



## Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22):

### Landbrugsprocesser

Sektornotat nr. 10B  
Opdateret juni 2022

**Kontor/afdeling**  
Systemanalyse

**Dato**  
01-07-2022

**J nr.** 2022-4923

frst/skbn/jmoe

## Indholdsfortegnelse

1. KF22 forløbet: Status og fremskrivning til 2035.....	2
2. Analyse af KF22 forløbet .....	3
2.1 Overordnet udvikling i sektoren frem til 2035.....	3
2.2 Tilbageværende udledninger i sektoren i 2030 og 2035.....	12
3. Kvalificering af KF22 forløbet.....	14
3.1 Sammenligning med sektorens udledninger i KF21 .....	14
3.2 Usikkerhed og følsomhedsberegninger .....	15
3.3 Planlagt udvikling fremadrettet.....	16
4. Kilder .....	17
5. Bilag .....	18
Bilag 5.1 Biogene udledninger fra sektoren .....	18
Bilag 5.2. Indikatorer for sektoren .....	18
Bilag 5.3. Udledninger fra landbrugsprocesser .....	19

*Dette sektornotat er en del af Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at udviklingen i fremskrivningen er betinget af et "politisk fastfrossent" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler. KF22 resultaterne og de bagvedliggende analyser i sektornotaterne skal derfor ses i denne frozen policy kontekst. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.*

*Det skal endvidere bemærkes, at forudsætningerne for KF22, herunder også forudsætninger ift. brændselspriser og CO2-kvotepris, er fastlagt ultimo 2021. Udviklingen i Ukraine og de deraf afledte effekter på energimarkeder og kvotemarked mv. i første kvartal 2022 er derfor ikke afspejlet i KF22 fremskrivningen.*

**Energistyrelsen**

Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

T: +45 3392 6700  
E: ens@ens.dk

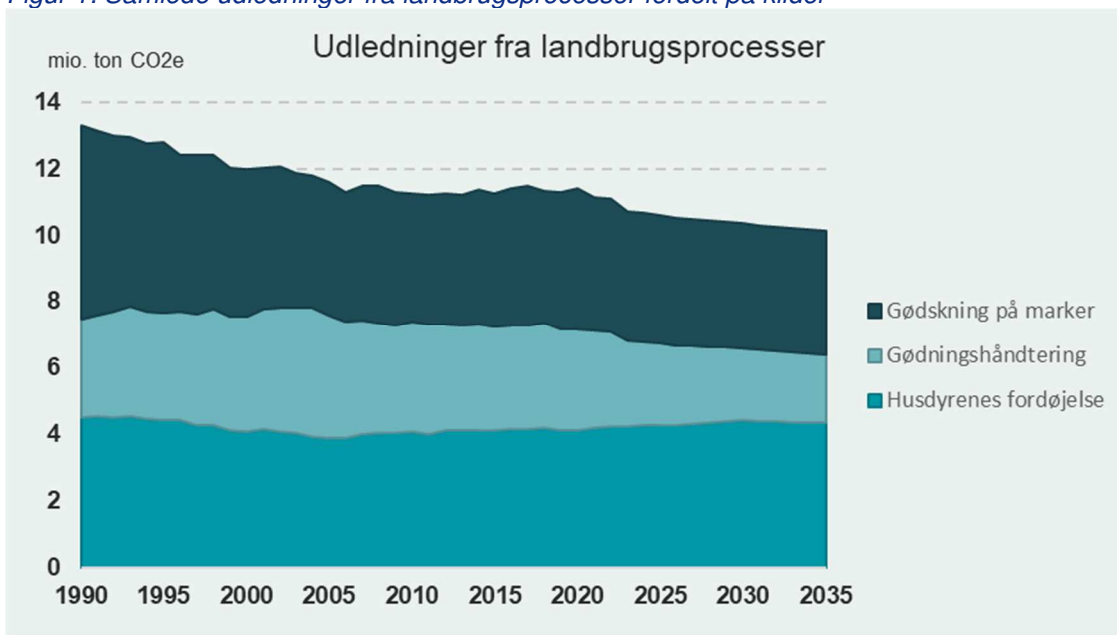
www.ens.dk

## 1. KF22 forløbet: Status og fremskrivning til 2035

Dette sektornotat omhandler de forventede, fremtidige udledninger fra landbrugets processer. Drivhusgasudledningerne inkluderer hovedsageligt metanudledning fra husdyrenes fordøjelse, metan- og lattergasudledning fra gødningshåndtering samt lattergasudledninger fra bl.a. kvælstofholdig husdyr- og kunstgødning, samt nedbrydning af afgrøderester og jordens organiske materiale ved dyrkning. Notatet omhandler alle udledninger, der indrapporteres under den IPCC-definerede landbrugssektor (CRF kategori 3) i den nationale emissionsopgørelse.

Foruden udledningerne fra landbrugets processer forekommer der også udledninger fra landbrugets arealanvendelse (LULUCF), som beskrives i sektornotat 10C. Dertil kommer udledninger fra landbrugets energiforbrug, dvs. anvendelse af fossile brændsler til bl.a. transport og procesvarme. Dette er beskrevet i sektornotat 10A.

Figur 1: Samlede udledninger fra landbrugsprocesser fordelt på kilder



Kilde: Energistyrelsen (2022a) pba. tal fra DCE.

I 1990 udgjorde de samlede udledninger fra landbrugsprocesser 13,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e. I 2020 er udledningerne faldet til 11,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e. En væsentlig del af årsagen til udviklingen i udledningerne fra landbrugsprocesser kan henføres til udviklingen i landbrugets aktivitet. Husdyrbestanden består hovedsageligt af kvæg og svin, men hertil kommer også fjerkræ og får. Svinebestanden på 13,2<sup>1</sup> mio. i 2020 giver grundlag for produktion af 19 mio. svin, der opfedes og slagtes i Danmark og ca. 14 mio. smågrise, der eksporteres. Mælkeproduktionen udgør ca.

<sup>1</sup> Bestanden af svin svarer til antallet af stipladser.



6 mio. ton mælk, der produceres af omkring 567.000 malkekvæg med tilhørende opdræt. Derudover leverer en stor del af husdyrproduktionen gødning til den danske planteproduktion, som dyrker ca. 2,6 mio. ha landbrugsarealer.

I 2030 forventes udledningerne at udgøre 10,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Faldet i de samlede udledninger er dels drevet af et forventet fald i udledningerne fra gødningshåndtering i stald og lager, bl.a. som følge af øget brug af miljøteknologier og tiltag såsom hyppigere udslusning af gylle fra svinestalde. Ligeledes bidrager reduktioner i udledningerne fra gødsning på markerne, bl.a. som følge af øget udnyttelseskrav for husdyrgødning og øgede forventninger til ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer. Omvendt forventes udledningerne fra husdyrenes fordøjelse at stige fra nu og frem mod 2030 (Figur 1) pga. et øget antal malkekvæg og produktivitet, herunder stigende mælkeydelse.

Den historiske og fremskrevne emissionsopgørelse i nærværende sektornotat 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 forudsætningsnotat 10B (Energistyrelsen, 2022d).

## 2. Analyse af KF22 forløbet

### 2.1 Overordnet udvikling i sektoren frem til 2035

Landbrugets processer er karakteriseret ved en række komplicerede biologiske og kemiske processer, som medfører udledninger af metan og lattergas og i mindre omfang CO<sub>2</sub>. Udledningerne fra landbrugsprocesser kan opdeles i tre hovedkilder, som beskrevet i Tekstboks 1.

#### Tekstboks 1: Landbrugets væsentligste kilder til udledninger (ekskl. arealanvendelse).

**Husdyrenes fordøjelse:** Omsætning af foder i vommen på især drøvtyggere (f.eks. kvæg) medfører dannelsen af metan. Sammensætningen og størrelsen af husdyrbestanden påvirker mængden af disse udledninger, idet udledningen af metan fra fordøjelsen hos de flermavede drøvtyggere, især malkekøer, er kvantitativt større end udledningen fra enmavede produktionsdyr såsom svin. Udledninger fra drøvtyggernes fordøjelse kan f.eks. påvirkes via fodringspraksis og avl. Kategorien omfatter CRF-kategorien 3A i Energistyrelsens CRF-tabel (Energistyrelsen, 2022a).

**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 gyllen håndteres og opbevares i stalden og i gylletanken har betydning.



Opbevaringstid, temperatur og teknologi til behandling af gødningen (f.eks. staldforsuring, hyppigere udslusning eller afsætning til biogasanlæg) er afgørende faktorer for udledningerne. Kategorien omfatter CRF-kategorien 3B i Energistyrelsens CRF-tabel (Energistyrelsen, 2022a).

**Gødskning på marker:** Når kvælstof i gødningen omsættes på marker, dannes der lattergas. Udledningerne omfatter både direkte lattergasudledning, når kvælstofholdig gødning tilføres jorden, men også indirekte lattergas, der udledes ved kvælstofudvaskning og atmosfærisk deposition. Udledningen afgøres af bl.a. mængden af kvælstof udbragt og udbringningspraksis, som kan ske via f.eks. slæbeslanger eller nedfældning. Endelig er der i denne kategori øvrige udledningskilder fra bl.a. kalkning og urinstof (urea), hvorfra der også udledes CO<sub>2</sub> og i mindre grad metan- og lattergasudledninger. Kategorien omfatter CRF-kategorierne 3D til og med 3I i Energistyrelsens CRF-tabel (Energistyrelsen, 2022a).

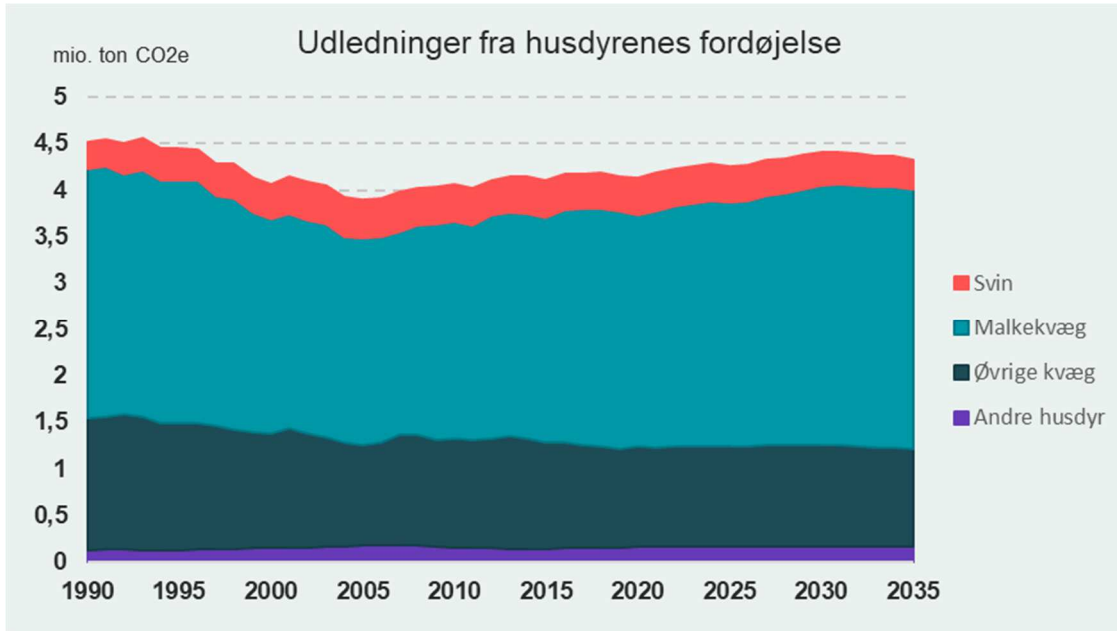
### 2.1.1 Udledninger fra husdyrenes fordøjelse

De samlede udledningerne fra husdyrenes fordøjelse forventes at stige fra 4,1 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2020 til 4,4 mio. ton i 2030, hvorefter der forventes et mindre fald i udledningerne til 4,3 mio. ton i 2035 (Figur 2).

Malkekvæg er den største kilde til udledninger, når der ses på Danmarks udledninger fra husdyrenes fordøjelsesprocesser (Figur 2). I 2020 udgjorde de knap to tredjedele af udledningerne fra fordøjelse, svarende til 2,5 mio. ton CO<sub>2e</sub>. Det er på trods af, at malkekvæg i 2020 kun udgjorde en tredjedel af Danmarks kvægbestand, mens de resterende to tredjedele blev udgjort af øvrige kvæg, som omfatter kalve, tyre, kvier og ammekøer. Øvrige kvæg udledte ca. 1,1 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2020. 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 sammen med bestanden af malkekvæg, da en del af kvierne bliver til malkekvæg efter første kælvning, dvs. efter malkekoen har født sin første kalv.

Udledningerne fra svin og andre husdyrs fordøjelsesprocesser udgjorde hhv. 0,4 og 0,2 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2020. Udledningerne fra andre husdyr forventes konstant frem mod 2035, mens de for svin forventes at falde til 0,3 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2035, hvilket kan skyldes et forventet fald i antallet af svin.

Figur 2: Forventede udledninger fra husdyrenes fordøjelse

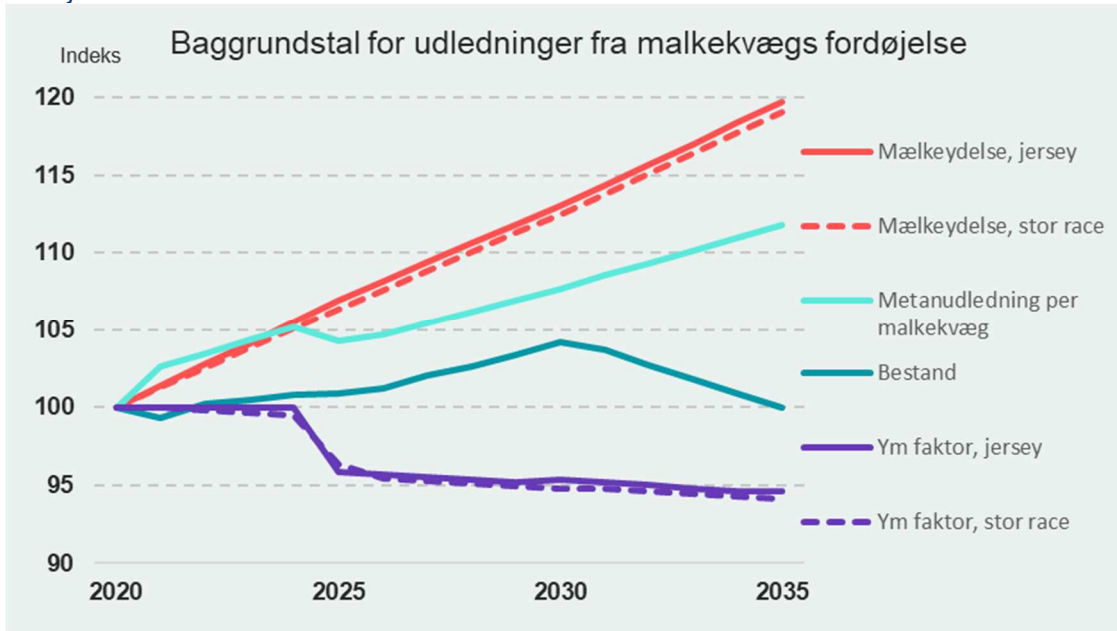


Kilde: Energistyrelsen (2022a) pba. tal fra DCE.

Stigningen i udledningerne fra husdyrenes fordøjelse frem mod 2030 skyldes en forventet stigning i udledningen fra malkekvæg, der forventes at udgøre 2,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 (Figur 2). Årsagen er en forventet fremtidig øget metanudledning per malkeko, som bl.a. drives af forventninger til øget mælkeydelse som følge af genetisk forædling, øget foderindtag og optimeret fodersammensætning i forhold til produktionen (Figur 3). Ligeledes bidrager forventninger om en stigning i bestanden fra 2020 og frem mod 2030 på 4 pct. også til stigende udledninger, mens bestanden forventes at falde efter 2030 til 2035, som bidrager til et mindre fald i udledningerne i denne periode (Figur 3).

Som nævnt i forudsætningsnotat 10B er fremskrivningen af antal husdyr efter 2030 dog behæftet med særlig stor usikkerhed, da grundlaget for en længere fremskrivning end 2030 er meget usikkert og sparsomt.

Figur 3: Forventet udvikling i baggrundstal for udledninger fra malkekvægs fordøjelse



Kilde: Energistyrelsen (2022b) pba. tal fra DCE.

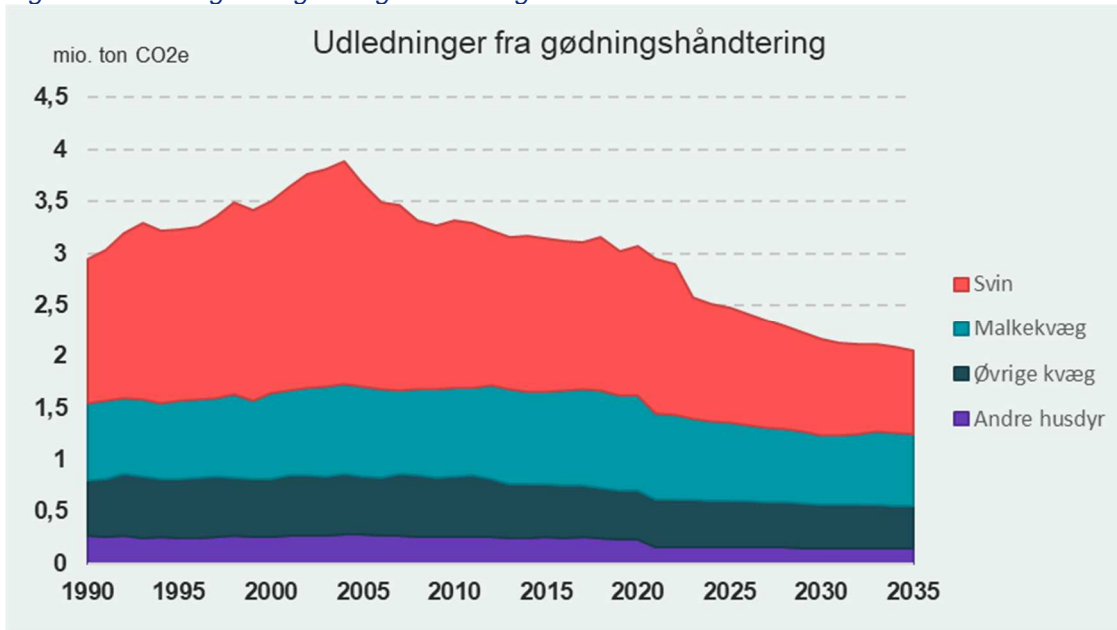
Som følge af *aftale om grøn omstilling af dansk landbrug* (herefter landbrugsaftalen) fra 4. oktober 2021 forventes der indført et generelt reduktionskrav for husdyrs fordøjelse. Da den konkrete implementering heraf endnu ikke er endeligt fastlagt, er der i KF22 antaget at kravet opfyldes som et fedtfodringskrav. Der er i udledningerne fra malkekvægs fordøjelsesproces derfor indregnet et krav om øget fedtfodring fra og med 2025 for konventionelle malkekvæg. Fedtfodring reducerer køernes metanomdannelsesfaktor (Ym), hvilket medfører en forskydning i metanudledninger per malkekvæg fra 2025 (Figur 3). Udledningsreduktionen fra fedtfodringskravet er dog ikke tilstrækkelig til at udligne de øgede metanudledninger som følge af bl.a. øget produktivitet (Figur 3).

### 2.1.2 Udledninger fra gødningshåndtering

Historisk set har den danske svinebestand stået for størstedelen af Danmarks udledninger fra gødningshåndtering (Figur 4), som omfatter metan og lattergasudledninger fra stald og lager. I 2020 stod svin for knap halvdelen af udledningerne.

Udledningerne fra gødningshåndtering udgjorde 3,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2020 og forventes at falde til 2,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030, bl.a. som følge af en række indsatser for at mindske udledningerne forbundet hermed, jf. nedenfor.

Figur 4: Udledninger fra gødningshåndtering



Kilde: Energistyrelsen (2022a) pba. tal fra DCE.

Som vist i Figur 4 forventes et stort fald i udledningerne fra håndtering af husdyrgødning fra 2022 til 2023. Det skyldes, at der i KF22 er taget højde for krav om hyppigere udslusning af svinegylle, dvs. udslusning minimum hver 7. dag, som blev aftalt med landbrugsaftalen. Hyppigere udslusning medfører en kortere opholdstid for gyllen i stalden, hvilket kan reducere produktion og udledning af metan fra stalde (Adamsen *et al.*, 2021). Kravet, som forventes implementeret i 2023, omfatter alle nye såvel som eksisterende slagtesvinestalde, mens det for smågrise- og sostalde kun omfatter nye stalde. Det er antaget, at 10 pct. af slagtesvinestaldene får dispensation for kravet i 2023-2029 og 5 pct. fra 2030. For smågrise og søer antages en dispensation på 5 pct. for alle nye stalde. Den primære dispensationsgrund forventes at være, at gyllen ikke står højt nok efter 7 dage til at blive udsluset. Da kravet omfatter hyppig udslusning minimum hver 7. dag, vil det altså ikke være muligt at opfylde. Derudover forventes stalde med gylleforsøringsanlæg ikke at være omfattet af kravet.

Reduktionen i udledningerne fra gødningshåndtering skyldes også en forventet øget levering af gylle til biogasproduktion fremadrettet samt forventninger til øget antal staldtyper med brug af miljøteknologier<sup>2</sup>. Disse udviklinger uddybes i de følgende afsnit.

<sup>2</sup> Miljøteknologier omfatter gyllekøling, forsuring i stald og ved udbringning, luftrensning, hyppig udmugning og varmevekslere.

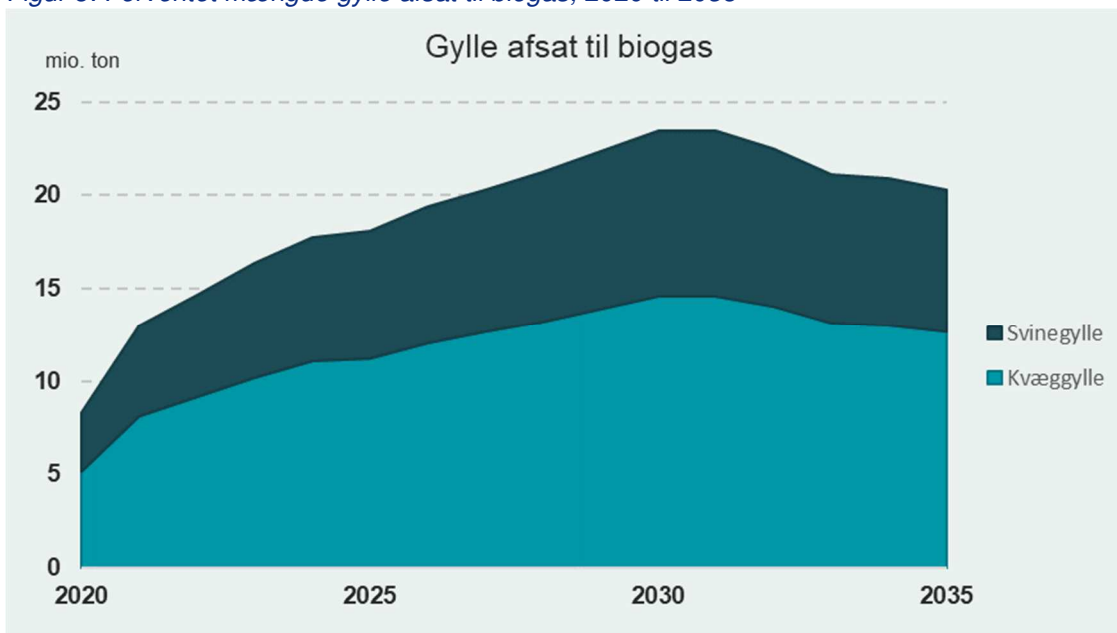
### Gyllebaseret biogasproduktion

Biogasbehandling af kvæg- og svinegylle fører til lavere udledning af metan og lattergas på grund af bl.a. en kortere opholdstid i stalden og på lager.

I 2020 blev der afsat ca. 8,3 mio. ton gylle til biogasanlæg (Figur 5), hvilket svarer til ca. 21 pct. af den samlede mængde gylle fra husdyr. Mængden af gylle som afsættes til biogasanlæg ventes at stige til omkring 23 mio. ton i 2030 som følge af nye støtteordninger til biogasproduktion og etablering af flere biogasanlæg. De øgede forventninger til afsætningen af gylle er baseret på en forventet stigning i biogasproduktionen, der stammer fra landbrugsanlæg. Produktionen forventes at stige fra 27 PJ i 2021 til 49 PJ i 2030.

Efter 2030 antages mængden af gylle at falde, som følge af at eksisterende støttetilsagn udløber, og den forventede mængde produceret biogas fra landbrugsanlæg forventes at falde til 42 PJ i 2035. De nærmere detaljer herom fremgår af forudsætningsnotat 7C om biogas.

Figur 5: Forventet mængde gylle afsat til biogas, 2020 til 2035



Kilde: Energistyrelsen (2022b) pba. tal fra DCE.

I 2020 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 baggrund af de historiske opgørelser. I indeværende fremskrivning antages biogasbehandling af kvæg- og svinegylle at reducere metanudledningerne fra lager med hhv. 36-50 pct. og 20-38 pct. Ligeledes antages biogasbehandling at reducere lattergasudledningerne fra lager med 100 pct. for både kvæg- og svinegylle på baggrund af IPCC guidelines fra 2006.



Biogas medfører udover en reduktion i udledningen fra landbruget også en reduktion i andre sektorer, f.eks. fra energi, industri og husholdninger. Dette sker både, når biogas direkte substituerer fossile brændsler, og når opgraderet biogas indgår i ledningsgas (jf. bl.a. KF22 sektornotat 7B om forbrug af ledningsgas). Omvendt sker der på grund af den øgede biogasproduktion også en øget metanudledning fra lækager i biogasanlæg (jf. sektornotat 9B om øvrigt affald og spildevand).

### Miljøteknologier

I opgørelsen af den forventede, fremtidige udvikling i udledning 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, dels baseret på historiske data fra register for miljøgodkendelse af husdyrbrug. Den forventede udbredelse er forbundet med stor usikkerhed, da mange forhold som bl.a. den europæiske landbrugspolitik, markedsprisen på landbrugsprodukter, bedriftsøkonomien og miljøregulering har stor indflydelse på erhvervets muligheder for og valg om at udvide brugen af miljøteknologier.

Gældende krav fra særligt miljø- og ammoniakreguleringen af husdyrbrug fører til en øget anvendelse af en række miljøteknologier såsom gyllekøling, forsuring af gylle i stald og ved udbringning, luftrensning i svinestalde samt varmevekslere. Enkelte af disse miljøteknologier har direkte betydning for metanudledningerne<sup>3</sup>, mens de alle via deres ammoniakreducerende virkning har betydning for lattergasudledningerne fra gødningshåndtering.

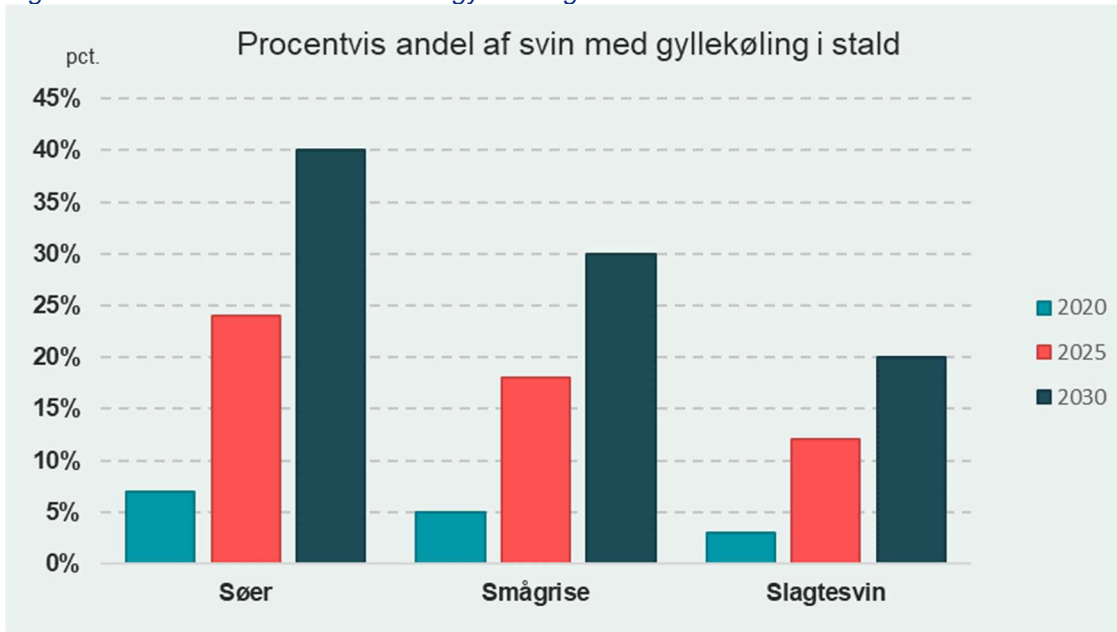
Et eksempel på udviklingen af miljøteknologier er gyllekøling i svinestalde, som i fremskrivningen antages at have et reduktionspotentiale på udledning af ammoniak og metan på 20 pct. Det skyldes, at fordampning af ammoniak og metan reduceres ved nedkøling af gyllen. Figur 6 viser andelen af dyr, der er opstaldet i stalde med gyllekøling. Således ses f.eks., at 7,4 pct. af den samlede sobestand i 2020 blev holdt i en stald med gyllekøling, mens andelen forventes at stige til 40 pct. i 2030. Forventningerne til øget brug af gyllekøling i sostalde sker på baggrund af en forventning om, at det vil blive installeret i alle nye stalde, mens teknologien forventes at være mindre udbredt i slagtesvinestalde.

For en nærmere oversigt over andre miljøteknologier, der er indregnet henvises til dataark for landbrug (Energistyrelsen, 2022b).

---

<sup>3</sup> Det gælder gyllekøling og -forsuring (Energistyrelsen, 2022b).

Figur 6: Procentvis andel af svin med gyllekøling i stald



Kilde: Energistyrelsen (2022b) pba. tal fra DCE.

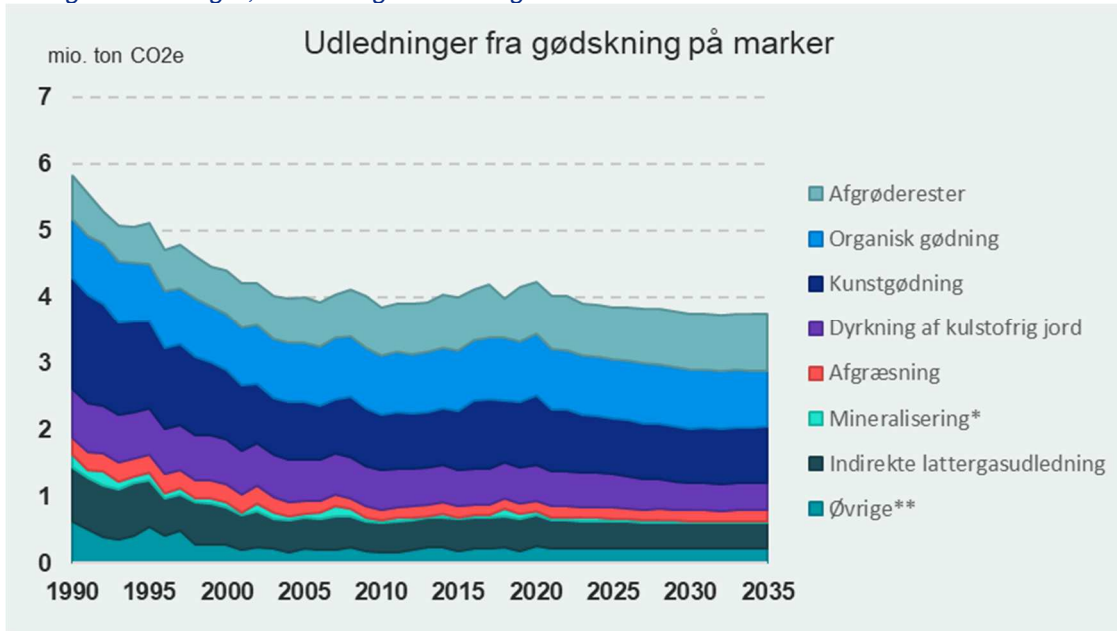
### 2.1.3 Udledninger fra gødsning på marker

Lattergasudledningerne fra gødsning på markerne stammer fra flere udledningsskilder og afhænger især af, hvor meget kvælstof der tilføres jorden, men også hvor meget, der recirkulerer i jord-plantesfæren. Udledningerne omfatter både direkte lattergasudledning, når kvælstofholdig gødning tilføres jorden, men også indirekte lattergas, der udledes ved kvælstofudvaskning og afstrømning samt ved atmosfærisk deposition. Samtidig sker der også øvrige CO<sub>2</sub> udledninger, og i mindre grad lattergas- og metanudledninger, fra afbrænding af marker, kalkning, urea og andre kulstofholdige gødningsstoffer.

I perioden fra nu og frem mod 2030 forventes et fald i udledningerne fra gødsning på marker på ca. 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e – fra 4,2 (2020) til 3,8 (2030) (Figur 7). Denne udvikling skyldes bl.a. øget udnyttelseskrav for husdyrgødning, øgede forventninger til ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer samt tiltag, såsom målrettet regulering, der har til formål at mindske graden af kvælstofudvaskning.

De direkte lattergasudledninger stod for 83 pct. af de samlede udledninger fra gødsning på marker i 2020, mens de indirekte lattergasudledninger og øvrige udledninger stod for hhv. 11 pct. og 6 pct. (Figur 7). Denne fordeling forventes nogenlunde stabil frem mod 2035.

Figur 7: Udledninger fra gødskning på marker, dvs. direkte og indirekte lattergasudledninger, samt øvrige udledninger\*\*



Kilde: Energistyrelsen (2022a) pba. tal fra DCE.

Anm.: \*Mineralisering af mineraljordens organiske kvælstofpulje. \*\*Omfatter afbrænding af marker, kalkning, urinstof (urea) og andre kulstofholdige gødningsstoffer.

#### Direkte lattergasudledninger

Direkte lattergasudledninger omfatter udledninger fra kunstgødning, organisk gødning<sup>4</sup>, husdyrs deponering ved afgræsning, afgrøderester, mineralisering af mineraljord og dyrkning af kulstofrig jord.

De direkte lattergasudledninger forventes at falde fra 3,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2020 til 3,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030, hvorefter udledningerne forventes at ligge på et stabilt niveau frem mod 2035. En del af faldet i de direkte lattergasudledninger skyldes bl.a. øget udnyttelseskrav for husdyrgødning og øgede forventninger til ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer, som følge af bl.a. landbrugsaftalen og implementering af EU's landbrugspolitik fra 2023 til 2027 (herefter CAP 2023-27).

Det øgede udnyttelseskrav for husdyrgødning reducerer de direkte lattergasudledninger som følge af et mindre behov for anvendelse af kunstgødning. Ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer reducerer ligeledes de direkte lattergasudledninger gennem 1) et mindre forbrug af gødning og 2) et mindre dyrket areal på kulstofrig jord. Husdyrgødningen kan i højere grad dække

<sup>4</sup> Organisk gødning omfatter primært husdyrgødning men også anden organisk gødning såsom slam fra spildevand.



det samlede behov for gødning, når der er et mindre areal i omdrift, hvorfor kunstgødningsforbruget forventes lavere. Ligeledes afspejles ophør af dyrkning på kulstofrig jord i form af et fald i lattergasudledning herfra.

#### Indirekte lattergasudledninger

Indirekte udledninger omfatter udledninger fra kvælstofudvaskning og –afstrømning og atmosfærisk deposition. Der forventes et moderat fald i udledningerne herfra fra 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2020 til 0,4 mio. ton i 2030.

Faldet i udledningerne skyldes reduceret kvælstofudvaskning som følge af bl.a. ophør af gødskning og brug af f.eks. efterafgrøder via den målrettede regulering. Ophør af gødskning er især drevet af forventningerne om ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsarealer.

#### Øvrige udledninger

De øvrige udledninger omfatter lattergas-, metan- og CO<sub>2</sub>-udledninger fra afbrænding af marker, kalkning, urinstof og andre kulstofholdige gødningsstoffer. Udledningerne forventes at ligge forholdsvis konstant i fremskrivningsperioden på mellem 0,2-0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e, som næsten udelukkende stammer fra CO<sub>2</sub> udledninger fra kalkning.

### 2.2 Tilbageværende udledninger i sektoren i 2030 og 2035

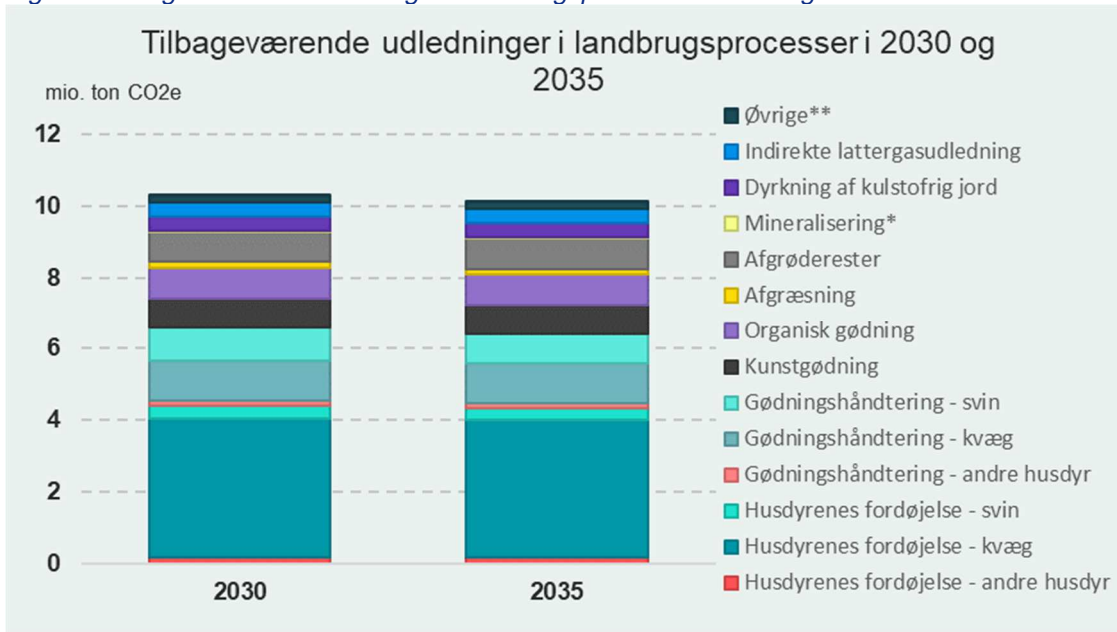
*Klimafremskrivningen er en del af klimalovens årshjul og fungerer som input for regeringens årlige klimaprogram, der kommer til efteråret. Et af elementerne i klimaprogrammet er en opgørelse af tekniske reduktionspotentialer for forskellige sektorer. Som input til denne opgørelse sættes der derfor i dette afsnit fokus på de tilbageværende udledninger i sektoren i hhv. 2030 og 2035.*

I 2030 forventes de samlede udledninger fra landbrugsprocesser at udgøre ca. 10,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e, mens disse forventes at falde til ca. 10,1 i 2035.

Den største tilbageværende udledningskilde er husdyrenes fordøjelse (Figur 8). Udledningerne herfra forventes at udgøre ca. 4,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030, mens udledningerne fra gødningshåndtering forventes at udgøre 2,2 mio. ton. Udledningerne fra gødskning på markerne forventes at udgøre lidt over en tredjedel af de samlede udledninger, hvilket svarer til 3,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030.

I 2035 forventes udledningerne at udgøre ca. 4,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e fra fordøjelse, 2,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e fra gødningshåndtering og 3,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e fra gødskning på marker.

Figur 8: Tilbageværende udledninger i landbrugsprocesser i 2030 og 2035



Kilde: Energistyrelsen (2022a) pba. tal fra DCE.

Anm.: \*Mineralisering af mineraljordens organiske kvælstofpulje. \*\*Omfatter afbrænding af marker, kalkning, urinstof (urea) og andre kulstofholdige gødningsstoffer.

### Udledninger fra husdyrproduktionen

Udledningerne omfatter udledninger fra fordøjelse og gødningshåndtering.

Det er særligt udledninger fra kvægproduktionen, især produktionen af malkekvæg, der bidrager til de samlede udledninger fra landbrugsprocesser. I 2030 og 2035 forventes kvægproduktionen at bidrage med omkring halvdelen af de samlede udledninger, svarende til 5 mio. ton CO<sub>2</sub>e.

Ser man nærmere på svineproduktionens udledninger forventes disse at udgøre 1,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 og 1,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2035. Faldet i udledningerne fra 2030 til 2035 skyldes både et fald i udledninger fra fordøjelse og gødningshåndtering som følge af bl.a. et fald i antallet af svin.

Udledningerne fra øvrige husdyr forventes at udgøre en mindre andel på 0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e i både 2030 og 2035.

### Udledninger fra gødsning på marker

Udledningerne stammer særligt fra de direkte lattergasudledninger, der omfatter udledninger fra kunstgødning, organisk gødning, deponering ved græsning, afgrøderester, mineralisering af mineraljord og dyrkning af kulstofrig jord.



Udledninger fra kunstgødning forventes at udgøre ca. 0,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 og 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2035. Omvendt forventes udledninger fra organisk gødning, primært husdyrgødning, at falde fra 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 til 0,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2035. Udviklingen i gødningsforbruget fra 2030 til 2035 forventes bl.a. at være drevet af et fald i antallet af svin og deraf et fald i gødningsmængderne fra husdyr. Udledningerne fra de øvrige direkte lattergasudledninger (dyrkning af kulstofrig jord, mineralisering, afgrøderester og afgræsning) forventes på et relativt stabilt niveau.

Samlet set forventes de direkte lattergasudledninger således at udgøre 3,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i både 2030 og 2035.

De indirekte lattergasudledninger forventes, at udgøre 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e i både 2030 og 2035, mens de øvrige udledninger fra gødsning på marker forventes at udgøre 0,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e i begge år.

### 3. Kvalificering af KF22 forløbet

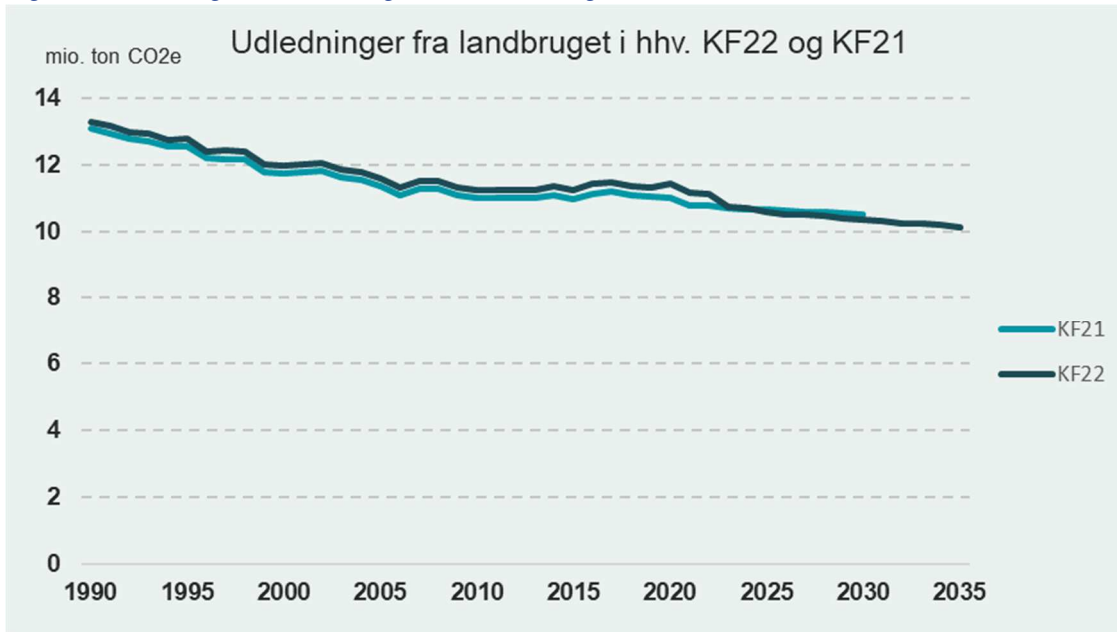
#### 3.1 Sammenligning med sektorens udledninger i KF21

*I dette afsnit sammenlignes sektorens samlede udledninger i KF22 med de tilsvarende udledninger for sektoren i KF21. Det skal i denne forbindelse bemærkes, at det generelt ikke vil være muligt entydigt at forklare alle ændringerne fra KF21 til KF22, da disse ændringer vil være det samlede resultat af både politiktiltag og ændrede generelle forudsætninger ift. fx priser og teknologi samt afledte effekter mellem sektorerne. I nogle tilfælde kan resultaterne endvidere også være påvirket af metode- og modeludvikling (som bl.a. beskrevet i KF22 forudsætningsnotaterne).*

I den aktuelle Klimafremskrivning, KF22, forventes udledningerne fra landbrugets processer at være 1 pct. lavere som gennemsnit for 2023-2030 end i sidste års klimafremskrivning, KF21. I årene 2021 og 2022 ligger udledningerne i KF22 lidt højere end i KF21.

Der er sket en opjustering af udledningerne for de historiske år (1990 til 2019) på i gennemsnit 0,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e årligt, som vist i Figur 9. Det skyldes metodiske ændringer i beregning af udledninger fra afgrøderester, som indgår i udledningskategorien gødsning på marker (direkte lattergasudledninger). Der er ikke sket væsentlige ændringer i de historiske udledninger for hverken fordøjelse eller gødningshåndtering.

Figur 9: Udledninger fra landbruget i hhv. KF22 og KF21



Kilde: Energistyrelsen (2022b) og Energistyrelsen (2021) pba. tal fra DCE.

Årsagen til forskellene i de fremskrevne udledninger er opdatering af seneste statistiske år (fra 2019 til 2020) og således af aktivitetsdata (fremskrivningen af husdyrantallet og afgrødesammensætningen) og implementerede metodiske forbedringer. Som nævnt oven for har metodiske ændringer medført øgede udledninger ift. KF21, mens opdatering af aktivitetsdata trækker i forskellige retninger, da antal køer er moderat nedjusteret, mens antal forventede svin generelt er opjusteret i KF22 (se Figur 2 forudsætningsnotat 10B).

Derudover bidrager implementering af tiltag såsom hyppigere udslusning i svinestalde, mindre behov for kunstgødning på grund af ekstensivering og permanent udtagning af landbrugsjord samt fedtfodring af malkekvæg til reducerede udledninger ift. KF21.

### 3.2 Usikkerhed og følsomhedsberegninger

Der er generelt usikkerhed omkring opgørelsen og fremskrivningen af drivhusgasudledningerne fra sektoren, herunder beregningsmetoderne og fremskrivningen af aktivitetsdata. Dette skyldes blandt andet, at der er tale om komplekse biologiske processer, som er svære at kvantificere. DCE vurderer, at der er en samlet usikkerhed på ca. 53 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.



Fremskrivningen af antallet af husdyr og afgrøder i landbruget (aktivitetsdata) frem mod 2035 er forbundet med usikkerhed fordi markedsforhold i EU og forbrugerpræferencer i forhold til fødevarer er svære at fremskrive og nemt kan udvikle sig anderledes end antaget. I år er første gang, at fremskrivningen af landbrugets struktur (husdyr og afgrøder) er forlænget til 2035, hvor den før gik til 2030. Derfor er der især stor usikkerhed forbundet med udledningerne efter 2030.

Udviklingen i det forventede antal af landbrugets husdyr har væsentlig betydning for fremskrivningen af landbrugets udledninger. DCE vurderer, at 15 pct. flere eller færre svin (både søer, smågrise og slagtesvin) i 2030 vil hhv. øge eller reducere landbrugets udledninger med knap 0,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e (Tabel 1). Det svarer til ca. 2 pct. af udledningerne fra landbrugsprocesser i 2030. Tilsvarende vurderes det, at 10 pct. flere eller færre eksporterede smågrise vil hhv. reducere eller øge landbrugets udledninger med knap 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 svarende til ca. 1 pct. af landbrugets udledninger i 2030.

*Tabel 1: Resultater fra følsomhedsanalyser, mio. ton CO<sub>2</sub>e.*

		<b>+ 15 pct</b>	<b>- 15 pct</b>	<b>+ 10 pct</b>	<b>- 10 pct</b>
	<b>KF22</b>	<b>svin</b>	<b>svin</b>	<b>eksporterede smågrise</b>	<b>eksporterede smågrise</b>
Udledning 2030	10,3	10,6	10,1	10,3	10,4
Samlet ændring ift. KF22		0,2	-0,2	-0,1	0,1

*Kilde: DCE*

Landbrugsaftalen og den tilhørende nationale CAP-plan er nye aftaler. Til brug for indregning af landbrugsaftalen har Miljøministeriet og Fødevareministeriet leveret forudsætninger og implementeringsplaner. Implementeringen af aftalen er dog endnu ikke endeligt fastlagt, hvorfor der i efterfølgende klimafremskrivninger kan forekomme justeringer af forudsætningerne i takt med, at tiltagenes implementering konkretiseres. Forudsætningerne til KF22 er baseret på den nuværende viden om implementering og skal derfor betragtes som bedste bud. For CAP-planen gælder det, at den nuværende nationale implementeringsplan skal godkendes af EU-Kommissionen i løbet af 2022, hvorfor der ligeledes kan forekomme ændringer hertil. Landbrugsstyrelsen vurderer det dog sandsynligt, at den danske CAP-plan godkendes uden væsentlige ændringer.

### 3.3 Planlagt udvikling fremadrettet

Der vil blive arbejdet på at kunne opdele den samlede udledningsopgørelse i klimafremskrivningen i særskilte udledningsopgørelser fra hhv. økologisk og konventionel produktion.



#### 4. Kilder

Adamsen, APS, Hansen, MJ & Møller, HB 2021, 'Effekt af hyppig udslusning af gylle på metanproduktion', Nr. 2020-0166155, 9 s., jan. 12, 2021.

[https://pure.au.dk/portal/files/207749759/Metanproduktion\\_og\\_hyppig\\_udslusning\\_af\\_gylle\\_i\\_stalde\\_120121.pdf](https://pure.au.dk/portal/files/207749759/Metanproduktion_og_hyppig_udslusning_af_gylle_i_stalde_120121.pdf)

DCE 2022a: Nielsen et al. 2022. Denmark's National Inventory Report 2022. Emission Inventories 1990-2020 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 969 pp. Scientific Report No. 494  
<http://dce2.au.dk/pub/SR494.pdf>

DCE 2022b, Projection of greenhouse gases 2021-2040, endnu ikke offentliggjort, tidligere udgaver er offentliggjort her: <https://envs.au.dk/en/research-areas/air-pollution-emissions-and-effects/air-emissions/greenhouse-gases/projection/>.

Energistyrelsen, 2022a, Dataark for resultater, *KF22 resultater CRF-tabel*, <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2022>

Energistyrelsen, 2022b, Dataark for resultater, *KF22 dataark - Landbrug*, <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2022>

Energistyrelsen, 2022c, Dataark for resultater, *KF22 dataark - LULUCF*, <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2022>

Energistyrelsen, 2022d, Forudsætningsnotat 10B om landbrugsprocesser til Klimafremskrivning 2022, [10B KF22 forudsætningsnotat - Landbrugsprocesser \(ens.dk\)](https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2022)

Energistyrelsen, 2022e, Forudsætningsnotat 10C om landbrugsarealer og øvrige arealer (ekskl. skov) til Klimafremskrivning 2022, [10C KF22 forudsætningsnotat - Landbrugsarealer og øvrige arealer LBST+FVM DEP FRST \(ens.dk\)](https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2022)

Energistyrelsen 2021, Klimafremskrivning 2021, <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2022>

## 5. Bilag

### Bilag 5.1 Biogene udledninger fra sektoren

N/A

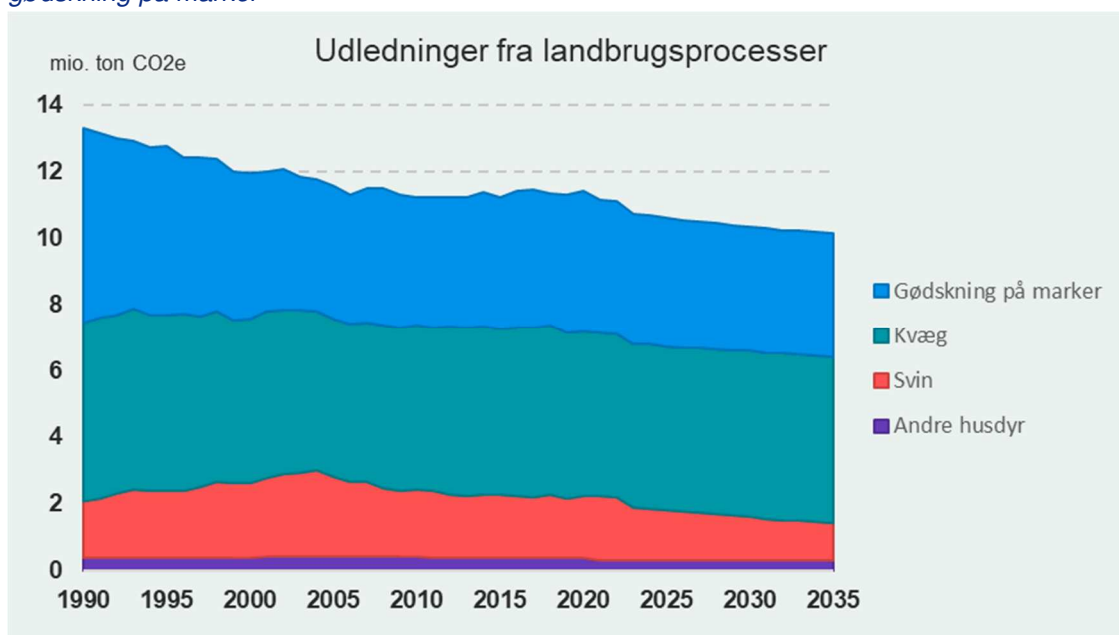
### Bilag 5.2. Indikatorer for sektoren

I Klimahandlingsplan 2020 blev der opstillet en række indikatorer, der fremadrettet kan bidrage til at vurdere fremdriften i omstillingen af de enkelte sektorer. I dette bilag præsenteres data for de indikatorer, der er relevante for landbrugets processer.

Som indikator for landbrugsprocesser vises udviklingen i udledninger fra husdyr og gødskning på marker i Figur 10. Udviklingen i udledningen relateret til husdyrproduktionen omfatter udledning fra husdyrenes fordøjelse og gødningshåndtering. Husdyrproduktionen stod for to tredjedele af de samlede udledninger fra landbrugsprocesser i 2020.

I 2020 udgjorde husdyrproduktionen 7,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e, hvoraf kvægproduktionen stod for størstedelen med 5 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Udledningerne forventes at falde til 6,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030. Som beskrevet i afsnit 2.1 skyldes faldet en reduktion i udledningerne fra gødningshåndtering, mens udledninger fra fordøjelse forventes øget.

Figur 10: Udledninger fra landbrugsprocesser fordelt på husdyrproduktionen og gødskning på marker



Kilde: Energistyrelsen (2022b) pba. tal fra DCE.

Anm.: Udledninger fra husdyr omfatter udledninger fra fordøjelse og gødningshåndtering. Udledninger fra gødskning omfatter udledninger fra gødskning på marker.

### Bilag 5.3. Udledninger fra landbrugsprocesser

Tabel 2: Udledninger fra landbrugsprocesser (mio. ton CO<sub>2</sub>e)

		1990	2020	2025	2030	2035
<b>3</b>	<b>Landbrugets processer</b>	<b>13,3</b>	<b>11,4</b>	<b>10,6</b>	<b>10,3</b>	<b>10,1</b>
	<b>Husdyrenes fordøjelse</b>	<b>4,52</b>	<b>4,12</b>	<b>4,26</b>	<b>4,42</b>	<b>4,34</b>
3A1a	Malkekvæg	2,69	2,50	2,63	2,80	2,79
3A1b	Øvrige kvæg	1,41	1,07	1,07	1,08	1,05
3A3	Svin	0,29	0,39	0,39	0,36	0,32
3A	Andre husdyr	0,13	0,17	0,17	0,17	0,17
	<b>Gødningshåndtering</b>	<b>2,94</b>	<b>3,06</b>	<b>2,47</b>	<b>2,18</b>	<b>2,06</b>
3B1a	Malkekvæg	0,75	0,92	0,76	0,67	0,70
3B1b	Øvrige kvæg	0,53	0,47	0,44	0,42	0,41
3B3	Svin	1,39	1,45	1,11	0,93	0,80
3B	Andre husdyr	0,27	0,23	0,16	0,15	0,14
	<b>Gødsning på marker</b>	<b>5,83</b>	<b>4,22</b>	<b>3,86</b>	<b>3,75</b>	<b>3,73</b>
3Da1	Kunstgødning	1,67	1,05	0,84	0,82	0,85
3Da2	Organisk gødning	0,90	0,92	0,89	0,88	0,84
3Da3	Deponering ved græsning	0,26	0,16	0,16	0,16	0,16
3Da4	Afgrøderester	0,65	0,79	0,79	0,84	0,85
3Da5	Mineralisering	0,18	0,06	0,05	0,03	0,03
3Da6	Dyrkning af kulstofrig jord	0,73	0,53	0,50	0,41	0,41
3Db1	Atmosfærisk deposition	0,33	0,16	0,15	0,15	0,15
3Db2	N-udvaskning	0,49	0,30	0,25	0,23	0,23
3F	Afbrænding af planterester	0,003	0,005	0,005	0,004	0,004
3G	Kalkning	0,57	0,25	0,21	0,21	0,21
3H	Urea	0,015	0,001	0,001	0,001	0,001
3I	Anden kulstofholdig gødning	0,033	0,004	0,003	0,003	0,003