



Indhold

Introduktion og opsummering	2
Væsentlige ændringer ift. KF24	2
Kapitel 1: Landbrugsprocesser.....	3
1.2 Ændringer ift. KF24.....	3
1.3 Forudsætninger og metode bag KF25.....	7
1.3.1 Metode.....	7
1.3.2 Besluttet politik	10
1.3.3 Andre forudsætninger.....	12
1.4 Usikkerhed	12
1.5 Planlagt udvikling	13
Kapitel 2: Landbrugsarealer	14
2.2 Ændringer ift. KF24.....	14
2.3 Forudsætninger og metode bag KF25.....	16
2.3.1 Metode.....	16
2.3.2 Besluttet politik	20
2.4 Usikkerhed	21
2.5 Planlagt udvikling	22
Kapitel 3: Skov	23
3.2 Ændringer ift. KF24.....	23
3.3 Forudsætninger og metode bag KF25.....	23
3.3.1 Metode.....	23
3.3.2 Besluttet politik	25
3.4 Usikkerhed	27
Kilder.....	28

Introduktion og opsummering

Notatet beskriver forudsætningerne for landbrugsprocesser, landbrugsarealer og skove. Forudsætninger for energiforbruget fra landbrug, gartneri, skovbrug og fiskeri er beskrevet i forudsætningsnotat "Husholdninger og erhvervs energiforbrug og procesudledninger".

Væsentlige ændringer ift. KF24

- Til KF25 indarbejdes *Aftale om Implementering af et Grønt Danmark* af 18. november 2024, herefter kaldet trepartsaftalen. Aftalen indeholder bl.a. en CO₂-afgift på udledninger fra husdyr og kulstofrig landbrugsjord. Det forventes at aftalen vil påvirke antal af husdyr, det samlede landbrugsareal og skovarealet i fremskrivningen. Antal dyr fremskrives af KU-IFRO i Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2025), hvor der er taget højde for trepartsaftalen. IFRO vurderer at der er aspekter af aftalen, som endnu ikke er konkretiseret, hvorfor de ikke kan indregnes som frozen policy. Det betyder fx, at der ikke er taget højde for afværgeforanstaltninger for slagtesvineproduktionen. Det betyder, at IFROs fremskrivning viser større fald i slagtegrise end der forventes, når den endelige implementering af aftalen foreligger.
- Til KF25 indarbejdes 2. fase af forskningsprojektet vedr. revidering af udledninger fra kulstofrig jord. Revisionen reducerer isoleret set udledningerne fra de kulstofrige arealer sammenlignet med KF24.

Udvalgte sektorspecifikke forudsætninger i KF25 sammenlignet med KF24					
Antal		2025	2030	2035	2050
Malkekvæg	KF25	543.590	488.430	455.170	407.010
	KF24	543.380	517.250	493.240	-
Øvrig kvæg	KF25	1.015.693	928.586	827.828	671.422
	KF24	1.059.073	1.018.298	983.495	-
Søer	KF25	888.421	801.483	758.529	635.664
	KF24	917.530	890.952	857.931	-
Smågrise	KF25	29.491.705	27.608.929	26.723.482	24.350.138
	KF24	30.783.724	31.020.003	30.932.496	-
Slagtesvin	KF25	12.884.092	11.843.643	10.750.318	9.904.486
	KF24	15.468.005	15.814.857	15.780.227	-
Samlet landbrugsareal (ha)	KF25	2.600.470	2.471.310	2.351.310	2.205.272
	KF24	2.604.430	2.542.250	2.521.480	-

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: Jensen (2024) & (2025) samt oplysninger fra DCE.

Kapitel 1: Landbrugsprocesser

Landbrugsprocesser omfatter primært metan (CH₄) udledninger fra husdyrenes fordøjelse, metan og lattergas (N₂O) udledninger fra gødningshåndtering i stald og læger, samt lattergasudledninger ved gødsning på marker og kvælstofomsætning i landbrugsjorden.

Fremskrivningen af udledningerne forbundet med landbrugsprocesser udarbejdes af Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet (DCE). Dette kapitel beskriver de væsentligste forudsætninger, som DCE anvender i fremskrivningen.

Drivhusgasudledningerne fra landbruget drives i høj grad af antallet af husdyr, hvordan husdyrgødningen håndteres samt mængden af gødning, der spredes på markerne. Disse betegnes som aktivitetsdata. Aktivitetsdata i form af antal husdyr og størrelsen af det dyrkede areal fremskrives af Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2025), der udarbejdes årligt af Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet. Håndtering af husdyrgødning og mængden af gødning, der spredes på markerne, er primært styret af politiske tiltag. Dette notat beskriver udviklingen af disse aktivitetsdata samt DCEs metode til fremskrivning af udledningerne fra landbrugsprocesser.

1.2 Ændringer ift. KF24

Til KF25 er elementer fra *Aftale om Grøn Omstilling af Dansk Landbrug* fra 2021 (herefter landbrugsaftalen) justeret. Derudover indregnes trepartsaftalen. Politiske tiltag beskrives i detaljer i afsnit 1.3.2.

Nye politiske tiltag

- Trepartsaftalen, som påvirker antal dyr, det samlede landbrugsareal samt forbrug af handelsgødning. Derudover indeholder aftalen en tilskudsordning til metan-reducerende fodertilsætningsstoffer.

Ændringer til allerede indregnede politiske tiltag og regler

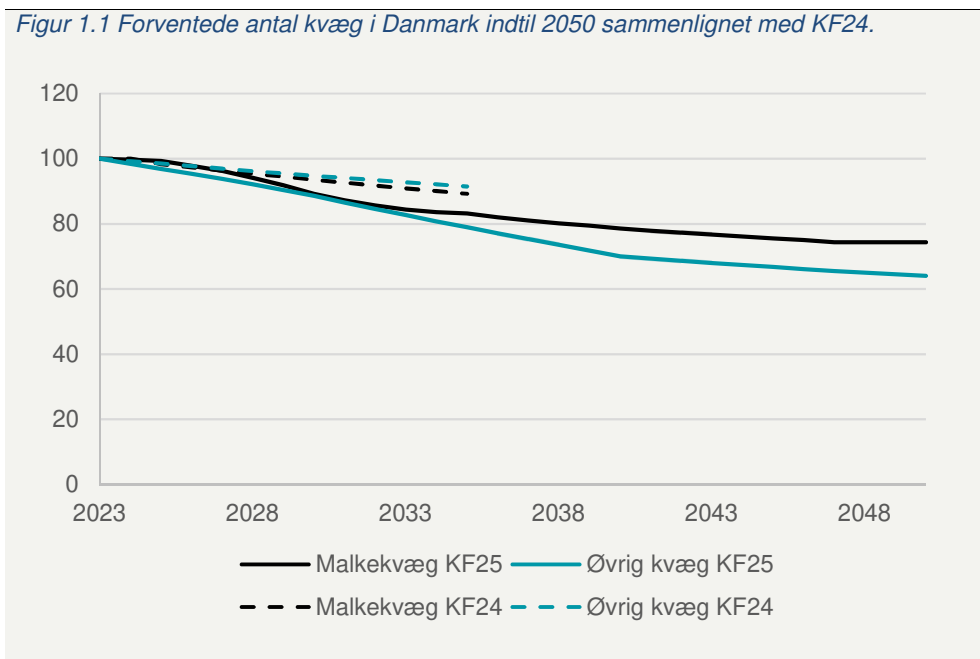
- Reduktionskrav til husdyrsfordøjelse fra landbrugsaftalen nedjusteres med 5 pct., idet der tages højde for undtagelse af goldkøer samt syge dyr.
- Effekten af krav om hyppig udslusning i svinestalde opjusteres på baggrund af en kortlægning af udstedte dispensationer i kommunerne. Det betyder, at andelen af dispensationer fra krav om hyppig udslusning for eksisterende svine-stalde ændres fra 5 til 1 pct. fra KF24 til KF25 med deraf følgende større effekt af tiltaget.
- Hævet kvælstofnorm for fjerkræ med adgang til udearealer reducerer samlet årlig gødningstildeling på marker.

Udviklingen i antal husdyr, det samlede landbrugsareal og mængden af handelsgødning

Sammenlignes Landbrugsfremskrivningen fra 2024 (Jensen, 2025) med fremskrivningen i 2023 (Jensen, 2024) forventes markant færre husdyr til KF25 sammenlignet med KF24 (Fig. 1.1 og Fig. 1.2). Der forventes 5,6 pct. færre malkekvæg i 2030 til KF25 sammenlignet med KF24, som primært skyldes indførelse af en CO₂e-afgift på husdyrproduktionen fra 2030. CO₂e-afgiften øger omkostningerne ved at holde husdyr som følge af husdyrenes biologiske processer afgiftsbelægges, hvilket dermed forringer det økonomiske incitament til at producere såvel mælk som oksekød. Øget udtag af arealer med trepartsaftalen bidrager ligeledes til øgede grovfoderomkostninger. Selv uden trepartsaftalen forventes et fald i mælkeproduktionen sammenlignet med forrige Landbrugsfremskrivning som følge af, at modellen bag Landbrugsfremskrivningen er opdateret med seneste statistiske år. Produktionen af øvrig kvæg forventes at være 8,8 pct. lavere i 2030 til KF25 sammenlignet med KF24, som til dels ligeledes skyldes trepartsaftalen, da antallet af øvrige kvæg er knyttet til malkekvægproduktionen, men i større omfang skyldes en metodeændring af AGMEMOD modellen, som anvendes i Landbrugsfremskrivningen, hvor der i den seneste model er taget hensyn til de senere års faldende tendens i ammekobestanden.

Det i KF25 generelle fremskrevne fald i antallet af malkekvæg med 10,8 pct. i 2030 sammenholdt med 2023 skyldes både trepartsaftalen, men i højere grad også en svagt aftagende mælkeproduktion samt en stigning i mælkeydelsen per ko, som medfører, at mælkeproduktionen kan leveres af færre køer. I 2050 forventes antallet af malkekvæg at falde 25,7 pct. sammenholdt med 2023.

Figur 1.1 Forventede antal kvæg i Danmark indtil 2050 sammenlignet med KF24.



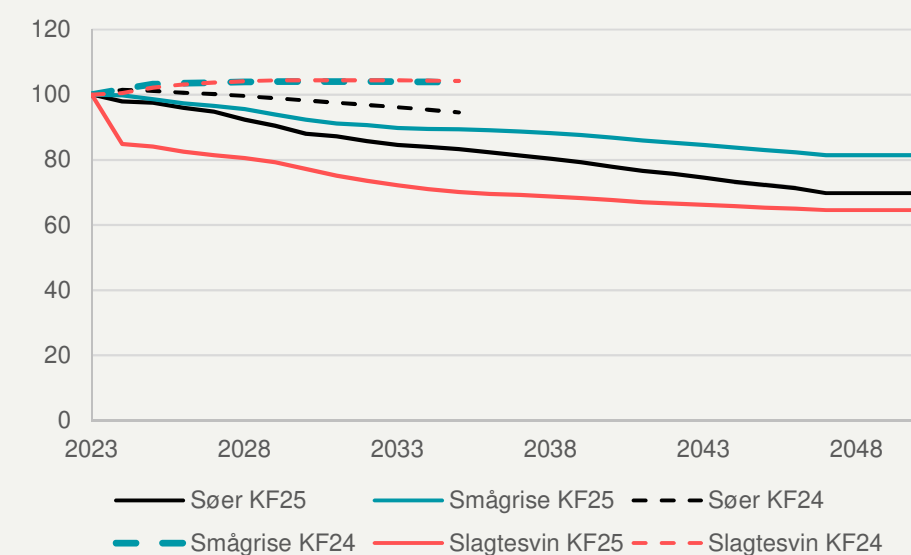
Anm: År 2023 er indeks 100.

Kilde: Jensen (2025) og oplysninger fra DCE samt KF24.

Sammenlignet med KF24 forventes ligeledes et fald i producerede grise til KF25; der forventes 10 pct. færre søer, 11 pct. færre smågrise samt 25,1 pct. færre slagtesvin i 2030 til KF25 sammenlignet med KF24. Dette skyldes både indførelse af en CO2e-afgift på husdyrproduktionen fra 2030, men en betydelig del af ændringen skyldes også, at modellen bag Landbrugsfremskrivningen er opdateret med seneste statistiske år, der viser en væsentlig større nedgang i produktionen af grise end skønnet i KF24. IFRO vurderer, at der er aspekter af trepartsaftalen, som endnu ikke er konkretiseret tilstrækkeligt, hvorfor de ikke kan indregnes som frozen policy i Landbrugsfremskrivningen. Det betyder, fx at der ikke er taget højde for afværgeforanstaltninger for slagtesvineproduktionen. Det betyder, at IFROs fremskrivning viser større fald i slagtegrise end der forventes, når den endelige implementering af aftalen foreligger.

Det generelle fremskrevne fald i antallet af grise frem mod 2050 skyldes både trepartsaftalen, men skyldes også genetablering af den kinesiske svinesektor siden udbrud af afrikansk svinepest i 2019, som har reduceret afsætningsmulighederne af dansk svinekød samt en generel aftagende udvikling i sektoren blandt andet pga. øgede foderomkostninger ift. prisen på svinekød. I 2030 forventes et fald i antal søer (12 pct.), antal smågrise (7,7 pct.) samt antal slagtesvin (22,8 pct.) sammenholdt med 2023. I 2050 forventes antallet af producerede grise at falde sammenholdt med 2023; 30,2 pct. færre søer, 18,6 pct. færre smågrise og 35,4 pct. færre slagtesvin, der primært skyldes den aftagende udvikling i sektoren.

Figur 1.2 Forventede antal grise i Danmark indtil 2050 sammenlignet med KF24.



Anm: År 2023 er indeks 100.

Kilde: Jensen (2025) og oplysninger fra DCE samt KF24.

Det samlede landbrugsareal forventes at falde markant til KF25 sammenlignet med KF24. Dette er nærmere beskrevet i kapitel 2 om landbrugsarealer. Et fald i landbrugsarealet, samt omlægning af flere arealer til ekstensivering hvor der ikke gødes i kombination med tilskud til reduceret gødningsanvendelse fra trepartsaftalen, forventes mængden af handelsgødning at falde yderligere til KF25 end forventet i KF24.

Et generelt fald i landbrugsarealet skyldes også udtag til infrastruktur og øget bebyggelse.

Mængden af handelsgødning beregnes ud fra den samlede forventede gødningsanvendelse fratrukket mængden af kvælstof i husdyr- og anden organisk gødning. Antallet af dyr forventes at falde mere til KF25 end forventet i KF24, hvorved den samlede gødningsanvendelse i større omfang end i KF24 skal dækkes af handelsgødning. Dog forventes faldet i gødningsanvendelsen at overstige faldet i antal husdyr, og dermed medvirke en lavere mængde handelsgødning til KF25 end i KF24.

Metodiske ændringer

Til KF25 opdateres modellen for metanudledning fra kvæg- og svinegylle i stald og lager. På baggrund af nye aktivitetsdata for gylle bliver det nu muligt at opdele metanudledning fra gylle i stald og lager, dog fastholdes metoden for fast gødning siden KF24. Derudover sker enkelte mindre metodeændringer for bl.a. ammoniak og lattergas fra dyrkning af marker.

1.3 Forudsætninger og metode bag KF25

1.3.1 Metode

Den forventede udvikling i aktivitetsdata (husdyrproduktionen og landbrugsarealet) er baseret på Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2025), der udarbejdes årligt af Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet. Modellen er beskrevet i Bilag 4a, men gengives kort nedenfor.

Landbrugsfremskrivningen er en modelbaseret fremskrivning, som bygger på den europæiske AGMEMOD-model. Modellen er en økonometrisk, dynamisk ligevægtsmodel for landbrugssektorerne i EU's medlemslande samt andre vigtige handelspartnere. Fremskrivningen af udviklingen i landbrugets aktivitet bygger helt overordnet på såvel historiske data som adfærdsligninger, der beskriver blandt andet producenteres og forbrugeres adfærd ved ændringer i sektorens rammevilkår. Disse ændringer kan stamme fra nye politiske tiltag, ændringer i markedspriser med videre (Jensen, 2017).

Når DCE beregner udledningerne fra sektoren foretages en efterbehandling af aktivitetsdata fra Landbrugsfremskrivningen således, at husdyrgrupperne svarer til inddelingen i emissionsopgørelsen og dermed klimafremskrivningen. Ligeledes benytter DCE i nogle tilfælde tendensen i landbrugsfremskrivningen frem for de absolutte fremskrevne værdier. Dette er fx tilfældet for udviklingen i antal grise, hvilket skyldes, at der i Landbrugsfremskrivningen tages udgangspunkt i kvartalstal, hvorimod DCE tager udgangspunkt i årsdyr, således at foderindtag samt kød- og gødningsproduktion og dermed kvælstofudskillelse er i overensstemmelse med normtallene for husdyrgødning. Derudover inkluderer DCE også kasserede grise i deres beregninger.

DCE's beregningsmodelkompleks er beskrevet i Bilag 4b, men metoderne for de største udledningskilder gengives kort nedenfor.

Udledninger fra husdyrenes fordøjelse

Omsætning af foder i vommen på husdyr 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 grise. Udledninger fra drøvtyggernes fordøjelse kan fx påvirkes via fodringspraksis og avl.

Metanudledning fra fordøjelse beregnes ved at gange mængden af foderets bruttoenergiindhold (GE, Gross Energy, megajoule per dyr per dag) med en faktor (Y_m), der udtrykker metantabet i fordøjelsesprocessen. Y_m -faktoren for malkekvæg er

estimeret ved brug af en model, hvor gennemsnitlige nationale foderplaner indgår som input, mens den for øvrige husdyr er baseret på IPCC's standardværdier. Ym for malkekvæg afhænger blandt andet af fodersammensætningen, og beregningen kan dermed tage højde for fx øget fedtfodring eller tilsætning af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer. Den samlede metanudledning per husdyr ganges afslutningsvist med antal husdyr for den dertilhørende kategori, hvorfra en samlet metanudledning for husdyrkategorien estimeres.

Udledninger fra gødningshåndtering

Mængden af husdyrgødning, der skal håndteres som følge af husdyrproduktionen, afhænger i sagens natur blandt andet af udviklingen i antallet af dyr. Udledningerne fra gødningshåndteringen afhænger derudover blandt andet af brugen af miljøteknologier i stalde og lager, herunder også omfanget af bioforgasning af gylle. Klimatiltag som følge af politiske aftaler og øget brug af miljøteknologier reducerer udledningerne fra gødningshåndtering, og antagelser herom er afgørende forudsætninger i klimafremskrivningen.

Metoden for beregning af udledninger fra gødningshåndteringen er forskellig for metan og lattergas, og varierer ligeledes for flydende og fast gødning. Metanudledning fra flydende gødning beregnes ved en ny metode til KF25, hvor udledningen beregnes ud fra gødningens indhold af flygtige faste stoffer (VS, Volatile solids), gødningens opholdstid i stald og temperaturer i hhv. stald og lager. Metanudledning fra fast gødning beregnes ved at gange mængden af flygtige faste stoffer (VS, Volatile solids) i gødningen med en metankonverteringsfaktor (MCF) baseret på IPCC guidelines. Lattergasudledning fra gødningshåndtering beregnes både for den direkte proces, hvor lattergas frigives direkte fra det organisk-bundne kvælstof, og for den indirekte proces via ammoniakfordampning og NO_x-udledning. Dertil bruges forskellige emissionsfaktorer afhængig af gødningstypen. Alle metoderne tager højde for miljøteknologiske tiltag.

Udledninger af lattergas fra dyrkning af marker

Lattergasudledning fra dyrkning af marker stammer fra flere udledningskilder, der beregnes med forskellige metoder. Udledningerne afhænger især af, hvor meget kvælstof der tilføres jorden, men også hvor meget der recirkulerer i jord-plantesfæren. Der beregnes både direkte lattergasudledning, når kvælstofholdig gødning tilføres jorden, men også indirekte lattergas, der udledes ved kvælstofudvaskning og afstrømning samt ved omsætning af ammoniak og NO_x. Beregningsmæssigt udregnes først den samlede tilførte kvælstofmængde fra alle kilder (handelsgødning, husdyrgødning, slam, urin og fæces ved afgræsning, afgrøderester samt omsætning af jordens kvælstofpulje), som så ganges med en standardemissionsfaktor for lattergas. De største lattergasudledningskilder er:

- *Handelsgødning*, hvor mængden af kvælstof baseres på oplysninger fra gødningsregnskabet og salgsregistret for handelsgødning.
- *Organisk gødning*, som hovedsageligt er husdyrgødning, hvor mængden af kvælstof baseres på normtalsystemet for husdyrgødning. Endvidere indregnes kvælstofbidraget fra udbragt spildevandsslam samt anden organisk gødning.
- *Nedbrydning af afgrøderester*, hvor mængden af kvælstof estimeres ud fra nationale tal for afgrødeudbyttet og tørstofindholdet baseret på empiriske modeller udviklet af IPCC.
- *Kvælstoffrigivelse ved dyrkning af kulstofrig jord* beregnes med standard emissionsfaktorer fra IPCC.
- *Indirekte lattergasudledninger* fra udvaskning og afstrømning af kvælstof beregnes blandt andet ud fra det nationale monitoringsprogram NOVANA som indsamles af Aarhus Universitet.

For en mere uddybende metodeforklaring henvises til Nielsen *et al.* (2024) og Albrektsen *et al.* (2021). Hvordan økologi indgår i beregningerne beskrives i boks 1.1.

Boks 1.1

Økologisk versus konventionel produktion

Beregningen af den samlede udledning fra landbrugssektoren er i KF baseret på data, som omfatter både den økologiske og konventionelle produktionsform. Implicit indgår økologi således i de nuværende opgørelser og fremskrivninger.

I forhold til udviklingen i malkekvæg og landbrugsarealet indregnes i KF25 effekten af de i landbrugsaftalen afsatte midler til økologisk arealstøtte igennem landbrugsfremskrivningen. De afsatte midler til økologistøtte øger de relative prisforhold mellem konventionelle og økologiske bedrifter, hvilket alt-andet-lige får den økologiske andel til at stige.

Der opdeles mellem økologiske og konventionelle malkekvægs fordøjelse i fremskrivningen, idet der tages højde for en særskilt Y_m faktor (metantabsfaktor), antal af græsningsdage samt at de økologiske dyr ikke er omfattet af reduktionskrav fra husdyrsfordøjelse fra landbrugsaftalen og trepartsaftalen. Derudover indregnes et fremskrevet reduceret gødningsforbrug, der afspejler det fremadrettede stigende økologiske areal.

På nuværende tidspunkt er det ikke muligt at lave en fuld særskilt fremskrivning af udledningerne fra økologisk produktion på grund af manglende opdeling i data, *jf. KF24*.

1.3.2 Besluttet politik

Til KF25 indregnes tiltagene fra trepartsaftalen. Derudover indregnes tiltag fra EU's landbrugspolitik (CAP) for perioden 2023-2027 samt landbrugsaftalen, ligesom var tilfældet til KF24, dog med få justeringer som beskrives nedenfor. For perioden efter 2027 for CAP-ordningerne, hvor der endnu ikke er fastsat yderligere midler, er lavet en teknisk fremskrivning til 2030, hvorefter 2030-niveauet fastholdes.

Til KF25 indregnes disse elementer fra trepartsaftalen:

- Tilskudsordning til kompensering for yderligere anvendelse af metan-reducerende foder fra 2025. Ordningen bygger ovenpå reduktionskravet, og kan søges til konventionelle malkekvæg i stald. Det er estimeret, at 16 pct. af konventionelle malkekvæg kommer på græs i løbet af året og derfor ikke kan indgå i ordningen. I 2024 blev der søgt om tilskud til compensation til ca. 3 pct. af konventionelle malkekvæg på stald til brug for 2025. For 2026 er der afsat midler til en søgning på 40 pct. af konventionelle malkekvæg på stald. Produktet er stadig nyt, og det er forbundet med stor usikkerhed at skønne over den konkrete søgeaktivitet. Søgeaktiviteten vil derfor blive indregnet i KF26 når ansøgningsprocenten kendes. Med trepartsaftalen er det aftalt, at anvendelsen af metanreducerende foder fra 2027 sikres med en udsigt til et forhøjet ukompenseret krav, svarende til den aftalte søgning det efterfølgende år, såfremt der ikke søges tilskud til compensation til 56 pct. i 2027, 67 pct. i 2028, 79 pct. i 2029 og 90 pct. af konventionelle malkekvæg på stald i 2030.
- CO₂e-afgift på husdyr; Der indføres en CO₂e-afgift på udledninger fra husdyrs fordøjelse og gødningshåndtering fra 2030. Den marginale afgiftssats fastsættes til 300 kr. pr. ton CO₂e i 2030 stigende til 750 kr. pr. ton CO₂e i 2035. Med et bundfradrag på 60 pct. svarer dette til, at de effektive afgiftssatser udgør 120 kr. pr. ton CO₂e i 2030 og 300 kr. pr. ton CO₂e i 2035. Afgiften indføres lineært mellem 2030 og 2035. I trepartsaftalen er afgiften indregnet til at medvirke reduktioner på baggrund af struktureffekter såsom nedgang i antal husdyr, anvendelse af teknologi, heriblandt teltoverdækning med flydelag og anvendelse af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer, samt øget yderligere effektivisering ved f.eks. skift i stalddtype, staldd teknologi samt dyretype. Til KF25 indregnes nedgang i antal husdyr via Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2025), hvor de afledte effekter af CO₂e-afgiften medvirker, at det bliver dyrere at opretholde en landbrugsproduktion, og dermed at antal husdyr reduceres. Derudover indregnes til KF25 anvendelse af metan-reducerende fodertilsætningsstoffer fra 2030 til konventionelle malkekvæg på stald som en konsekvens af CO₂e-afgiften på husdyr. Teltoverdækning med ventileret flydelag indregnes ikke til KF25, da der stadig udestår dokumenteret effekt af teknologien. Ministeriet for Grøn Trepert forbereder p.t. et forskningsprojekt med forventet start i 2025, der skal afdække teknologiens reduktionseffekt på udledning af metan, lattergas og ammoniak fra gyllelagre. Projektet forventes afsluttet i 2028, og vil herefter kunne indgå i KF. Derudover indregnes skift i stalddtype samt anvendelse af staldd teknologier baseret på ekspertvurdering fra SEGES. Derudover arbejdes stadig på

hvordan de øvrige effektiviseringer der indgik i trepartsaftalen som følge af, at afgiften vil drive yderligere klimaoptimeret udvikling af landbrugsbedrifter kan indregnes i klimafremskrivningen.

- Tilskud til reduceret gødningsanvendelse på 750 kr. pr. ton CO₂e fra 2028 indregnes med en forventet nedgang i anvendelse af handelsgødning på 4,9 pct. i 2028 stigende til 5,6 pct. i 2031, hvorefter effekten af tilskuddet forventes at falde til 4,4 pct. i 2045, blandt andet som følge af en forventning om øget udbytte i takt med, at arealer udtages til andre formål.
- CO₂e-afgift på udledninger fra udbragt landbrugskalk på 750 kr. pr. ton CO₂ fra trepartsaftalen indregnes til KF25 i form af strukturelle effekter af afgiften som nedgang i antal dyr fra IFRO's landbrugsfremskrivning.

Tiltag fra trepartsaftalen angående arealer beskrives i kapitel 2 om landbrugsarealer og kapitel 3 om skov. Konkretiseringen af ny kvælstofregulering fra trepartsaftalen afventer, og derfor indarbejdes nuværende kvælstofregulering til KF25.

Derudover indregnes følgende nye forudsætninger:

- I gødskningsbekendtgørelsen er kvælstofnormen for fjerkræ med adgang til udearealer forøget med ca. 10 pct., så andelen af kvælstof placeret ude medtages i normen. En forøgelse af normen reducerer den mængde kvælstof, bedriften kan udbringe med anden gødning.

Nedenfor ses hovedforudsætningerne for indregning af tiltag, som også blev indregnet i KF24. Nogle antagelser er dog opdateret i forhold til KF24:

- *Reduktionskrav for husdyrenes fordøjelse*; nedjusteres med 5 pct. til KF25 idet der tages højde for undtagelse af goldkøer ift. øget fedfodring, som kravet er fastsat ud fra, samt generel undtagelse af syge dyr. Til KF25 kan kravet om fedtfodring i 12 måneder erstattes af anvendelse af metan-reducerende fodertilæsningsstoffer i 80 dage per år.
- *Hyppig udslusning af gylle*; dvs. udslusning minimum hver 7. dag fra svinestalde. Kravet blev implementeret 1. maj 2023. Miljøministeriet har lavet en analyse i 2024, hvilket har vist at kun omkring 1 pct. af de eksisterende staldanlæg har fået dispensation i modsat til en tidligere forventning om 5 pct. dispensation, da kravet blev indført. Dette er dermed ændret til KF25.
- *Reduceret kvælstofudvaskning fra rodzonen*; følger udviklingen i landbrugsjord i omdrift. Ministeriet for Grøn Trepert forventer stigende permanent udtag samt ekstensivering af omdriftsarealer som følge af både landbrugsaftalen, CAP-ordninger og trepartsaftalen. Dette beskrives nærmere i kapitel 2. Hertil følger en reduktionseffekt af kvælstofudvaskning ved dyrkning af efterafgrøder eller reduceret gødningskvote som følge af kvælstofreguleringen. Ved dyrkning og nedmuldning af efterafgrøder indregnes yderligere en reduktion i gødningsanvendelse i den efterfølgende dyrkningssæson.

1.3.3 Andre forudsætninger

Det antages, at der fremover vil være øget brug af diverse udledningsreducerende miljøteknologier til gødningshåndtering i stalde og lager frem mod 2050. Forudsætningerne for indfasningen af teknologierne er udarbejdet på baggrund af historiske oplysninger baseret på data fra miljøgodkendelser til husdyrbrug, mens antagelser om udbredelsen af teknologi fremadrettet er foretaget på baggrund af vurdering fra SEGES og Energistyrelsen (udvikling i bioforgasning af gylle). Følgende konkrete tiltag forventes øget:

- Bioforgasning: Frem mod 2050 antages en øget bioforgasning af svine- og kvæggylle, *jf. forudsætningsnotat Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer kapitel 4 om biogas.*
- Gylleforsuring: Frem mod 2050 forventes andelen af stalde med forsuring af kvæg- og svinegylle at udgøre: 2,2 pct. stalde for malkekvæg, 1,5 pct. stalde for øvrige kvæg, 4,5 pct. stalde for søer, 2,5 pct. stalde for smågrise og 7 pct. stalde for slagtesvin.
- Gyllekøling: Frem mod 2050 forventes en betydelig stigning i andelen af svinestalde med gyllekøling ift. i dag. I 2030 forventes: 35 pct. af stalde med søer, 30 pct. af stalde med smågrise og 20 pct. af stalde med slagtesvin. I 2050 forventes: 80 pct. af stalde med søer, 70 pct. af stalde med smågrise og 40 pct. af stalde med slagtesvin.
- Fast overdækning af gylletanke: Der forventes, at andelen af teltoverdækkede gylletanke vil stige væsentligt fremadrettet ift. i dag. I 2030 forventes: 75 pct. af tanke med grise-gylle og 25 pct. af tanke med kvæggylle. I 2050 forventes: 95 pct. af tanke med grise-gylle og 70 pct. af tanke med kvæggylle.

1.4 Usikkerhed

Trepartsaftalen er en ny aftale, hvormed der kan forventes ændrede forudsætninger til kommende klimafremskrivninger i takt med, at implementering af aftalen konkretiseres.

Antallet af husdyr frem mod 2050 samt estimaterne for mælkeydelse og eksporten af smågrise er i sagens natur forbundet med usikkerhed. Dette skyldes ikke mindst, at markedsforhold i EU og forbrugerpræferencer i forhold til fødevarer er svære at fremskrive og kan ændre sig.

Ifølge en usikkerhedsanalyse af antal husdyr i Landbrugsfremskrivningen fra Jensen (2017) er der mindre end 10 pct. sandsynlighed for afvigelser på mere end 10-15 pct. i forhold til fremskrivningsresultaterne til 2030. Dette usikkerhedsinterval vurderes af IFRO at være på et tilfredsstillende niveau, givet at fremskrivningen er baseret på parametre og variable, der i sig selv er usikkerhedsbehæftede (Jensen,

2017). Specielt grundlaget for en fremskrivning længere end 2030 er meget usikkert og sparsomt, hvorfor denne del af fremskrivningen er behæftet med særlig stor usikkerhed.

For beregningsmodellerne er usikkerheden dog højere. For de udledningskilder, hvor der ikke er nationale data, bruges standardemissionsfaktorer (Tier 1 metode). Standardemissionsfaktorerne er behæftet med relativ høj usikkerhed, fx vurderes usikkerheden på emissionsfaktoren for lattergasudledning fra gødningstilførsel på marken at være ca. 300 pct. (Nielsen *et al.*, 2024). Der er ligeledes usikkerhed forbundet med diverse forudsætninger om staldtyper, miljøteknologier, gyllehåndtering med videre.

DCE vurderer, at der er en samlet usikkerhed på ca. ± 44 pct. for den nationale historiske opgørelse af drivhusgasser fra landbrugssektoren ekskl. LULUCF sektoren, mens usikkerheden i fremskrivningen må betragtes som betydeligt højere, da en række variable vanskeligt kan forudsiges.

1.5 Planlagt udvikling

DCE arbejder løbende på at forbedre deres beregningsmetoder, samt der kommer ny forskning på området, som indebærer, at der sker årlige metodiske ændringer/forbedringer på nogle af udledningposterne. DCE arbejder på at anvende differentierede emissionsfaktorer for lattergas ved udbringning af handelsgødning og husdyrgødning. Derudover har Ministeriet for Grøn Trepert igangsat en række forskningsprojekter under Bedriftsudledningsprogrammet, der skal bidrage til opgørelsesgrundlag for klima- og kvælstofudledninger på bedriftsniveau. Det forventes, at mange af resultaterne på sigt kan indgå som input i den nationale opgørelse for landbrugets drivhusgasudledninger samt klimafremskrivningen.

Kapitel 2: Landbrugsarealer

Kapitlet beskriver de forudsætninger, der vil blive anvendt af DCE ved Aarhus Universitet til at beregne de forventede drivhusgasoptag og -udledninger fra landbrugsarealerne. Landbrugsarealerne er en del af LULUCF-sektoren (se boks 2.1), som også omfatter skovarealer, som beskrives i kapitel 3, samt vådområder og bebyggelse.

Boks 2.1

LULUCF står for "Land-Use, Land-Use Change and Forestry"

LULUCF kan oversættes til "arealanvendelse, arealanvendelsesændringer og skovbrug". Udledningerne i LULUCF-sektoren omfatter hovedsageligt CO₂-udledninger og -optag forbundet med ændringer i kulstofpuljerne i og på jorden, CO₂-udledninger fra dyrkning og dræning af kulstofrige arealer, samt metan-udledninger fra vådområder og lattergas-udledninger som følge af arealanvendelsesændringer.

Hovedparten af landbrugets direkte udledninger af metan og lattergas stammer fra landbrugsprocesserne og beskrives i kapitel 1, herunder navnlig udledninger forbundet med husdyrhold og lattergasudledning fra dyrkning af marker. Nærværende kapitel fokuserer på landbrugsarealernes forventede optag og udledninger af CO₂. Landbrugsarealerne står for langt størstedelen af både udledninger og optag fra danske arealer, der ikke er skovarealer, om end der også er mindre udledninger fra andre arealer som fx vådområder og bebyggede arealer.

Drivhusgasudledningerne fra landbrugsarealerne drives i høj grad af antallet af dyrkede og drænede kulstofrige arealer, som tidligere har været helt eller delvist vanddækkede med et højt kulstofindhold i form af organisk materiale, og som nu er opdyrkede og drænede. Derfor har politiske tiltag til at udtage og vådlægge disse arealer stor betydning for DCE's fremskrivning af udledningerne fra LULUCF-sektoren. I dette kapitel beskrives politiske tiltag, der indgår som forudsætninger for udviklingen af landbrugsarealet, som fremskrives af Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2025) samt DCEs metode til fremskrivning af udledningerne fra landbrugsarealer.

2.2 Ændringer ift. KF24

Til KF25 er elementer fra landbrugsaftalen justeret. Derudover indregnes treparts-aftalen samt der indarbejdes ny og revideret opgørelsesmodel for udledninger fra kulstofrig landbrugsjord. Politiske tiltag beskrives i detaljer i afsnit 2.3.2.

Nye politiske tiltag

- Oprettelse af ny tilskudsordning i 2025 for permanent ekstensivering af landbrugsarealer under landdistriktsprogrammet
- Trepartsaftalen påvirker udtagning af landbrugsarealer til skovrejsning og vådområder. Derudover etableres en tilskudsordning til permanent ekstensivering fra 2026 tilsvarende ordningen i 2025.

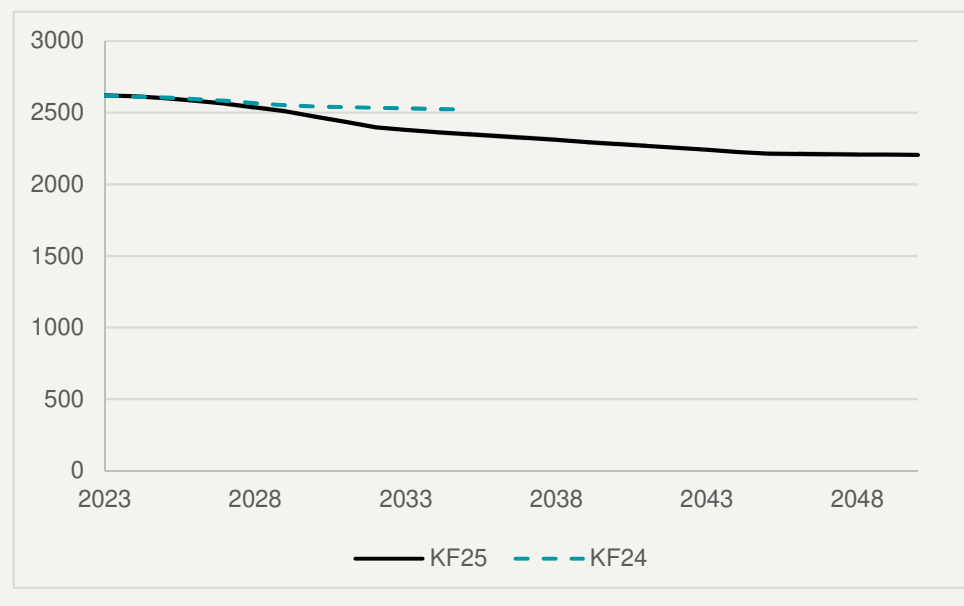
Ændringer til allerede indregnede politiske tiltag

- Øget tilskudsramme øger udbredelsen af bioordning for biodiversitet & bæredygtighed.
- Bioordning for ekstensivering med slæt udgår fra 2025, hvilket i KF25 betyder, at vedvarende græsarealer fra 2025 tilbageomlægges til omdriftsarealer. I 2024 er arealudbredelsen nedskrevet på baggrund af søgning til ordningen.
- Ændrede forudsætninger for kvælstofregulering nedjusterer areal med efterafgrøder.

Udviklingen i landbrugsarealerne

Ift. forudsætningerne i KF24 forventes en væsentlig større reduktion i det samlede landbrugsareal som primært skyldes trepartsaftalens tiltag om at rejse 250.000 ha skov og udtage og vådlægge 70.000 ha kulstofrig landbrugsjord (Fig. 2.1). Da der ved vådlægning af kulstofrig landbrugsjord også udtages randarealer, forventes samlet, at der udtages ca. 121.000 ha landbrugsjord ved udtagningsindsatserne. Der forventes desuden skovrejsning som ikke skyldes trepartsaftalen. I perioden 2024-2035 forventes en akkumuleret nedgang i landbrugsarealet på ca. 264.000 ha til KF25 som følge af overgang til skov, vådområder og by. Til sammenligning blev forventet en akkumuleret nedgang i landbrugsarealet på ca. 110.000 ha i perioden 2024-2035 i KF24. I perioden 2024-2050 forventes til KF25 en akkumuleret nedgang i landbrugsarealet på ca. 410.000 ha.

Figur 2.1 Det skønnede landbrugsareal frem til 2050 i KF25 sammenlignet med KF24 (1000 ha)



Kilde: Jensen (2025) og KF24.

Metodiske ændringer

Til KF24 blev 1. fase af et forskningsprojekt omhandlende reviderede udledninger fra kulstofrig jord indregnet i form af et opdateret kort over udbredelsen af kulstofrig jord i Danmark. Til KF25 indarbejdes 2. fase af projektet hvor emissionsberegningerne opdateres i en ny model der tager højde for grundvandsstanden på areaerne.

2.3 Forudsætninger og metode bag KF25

2.3.1 Metode

Uddybning af hvor udledningerne stammer fra

Landbrugsarealer indeholder store mængder kulstof, som gennem tiden er bundet i jord samt i biomasse under jorden (fx rødder og nedpløjede afgrøderester) og over jorden (fx markkrat, kornafgrøder mm.). Planter optager CO₂ fra atmosfæren, når de vokser. Når planterester, rødder og andet organisk materiale efterlades på marken, vil en del af kulstoffet under nedbrydning inkorporeres som en del af jordens organiske materiale og dermed bidrage til opbygning, nedbrydning eller vedligeholdelse af jordens kulstofpulje. Afhængigt af ligevægtstilstanden i jordens kulstofpulje (ligevægt mellem hvor meget organisk materiale der tilføres, fjernes og nedbrydes), vil kulstoffet enten lagres i jorden eller blive mineraliseret, hvorved kulstoffet oxideres og vender tilbage til atmosfæren som CO₂.

Jordtyper i det danske landbrugsareal

Det danske landbrugsareal kan groft sagt inddeles i tre overordnede jordtyper:

1. Kulstofrig jord: Landbrugsjord med et højt kulstofindhold (> 6 pct. organisk kulstof), herunder drænede arealer på tidligere mosejord (såkaldt lavbundsjord) og andre arealer, der tidligere har stået under vand. Fra disse jorde udledes store mængder CO₂ ved dyrkning. Når jorden drænes og dermed iltes, vil den høje koncentration af organisk materiale i jorden nedbrydes hurtigere end mængden der tilføjes, og dermed føre til store udledninger. Udledningen kan reduceres, hvis dræning og dyrkning ophører, og den naturlige tilstand genetableres ved enten helt- eller delvist vanddække.
2. Lerjord: Landbrugsarealer som ligger på lerjord og hovedsageligt bruges til planteavl. På disse marker antages jordens kulstofpulje på landsgennemsnit at være i ligevægt.
3. Sandjord: Dyrkede sandjorde der generelt har et lille kulstofoptag. Arealerne er koncentreret i den vestlige del af landet, hvor størstedelen af husdyrproduktionen foregår. Disse tidligere hedearealer har i udgangspunktet et lavt indhold af organisk materiale (kulstof), men som følge af opdyrkning og intensivt dyrehold er der i en årrække blevet tilført store mængder organisk materiale både fra husdyrgødning, efterafgrøder og græs i sædskiftet. Dermed opbygges jordens kulstofpulje langsomt, indtil der indtræffer en ny ligevægt mellem nedbrydning og tilførsel af organisk materiale.

Ler- og sandjord går under fællesbetegnelsen mineraljord på grund af deres lave indhold af organisk kulstof. Mineraljord dækker over de jordtyper der er flest af i det danske jordbundsklassificeringssystem (JB) og udgør langt størstedelen af det samlede landbrugsareal. Kulstofrig jord med over 6 pct. organisk kulstof udgør ca. 4 pct. af det samlede danske landbrugsareal.

Fremskrivning af det samlede landbrugsareal

Den skønnede udvikling i landbrugsarealet beregnes i Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2025), som er beskrevet detaljeret i Bilag 4a. Foruden den fremskrevne udvikling i landbrugsarealet og afgrødesammensætning fra Landbrugsfremskrivningen benytter DCE de detaljerede historiske data fra Internet Markkort (IMK) fra Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (SGAV), som indeholder direkte markregistreringer om afgrødefordelingen på forskellige jordbundstyper, sammen med data fra forskellige arealregistre for udvikling af Danmarks samlede fremskrevne areal. Derudover anvender DCE et kort over kulstofindhold i jorden (Tørv2022) udarbejdet af Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug (DCA) ved Aarhus Universitet, samt et grundvandstandkort udarbejdet af De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS). Årligt indsamler DCE data

fra forskellige arealregistre for at inddele hele Danmarks areal i de seks IPCC-definerede arealklasser: Skov, dyrket mark, græsarealer, vådområder, bebyggelse og andre arealer, der tilsammen udgør den såkaldte arealmatrice. Fordelingen ændrer sig i fremskrivningen på baggrund af de anvendte beregningsforudsætninger.

Kort beskrivelse af DCEs beregningsmetoder

DCE's beregning af kulstofpuljeændringer på landbrugsarealer og øvrige arealer anvender forskellige metoder for de forskellige kulstofpuljer; levende biomasse, død biomasse, mineraljord og kulstofrig jord. Modelkomplekset er beskrevet i Bilag 4b og i flere detaljer i Nielsen *et al.* (2024), men metoder for de to sidstnævnte gengives kort nedenfor.

Metode for beregning af udledning fra kulstofrig jord

Udledninger fra kulstofrig landbrugsjord beregnes ved en ny kontinuerlig model til KF25 (Gyldenkerne *et al.* 2025). I opgørelsen indgår kun kulstofrige arealer, som er afrapporteret i Internet Markkort-systemet (IMK) fra Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø. Kulstofrige arealer uden for selve markkortet indgår for nuværende ikke. Den nye model beregner CO₂-udledninger med en pixelopløsning på 10 m × 10 m, som en funktion af grundvandsstanden og dybden af det kulstofrige jordlag frem for som tidligere ved faste emissionsfaktorer. Derudover differentierer den nye model ikke mellem kulstofrig jord med 6-12 pct. og >12 pct. organisk kulstof som den tidligere opgørelsesmetode, da nye forskningsresultater har vist, at udledninger fra jord med 6-12 pct. organisk kulstof er i samme størrelsesorden som udledninger fra jord >12 pct. organisk kulstof. Den nye model differentierer heller ikke mellem arealanvendelse (græsarealer og omdriftsarealer), da forskellen på arealerne fanges i den nye model ved at tage højde for vandstanden. Med den nye model vil udledningerne fra de drænedede arealer øges, da arealer med 6-12 pct. organisk kulstof udleder det samme som jord >12 pct. organisk kulstof. Samtidig vil udledningerne fra de våde arealer falde, da der med den tidligere opgørelsesmetode blev antaget, at alle de kulstofrige arealer var fuldt drænedede. I fremskrivningen indregnes en årlig mineralisering af kulstofindholdet i de dyrkede kulstofrige jorde, hvilket indebærer, at nogle af de kulstofrige arealer overgår til mineraljordklassen.

CO₂-udledningerne er opdelt på direkte udledning ved nedbrydning af organisk materiale til CO₂ som er beskrevet ovenfor og indirekte udledning via udvasket organisk materiale fra disse jorde (Dissolved Organic Carbon, DOC). Til beregning af indirekte DOC-CO₂ og metanudledninger bruges IPCC-standardemissionsfaktorer. Der indregnes metanudledninger fra anslået grøfteareal udenfor IMK-arealet ved at lægge 5 pct. til arealet med kulstofrig jord indenfor landbrugsarealet (IPCC standard). Arealerne udleder også lattergas (N₂O), som for landbrugsarealerne opgøres under landbrugsprocesser, *jf. kapitel 1*, men for skov opgøres i LULUCF-sektoren.

Efter udtagning af kulstofrig landbrugsjord vil der fortsat være en metanudledning fra arealerne, som antages at være på 6 ton CO₂e per ha, der medregnes i kategorien vådområder (CRF 4D) i følge IPCC guidelines. På trods af dette, er den samlede effekt af udtagning en positiv klimagevinst.

Metode for beregning af udledninger og optag fra mineraljord

Ved beregning af ændringer i kulstofpuljen i mineraljord anvender DCE den dynamiske model C-TOOL. Baseret på balancen mellem den årlige tilførsel og nedbrydning af organisk materiale beregner C-TOOL den årlige ændring i den samlede kulstofpulje og dermed udledning eller optag af CO₂. Som input til modellen bruges blandt andet den samlede årlige tilførsel af organisk kulstof fra alle afgrøder (avner, stakke, halm, stub og rødder), inkl. efterafgrøder samt husdyrgødning.

I realiteten nedbrydes det organiske materiale i jorden med forskellige hastigheder. Modeludvikling baseret på langvarige markforsøg har vist, at hoveddynamikken i et mellemlangt tidsperspektiv kan repræsenteres med relativt få konceptuelle puljer. I C-TOOL beskrives dynamikken i jordens kulstofpulje med tre puljer, som svarer til frisk materiale, humificeret materiale og resistent materiale. C-TOOL betegnes derfor som en dynamisk 3-puljet jordkulstofmodel, hvor det organiske kulstof nedbrydes efter første ordens henfald med halveringstider på 0,6-0,7 år, 30-40 år og 600-800 år for de tre kulstofpuljer. Modellen er kalibreret eksplicit for otte regioner i Danmark, der hver har 2-3 forskellige mineraljordstyper. Ud over tilførslen af organisk materiale er modellen følsom over for ændringer i vejret, hvilket kan medføre nettoudledninger i år med varme tørre somre og netto-optag i koldere vådere år, hvor udbyttet stadig er gennemsnitligt. De fremskrevne temperaturer er udarbejdet af DMI.

Hvordan økologi indgår i beregningerne beskrives i boks 2.2.

Boks 2.2

Økologisk versus konventionel produktion

Beregningen af den samlede udledning fra landbrugsarealerne er i KF baseret på data, som omfatter både den økologiske og konventionelle produktionsform. Implicit indgår økologi således i de nuværende opgørelser og fremskrivninger.

Dette omfatter, at økologiske afgrøder modelleres sammen med de konventionelle til beregninger af kulstofændringer i jordpuljen. Det betyder, at den forventede udvikling af fx arealet og afgrødesammensætningen er en samlet vurdering på baggrund af historiske data for både økologisk og konventionel produktion. Udbyttene er en kombination af udbytter fra konventionelt drevne landbrug og fra økologiske landbrug, som er baseret på data fra Danmarks Statistik kombineret med en model for udbyttetigning lavet af DCA (Jensen & Thomsen, 2021).

2.3.2 Besluttet politik

Til KF25 indregnes effekten af en ny tilskudsordning for permanent ekstensivering under landdistriktsprogrammet:

- I tilskudsordning for permanent ekstensivering forventes udtaget ca. 10.000 ha i 2025. Arealerne tinglyses som permanent ekstensiverede, dvs. der er forbud mod omlægning, gødskning, sprøjtning og jordbearbejdning mm., men med mulighed for at tage slæt eller afgræsse.

Til KF25 indregnes disse elementer fra trepartsaftalen:

- Udtagning og vådlægning af ca. 121.000 ha landbrugsareal baseret på afsat finansiering frem mod 2028 og tilsvarende implementering, svarende til ca. 70.000 ha kulstofrig landbrugsjord.
- Frem mod 2045 rejses 250.000 ha skov, hvor det beregningsteknisk er antaget, at en mindre del ligger uden for landbrugsarealet.
- Permanent ekstensiveringsordning. Der foreligger ikke endelig beslutning om udmøntning af ordningen, men Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø har vurderet, at ca. 25.000 ha landbrugsjord fra 2026 mod 2030 vil indgå i ordningen. Sammen med tilskudsordning for permanent ekstensivering i 2025 (ca. 10.000 ha) udtages i alt ca. 35.000 ha frem mod 2030. Det antages at 1/3 af arealerne vil omfatte eksisterende arealer med vedvarende græs, derfor indregnes omlægning af 23.000 ha omdriftsarealer til vedvarende græsarealer frem mod 2030.

Det bemærkes, at lagring af CO₂ fra udbringning af biokul på landbrugsjord, som indgår i trepartsaftalen, ikke indregnes i KF25, da dokumentationen af reduktionseffekterne stadig er under udarbejdelse. Tiltaget forventes at kunne indregnes i KF27.

Nedenfor listes hovedforudsætningerne for tiltag fra landbrugsaftalen samt tiltag fra EU's landbrugspolitik (CAP), som også blev indregnet i KF24, inkl. de ændringer der er foretaget til KF25. For perioden efter 2027 for CAP-ordningerne, hvor der endnu ikke er fastsat yderligere midler, er i landbrugsaftalen lavet en teknisk fremskrivning til 2030, hvorefter 2030-niveauet fastholdes til 2050.

- Forventet permanent udtagning af kulstofrig landbrugsjord som følge af bevillinger uden for trepartsaftalen er inkluderet i de 70.000 ha nævnt ovenfor. Det forventes, som i KF24, at det i gennemsnit tager fem år at gennemføre et projekt på tværs af alle ordninger (n+5).
- Forventet ekstensivering af landbrugsjord i omdrift. Dette medvirker, at arealer omlægges fra omdriftsarealer til brak eller vedvarende græsarealer samt at arealerne ikke længere gødes. Ophør af gødskning påvirker lattergasudledningerne som indregnes i landbrugssektoren (kapitel 1). Omlægning fra omdriftsarealer til vedvarende græsarealer påvirker kulstofpuljeændringer som medregnes i LULUCF sektoren:

- Bioordning for biodiversitet & bæredygtighed samt krav om 4 pct. brak (konditionalitetskrav) medfører udlæg af ikke-produktive arealer og elementer på landbrugsarealerne. Det forventes, at der under ordningen samt konditionalitetskravet udlægges omkring 153.000 ha landbrugsjord i 2025 med forskellige braktyper (slånings-, bestøver- og blomsterbrak) eller småbiotoper. Arealerne må ikke anvendes til landbrugsproduktion, hvilket også omfatter et forbud mod slæt, afgræsning, gødskning og sprøjtning. Til sammenligning blev der under ordningen og kravet sammenlagt udlagt ca. 121.000 ha i 2023 og ca. 152.700 ha i 2024. For brakarealerne antages alle arealer at omlægges fra omdrift til brak, hvorimod for småbiotop-arealerne antages at 57 pct. af arealerne omlægges fra omdrift til vedvarende græs i de fremskrevne år.
- I 2024 er anmeldt ca. 10.000 ha til bioordning for ekstensivering med slæt, der indebærer at arealerne ikke må gødes, men at der skal tages slæt på arealerne. Der var søgt ca. 6.000 ha i 2023. Ordningen lukkes fra 2025, hvorved det antages at de søgte arealer tilbageomlægges fra vedvarende græs til omdriftsarealer.
- Bioordning for økologisk arealstøtte. Der medregnes en stigning i det økologiske areal på ca. 53.000 ha frem mod 2030. Fremskrivningen af det økologiske areal anvendes fra IFRO's landbrugsfremskrivning, hvor de nuværende omlægningssatser fra CAP er lagt til grund.
- Kvælstofreguleringen, herunder den målrettede regulering (fra 2027 erstattet med ny reguleringsmodel) og pligtige og husdyrefterafgrøder, medfører krav om blandt andet efterafgrøder og braklægning, som reducerer drivhusgasudledninger blandt andet via en øget kulstoflagring, hvorfor effekten medregnes i LULUCF-sektoren, mens effekter fra fx reduceret lattergasudledning fra gødning indregnes i landbrugssektoren. Under den målrettede regulering og den nye reguleringsmodel frem til 2030 forventes et samlet indsatsareal på 934.000 ha fra 2027, hvoraf 606.000 ha forventes at være efterafgrøder, der bidrager til kulstofopbygning på landbrugsarealerne.

2.4 Usikkerhed

Ovenstående antagelser vedrørende udledninger fra landbrugsarealer er generelt behæftet med usikkerhed.

For en del af de vedtagne politikker, der indgår, gælder, at der er tale om frivillige ordninger med en teknisk fremskrivning frem til 2030. Frivillige tilskudsordninger indebærer en usikkerhed ift. hvorvidt der vil være afløb for de afsatte midler, hvilket blandt andet afhænger af udviklingen i input- og outputpriser. Dette gælder for størstedelen af CAP-ordningerne samt ordningerne for udtag af kulstofrig landbrugsjord og skovrejsning fra trepartsaftalen. Trepartsaftalen er en ny aftale, hvormed der kan forventes ændrede forudsætninger til kommende klimafremskrivninger i takt med, at implementering af aftalen konkretiseres.

For udtag af kulstofrig jord er der stor usikkerhed forbundet med hvor mange år, der vil gå fra bevilling gives, indtil arealer reelt udtages og vådgøres, andel af randarealer med videre. Til KF25 anvendes i DCE's beregninger en antagelse om, at der går fem år fra bevilling til effekten indtræder, men der forventes at være tilfælde, hvor det kan tage kortere eller længere tid, ligesom løbende justeringer af ordningerne kan påvirke udtagningshastigheden. Udtagningsarealet, herunder fordelingen over årene, er således behæftet med stor usikkerhed.

For ordninger, der finansieres gennem CAP'en, er der alene afsat midler inden for den eksisterende CAP-plan periode, der løber frem til og med 2027. Fremskrivningen fra 2028 til 2030 er således en teknisk fremskrivning, og klimaeffekten vil afhænge af den endelige udformning af CAP-planen fra 2028 og frem. Der må dog forventes, at der er en vis kontinuitet i klimaeffekten ved overgang til en ny CAP-plan periode, da der er en binding på andelen af CAP'en, som anvendes til grønne formål, dvs. fx ordninger med positiv miljø- og/eller klimaeffekt.

Udledninger og optag fra landbrugsarealer er følsomme over for udsving i udbytter og vejr, og følgelig har nettoudledningerne fra LULUCF de sidste 10 år svinget med ca. 2,5 mio. ton CO₂e/år. De fremtidige udledninger afhænger derfor både af implementeringen af politikker og fremtidens vejr-situation.

Generelt vurderes det, at opgørelse af udledninger og optag i LULUCF-sektoren er forbundet med en større metodisk usikkerhed end for de fleste andre sektorer. Det skyldes, at nettoudledninger og –optag i sektoren er et resultat af små ændringer i meget store kulstofpuljer.

2.5 Planlagt udvikling

DCE arbejder løbende på at forbedre deres beregningsmetoder, samt der kommer ny forskning på området, som indebærer, at der sker årlige metodiske ændringer/forbedringer på nogle af udledningposterne. DCE arbejder på at inkludere alle arealer uden for landbrugsarealet i opgørelsen og klimafremskrivningen, hvilket forventes implementeret i løbet af de kommende år. Dette er et krav i forhold til EU's LULUCF forordning (2023/839) som angiver, at udledninger og optag fra alle arealer med stort kulstoflager skal indgå i opgørelsen senest med opgørelsen i 2030.

KEFM har igangsat et forskningsarbejde med GEUS om udvikling af emissionsfaktor for biokul anvendt på landbrugsjord. Projektet forventes afsluttet midt 2026 og at kunne indarbejdes i KF27. Derudover har Ministeriet for Grøn Trepert igangsat en række forskningsprojekter under Bedriftsudledningsprogrammet, der skal bidrage til opgørelsesgrundlag for klima- og kvælstofudledninger på bedriftsniveau. Det forventes, at mange af resultaterne på sigt kan indgå som input i den nationale opgørelse for landbrugets drivhusgasudledninger samt klimafremskrivningen.

Kapitel 3: Skov

Dette kapitel beskriver de forudsætninger, der anvendes til at fremskrive danske skoves forventede optag og udledninger af drivhusgasser, primært CO₂, samt optag og udledninger fra høstede træprodukter. Skov indgår som en del af LULUCF-sektoren.

Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning (IGN) ved Københavns Universitet udarbejder opgørelsen og fremskrivningen af udledninger og optag fra skove til KF25.

3.1 Ændringer ift. KF24

Nye politiske tiltag

- *Aftale om Implementering af Aftale om et Grønt Danmark* (herefter trepartsaftalen) fra 2024: Der indregnes 250.000 ha frem mod 2045, *jf. tabel 3.1*.

Ændringer til allerede indregnede politiske tiltag

- Til KF25 indregnes 625 ha mere statslig skovrejsning frem mod 2030 ift. KF24.

Metodiske ændringer

Metoden for døde blade, nåle og kviste på skovbunden (litterlaget) i skovfremskrivningsmodellen opdateres, så der kan tages højde for et markant stigende skovareal. Derudover vil forudsætninger, som fx hugstsandsynlighed, opdateres med data fra seneste historiske år. Den endelige kalibrering af skovfremskrivningsmodellen er stadig under udarbejdelse. Den vil blive beskrevet i senere version af nærværende notat og tilhørende bilag 4c samt publikation fra IGN (Nord-Larsen et al. 2025).

3.2 Forudsætninger og metode bag KF25

3.2.1 Metode

Skovens kulstofpulje opgøres ud fra den Danmarks Skovstatistik (NFI). Heraf beregnes ændringer i skovens kulstoflager baseret på midling af 10 års målinger. Resultatet udgør de årlige rapporteringer. Der opgøres ændringer i kulstofpuljerne lagret i skovens levende og døde biomasse, litterlaget, skovens mineral- og kulstofrig jord samt høstede træprodukter.

Støttet skovrejsning ligger til grund for fremskrivning af skovens kulstofpuljer, og dækker over effekten af den skovrejsning, der kan etableres for kendte midler og bindende politiske aftaler, herunder afledte markedseffekter af igangsatte initiativer.

Skovfremskrivningsmodellen udviklet af IGN baserer sig på EFISCEN-modellen og anvender dansk og europæisk skovdata. I forlængelse af opdatering af skovfremskrivningsmodellen til KF25 publicerer IGN en tilhørende rapport (Nord-Larsen et al. 2025), og nærværende notat samt bilag 4c vil blive opdateret på baggrund af dette.

Skovfremskrivningen simulerer skovdynamiske processer under påvirkning af forvaltning. Skovens kulstofpuljer estimeres på et individuelt træstammeniveau ved som udgangspunkt at indføre observerede stammediametre og arter fra opmålinger til den danske skovstatistik. Herefter simuleres udviklingen i kulstofpuljerne ud fra ind- og tilvækstmodeller, mortalitets- og hugstsandsynligheder. Simuleringerne sker i perioder af fem år, hvorimellem skovens areal kan ændre størrelse og pålægges forskellige forvaltningsscenarier. Høstede træprodukter fremskrives separat ud fra den fremskrevne diameter og artssammensætning af hugst, samt skæreudbyttet observeret hos de danske savværker. CO₂e-udledninger fra høstede træprodukter estimeres ud fra halveringsrater for de forskellige gavntræsproduktgrupper.

De væsentligste hovedforudsætninger i skovfremskrivningen kan opdeles i disse komponenter:

- Modellering af historisk udgangspunkt
- Vækstmodel
- Mortalitetssandsynlighed
- Hugstsandsynlighed
- Skovrejsning og genrejsning
- Dødt ved, litter og gavntræ.

Til KF24 blev det antaget, at litterlaget udviklede sig konstant. Grundet den markante skovforøgelse opdateres fremskrivningsmetoden af litterlaget, så der tages højde for det markant øgede skovareal.

Det antages beregningsteknisk for skovrejsning med Aftale om et grønt Danmark på i alt 250.000 hektar, at ca. 70 pct. sker på jorder med lavest dyrkningsværdi (arealer indenfor IMK), ca. 20 pct. sker på jorder med gennemsnitlige dyrkningsværdi (arealer indenfor IMK), og at ca. 10 pct. sker på arealer uden for IMK (Internet Markkort). Den nærmere udmøntning af ordningen for privat skovrejsning som følge af trepartsaftalen udestår, hvorfor det må forventes, at de beregningstekniske antagelser vil afvige fra den faktiske implementering.

Antagelser vedrørende forvaltning af Naturstyrelsens arealer

Det er indregnet, at der i medfør af Natur- og Biodiversitetspakken udlægges ca. 75.000 ha urørt skov i Danmark, heraf ca. 70.000 ha på Naturstyrelsens arealer, inkl. skov i udpegede naturnationalparker. I områder udlagt til urørt skov i Naturstyrelsen regnes med en gradvis udfasning af hugst til træproduktion. Tidshorisonten

for udfasning er hhv. 2027 for østdanske løvskove og 2047 for nåletræsplantager (overvejende i Vestdanmark).

Oversøiske træarter forventes fjernet inden for en 6 -15årig periode. For rødgran er det indregnet, at der vil blive arbejdet med strukturel variation i bevoksningen ved at variere hugststyrken systematisk over 80-90% af arealerne, og der forventes renafdrift (fældning af alle træer i bevoksninger, pånær enkelt blivende træer), for 10-20% af arealerne.

Hverken veteranisering af træer, hvor der laves skade på træet for at skabe levesteder for dyr og svampe samt introduktion af græsning skønnes at få en væsentlig betydning inden for fremskrivningens tidshorisont. Derfor er disse to variable udeladt for nuværende.

Som del af *Aftale om Grøn Omstilling af Dansk Landbrug* (landbrugsaftalen) fra 2021 blev det besluttet at reducere hugsten i Naturstyrelsens skove, som ikke er udlagt til urørt skov, med 20% i perioden 2026-2031. Den reducerede hugst er forudsat at medføre en midlertidig stigning i vedmasseniveauet på Naturstyrelsens arealer under fortsat skovdrift. Fra 2032 og frem genoptages hugsten på samme niveau som før 2026, men fra et højere vedmasselager. Det vil sige, at der vil være et højere kulstoflager på grund af den reducerede hugst i årene før 2032.

3.2.2 Besluttet politik

Som følge af trepartsaftalen indregnes 250.000 ha skovrejsning frem mod 2045, hvilket forventes at resultere i et højere optag i skovene frem mod 2050.

For skovrejsning antages CAP-midler at have effekt på omfanget af skovrejsning frem til og med 2027, idet der regnes med sidste bevilling under CAP i 2025 og i CAP-ordningen to år mellem bevilling og faktisk tilplantning.

For skovrejsning, der finansieres via klimaskovfonden, medtages det, der kan forventes etableret for den statslige indskudskapital og et tilsvarende forventet indskud fra private investorer frem til 2030 samt den kendte bevilling i 2024, som klimakompensation for statslige flyrejser.

Tabel 3.1

Skønnet skovrejsning 2024-2045 (ha)

År	Total	Statslig normal naturnær ¹	Privat med tilskud, CAP ²	Klima-skov-fonden ³	GTP Statslig urørt	GTP privat urørt ⁴	GTP Privat skovrejsning ⁴
2024	1583	335	768	480			
2025	11441	330	841	700	400	3010	6160
2026	11600	330	1040	660	500	2977	6093
2027	11720	350	930	870	800	2879	5891
2028	11660	270		820	1000	3141	6429
2029	12840	270		1000	1000	3469	7101
2030	13350	270		1200	1000	3571	7309
2031	13500				1020	4096	8384
2032	13500				1020	4096	8384
2033	13500				1020	4096	8384
2034	13500				1020	4096	8384
2035	13500				1020	4096	8384
2036	13500				1020	4096	8384
2037	13500				1020	4096	8384
2038	13500				1020	4096	8384
2039	13500				1020	4096	8384
2040	13500				1020	4096	8384
2041	13500				1020	4096	8384
2042	13500				1020	4096	8384
2043	13500				1020	4096	8384
2044	13500				1020	4096	8384
2045	12000				1020	3.609	7371

Anm.:¹ Jf. FL25 med forudsat forsinkelse på 2 år fra tilsagn til plantning. Inkluderer ikke ekstrabevilling på 25 mio. kr. hidrørende fra omdisponering af midler under FL24². Jf. Forudsat forsinkelse på 2 år fra tilsagn til plantning. Der er for årene 2024-2026 taget udgangspunkt i faktisk afløb på bevillingerne i 2022-2024, hvilket var lavere end forudsat i KF23, da der ikke var fuld søgning på midlerne alle år. 2027-tallet antager en bevilling på 40 mio kr. i 2025 med antagelse ind til videre om fuldt afløb svarende til søgningen i 2023. Antagelsen om fuldt afløb på 2025-bevillingen er usikker.

³ Tal baseret på indberetning fra Klimaskovfonden til SGAV den 29. november 2024 og inkluderer ikke midler bevilget til Klimaskovfonden efter dette tidspunkt. Det er lagt til grund, at der er tale om plantede ha de anførte år med forsinkelse på 2 år fra tilsagn til plantning. Tallene tager ikke højde for, at Klimaskovfonden må formodes at kunne etablere færre ha for tildelte midler, hvis fonden gives mulighed for at give indkomst-kompensation, hvilket et bebudet lovforslag i 2025 ventes åbne mulighed for.

⁴ Volumen og indfasningsprofil er baseret på forudsætninger i endelig rapport fra Ekspertgruppen for en Grøn skattereform, Aftale om et grønt Danmark og Aftale om implementering af Aftale om et Grønt Danmark, jf. Tabel 1. Tallene angiver tilsagnsår og i princippet er de samme år regnet som plantningsår i klimaeffektberegningerne til GSR og dermed også Trepartsaftalen, dvs. uden den 2 års-forsinkelse mellem tilsagnsår og plantningsår, der er antaget i øvrig frozen policy skovrejsning. Det er endnu uafklaret, hvilken forsinkelse, der mest retvisende kan regnes med klimafremskrivningerne for Trepartsskovrejsningen.

Kilde: Styrelsen for Grøn Arealforvaltning og Vandmiljø (SGAV).

3.3 Usikkerhed

Overordnet er trepartsaftalen en ny aftale, hvormed der kan forventes ændrede forudsætninger til kommende klimafremskrivninger i takt med at implementering af aftalen konkretiseres.

Usikkerhed ift. opgørelse af historisk udgangspunkt

Gennem tiden har der ved flere af de årlige skovstatistikker, der benyttes i de årlige drivhusgasopgørelser, været foretaget justeringer i den historiske opgørelse af skovens lagrede kulstofpulje samt de årlige nettooptag, herunder i 1990 som de danske klimamål måles i forhold til.

Usikkerhed ift. opgørelse af ændringer i lagret kulstof fremadrettet

Fremskrivningen tager udgangspunkt i seneste status for mængden af lagret kulstof samt historiske erfaringer. Konkret vurderer IGN en årlig måleusikkerhed på ca. 1,5 mio. ton CO₂e i de historiske opgørelser af skovens udledninger og optag. Usikkerhederne forbundet med fremskrivningen må forventes at være væsentligt større. Den seneste skovstatistik, der anvendes som udgangspunkt for fremskrivningen, bygger på data indsamlet 2019-2023. Det er derfor muligt, at træer, der i fremskrivningen forventes at blive fældet, allerede er fældet. Således er det muligt, at en grad af reduktionen i fremskrivningens førstkomende femårige periode allerede er afholdt i perioden 2024-2028.

Samlet vurdering af usikkerhed ift. skov og høstede træprodukter

Generelt vurderes opgørelsen og fremskrivningen af udledninger og optag fra skove og fra puljen af høstede træprodukter samlet set at være forbundet med en større usikkerhed end for de fleste andre KF-sektorer. Det skyldes, at udledninger og -optag er et resultat af små ændringer i meget store kulstofpuljer. Såvel fremskrivning som opgørelser er derfor baseret på data fra målinger over en løbende 10-årig periode for at sikre statistisk robuste data for rapporteringen.

Dertil er der mange aktører involveret i forvaltningen af skovarealet, og der er stor fleksibilitet i forhold til en bæredygtig forvaltning af skovarealet. Derfor er der usikkerhed forbundet med at fremskrive skovens årlige optag og udledninger frem mod 2050, fordi det er vanskeligt at forudsige den præcise forvaltning (fx tynding og hovedskovning), der vil blive påvirket af skovens struktur, økonomiske og tekniske udviklinger samt evt. indvirkning af skader på skovene fra vejr, insekter og plantesygdomme.

Endelig er der usikkerhed forbundet med at estimere, hvor store andele af den fældede vedmasse, der ender med at blive lagret i puljen af høstede træprodukter, idet det afhænger af markedsforhold i træindustrien.

Kilder

Gyldenkærne, S., Callisen, L.W., Greve, M.H., Beucher, A.M., Weber, P.L., Elsgaard, L., Lærke, P.E., Stisen, S., Koch, J. & Levin, G. (2025). Opgørelse af CO₂-emissioner fra organiske jorde. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 29 s. Fagligt notat nr. 2025|01

Jensen J.D. (2017): Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2030, IFRO rapport nr. 255.

Jensen J.D. (2024): Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2040 – efteråret 2024. 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.

Jensen J.D. (2025) Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2050 – efteråret 2024. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. Endnu ikke udgivet.

Nielsen O.K., Plejdrup M.S., Winther M., Nielsen M., Gyldenkærne S., Mikkelsen M.H., Albrechtsen R., Hjelgaard K., Fauser P., Bruun H.G., Levin L., Callisen L.W., Andersen T.A., Johannsen V.K., Nord-Larsen T., Vesterdal L., Stupak I., Scott-Bentsen, N., Rasmussen E., Petersen S.B., Baunbæk L., Hansen M.G. (2024). Denmark's National Inventory Report 2024. Emission Inventories 1990-2022 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 768 pp.

Nord-Larsen, T., Brownell II, P. H., & Johannsen, V. K. (2025). Forest Carbon Pool Projections 2025. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet. Endnu ikke udgivet.