



Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Landbrugsarealer og øvrige arealer (eksklusiv skov)

Forudsætningsnotat nr. 10C

Opdateret april 2022

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
04-05-2022

J nr. 2021-15863

FRST/SKBN/JMOE

Indholdsfortegnelse

1. KF22 forløbet frem mod 2035	2
2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet	3
2.1 Generelle antagelser og metode	4
2.2 Frozen policy antagelser til KF22	7
3. Kvalificering af KF22 forløbet.....	9
3.1 Sammenligning med KF21	9
3.2 Usikkerhed	9
3.3 Planlagt udvikling fremadrettet	11
4. Kilder	11

Dette forudsætningsnotat er en del af Klimastatus og -fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" 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. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk



1. KF22 forløbet frem mod 2035

Notatet beskriver de forudsætninger, der vil blive anvendt af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet til at beregne de forventede drivhusgasoptag og -udledninger fra LULUCF-sektoren med undtagelse af skovarealer, som beskrives i Forudsætningsnotat 10D om Skov. LULUCF står for "Land-Use, Land-Use Change and Forestry", der kan oversættes til "arealanvendelse, arealanvendelsesændringer og skovbrug¹". I LULUCF-sektoren beregnes udledninger og optag som årlige ændringer i kulstofpuljer, der er bundet i levende biomasse, død biomasse og jorder. Kulstofpuljernes størrelse ændrer sig over årene som følge af naturlige udsving, f.eks. i balancen i jorden mellem tilførsel og fjernelse af planterester og husdyrgødning. Kulstofpuljerne kan øges eller reduceres som følge af ændret arealanvendelsespraksisser, f.eks. når der rejses skov eller bebygges på tidligere landbrugsjord. Således tager fremskrivningen højde for de forventede ændringer i arealanvendelsen som følge af vedtagen politik. Hovedparten af landbrugets samlede udledninger opgøres i landbrugssektoren og beskrives i Forudsætningsnotat 10B, herunder navnlig udledninger forbundet med husdyrhold og håndtering af gødning og gylle. Nærværende notat fokuserer på landbrugsarealernes² forventede optag og udledninger af drivhusgasser, da disse arealer 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 f.eks. bebyggede arealer og vådområder.

Landbrugsarealerne (eksklusive skovarealer, bebyggelse og vådområder) har siden 1990 udledt ca. 5,4 mio. ton CO_{2e}. årligt i gennemsnit. Hovedparten af disse udledninger kommer fra dræned, kulstofrige arealer, som tidligere var moser med et højt indhold af organisk materiale, og som nu er opdyrket. Kulstofrig jord dækker over jorder med over 6 pct. organisk kulstof. Dyrkning af kulstofrig landbrugsjord medfører dermed en ikke ubetydelig del af Danmarks samlede drivhusgasudledning.

Den forventede udvikling i Danmarks landbrugsareal, og især anvendelse af arealer med kulstofrig jord, har en stor betydning for DCE's fremskrivning af udledningerne fra LULUCF-sektoren. Overordnet forventes Danmarks samlede landbrugsareal at falde frem mod 2035 særligt pga. permanent udtagning – hovedsagelig til vådgøring af kulstofrig jord. Yderligere forventes en del af landbrugsarealet at blive omlagt fra korn eller andre et-årige afgrøder til f.eks. græsarealer via ekstensiveringsordninger. Denne omlægning kan både ske på kulstofrig jord og mineraljord. Ændringerne i arealanvendelsen er hovedsageligt drevet af en række nye arealbaserede tiltag og krav om ekstensivering i EU's

¹ Her opgøres hovedsageligt CO₂-udledninger og optag fra ændringer i kulstofpuljerne i biosfæren men også lattergas- og metanudledninger fra jorden.

² Landbrugsarealer omfatter CRF kategorierne 4B Cropland (dyrkede arealer) og 4C Grassland (græsarealer).



landbrugspolitik (CAP) for perioden 2023-2027 samt *Aftale om grøn omstilling i dansk landbrug af 4. oktober 2021* og midler afsat på Finansloven til skovrejsning og udtagning af kulstofrige jord.

2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet

Beregning af kulstofpuljeændringer på landbrugsarealer og øvrige arealer udføres med forskellige metoder for hver kulstofpulje (dvs. levende biomasse, død biomasse, mineraljord og kulstofrig jord) og er baseret på IPCC's retningslinjer fra 2006. De fleste af metoderne baserer sig på relativt kompleks modellering, dog med undtagelse af udledninger fra kulstofrig jord, som estimeres med nationale emissionsfaktorer. Der henvises til forudsætningsnotat 1D om DCE-modeller for en mere udførlig beskrivelse.

Landbrugsarealer indeholder store mængder kulstof, som gennem tiden er bundet i jord og i biomasse under jorden (f.eks. rødder og nedpløjede afgrøderester) og over jorden (f.eks. markkrat, kornafgrøder mm.). Planter optager CO₂ fra atmosfæren, når de vokser. Når planterester, rødder og andet organisk materiale efterlades på marken, vil 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.

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

1. Lerjord: Landbrugsmarker som ligger på lerjord og hovedsageligt hos planteavlere. På disse marker antages jordens kulstofpulje på landsgennemsnit at være i ligevægt.
2. Sandjord: Dyrkede sandjorde der generelt har en lille kulstofoptag. Arealerne ligger 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 intensiv 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.
3. Humusjord: Organisk landbrugsjord med et højt kulstofindhold (kulstofrig jord), herunder drænede arealer på tidligere mosejord (såkaldte lavbundsjord) og andre arealer, der tidligere har stået under vand. Fra



disse jorder udledes meget CO₂ ved opdyrkning, når jorden er drænet og dermed iltet. Udledningen kan reduceres, hvis dræning og dyrkning ophører, og den naturlige vandstand genetableres. I den nationale emissionsopgørelse og fremskrivning inddeles humusjorderne i to klasser: jorder med 6 til 12 pct. organisk kulstof og jorder med over 12 pct. organisk kulstof (tørvejorder).

Ler- og sandjorder betegnes som mineraljorder på grund af deres lave indhold af organisk kulstof. Mineraljord dækker over de allerfleste jordtyper i det danske jordbundsklassificeringssystem og udgør langt størstedelen af det samlede landbrugsareal. Kulstofrig jord med over 6 pct. organisk kulstof udgør ca. 6 pct. af det samlede danske landbrugsareal.

2.1 Generelle antagelser og metode

Til fremskrivningen af landbrugsarealet og afgrødesammensætningen anvender DCE Landbrugsfremskrivningen (Jensen, 2022), data fra Internet Mark Kort (IMK) sammen med data fra forskellige arealregistre for udvikling af Danmarks samlede fremskrevne areal. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) ved Københavns Universitet udarbejder landbrugsfremskrivningen ved hjælp af den europæiske AGMEMOD model. AGMEMOD er en økonometrisk, dynamisk ligevægtsmodel for landbrugssektorerne i EU's medlemslande samt andre vigtige handelspartnere. Den danske landbrugsmodel (Jensen, 2022) blev opdateret primo 2022 med indregning af nye politiske tiltag (se afsnit 2.2) og en tidshorisont til 2040. For en yderligere gennemgang af AGMEMOD-modellen henvises til bilag 5.1 i Forudsætningsnotat 10B om Landbrugets processer.

Foruden den fremskrevne afgrødesammensætning fra Landbrugsfremskrivningen, benytter DCE de detaljerede kort (IMK) fra Landbrugsstyrelsen for afgrødefordelingen på jordbundstyper sammen med et kort over kulstofindhold i jorden (Tekstur2014) udarbejdet af Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug (DCA) ved Århus Universitet. Overlapsanalyser mellem Tekstur2014-kortet og IMK muliggør bl.a. en vurdering af størrelse på de historiske projektarealer fra støtteordninger til udtag af kulstofrig jord eller andre ændringer i arealanvendelsen forårsaget af bl.a. politisk vedtagne tiltag. 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.

Den økologiske landbrugsproduktion indgår i det samlede datagrundlag for fremskrivningen af udledninger fra landbruget. Dette omfatter at økologiske afgrøder modelleres på lige fod med de konventionelle til beregninger af kulstofændringer i jordpuljen. Det betyder, at den forventede udvikling af f.eks. arealet og afgrødesammensætningen er en samlet vurdering på baggrund af



historisk data for både økologisk og konventionel produktion. En vigtig enkelt faktor er høstudbyttet per hektar som i opgørelserne og KF22 stammer fra Danmarks Statistik. Disse udbyttene er en kombination af udbytter fra konventionelt drevne landbrug og fra økologiske landbrug. Implicit indgår økologi således i de nuværende opgørelser og fremskrivninger.

Af metodiske årsager er det på nuværende tidspunkt ikke muligt, at opdele udledninger og bindinger af kulstof i jord mellem konventionel og økologisk jordbrug, da det forudsætter en opdelt viden om brugenes aktuelle kulstofstatus i jorderne, som ikke er kendt. I den nuværende opgørelse og i klimafremskrivninger anvendes målte middelværdier for jordernes kulstofindhold. Klimafremskrivningen afspejler dermed udledninger fra hele det danske landbrugs arealanvendelse. I KF22 er der således ikke opgjort effekter af eco-scheme for økologisk arealstøtte vedtaget i landbrugsaftalen.

For at opdele klimafremskrivningen på økologiske og konventionelle bedrifter vil det kræve et omfattende udviklingsarbejde. Udviklingsarbejdet skal ske både på beregningsmetoden men også mht. dataindsamling. Der vil fremadrettet blive undersøgt mulighederne for en særskilt beregning af udledninger fra den økologiske landbrugsproduktion. Af metodiske årsager, forventes dette dog at være særligt udfordrende for LULUCF-sektoren, hvorfor et sådan udviklingsarbejde kan være længerevarende.

2.1.1 Metoder for beregning af udledning fra jord

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 bl.a. den samlede årlige tilførsel af organisk kulstof fra alle afgrøder (avner, stakke, halm, stub og rødder), inkl. efterafgrøder og husdyrgødning. I realiteten består jord af organisk materiale, der nedbrydes 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 nettooptag i koldere vådere år, hvor udbyttet stadig er gennemsnitligt.

Fra de kulstofrige jorder på landbrugsarealer opgøres både metan- og CO₂-udledninger i LULUCF-sektoren. CO₂-udledningerne er yderligere opdelt på direkte udledning ved nedbrydning af organisk materiale til CO₂ og indirekte udledning via udvasket organisk materiale fra disse jorder (Dissolved Organic Carbon, DOC). For den direkte CO₂-udledning bruges nationale emissionsfaktorer (Tier 2) baseret på målinger. Emissionsfaktorerne varierer alt efter, om et givet areal er i omdrift, græsareal eller dårligt drænet. For det sidste gælder, at det kun anvendes for landbrugsarealer uden for markkortene i IMK. Emissionerne fra jorder med 6-12 pct. organisk kulstof antages at være halvt så store som for arealer med over 12 pct. organisk kulstof. Til beregning af indirekte DOC-CO₂ og metan-udledninger bruges IPCC-standardemissionsfaktorer (Tier 1). Selve beregningen af udledningen er simpel, idet den passende emissionsfaktor ganges med arealets størrelse, men den relativt detaljerede inddeling af emissionsfaktorer bevirker, at der i alt bruges 18 forskellige faktorer for CO₂- og metanudledningerne. Drænet kulstofrig jord udleder også lattergas (N₂O), som for landbrugsarealerne opgøres i landbrugssektoren (jf. Forudsætningsnotat 10B), men for skov opgøres i LULUCF-sektoren.

Tabel 1 Oversigt med emissionsfaktorer for kulstofrig landbrugsjord

	Emissionsfaktorer (t CO ₂ e. / ha)					
	Mere end 12 % organisk kulstof			Mellem 6 og 12 % organisk kulstof		
	Omdriftsareal	Græsarealer	Udenfor IMK / dårligt drænet	Omdriftsareal	Græsarealer	Udenfor IMK / dårligt drænet
Direkte CO ₂	42,2	30,8	12,8	21,1	15,4	6,4
DOC-afledt CO ₂	1,1	1,1	1,1	0,6	0,6	0,6
Metan	0	1,9	2,4	0	0,9	1,2
Lattergas*	3,9	2,4	0,5	1,9	1,2	0,2

*Lattergasudledningerne afrapporteres i landbrugssektoren.

Kilde: Energistyrelsen og oplysninger fra DCE.

Klimaeffekten af udtagning af kulstofrig jord er lig med forskellen i emissionsfaktorerne for arealets før- og eftertilstand. Efter udtagning vil der fortsat være en metanudledning fra arealerne, som antages svarende til en emissionsfaktor for vådområder på kulstofrig jord (7,2 ton CO₂e /ha). Dermed opnås en større klimaeffekt ved at udtage og vådlægge de veldrænedede, dyrkede kulstofrige jorder, end ved udtagning af dårligt drænet våd kulstofrig jord.

2.1.2 Klimatiltag der påvirker udledninger

Fremskrivningen af landbrugsarealernes optag og udledninger påvirkes af en række politiske tiltag. Det gælder bl.a. den forventede reduktion i landbrugsbrugsarealet (herunder især udtag og vådlægning af kulstofrig jord), en forlængelse af støtten til målrettet regulering efter 2023, en generel øget kvælstofindsats, samt et øget landbrugsareal med forbud mod tilførsel af gødning,



bl.a. på grund af nye ekstensiveringsordninger og EU-krav (herunder anvendelse af arealer uden produktion som f.eks. braklægning). Ændringer i forudsætningerne siden sidste års klimafremskrivning stammer hovedsageligt fra *Aftale om grøn omstilling i dansk landbrug af 4. oktober 2021* (herefter landbrugsaftalen) samt EU's landbrugspolitik for 2023-2027, der vil blive redegjort for i afsnit 2.2.

2.2 Frozen policy antagelser til KF22

Udledninger og optag fra landbrugsarealer fremskrives via en "frozen policy" tilgang. Det betyder, at udledningsestimatet beregnes på baggrund af politisk vedtagne politikker, der har indflydelse på arealanvendelsen.

Den seneste Landbrugsfremskrivning (Jensen, 2022) samt KF22 indeholder en opdatering af både EU's landbrugspolitik (CAP) for perioden 2023-2027 og landbrugsaftalen fra oktober 2021. Følgende afsnit beskriver udelukkende forudsætningerne for nye tiltag i CAP'en og landbrugsaftalen siden KF21, som er indregnet i KF22. For en beskrivelse af sidste års forudsætninger henvises til forudsætningsnotat 6C om landbrugsarealer og øvrige arealer fra KF21.

For landbrugsaftalen er der forsøgt indregnet de tiltag, som er vedtaget under kategorien "nye indsatser" på baggrund af den nuværende viden om implementering, hvorimod tiltag under kategorien "udviklingstiltag" ikke er medregnet, da der ikke er truffet politisk beslutning om implementering af disse. Hertil kommer, at en del af tiltagene i landbrugsaftalen stammer fra CAP'en, og således sætter landbrugsaftalen rammerne for den danske udmøntning heraf. Som et nyt element i den nye CAP-aftale fra 2023 til 2027 introduceres såkaldte eco-schemes, som fungerer som frivillige, et-årige tiltag under søjle I. For perioden efter 2030 for de tiltag, hvor der endnu ikke er fastsat midler, fastholdes 2030 niveauet. Dette gælder f.eks. tiltag fra CAP 2023-27 som følge af "No Backsliding" princippet i CAP'en.

Samlet er der indregnet en realisering af udtaget kulstofrig jord som vådgøres på 10.800 ha i 2025 og 36.900 ha i 2030³, som følge af tidligere vedtagne politikker og afsatte midler fra 2018 og frem, herunder udtagningsordninger fra FL20 og FL21, landbrugsaftalen 2021 og den kommende CAP-plan. I KF22 indregnes også udtagning af kulstofrig jord, som allerede er udført ud fra DCE historiske opgørelse. Herudover forventes 38.000 ha kulstofrig jord ekstensiveret uden vådgøring i 2025 og 2030, som følge af det nye eco-scheme for ekstensivering med slæt (høst af biomasse og ophør af gødskning). I de af LBST estimerede arealer for kulstofrig jord og alle ordninger beskrevet nedenfor antages, at der er fuldt afløb for afsatte midler til ordningerne.

³ Hvoraf det samlede, realiserede projektareal, som udtages og vådgøres forventes at være på 17.900 ha i 2025 og 57.300 ha i 2030. Disse arealer dækker også over andre arealer, som ikke er kulstofrige jorder.



Nedenfor ses hovedforudsætningerne for indregning af ny vedtaget politik siden KF21:

- Forventet permanent udtagning af landbrugsarealer via støttede ordninger, ud over den generelle nedgang i landbrugsarealer. Bemærk, at det er forudsat, at der går 3 år fra bevillingsåret til den egentlige udtagning af arealet (realiseringsåret):
 - Permanent udtagning af 22.000 ha kulstofrig jord frem mod 2030. Udtagningen er af frivillig karakter med støtte til permanent udtagning og vådlægning af kulstofrig jord. Af det samlede projektareal på 22.000 ha forventes kulstofrig jord at udgøre 16.500 ha.
 - Der er endvidere indregnet en effekt af øgede midler til LDP-lavbundsprojekter og LDP-vådområdeprojekter (N og P). Det skyldes blandt andet, at en andel af projektarealerne ligger på kulstofrig jord, hvormed CO₂-udledningen fra disse jorder reduceres ifm. vådlægningen. For lavbundsprojekter antages der at blive udtaget ca. 3.300 ha kulstofrig jord fra 2018 og frem til 2030. I samme periode antages der at blive udtaget 6.700 ha og 300 ha kulstofrig jord for hhv. kvælstof- og fosforvådområdeprojekter.
 - Permanent udtagning til skovrejsning påvirker også det samlede landbrugsareal, da skovrejsningen finder sted på landbrugsarealer. Den samlede besluttede skovrejsning fra 2021 og frem til 2030 kan opgøres til ca. 28.000 ha, jf. forudsætningsnotat 10D om Skov.
- Forventet ekstensivering af landbrugsjord i omdrift:
 - Eco-scheme for ekstensivering med slæt, der giver støtte til ekstensivering af kulstofrig jord i omdrift med mere end 6 pct. kulstofindhold. Det antages, at ordningen medfører ekstensivering af i alt 38.000 ha kulstofrig jord årligt med krav om, at der bl.a. ikke sker tilførsel af gødning.
 - GLM 8 stiller krav om, at landbrugeren skal sikre, at mindst 4 pct. af landbrugsarealet udgøres af ikke-produktive arealer og stedfaste landskabselementer. GLM 8 viderefører dele af elementer af de eksisterende krav om udlæg af Miljø Fokus Områder (MFO). GLM 8 kravet indebærer, at ca. 82.000 ha skal udlægges med ikke-produktive arealer og stedfaste landskabselementer. Heraf kan eksisterende ikke-produktive elementer i form af GLM-søer, GLM-fortidsminder samt markkrat indgå samt de i forvejen udlagte MFO-elementer som brak og markbræmmer.



Derudover tilføres et nyt element i form af småbiotoper. I det omfang af de eksisterende elementer og allerede udlagte MFO-elementer ikke er nok til at opfylde kravet, vil der være en netto-effekt på ca. 32.200 ha, som udgøres af nyetablerede elementer som følge af GLM 8 kravet hovedsageligt i form af småbiotoper og brak.

- Eco-scheme for biodiversitet & bæredygtighed støtter frivillig ekstensivering af yderligere arealer uden produktion, end hvad der er pålagt via basisforpligtelsen GLM 8 under konditionaliteten. Det forventes, at der under denne ordning udlægges omkring 50.000 ha landbrugsjord med brak, markbræmmer eller småbiotoper. Selvom ordningen er 1-årig, er der mulighed for at blive i ordningen i flere år, hvorved der er incitament til at fastholde arealerne uden produktion.
- Øvrige tiltag, som forventes at have en klimaeffekt:
 - Den målrettede regulering medfører reducerede drivhusgasudledninger bl.a. via en øget kulstoflagring ved dyrkning af efterafgrøder og braklægning, hvorfor effekten medregnes i LULUCF-sektoren, mens effekter fra f.eks. reduceret lattergasudledning fra gødning indregnes i landbrugssektoren.
 - Eco-scheme for miljø- og klimavenligt græs antages at have en klimaeffekt i form af kulstofopbygning i jorden gennem en forlængelse af omdriftstiden for eksisterende græsarealer, der opfylder en række adgangskrav om bl.a., at arealet skal have været med græs i minimum to år forud for støtteåret og være støtteberettiget til grundbetaling. Kravet i ordningen er, at de pågældende arealer ligger et år mere udover 2 år med græs uden pløjning.

3. Kvalificering af KF22 forløbet

3.1 Sammenligning med KF21

Indregning af nye politiske tiltag medfører et ændret forudsætningsgrundlag for Landbrugsfremskrivningen og således for drivhusgasberegningerne til KF22. Som redegjort for i afsnit 2.2 omhandler ændringerne fra KF21 primært ændring i arealanvendelsen af landbrugsarealer i omdrift på baggrund af landbrugsaftalen og CAP-planen, herunder ophør af dyrkning/gødskning og permanent udtag af kulstofrige jord.

3.2 Usikkerhed

Udledninger og optag fra landbrugsarealer er følsomme over for vejret, og følgelig har nettoudledningerne de sidste 10 år svinget mellem 4 og 6 mio. ton CO₂e/år. Udsvingene skyldes primært vejrbedingede ændringer i de årlige mængder af



afgrøder på mineraljorder, idet arealernes kulstofindhold inkluderer kulstof bundet i afgrøder inden høst. De fremtidige udledninger afhænger derfor også af fremtidens vejsituation. Ved vurdering af fremtidige udledninger og målopfyldelse er det derfor også jf. Klimalovens definitioner valgt at optælle udledninger fra arealer som tilnærmede normalår baseret på et 3-års gennemsnit af de omliggende år og i fremskrivningen anvendes en antagelse om gennemsnitlige vejrår.

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 er et resultat af små ændringer i meget store kulstofpuljer, og at optag og udledninger fra landbrugsarealerne i særlig grad afhænger af en række usikre parametre såsom mængden af fritlagt organisk materiale i den drænede kulstofholdige jorder, samt hvor stor en del af denne kulstofmængde, der reelt nedbrydes årligt. For humusjord (kulstofrige jorder) afhænger det i høj grad af jordernes dræningstilstand, samt om der er tale om græsarealer eller dyrkede arealer.

DCE beregner udledningerne fra organiske jorder baseret på gennemsnitlige udledningsfaktorer, der afhænger af jordernes kulstofindhold, samt om der er tale om vedvarende græsarealer eller arealer i omdrift (f.eks. korn eller andre etårige afgrøder). Foreløbige indikationer peger på, at dyrkede kulstofrige landbrugsjorder er mindre drænede og dermed mere vandmættede, end der er lagt til grund for DCE's opgørelse og fremskrivning. Det betyder, at udledningen kan tænkes at være noget lavere end antaget beregningsteknisk. Der er imidlertid også rejst tvivl om den nuværende antagelse om, at jorder med 6-12 pct. kulstof har en emission svarende halvdelen af jorderne med >12 pct. kulstof, hvilket isoleret set kan betyde, at udledningen muligvis er højere end beregnet og dermed også at udtagningseffekten potentielt er højere. Bl.a. på baggrund af dette er der igangsat et arbejde med at sikre bedre viden om udledningerne jf. afsnit 3.3.

I øvrigt er der en generel usikkerhed forbundet med, hvor mange år der vil gå fra bevilling gives til udtagning af landbrugsarealer og indtil arealer reelt udtages og vådgøres hvormed udledningerne reduceres. Ligesom i KF21 anvendes i DCE's beregninger til KF22 en antagelse om, at der går tre år fra bevilling til effekten indtræder, men der forventes at være tilfælde, hvor det kan tage længere tid. Ligeledes er den forventede udtagning af landbrugsarealer i høj grad baseret på frivillige ordninger. Udtagningsarealet, herunder fordelingen over årene, er således behæftet med usikkerhed, da den reelle udtagning bl.a. afhænger af den enkelte landbruger, hvilket kan betyde, at det udtagne areal muligvis bliver lavere end antaget.

Afslutningsvis bemærkes, at landbrugsaftalen og den nationale CAP-plan begge er nye aftaler. Til indregning af landbrugsaftalen har Miljøministeriet og Fødevarerministeriet leveret forudsætninger og implementeringsplaner.



Udmøntningen af aftalen er dog endnu ikke helt fastlagt, hvorfor der i efterfølgende klimafremskrivinger kan forekomme justeringer af forudsætningerne i takt med, at tiltagenes implementering bliver mere konkret. 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 Europa-Kommissionen i løbet af 2022, hvorfor der ligeledes kan forekomme ændringer heri. LBST vurderer det dog sandsynligt, at den danske CAP-plan godkendes.

3.3 Planlagt udvikling fremadrettet

Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet har igangsat et forskningsarbejde, der skal sikre bedre viden om, hvordan udledningerne fra kulstofrige jorder kan beregnes mere retvisende. I den forbindelse kan udledningsestimaterne forventes at blive revideret, men da der er tale om et omfattende dokumentationsarbejde, forventes dette ikke at kunne indarbejdes allerede i forbindelse med Klimafremskrivingen i 2023. Resultaterne forventes implementeret i den nationale emissionsopgørelse til EU og FN fra januar 2024.

4. Kilder

Jensen, J.D. (2020) Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2030, april 2020, IFRO udredning Nr. 2020/12

Jensen J.D. (2022) Fremskrivning af dansk landbrug frem mod 2040, IFRO rapport nr. xxx. [LINK indsættes efter publicering]