



Opgørelse af emissioner fra Folkekirkenes jorder

Metodeovervejelser i forhold til landsdækkende kortlægning

Lolland-Falsters Stift

Dato: 13. april 2023

Indhold

1.	Opsummering	3
2.	Overblik over tilgange	4
3.	Metoder til opgørelse af drivhusgasudledninger fra jorder (og landbrug)	6
3.1	Metode fra "Energi- og CO ₂ -regnskabet" (nuværende).....	6
3.1.1	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	8
3.2	Metode fra "Energi- og CO ₂ -regnskabet" (version under udvikling).....	9
3.2.1	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	9
3.3	Brug af "grove" emissionsfaktorer	10
3.3.1	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	10
3.4	LULUCF-opgørelse baseret på det nationale LULUCF-regnskab.....	10
3.4.1	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	11
3.5	Regnskab for emissioner fra landbrug og arealanvendelse iht. GHG-protokollen.....	12
3.5.1	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	13
3.6	Projektbaserede opgørelser	13
3.6.1	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	13
4.	Brug af AU AGRO data til vejledning og indledende prioritering	14
4.1	Kortlægning med henblik på at gøre status og spore udvikling	14
4.1.1	Lokalt brug af materialet: GIS-visning med info om arealer.....	14
4.1.2	Vurdering i forhold til Folkekirkens behov.....	15

1. Opsummering

I dette notat behandles mulighederne for at opgøre drivhusgasudledningerne fra Folkekirkens jorder i overensstemmelse med anerkendte standarder og metoder.

NIRAS baserede i pilotprojektet udarbejdelse af klimaregnskabet til Folkekirken så vidt muligt på Greenhouse Gas Protocol (drivhusgasprotokollen), nærmere bestemt¹:

- *The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard*
- *The Greenhouse Gas Protocol – Scope 2 Guidance*
- *The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard.*


Disse standarder er de mest anvendte til opgørelse af virksomheder og organisationers klimaregnskab, og er bl.a. også grundlaget for Erhvervsstyrelsen Klimakompasset.dk. Principperne bag standarderne har blandt andet til hensigt at sikre, at regnskabet er retvisende og korrekt afgrænset ift. andre aktører.

I den afsluttende rapport for forprojektet, er der beskrevet en række begrænsninger ift. anvendelse af disse standarder til at opgøre udledningerne fra Folkekirkens jorder. Disse vedrører primært:

- Afgrænsning og konsolidering af klimaregnskaber for forskellige aktører
- At biogent CO₂ i jorder og skov (LULUCF-opgørelse) opgøres separat fra Scope 1-3 i et klimaregnskab
- En manglende præcisering af rammerne for udledninger fra landbrug, herunder arealanvendelse, i drivhusgasprotokollens standarder
- En generel mangel på konsensus om, og standardisering af, rammerne for beregning af udledninger fra landbrug og arealanvendelse for forskellige aktører

Den afsluttende rapport nævner også kort nogle af de metoder, der behandles nærmere i dette notat.

Overordnet set er opgørelser af landbrugets udledninger og LULUCF (CO₂-optag og udledninger fra jorder og skove) baseret på en lang række lokale og komplekse biologiske faktorer. Det gør det vanskelige at etablere klimaregnskaber for Folkekirkens jorder. Det skyldes, at der enten produceres resultater, der er for grove til at være anvendelige og retvisende, eller at det vil kræve en meget omfattende og ressourcetung dataindsamling og -behandling at producere anvendelige og retvisende resultater.

Der er udarbejdet, og udvikles fortsat på, værktøj(er) til at etablere CO₂-regnskaber for kommuner, der også inkluderer drivhusgasberegninger for arealer på et overordnet niveau. Metoderne fra de(t) værktøj(er) vurderes dog mindre egnet til beregninger på Folkekirkens jorder, på grund af de relativt store omkostninger, der vil være forbundet ved at gennemføre en kortlægning på basis af en lignende tilgang. 

Endvidere kunne man også tilgå drivhusgasberegningerne for Folkekirkens jorder gennem etablering af gennemsnitsbetragtninger for udledninger fra jorder og landbrug i Danmark. Denne tilgang vil dog

¹ <https://ghgprotocol.org/standards>

udelukkende give et billede af, hvor store andele Folkekirkens arealer udgør af de samlede danske arealer, og siger ikke noget specifikt om udledninger fra Folkekirkens jorder.

Der kan potentielt set også udarbejdes LULCUF-regnskab for Folkekirkens jorder efter samme metode, som der bruges i det nationale drivhusgasregnskab, men denne metode er baseret på gennemsnitsværdier og stikprøver, vil ikke give et retvisende billede af udledningerne i udvalgte områder. Tilgangen er endvidere svært metodisk anvendelig på udvalgte områder.

Endelig kan der etableres mere detaljerede opgørelser baseret på GHG-protokollens retningslinjer. Det vurderes dog at være ekstremt ressourcetungt og ikke realistisk. Endelig skal det overvejes, hvordan Folkekirken afgrænser drivhusgasregnskabet for arealerne. Grundlæggende vil landbrugsdrift og biogene udledninger fra arealerne hænge tæt sammen. Landbrugsdrift vil som udgangspunkt ikke høre under Folkekirkens klimaregnskab, da landbrugsdriften hører til landmandens virksomhed, og udelukkende bør opgøres i landmandens klimaregnskab for at undgå dobbelttælling. Dog vil landbrugsdriften føre til både udledninger og optag fra fx jorder, og derfor er det problematisk at lave et særskilt CO₂-regnskab for Folkekirkens jorder, der ikke inkluderer landbruget.

NIRAS foreslår på baggrund af ovenstående overvejelser en tilgang, hvor Folkekirken fokuserer på at kortlægge arealer med særlige klima- og miljøinteresser, og anvender kortlægningen ind i miljø- og klimaindsatsen. Fx til at identificere arealer med særlig klimainteresse som fx lavbundsgrunde og skov. Opgørelserne kan også bruges til at vise, hvor langt Folkekirken er med klimaindsatsen på centrale parametre. Opgørelserne kan indgå i en lokal screening af arealer med særlig klimainteresse og angive grove reduktionspotentialer for at omlægge driften. Det kan senere føre til mere detaljerede projektbaserede opgørelser med henblik på fx at søge støtte til omlægning af jorder.

2. Overblik over tilgange

På næste siden er der opstillet et skematisk overblik over NIRAS' vurdering af mulige tilgange til at vurdere drivhusgasudledningerne fra Folkekirkens jorder. Metoderne er her vurderet efter: deres egnethed til kortlægning centralt og lokalt; beregning af faktiske drivhusgasudledninger; og til at identificere reduktionspotentialer. Metoderne gennemgås i de efterfølgende afsnit.

Metode/tilgang	Brug af AU AGRO data til vejledning og indledende prioritering	Metode fra "Energi- og CO2-regnskabet" (nuværende)	Metode fra "Energi- og CO2-regnskabet" (ny version)	Brug af "grove" EMF'er	LULUCF-opgørelse	GHG- baseret opgørelser	Projektbaseret opgørelser (specifikt areal)
Egnethed til landsdækkende kortlægning (samlet centralt brug)	Mellem/høj (ingen CO2 opgørelse)	Mindre	Mellem til høj	Mindre - mellem	Mindre - mellem	Høj (men ekstrem ressourcetung)	Ikke egnet (ekstrem ressourcetung)
Egnethed til lokal kortlægning/klimaregnskab (lokalt/centralt brug)	Igen	(Ingen)	(Ingen)	Ingen	Ingen	Høj til meget høj (men meget ressourcetung)	Høj (men meget ressourcetung)
Egnethed til beregning af faktiske drivhusgasudledninger	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen/"negativ" (stort potentiale for vildledende resultater)	Mindre	Høj til meget høj	Høj til meget høj
Egnethed til vurdering af potentialer/handlinger	Høj til meget høj	Ingen	Ingen eller ekstremt begrænset	Igen/ekstremt begrænset/ "negativ"	Mellem	Høj	Høj/Meget høj
Behov for yderligere dataindsamling	Begrænset/ingen	Begrænset	Evt. mindre behov	Begrænset/meget begrænset	Begrænset	Ekstrem (herunder data fra landmænd, data for jordtyper, skovarealer m.v.)	Ekstrem (lokal data/målinger)
Implementerbarhed	Høj	Mellem (omkostningstung)	Mellem (omkostningstung)	Mellem.	Ingen ²	Ekstremt begrænset ³	Ingen (centralt)/evt. egnet (lokalt) ⁴

Tabel 2.1: Overblik over metoder og vurdering af egnethed, databehov og "implementerbarhed".

² DCE/AU kan ikke assistere med beregninger for udvalgte jorder.

³ Denne tilgang forudsætter bl.a. at der kan etableres en metode til afgrænsning af de udledninger der kan henføres til Folkekirkens jorder, fra hver landmand, samt at hver af disse bidrager aktivt med data (og evt. beregninger) m.v.

⁴ For prioriterede og udvalgte arealer er denne tilgang anvendelig, men meget omkostningstung, så anvendelsen kan med fordel begrænset til arealer hvor der er stor sandsynlighed for at der gennemføres et projekt.

3. Metoder til opgørelse af drivhusgasudledninger fra jorder (og landbrug)

Dette afsnit beskriver overordnet en række metoder til at opgøre drivhusgasudledninger fra jorder og landbrug. Metoderne dækker over:

- Metoder, der anvendes til geografisk energi- og klimaplanlægning på kommunalt niveau – der eventuelt kan anvendes til en overordnet kortlægning
- Metoder, der baserer sig på grove/afledte emissionsfaktorer for udledningerne fra visse arealer – der generelt ikke anbefales anvendt i forbindelse med lokale eller landsdækkende opgørelser
- Metoder, der anvendes til nationale opgørelser (National Inventory Report) – der kræver særlige beregninger fortaget af AU og KU
- Metoder, der baseres på (udkast til) drivhusgasprotokollen for landbrug og arealanvendelse – der potentielt kan give det mest fuldstændige og retvisende billede af udledningerne

Til sidst beskrives en tilgang, hvor AU AGRO data kan anvendes til at vejlede de forskellige aktører på stift, provsti og menighedsrådsniveau i forhold til vejledning og prioritering af indsatsen.

3.1 Metode fra "Energi- og CO₂-regnskabet" (nuværende)

Den nuværende udgave af "Energi- og CO₂-regnskabet" på spareenergi.dk er oprindeligt udviklet for Energistyrelsen af et konsortium bestående af konsulenter fra rådgiverne NIRAS A/S og Viegand Maagøe. Den er over flere gange blevet opdateret af Energistyrelsen og dennes rådgivere og anvendes af kommuner i forbindelse med kommunal energi- og klimaplanlægning, også kaldet Strategisk Energiplanlægning, særligt i forbindelse med udvikling af kommunernes DK2020-planer. Energi- og CO₂-regnskabet bruger en metode og tilgang, der er i tråd med den internationale standard for CO₂-opgørelser for kommuner med geografisk basis, kaldet Global Protocol for Community-scale GHG Emissions Inventories⁵. Denne standard er udviklet af World Resources Institute, C40 Cities og ICLEI (Local Governments for Sustainability). Derudover anvendes metoder til opgørelse af udledninger fra strategisk energiplanlægning (SEP) i forhold til energi- og transportsektorerne⁶.

Opgørelserne for landbrug i disse metoder baseres på statiske fordelinger ("nedskalering") af de samlede nationale udledninger til de enkelte kommuner. De udledninger, der opgøres med denne metode, og som relaterer sig til arealanvendelse, er udledninger fra forbrug af brændsler i "non-road" køretøjer og udledningerne fra landbrugsarealer.

Der anvendes en "top-down" metode til fordeling af udledningerne for "non-road" køretøjer, herunder landbrugsmaskiner og skovbrugsmaskiner. Med input om størrelsen på de (samlede) hhv. landbrugsarealer og skovarealer inden for en ønsket afgrænsning, vil der derfor kunne etableres et groft skøn over andelen af de nationale udledninger forbundet ved non-road transport og maskinarbejde for disse arealer (dvs. fra forbrug i forbindelse med maskinarbejde på disse arealer).

⁵ Se <https://ghgprotocol.org/ghg-protocol-cities> for flere detaljer vedrørende denne standard.

⁶ Se https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Varme/metodebeskrivelse_280916.pdf for Vejledning i Strategisk Energiplanlægning (fra NIRAS A/S og Ea Energianalyse for Energistyrelsen).

Metoden tager ikke hensyn til faktorer såsom eks. hvilken type bedrift, hvilke type afgrøder m.v., der findes inden for de landbrugsarealer opgørelsen laves over. Den tager heller ikke hensyn til, hvilke typer skovarealer der findes, hvordan disse driftes, m.v.

I forhold til udledningerne fra landbrugsarealer, medtages følgende udledninger⁷:

- Husdyrs fordøjelse (CH₄)
- Husdyrgødning i stald og lagre (CH₄ og N₂O)
- Landbrugsjord (CO₂, CH₄ og N₂O)
 - Husdyrgødning udbragt på landbrugsjord (N₂O)
 - Handelsgødning udbragt på landbrugsjord (N₂O)
 - Spildevandsslam udbragt på landbrugsjord (N₂O)
 - Andet organisk gødning udbragt på landbrugsjord (N₂O)
 - Græsning (N₂O)
 - Afgrøderester (N₂O)
 - Mineralisering (N₂O)
 - Atmosfærisk deposition (N₂O)
 - N-udvaskning (N₂O)
- Dyrkning af organiske jorde (CO₂, N₂O, CH₄)
- Øvrige (CO₂ og CH₄)
 - Kalkning (CO₂)
 - Afbrænding af afgrøderest (CO₂ og CH₄)
 - Urea (CO₂)
 - Kulstofholdig gødning (CO₂)

En del af de inputdata der anvendes er "kommunespecifikke", såsom eksempelvis oplysninger om antal og typer af husdyr inden for hver kommune, der anvendes til at beregne udledningerne fra husdyrs fordøjelse og husdyrgødning i stald og lagre. Disse data skal etableres, før denne metode kan anvendes til at opgøre udledningerne fra husdyrhold i forbindelse med Folkekirkens jorder, og der skal findes en fordelingsnøgle for, hvordan udledningerne fordeles mellem de forskellige jorder.

For andre dele af opgørelsen anvendes der kommunespecifikke data, der tættere svarer til de data, der er opgjort i AU AGRO datasættet, eksempelvis i forhold til udledninger fra udbringning af gødning. Her er det dog uklart, om der kan etableres en nøgle til opgørelse af hhv. husdyrgødning og handelsgødning for Folkekirkens jorder.

I andre tilfælde baserer opgørelserne over udledningerne sig på grovere modeller, der udelukkende anvender kommunens andel af det samlede landbrugsareal (eller eks. kommunens andel af det samlede konventionelle landbrugsareal) til fordeling af nationale udledninger. Dette gælder også lattergasudledning fra græsning, afgrøderester, mineralisering, atmosfærisk deposition og N-udvaskning, der beregnes med udgangspunkt i den nationale udledning, og fordeles ud fra landbrugsarealet på kommunalt niveau.

⁷ Kilde: Metodebeskrivelse for [\(version 2.0\)](#) fra Spareenergi.dk.

Der anvendes også en relativt grov model for udregning af udledninger fra dyrkning af organisk jord (lavbunds-jorder). Denne tager udelukkende hensyn til jordernes indhold af tørv (kulstofindhold mellem 6 og 12 % og over 12 %, samt om der er omdrift eller vedvarende græs på jorderne.

For disse vil AU AGRO datasættet langt overvejende kunne anvendes til at lave samme form for opgørelse. Dette dog med de væsentlige begrænsninger, som denne grove tilgang giver anledning til, altså at de ikke egner sig til specifikke opgørelser for konkrete arealer, men er tiltænkt en grovere geografisk opgørelse.

Opgørelsesmetoden omfatter ikke udledninger forbundet med andre typer af arealanvendelse, herunder særligt i forhold til skov.

3.1.1 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

Energi- og CO₂-regnskabet på spareenergi.dk er umiddelbart ikke i sig selv egnet til opgørelse i forhold til Folkekirkens jorder, da dette værktøj er opsat til at fordele og opgøre udledningerne på kommunalt plan.

Beregningsmetoderne er valgt, så de overordnet set afspejler kommunernes handlingsmuligheder i forhold til deres energi og klimaplanlægning. De er ikke nødvendigvis detaljerede nok til direkte at afspejle effekter af enkelte handlinger og projekter. Værktøjet er tænkt som et generelt opgørelsesværktøj og ikke et potentiale- eller scenarieværktøj.⁸

Et scenarieværktøj udvikles separat i forbindelse med DK2020 indsatsen af bl.a. KL, Energistyrelsen m.fl. Der er også en udvidelse og opdatering af den nuværende beregner under vejs, men det er uklart, hvornår denne opdatering afsluttes, og den nye metode er tilgængelig for kommunerne.

De bagvedliggende metoder fra "Energi- og CO₂-regnskabet" kan dog potentielt anvendes som en option i forhold til at foretage opgørelser over udledningerne, der kan henvises til (visse af) Folkekirkens jorder. Dette afsnit vurderer egnetheden af metoderne til forskellige typer af sådanne opgørelser.

Metoden vurderes at kunne anvendes til at lave en generel opgørelse af udledningerne forbundet ved visse af Folkekirkens jorder i forbindelse med eksempelvis en samlet landsdækkende kortlægning. Dette vil dog forudsætte, at de eventuelle mangler i datasættet fra AU AGRO i forhold til metoden kan udbedres eller, at de elementer, der er afhængige af supplerede dataindsamling udelades.

Metoderne vurderes ikke at være anvendelige til en opgørelse af CO₂-udledningerne på lokalt niveau, eksempelvis i forbindelse med etablering af et klimaregnskab på sogne, provsti eller stiftsniveau eller konkrete beregninger for enkelte jorder. Dette skyldes dels de relativt store usikkerheder forbundet ved tilgangen til beregning af de forskellige udledninger; dels at der skal etableres fordelingsmetoder og andre forudsætninger for, at metoden kan anvendes i forhold til Folkekirkens jorder; og dels, at der er væsentlige dele af udledningerne fra arealanvendelserne for Folkekirkens jorder, der ikke er medtaget med opgørelsesmetoden.

Metoden kan ikke anvendes til mere præcise opgørelser, eks. til vurdering af de konkrete potentialer ved udtagning af et givent lavbundsareal, da den ikke kan tage hensyn til en række af de faktiske forhold, der har stor indflydelse på disse potentialer, fra et højt potentiale i nogle tilfælde til slet intet i andre tilfælde, alt afhængig af de lokale forhold. Der er ikke data i AU AGRO datasættet til sådanne opgørelser, da det er data, der ofte skal

⁸ Se metodebeskrivelserne på spareenergi.dk ([oprindelig](#)) og spareenergi.dk ([Version 2.0](#)) (fra Viegand Maagøe for Energistyrelsen) for yderligere baggrund og detaljer.

indsamles for de specifikke jorder ved opmålinger eller lignende. Den kan af lignende årsager heller ikke benyttes i forbindelse med specifikke projekter.

Det vurderes, at der vil være væsentlige omkostninger ved at anvende denne tilgang, selv i forbindelse med en samlet landsdækkende kortlægning. Størrelsesordenen af disse omkostninger er ikke nærmere belyst, da begrænsningerne i denne tilgang (særligt med hensyn til anden arealanvendelse), gør, at den ikke vurderes som aktuel at anvende i forhold til den version, der er under udvikling.

3.2 Metode fra "Energi- og CO₂-regnskabet" (version under udvikling)

Der er en ny version under udvikling af "Energi- og CO₂-regnskabet" på spareenergi.dk. Udviklingen har stået på i en årrække, og var oprindeligt forventet allerede. Der er dog af forskellige årsager en forsinkelse i udviklingen og udgivelsen af denne nye metode, der bl.a. gør, at det er usikkert, hvornår denne er tilgængelig.

Forsinkelserne betyder også, at der ikke er udgivet en metodebeskrivelse for udvidelserne. Omfanget af og detaljerne i forhold til disse udvidelser er derfor svært tilgængelige. I dialog med de forskellige aktører erfarer NIRAS, at den udvidede metode bl.a. vil omfatte anden arealanvendelse, herunder skov. På mange områder vil den nye version dog være identisk med den nuværende version, og der er dermed på disse områder de samme begrænsninger.

Den nye version udvikles af et sekretariat under Energistyrelsen med deltagelse af blandt andet Viegand Maagøe og PlanEnergi (for udvidelsen vedrørende arealanvendelse).

3.2.1 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

Når den udvidede udgave af "Energi- og CO₂-regnskabet" på spareenergi.dk udgives, vil den umiddelbart heller ikke i sig selv være egnet til opgørelse i forhold til Folkekirkens jorder, da værktøjet også vil være opsat til at fordele og opgøre udledningerne på kommunalt plan.

Ligesom med den eksisterende udgave, kan de bagvedliggende metoder dog potentielt anvendes som en option i forhold til at foretage opgørelser over de af udledningerne, der kan henvises til, hvilket gælder for visse af Folkekirkens jorder. Dette afsnit vurderer egnetheden af metoderne til forskellige typer af sådanne opgørelser.

Metoden vurderes at kunne anvendes til at lave en generel opgørelse af udledningerne forbundet ved visse af Folkekirkens jorder, inklusiv anden arealanvendelse, i forbindelse med eksempelvis en samlet landsdækkende kortlægning. Dette vil stadig forudsætte, at de eventuelle mangler i datasættet fra AU AGRO i forhold til metoden kan udbedres, eller at de elementer, der er afhængig af supplerede dataindsamling udelades, hvilket dog vil reducere anvendeligheden. Da den udvidede metode forventes at medtage et mere komplet billede end den nuværende, vurderes den i højere grad at være egnet til en *landsdækkende kortlægning*.

Metoderne vurderes heller ikke at være anvendelige til en opgørelse af CO₂e-udledningerne på lokalt niveau, eksempelvis i forbindelse med etablering af et klimaregnskab på sogne, provsti eller stiftsniveau eller konkrete beregninger for enkelte jorder, ud fra de samme årsager som den nuværende metode i forhold til usikkerheder og manglende etablerede metoder til fordeling af udledninger.

Metoden kan ligeledes ikke anvendes til mere præcise opgørelser af samme årsager.

Det vurderes, at der vil være væsentlige omkostninger ved at anvende denne tilgang, selv i forbindelse med en samlet landsdækkende kortlægning eller en kortlægning på stiftsniveau.

Der er et relativt lille antal rådgivere/konsulenter der kan levere en sådan opgørelse, og det er ikke en type af opgørelse der gennemføres rutinemæssigt, såsom det typisk eksempelvis er at etablere et klimaregnskab for en enkelt virksomhed, hvorfor en vurdering af omkostningsniveauet må tages med stort forbehold. I grove træk vurderes det, at omkostningerne til etablering af en landsdækkende kortlægning (ikke en opgørelse på eks. sogneniveau) vil være i størrelsesordenen 500.000 DKK til 1.000.000 DKK i direkte rådgiverhonorar.

3.3 Brug af "grove" emissionsfaktorer

En anden tilgang kunne være at udregne og anvende gennemsnitlige faktorer for udledningerne fra landbrug og arealer. De gennemsnitlige faktorer kunne være baseret på det nationale klimaregnskab og udregnes som en udledning/optag pr. ha for fx opdyrkede jorder, skov mm.

Tilgangen vil give meget grove estimater for CO₂-udledningen fra Folkekirkens arealer, i og med, at der er store variationer i udledninger og optag mellem jorder, alt afhængig af deres tilstand; mellem skovtyper og skovens alder; og mellem typer af landbrugsbedrifter.

Tilgangen vil give primært give et billede af, hvor stor en andel Folkekirkens arealer og landbrugsdrift udgør af Danmarks arealer og landbrugsdrift og (afledt heraf) meget grove bud på Folkekirkens andel af udledningerne fra disse.

Estimaterne vil ikke kunne anvendes til at estimere lokale reduktionspotentialer eller indsatser, og vil enten ikke være fuldstændige i forhold til visse af udledningerne, der er forbundet med driften af de forskellige jorder, eller vil være baseret på så grove fordelinger af komplekse beregninger af udledninger på nationalt plan, at de resultater, der produceres, intet specifikt siger om de faktiske udledninger fra jorderne, som Folkekirken besidder, ej heller de handlingsmuligheder, de forskellige aktører reelt har. Denne metode kan ydermere være risikabel at anvende til at kvantificere udledningerne fra konkrete jorder med henblik på at udvælge og prioritere tiltag, da de fejlkilder metoderne vil være behæftet med, kan give anledning til en forkert forventning i forhold til effekterne af forskellige tiltag eller på anden måde bidrage til en uhensigtsmæssig prioritering af indsatserne.

3.3.1 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

På grund af de massive usikkerheder ved anvendelse af denne tilgang, og det store potentiale for fejltolkning eller anden uhensigtsmæssig brug af resultaterne, vurderes denne metode i sig selv ikke anvendelig i forhold til Folkekirkens behov, hverken til en landsdækkende kortlægning eller til lokalt brug.

3.4 LULUCF-opgørelse baseret på det nationale LULUCF-regnskab

En evt. særskilt LULUCF-opgørelse for Folkekirkens arealer kan teknisk set baseres på de metoder, der anvendes til indrapportering af de danske nationale LULUCF-opgørelser til FN og EU. Opgørelserne er dog forbundet med usikkerheder og komplekse metoder. En LULUCF-opgørelse vil udelukkende tage højde for optag og udledninger af CO₂e-fra jorder og skove, og vil ikke medtage direkte udledninger fra landbrugsdrift.

Hovedposterne i den nationale LULUCF-opgørelse består af følgende med tilhørende metode:

Areal	Opgørelsesmetode	Udførende aktør
Lavbundsjord (organiske jord er med højt kulstof- indhold)	DCE beregner udledninger fra kulstofrig jord baseret på gennemsnitlige nationale emissionsfaktorer opdelt på to kulstofindholdsintervaller (6-12 % OC, > 6 % OC), samt om der er tale om vedvarende græsarealer eller arealer i omdrift (f.eks. korn eller andre etårige afgrøder). Emissionsfaktorerne er forbundet med stor usikkerhed, og der pågår et arbejde med at forbedre grundlaget.	DCE (Aarhus Universitet, AU)
Mineraljorder (jor- der med lavt kul- stofindhold)	DCE beregner udledninger i modellen C-TOOL fordelt på græsarealer og arealer i omdrift. Baseres bl.a. på data om tilført organisk materiale (husdyrgødning og plantemateriale), vejrforhold, jordtyper og dyrkningshistorik.	DCE (AU)
Skov	Baseres på KU's skovstatistik, der er baseret på årlige stikprøvemålinger i skove i hele landet. På baggrund af disse stikprøver estimeres kulstofindholdet i Danmarks skove, og der suppleres med beregninger af optag og udledninger fra skovjordens kulstofpulje.	IGN (Københavns Universitet, KU)

3.4.1 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

En LULUCF-opgørelse for Folkekirkens jorder, som gennemgået ovenfor, vil være i overensstemmelse med de nationalt anvendte metoder. Der vurderes at være store udfordringer, både i forhold til at gennemføre en sådan beregning i praksis og i forhold til anvendeligheden af resultaterne i forhold til Folkekirkens behov.

Umiddelbart vurderes en særskilt LULUCF-opgørelse for Folkekirkens arealer baseret på nationale metoder ikke praktisk mulig på grund af vanskeligheder med at overføre metoderne på udvalgte arealer.

Metoderne bag hovedparten af posterne er så komplekse, at de vil kræve beregninger udført af AU eller KU. Dette gælder især opgørelser for mineraljorder, der kræver kørsler i AU's egen model C-TOOL og opgørelser for skov, der baseres på KU's skovstatistik.

Umiddelbart vurderes det, at det ikke er muligt at lave lokale opgørelser for mineraljorder i modellen C-Tool. Det vurderes umiddelbart også meget ressourcetungt at overføre og anvende KU's nationale skovstatistik på udvalgte arealer fra Folkekirken. Denne tilgang er derfor i praksis ikke implementerbar, da den baserer sig, i det mindste delvist, på metoder og datasæt, der ikke er tilgængelige for Folkekirkens kortlægning.

Der kan eventuelt laves simple opgørelser for Folkekirkens lavbundsjord, der ligner den nationale opgørelse. Dette vil kunne gøres ud fra Folkekirkens data om jordtyper fra AU Agro og de gennemsnitlige nationale emissionsfaktorer for lavbundsjordene. Dette er lignende den metode, der anvendes til de geografiske CO₂e-opgørelser i "Energi- CO₂ CO₂-regnskabet" på spareenergi.dk, der også dækker en række andre elementer og som er beskrevet i tidligere afsnit. Metoden behandles derfor ikke særskilt som en mulig tilgang.

3.5 Regnskab for emissioner fra landbrug og arealanvendelse iht. GHG-protokollen

Hvis der skal etableres et samlet klimaregnskab for de udledninger, der kan henvises til Folkekirkens jorder jf. drivhusgasprotokollen, skal dette etableres ud fra en række forskellige standarder og vejledninger, for at der kan skabes et samlet billede, der er så retvisende som muligt.

En opgørelse, selv for et afgrænset område, vil forudsætte, at der kan findes en model/løsning, der adresserer udfordringerne i forhold til at konsolidere og afgrænse klimaregnskaberne for de forskellige involverede aktører (altså det eller de givne menighedsråd, der ejer jorderne, og den eller de involverede landmænd, der forpagter jorderne). Alternativt skal der ses bort fra disse dele af protokollens bestemmelser, men stadig findes en forsvarelig og gennemsigtig måde til at allokere en andel af udledninger fra forskellige dele af landmandens (Scope 1, 2 og 3) udledninger til de jorder, som landmanden forpagter fra menighedsrådet. Dette vil bl.a. være nødvendigt for at sikre, at de samlede udledninger, der skyldes driften af det aktuelle areal, tages i betragtning. Det vil også være nødvendigt for at tage hensyn til, at nogle dele af landmandens aktiviteter, der ikke nødvendigvis foregår direkte på, eller i forbindelse med, det enkelte areal, alligevel er tilknyttet dette areal på en eller anden facon, eksempelvis i forbindelse med gødning fra husdyr, der udbringes på disse marker og dermed knytter produktionen af eller fra disse husdyr til driften af arealet.

Hvis disse væsentlige udfordringer kan adresseres, vil det stadig være nødvendigt at udarbejde klimaregnskab på baggrund af The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard, Scope 2 Guidance, A Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, Agricultural Guidance og den kommende vejledning for "Land Sector and Removals".

Der er i efteråret 2022 udgivet udkast til denne vejledning for "Land Sektor og CO₂ -optag" under drivhusgasprotokollen fra World Resource Institute til pilottest og kommentering. Vejledningen forventes endelig færdig i 2023.

Vejledning sætter regler op for CO₂e-beregninger for:

- Arealanvendelse og ændringer i arealanvendelse (fx omlægning af jorder)
- CO₂-optag og lagring i jorder, produkter og geologiske kulstoflagre
- Biogene produkter og produkter fra teknologiske CO₂-optag på tværs af værdikæden

Den nye vejledning er omfattende og stiller relativt store krav til opgørelser af de enkelte poster i CO₂-beregningerne. Der indgår ikke standardværdier eller faste emissionsfaktorer til beregning af de enkelte poster, men henvises til en liste af eksperter, der kan yde bistand til beregningerne. Da CO₂-optag, og udledninger fra jorder og skove og biogene produkter, er baseret på en lang række lokale og komplekse biologiske faktorer, vil det som udgangspunkt være en relativt stor opgave at udarbejde disse dele til et klimaregnskab, for selv et afgrænset antal af Folkekirkens jorder, ud fra den nye vejledning under GHG-protokollen.

Udarbejdelsen af et klimaregnskab for de enkelte landmandsvirksomheder, hvorfra en andel så skal fordeles efter en metode, der som tidligere nævnt først skal etableres, forudsætter også, at der indsamles en lang række data fra de enkelte landmænd til beregning af deres Scope 1, 2 og 3 udledninger. Kravene i de forskellige standarder vil ofte betyde, at der skal indsamles en stor mængde direkte aktivitetsdata (altså forbrugsdata), samt en

række økonomiske data fra disse landmænd, og foretages beregninger ud fra samme tilgang som beregningerne i almindelige klimaregnskabet, eller at landmændene selv leverer disse beregninger, der så fordeles.

3.5.1 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

På grund af det forventet ekstremt høje ressourceforbrug, som det vil kræve at etablere et samlet klimaregnskab, der lever op til kravene i de forskellige standarder fra drivhusgasprotokollen, samt de usikkerheder, der stadig er i forhold til eks. manglende metoder til konsolidering og afgrænsning af regnskaber og fordeling af udledninger, vurderes det ikke realistisk, at denne tilgang anvendes i forhold til Folkekirkens behov. Dette gælder selv, hvis der er tale om et relativt begrænset udvalg af Folkekirkens jorder.

3.6 Projektbaserede opgørelser

Projektbaserede opgørelser anvendes typisk ved beslutninger om forvaltning af et specifikt areal, fx ved vurdering af, hvor store effekter det giver at udtage et lavbundsareal af drift ifm. en ansøgning om tilskud fra ex. Klima-Lavbundsordningen.

I forbindelse med sådanne opgørelser foretager man en række observationer af fx jordtype, kulstofindhold, vandstand, arealanvendelse mm. Der foretages på baggrund af disse observationer, og en række andre data, komplekse beregninger af effekterne af den ændrede arealanvendelse. Disse varierer alt efter, hvilken type af ændring der foretages, som eksempelvis afhængigt af, om der udtages lavbundsjord eller foretages skovrejsning på et areal.

3.6.1 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

De projektbaserede opgørelser er velegnede til at bestemme effekter i forhold til drivhusgasudledninger af ændringer i arealanvendelse af specifikke arealer, men vil være uforholdsmæssigt ressourcetungt at gennemføre for større eller flere arealer af gangen.

Folkekirkens data fra AU Agro kan anvendes til at udpege arealer, som der kan være særlig klimamæssig interesse i at omlægge anvendelsen af, fx lavbundsjorder, og som der efterfølgende kan udføres projektbaserede opgørelser for. De projektbaserede opgørelser vil typisk indgå i ansøgningen til forskellige finansieringsmuligheder for omlægning af jorderne som fx KlimaSkovfonden, Klima-lavbundsordningen og andre statslige støtte-muligheder. Anvendelse af støtteordninger m.v., og en målrettet indsats i forhold til de største potentialer, vil også være med til at adressere udfordringen med det ekstremt store ressourceforbrug, der ellers vil være associeret ved at anvende disse metoder til at opgøre effekterne af ændrede anvendelser for en længere række arealer, hvor det på forhånd ellers er usikkert, hvilken effekt et projekt vil have.

4. Brug af AU AGRO data til vejledning og indledende prioritering

Aarhus Universitet (AGRO) har leveret en række filer med data for Folkekirkens arealer, som NIRAS har undersøgt med henblik kortlægning af klimapåvirkning og anden anvendelse i forhold til både en landsdækkende kortlægning og en lokal anvendelse af data i forbindelse med Folkekirkens arbejde under arbejdsområdet Folkekirkens jorder.

Datasættet fra AU AGRO rummer mulighed for at trække en lang række data om Folkekirkens arealer og deres anvendelse, fx landbrugets intensitet, bedriftstyper, gødningsforbrug, jordbundsoplysninger mm.

Der kan være forskellige formål med at kortlægge data:

- 1) Give status og spore en udvikling
- 2) Identifikation af indsatsområder

4.1 Kortlægning med henblik på at gøre status og spore udvikling

Som eksempel kan en kortlægning af skovarealet give en status og spore en udvikling for dette, mens en kortlægning af ekstensivt landbrug/jordtype kan indikere, hvor der kunne være potentiale for skovrejsning.

Kortlægningen bør fokuseres på væsentlige parametre for klima og miljø. Herunder fx opdyrkede lavbundsjordder, der er en væsentlig kilde til CO₂-udledning. Kortlægningen kan eks. opgøre de samlede lavbundsarealer for at give en status og spore en udvikling centralt. Dette og flere forslag til centrale parametre behandles nærmere i den afsluttende rapport.

Disse data kan, som det er foreslået i den afsluttende rapport for forprojektet, også anvendes på forskellig facon i en kortvisning i en GIS-plattform. Kortvisningen kan eksempelvis anvendes lokalt til at identificere lavbundsarealer, hvor der potentielt set kan være en CO₂-gevinst ved at udtage arealerne af drift og vådgøre dem (afbryde dræn). Kortvisningen kan til lokalt brug suppleres med yderligere information til vurdering af arealernes potentielle klimapåvirkning, fx angive tilhørende grove intervaller for effekten ved at tage dem ud af drift (se nedenfor om lokalt brug af materialet).

Det vil være muligt at følge op på tallene gennem gentagne trækninger af data fra AU AGRO og dermed følge en udvikling, evt. holdt op imod mål sat af Folkekirken.

4.1.1 Lokalt brug af materialet: GIS-visning med info om arealer

Kortlægningen kan indlæses i GIS-visning af data for Folkekirkens jorder. Her vil man lokalt kunne se data for relevante arealer med væsentlig klimapåvirkning fx lavbundsjordder og skov.

Der kan kobles infobokse til GIS-visningen af de pågældende arealer, der kan hjælpe til at screene hvilke arealer, der kan være relevante at omlægge ud fra et klimahensyn. Infoboksene kan indeholde væsentlig information om arealet fra AU Agros datasæt, fx om jordbundstype og nuværende arealanvendelse.

Desuden kan infoboksene indeholde en screeningsfunktion, hvor brugeren bliver bedt om at overveje en række definerede karakteristika for arealerne, fx om arealernes nuværende tilstand (dræningstilstand, bevoksning, evt. træarter og alder mm.).

Brugeren kan, under forudsætning af, at arealet lever op til de definerede karakteristika, herefter oplyses om nuværende udledninger/optag fra arealet i grove intervaller. Brugeren kan også oplyses om muligheder for at omlægge arealerne til andre prædefinerede anvendelser med angivelse af effekter heraf i grove intervaller.

Infoboksene kan fx bruges til at screene, hvilke lavbundsjorder, der kunne være relevante at tage ud af drift, samt til at give et groft estimat af de potentielle effekter. Estimatet gives under forudsætning af, at jordernes tilstand lever op til en række prædefinerede karakteristika, som skal overvejes og observeres af brugeren, fx at arealet er drænet, ikke står under vand og er under omdrift. Estimatet gives i grove intervaller, da det vil kræve yderligere fysiske undersøgelser af jordene at angive et mere præcist potentiale. Infoboksen kan desuden indeholde relevant information om støttemuligheder til arealomlægning, fx Klima-Lavbundsordningen.

4.1.2 Vurdering i forhold til Folkekirkens behov

Denne tilgang er en forlængelse af og supplerer de forslag til anvendelse af AU AGRO og andet data i forhold til Folkekirkens jorder, der er beskrevet i NIRAS afrapportering af forprojektet for FGO. Tilgangen vurderes at have en høj anvendelighed i forhold til Folkekirkens forskellige behov. Tilgangen vil både kunne anvendes til at gøre en samlet status og spore en udvikling i forhold til en landsdækkende kortlægning, og (med etableringen af en GIS-plattform m.v.) også anvendes lokalt som vejledning og til at prioritere indsatsen i forhold til Folkekirkens jorders. Den største ulempe ved denne tilgang er, at den ikke er anvendelig i forhold til at kvantificere de samlede udledninger og optag fra jorderne eller den specifikke effekt af ændringer i arealanvendelsen.