,2	1,6
Malkekvæg	1,0	1,1	1,1	0,8	0,7	0,5
Øvrige kvæg	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3
Grise	1,8	1,6	1,5	1,1	0,9	0,6
Andre husdyr	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Indirekte lattergas alle husdyr	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
- Lattergasudledninger fra marker	6,2	3,6	3,8	3,3	3,1	2,8
Direkte lattergas	4,2	2,7	2,8	2,5	2,3	2,1
Indirekte lattergas	1,4	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5
Øvrige*	0,6	0,3	0,2	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 2023 er historiske år. 2025, 2030, 2035 og 2050 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 18.2*. Udledningerne kan særligt henføres til antal kvæg og grise, da udledninger fra andre husdyr fylder forholdsvis lidt i de samlede udledninger. Den skønnede udvikling i antallet af husdyr frem mod 2050 er baseret på Landbrugsfremskrivningen 2025³, der udarbejdes årligt af Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet⁴. Flere detaljer er beskrevet i *KF25 forudsætningsnotat Landbrugsprocesser*,

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. (2025). Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2050 – efteråret 2024. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr.2025/05. https://curis.ku.dk/ws/portalfiles/portal/444307241/IFRO_Udredning_2025_05.pdf

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.

Tabel 18.2

Udvikling i antal dyr 1990 – 2050 (ca. antal)

	1990	2023	2025	2030	2050
Malkekvæg	753.000	547.000	544.000	488.000	407.000
Øvrige kvæg	2.854.000	1.049.000	1.016.000	929.000	671.000
Søer	904.000	911.000	888.000	801.000	636.000
Smågrise	16.472.000	29.900.000	29.492.000	27.609.000	24.350.000
Slagtesvin	16.470.000	15.332.000	12.884.000	11.844.000	9.904.000

Anm.: En smågris overgår til slagtesvin, når den vejer mere end 30 kg. De smågrise, der ikke overgår til slagtesvin, eksporteres til slagtning i udlandet.

Kilde: Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet samt oplysninger fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet.

18.2 Reduktioner i udledninger fra landbrugets processer frem mod 2030

Udledninger fra landbrugets processer falder fra 2023 frem mod 2030 som følge af de listede grunde herunder, der uddybes senere i kapitlet:

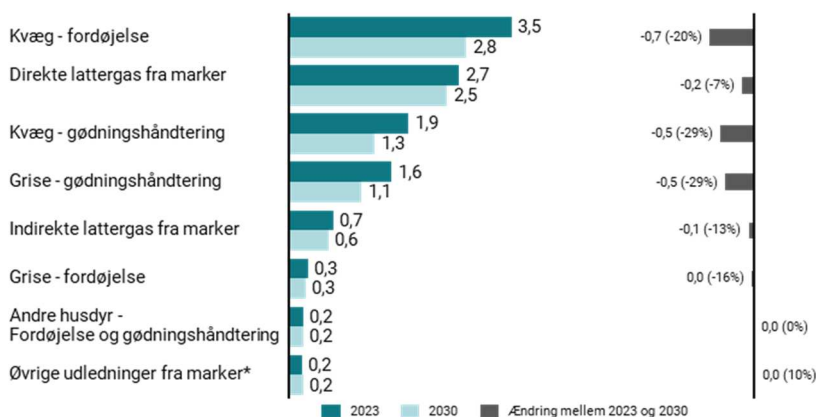
- Nedgang i antal husdyr reducerer udledninger fra fordøjelse og gødningshåndtering:
 - En nedgang i antal malkekøer sker i kraft af en stigende mælkeydelse pr. ko, hvorved mælkeproduktionen kan leveres af færre køer.
 - Genetablering af den kinesiske grisesektor efter udbrud af afrikansk svinepest siden 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 2023, som forventes at smitte af på udviklingen de efterfølgende år.
- *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 malkekvæg fra 2025 vil medføre en reduktion i udledninger fra fordøjelse fra 2025.
- Trepartsaftalen:
 - CO₂-afgift på husdyr fra 2030 reducerer yderligere antal af husdyr end nedgangen nævnt ovenfor. Afgiften fremmer ligeledes incitament til øget anvendelse af CO₂-reducerende tiltag til gødningshåndtering.

- Tilskud til metan-reducerende fodertilsætningsstoffer reducerer udledninger fra malkekvægs fordøjelse markant fra 2027.
- Tilskud til reduceret gødningsanvendelse fra 2028 samt udtagning af landbrugsarealer til skov og vådområder reducerer gødningsbehovet og dermed lattergasudledninger fra gødskning af marker.
- En stigning i mængden af bioforgasset kvæg- og grisegylle pga. støtteordninger til biogasproduktionen reducerer udledningerne fra gødningshåndtering væsentligt frem mod 2030.
- Øget anvendelse af miljøteknologi i stalde, lagre og ved udbringning af husdyrgødning reducerer udledninger fra gødningshåndtering.

De største reduktioner i udledningerne fra 2023 til 2030 skyldes fald i antal af husdyr, øget bioforgasning af kvæg- og grisegylle, implementering af krav om hyppig udslusning i grisestalde fra 2023, anvendelse af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer til malkekvæg, samt reduceret gødningsforbrug på baggrund af udtagning og ekstensivering af landbrugsarealer samt tilskud til reduceret gødningsanvendelse, *jf. figur 18.4.*

Figur 18.4

Udvikling i udledninger fra 2023 til 2030, mio. ton CO₂e



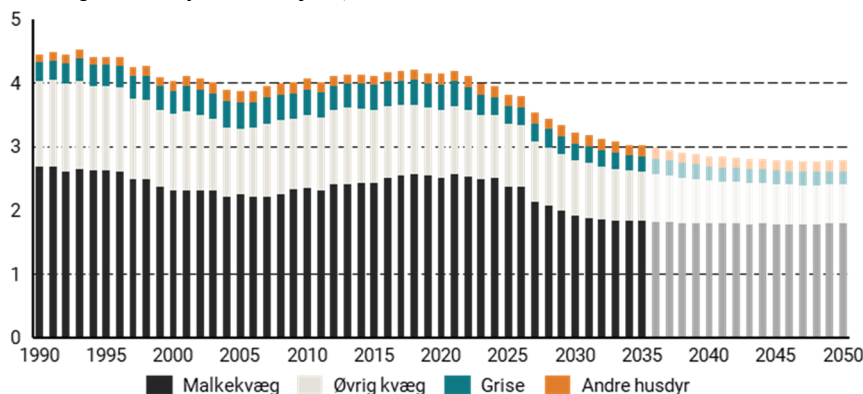
Anm.: Tallene er afrundede, og summen kan derfor afvige fra summen af de afrundede tal. *Omfatter CO₂, lattergas- og metanudledninger fra kalkning, urea, kulstofholdige handelsgødninger og afbrænding af marker.

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

18.3 Udledninger fra husdyrenes fordøjelse

Udledningerne fra husdyrenes fordøjelse skønnes at falde frem til 2050, *jf. figur 18.5.* Husdyrbestanden består hovedsageligt af kvæg og grise, men hertil kommer også bl.a. heste og fjerkræ.

Figur 18.5

Udledninger fra husdyrenes fordøjelse, mio. ton CO₂e

Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

Udledninger fra kvægs fordøjelse

Malkekvæg er den største kilde til udledninger, når der ses på Danmarks udledninger fra husdyrenes fordøjelsesprocesser. I 2023 udgjorde de knap to tredjedele af udledningerne fra fordøjelse svarende til 2,5 mio. ton CO₂e. Det skal sammenholdes med, at malkekvæg i 2023 udgjorde en tredjedel af Danmarks kvægbestand med en bestand på omkring 547.000 malkekvæg, mens de resterende to tredjedele 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 skønnes at falde til ca. 407.000 malkekvæg i 2050, som følge af indførelse af en CO₂e-afgift på husdyr samt en stigning i mælkeydelsen per ko, som medfører, at mælkeproduktionen kan leveres af færre køer. Nedgangen i antal dyr skønnes at medføre et fald i udledningerne fra malkekvægs fordøjelse. Afledt heraf skønnes udledningerne fra øvrige kvægs fordøjelse i 2050 også at falde.

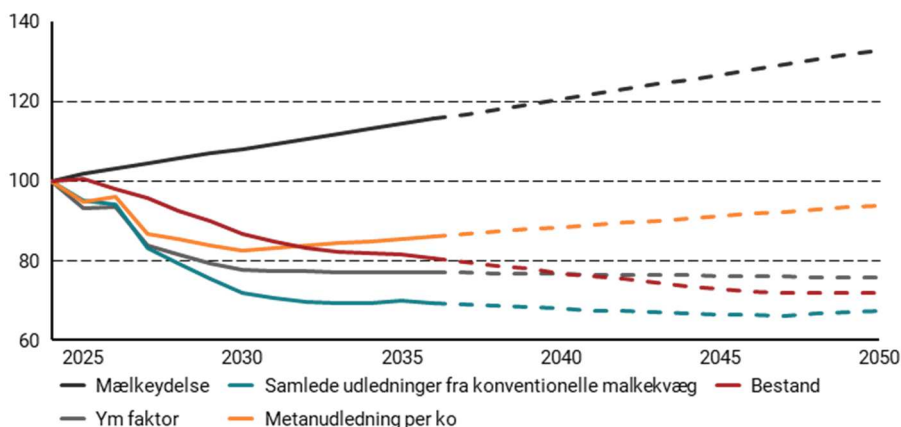
Politiske tiltag for reduktion af udledninger fra kvægs fordøjelse

Som følge af Landbrugsaftalen fra 2021 indføres et generelt reduktionskrav for udledninger fra husdyrs fordøjelse fra 2025. Kravet indregnes som et fedtfodringskrav i 12 måneder af året med højere fedtandel i foderet til konventionelle malkekvæg, eller an-

vendelse af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer i 80 dage per år fra 2025. En højere fedtandel eller anvendelse af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer reducerer kvægs metanomdannelse (Ym faktor), hvilket isoleret set medfører et fald i metanudledninger per malkeko fra 2025. Med Trepartsaftalen indarbejdes en tilskudsordning til metanreducerende foder fra 2025 frem til 2030, hvorefter niveauet for anvendelse af metanreducerende foder fastholdes som følge af CO₂e-afgiften på husdyr. Dette reducerer udledningerne fra malkekvægs fordøjelse betydeligt i de fremskrevne år. Metan-udledningen per malkeko er dog stigende årligt, bl.a. drevet af forventninger til øget mælkeydelse som følge af genetisk forædling, øget foderindtag samt optimeret fodersammensætning i forhold til produktionen, men metanudledningen per malkeko når i 2050 ikke op på niveauet i 2024 som følge af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer, jf. figur 18.6.

Figur 18.6

Baggrundstal for udledninger fra konventionelle malkekvægs fordøjelse (index = 2024)



Anm: Ym faktor er den procentvisse del af foderets brutteenergi, som tabes som metan. Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at linjerne i figuren efter 2035 er stiplede.

Kilde: KF25 Dataark for landbrug.

Udledninger fra grise og andre husdyrs fordøjelse

Udledningerne fra fordøjelse fra de omkring 15,3 mio. producerede slagtesvin, der blev opfedet og slagtet i Danmark i 2023, samt de ca. 14,6 mio. producerede smågrise, der blev eksporteret, og ca. 900.000 søer udgjorde 0,3 mio. ton CO₂e. I fremskrivningen skønnes det, at disse udledninger vil falde til 0,2 mio. ton CO₂e i 2050 som følge af fald i produktionen.

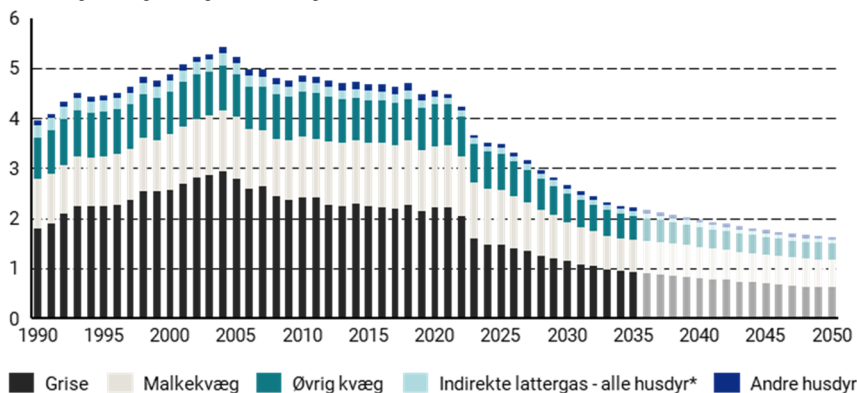
Udledningerne fra andre husdyrs fordøjelsesprocesser udgjorde 0,2 mio. ton CO₂e i 2023 og skønnes at være nogenlunde konstante frem mod 2050.

18.4 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 18.7. I 2023 stod grise for knap halvdelen af udledningerne fra gødningshåndtering.

Figur 18.7

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. Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

Udledningerne fra gødningshåndtering skønnes i fremskrivningen at falde frem mod 2050, bl.a. som følge af en række indsatser for at mindske udledningerne forbundet hermed, jf. nedenfor.

Hyppigere udslusning af svinegylle

Et stort fald i udledningerne fra håndtering af husdyrgødning fra 2022 til 2023 skyldes, krav om hyppigere udslusning af svinegylle (dvs. udslusning minimum hver 7. dag), som blev vedtaget med Landbrugsaftalen, jf. figur 18.7. Hyppigere udslusning medfører en kortere opholdstid for gyllen i stalden, hvilket reducerer 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 sostalde kun omfatter nye stalde⁵.

⁵ Det er antaget, at 1 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 for-

Aftale om Implementering af et Grønt Danmark

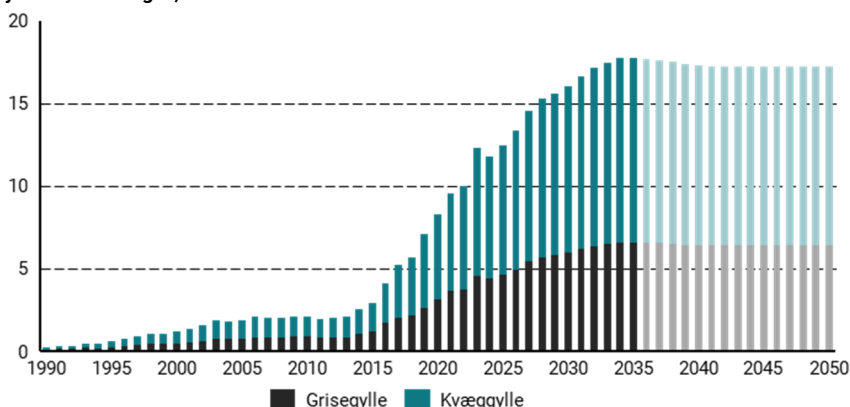
Med CO₂e-afgiften på husdyr skønnes et fald i produktionen af husdyr, hvilket reducerer mængden af gødning og dermed udledningerne fra gødningshåndtering. Aftalen fremmer også incitament til at implementere CO₂e-reducerende tiltag på husdyrbedrifterne. Dette afspejles i KF25 som løbende skift af stalddtype og anvendelse af miljøteknologier⁶. I klimaeffektberegningerne til aftalen blev indregnet anvendelse af teltoverdækning med flydelag for gyllelagre. Denne teknologi er ikke indregnet til KF25, da det afventes at teknologiens reduktionseffekt afdækkes i et forskningsprojekt der forventes afsluttet i 2028/2029.

Bioforgasset gylle

Som følge af støtteordninger til biogasproduktion og etablering af flere biogasanlæg, skønnes mængden af kvæg- og grisegylle afsat til biogas at stige fremadrettet til omkring 16 mio. ton i 2030 og vil derved udgøre ca. 55 pct. af den samlede mængde gylle, jf. figur 18.8.

Figur 18.8

Gylle afsat til biogas, mio. ton



Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

ventes 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 gylleforsuringsanlæg samt økologiske grisebedrifter ikke omfattet af kravet.

⁶ Miljøteknologier omfatter gyllekøling i grisestalde, forsurening i stald, lager og ved udbringning af kvæg- og grisegylle samt varmevekslere i fjerkræstalde.

I 2023 stod kvæggylle for 63 pct. og svinegylle for 37 pct. af den samlede mængde gylle til bioforgasning. Fordelingen antages at være konstant i hele fremskrivningsperioden på baggrund af de historiske opgørelser.

Biogasbehandling af kvæg- og grisegylle fører til væsentligt lavere udledning af metan og lattergas fra gødningslageret på grund af at det tilbageleverede bioforgassede gylle har et lavere indhold af let-nedbrydeligt organisk materiale sammenlignet med ubehandlet gylle. Det antages således, at bioforgasset gylle har henholdsvis 96 pct. og 97 pct. lavere metanudledning samt henholdsvis 88 pct. og 87 pct. lavere lattergasudledning fra kvæg- og grisegylle fra gødningslageret. Biogasbehandlingen reducerer dermed udledningerne fra gødningshåndtering med 0,9 mio. ton CO_{2e} i 2030.

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 25 Produktion af olie, gas og VE-brændsler*.

Miljøteknologier

I opgørelsen af den skønnede 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 samt klima- 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 samt varmevekslere i fjerkræstalde. Alle teknologierne har ammoniakreducerende effekt som har betydning for de indirekte lattergasudledninger fra gødningshåndtering, derudover reducerer gyllekøling og gylleforsuring metanudledningerne med henholdsvis 2 og 70 pct. fra gødningshåndtering. Udledning af metan reduceres med < 0,1 mio. ton CO_{2e} som følge af gyllekøling og gylleforsuring i alle fremskrevne år.

For en nærmere oversigt over de miljøteknologier der er indregnet, henvises til *KF25 Dataark for landbrug*.

18.5 Lattergasudledninger fra dyrkning af marker

Lattergasudledningerne fra dyrkning af marker stammer primært fra gødskning og afhænger især af, hvor meget kvælstof der tilføres jorden. Udledningerne omfatter både direkte lattergasudledning fra handelsgødning, husdyrgødning, anden organisk gødning⁷, husdyrs deponering ved afgræsning, nedbrydning af afgrøderester, mineralisering

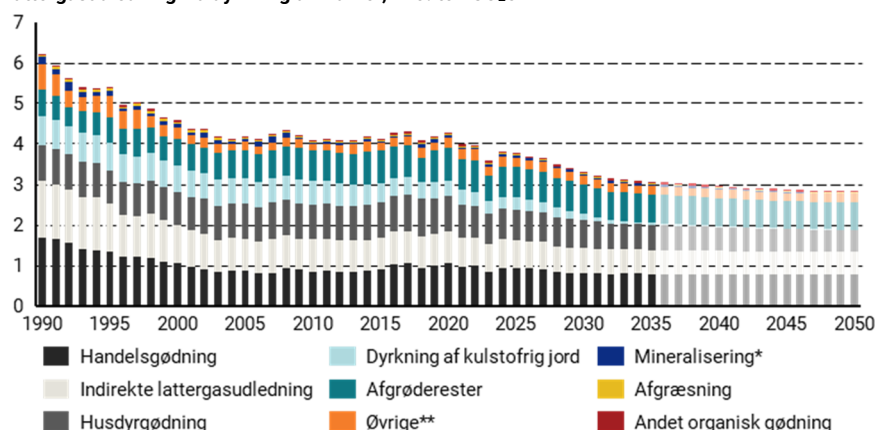
⁷ Anden organisk gødning omfatter slam fra spildevand og industri samt biomasse fra biogasproduktionen, der ikke er husdyrgødning.

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 og husdyrgødning) samt lattergasudledninger fra afgrøderester, jf. figur 18.9.

De direkte lattergasudledninger stod for 74 pct. af de samlede lattergasudledninger i 2023, mens de indirekte lattergasudledninger og øvrige udledninger stod for henholdsvis 20 pct. og 6 pct. Denne fordeling skønnes nogenlunde stabil frem mod 2050.

Figur 18.9

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. Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

I perioden fra 2023 og frem mod 2050 skønnes der i fremskrivningen et samlet fald i udledningerne fra lattergasudledninger fra dyrkning af marker på ca. 0,7 mio. ton CO₂e. Denne udvikling skyldes primært politiske tiltag fra Trepartsaftalen, Landbrugsaftalen samt implementering af EU's landbrugspolitik for 2023-2027 (CAP 2023-27). De politiske tiltag øger bl.a. forventninger til ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer til vådområder og skov. Ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer reducerer de direkte lattergasudledninger gennem et mindre forbrug af gødning. Med Trepartsaftalen introduceres en tilskudsordning for reduceret gødningsanvendelse fra 2028, som skønnes at reducere gødningsmængden yderligere.

Tiltaget målrettet regulering, som erstattes af ny reguleringsmodel i 2027, reducerer kvælstofudledningen som følge af bl.a. dyrkning af efterafgrøder og nedsatte kvælstofkvoter. Dyrkning af efterafgrøder optager overskydende næringsstoffer på markerne, der derved mindsker kvælstofudvaskning samt reducerer gødningstildelingen i det følgende år i form af en eftervirkning af kvælstof når efterafgrøderne efterlades på marken. Dyrkning af efterafgrøder bidrager dog også til øgede lattergasudledninger fra afgrøderester, der frigives når afgrøderesterne omsættes i jorden. Endelig bidrager dyrkning af efterafgrøder til kulstofopbygning på markerne, som beskrives og medregnes i *KF25 kapitel 19 om landbrugsarealer og øvrige arealer*.

De øvrige udledninger i denne kategori skønnes i fremskrivningen at ligge forholdsvis konstant i fremskrivningsperioden på 0,2 mio. ton CO₂e, som næsten udelukkende stammer fra CO₂-udledninger fra kalkning.

18.6 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 omlægningstilskud⁸.

Til KF25 indregnes fremskrevne antal af økologiske dyr og arealer baseret på IFRO's økologifremskrivning. Derudover tages der højde for at økologiske malkekvæg har en særsomt Ym faktor (metanomdannelsesfaktor) for dyrenes fordøjelse på grund af anden fodersammensætning, at flere græsningsdage for økologiske malkekvæg reducerer metanudledning fra gødningshåndtering, samt at dyrene ikke er omfattet af fedtfodringskravet fra Landbrugsaftalen eller tilskud og krav om metanreducerende fodertilsetningsstoffer fra Trepartsaftalen.

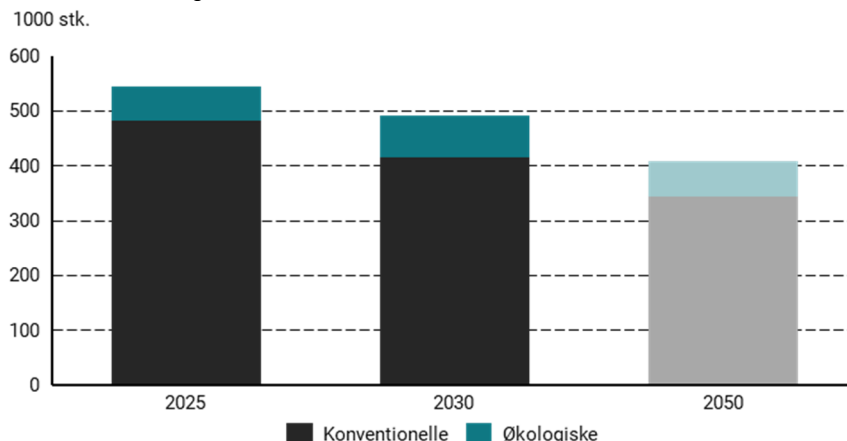
Derudover indregnes et fremskrevet reduceret gødningsforbrug, der afspejler det fremadrettede stigende økologiske areal.

KF25 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 malkekvægproduktion er dog relativ stor, idet 12,2 pct. af malkekvæg er økologiske i 2024 og denne andel skønnes at stige til 14,9 pct. i 2030 og 15,5 pct i 2050, *jf. figur 18.10*.

⁸ Jensen J.D. (2025). Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2050 – efteråret 2023. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Udredning Nr.2025/05 https://cu-ris.ku.dk/ws/portalfiles/portal/444307241/IFRO_Udredning_2025_05.pdf

Figur 18.10

Bestand af malkekvæg



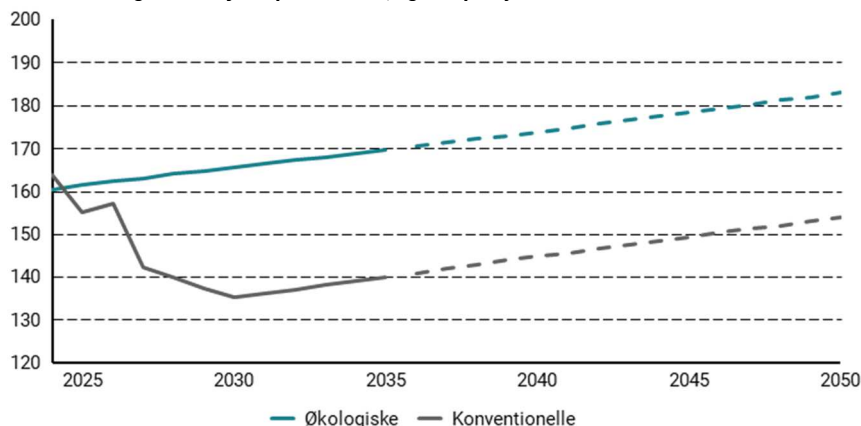
Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

Udledninger fra fordøjelse per malkeko er i 2024 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 fedtfodringskrav for konventionelle malkekvæg fra Landbrugsaftalen samt tilskud til metan-reducerende fodertilsætningsstoffer fra Trepartsaften, som vil resultere i, at metanudledningen per konventionelle malkeko falder. Derved vil økologiske malkekvæg fra 2025 udlede mere metan end konventionelle malkekvæg, *jf. figur 18.11*. Som tidligere nævnt forventes metanudledninger per malkeko dog at stige fremadrettet, hvilket opvejer faldet fra fedtfodringskravet. 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 18.11

Metanudledning fra fordøjelse per malkeko, kg CH₄ pr. dyr



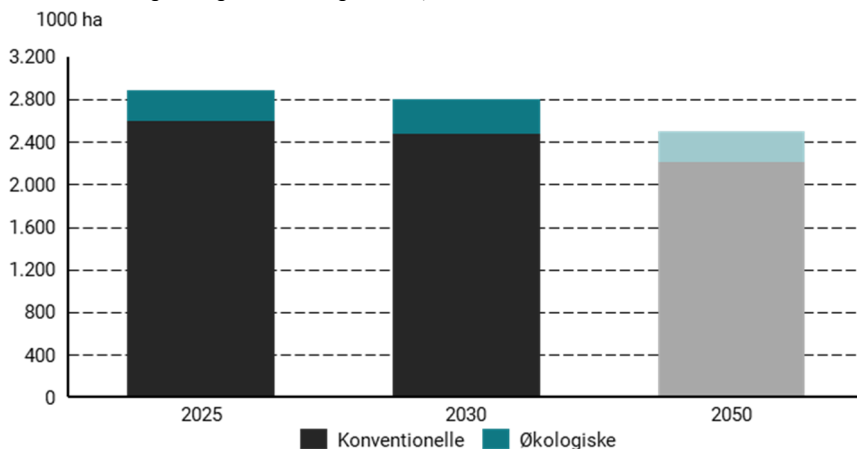
Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at linjerne i figuren efter 2035 er stiplede.

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

Det økologiske areal skønnes ligeledes at stige fra ca. 277.000 ha i 2023 til ca. 330.000 ha i 2030 og falde til ca. 300.000 ha i 2050. Det økologiske areal skønnes 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 skønnes at falde betydeligt frem mod 2050 og dermed at udgøre ca. 2,6 mio. ha i 2023, ca. 2,5 mio. ha i 2030 og ca. 2,2 mio. ha i 2050, *jf. figur 18.12*. Dvs. den økologiske andel af det samlede landbrugsareal stiger fra 11 pct. i 2023 til 13 pct. i 2030 og til 14 pct. i 2050.

Figur 18.12

Konventionelle og økologiske landbrugsarealer, 1000 ha



Anm: Der er ekstra usikkerhed forbundet med fremskrivningen efter 2035, bl.a. pga. begrænset viden om teknologiske muligheder, omkostninger mv. Muligheden for at anvende dele af fremskrivningen efter 2035 til konsekvensvurderinger vil derfor afhænge af en konkret vurdering. Usikkerheden illustreres ved, at søjlerne i figuren efter 2035 nedtones.

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

18.7 Usikkerhed

Der er generelt betydelig usikkerhed omkring opgørelsen og fremskrivningen af drivhusgasudledningerne fra sektoren, herunder beregningsmetoderne og fremskrivningen af aktivitetsdata. Dette skyldes bl.a. komplekse biologiske processer, som er svære at kvantificere. DCE vurderer, at der er en samlet usikkerhed på ca. ± 15 pct. for den historiske opgørelse af udledninger fra landbrugets processer, denne er væsentligt reduceret ift. KF24, som skyldes at opdatering til IPCC 2019 Refinement har sænket usikkerhedsfaktoren for lattergas fra 300 til 80 pct. Usikkerheden i fremskrivningen må dog 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 2050 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 CO₂e, svarende til ca. 2 pct. af udledningerne fra landbrugsprocesser i 2030. Effekten af flere eller færre grise vil dog være 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.

Trepartsaftalen, Landbrugsaftalen og den tilhørende nationale CAP-plan er aftaler, hvor den konkrete implementering stadig er ukendt. Til brug for indregning af Trepartsaftalen har Ministeriet for Grøn Trepert 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. Særligt i forhold til kvælstofregulering afventer konkretisering fra Trepartsaftalen, og derfor indarbejdes nuværende kvælstofregulering til KF25.