

Klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak rapporteringsår 2023

Marsnotat fra regnskapsgruppa for klimaavtalen mellom jordbruket og staten. 11.04.2023

Innhold

1	Bakgrunn	2
2	Klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak	3
3	Beregningsmetoder	4
4	Historiske utslipp – utslippsutvikling og endring i aktivitet.....	4
4.1	Jordbrukssektoren.....	6
4.1.1	Enterisk metan (CRF 3A).....	9
4.1.2	CH ₄ og N ₂ O fra gjødsellager (CRF 3B)	11
4.1.3	N ₂ O fra jordbruksjord (CRF 3D)	15
4.1.4	Andre utslipp fra jordbrukssektoren (CRF 3F, 3G, 3H)	18
4.2	Jordbruksrelaterte utslipp fra energibruk.....	19
4.2.1	Oppvarming i bygg (CRF 1A4c-i)	21
4.2.2	Traktorer og andre maskiner (CRF 1A4c-ii)	22
4.3	Jordbruksrelaterte utslipp i arealbrukssektoren	23
4.3.1	Dyrket mark (CRF 4B)	25
4.3.2	Beite (aktivt beita innmarksarealer) (CRF 4C)	27

1 Bakgrunn

I 2019 inngikk regjeringen og organisasjonene i jordbruket, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag, en intensjonsavtale om å redusere klimagassutslipp og øke opptaket av karbon fra jordbruket. Målet er å redusere utslippene og øke opptakene med 5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2021–2030.

I avtalen er det nedfelt et punkt om at det skal settes ned en regnskapsgruppe. Regnskapsgruppen skal føre regnskap for oppfølging av klimaavtalen, og skal gjøre opp status for avtalepartenes arbeid med å oppfylle avtalen i forbindelse med de årlige jordbruksforhandlingene. Rapporteringen skal gi grunnlag for at partene skal kunne vurdere om progresjon og utviklingen er som forutsatt i klimaavtalen mellom næringsorganisasjonene og regjeringen.

Rapporteringen vil være tredelt, med formål som angitt nedenfor.

- *Klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak (årlig)*

Utarbeides årlig og vil være en sammenstilling av utslippene som bokføres i det nasjonale klimagassregnskapet, fordelt på kilder og gasser. Dette omfatter jordbruksrealterte utslipp og opptak i sektorene jordbruk, arealbruk og energibruk.

- *Gapanalyse (hvert tredje år)*

Tall fra klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak sammenlignes med referansebanen for klimaavtalen for å si noe om hvordan det har gått til nå. Nyeste utslippsframskriving sammenlignes med referansebanen for klimaavtalen for å svare på hvordan det forventes å gå i resterende del av avtaleperioden. I 2032 gjøres en sluttrapportering der klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak sammenlignes med referansebanen for klimaavtalen. Gapanalysen undersøker summen av utslipp omfattet av avtalen i forhold til målet om utslippsreduksjon, og skal være en tilnærming ovenfra og ned (top down).

- *Tiltaksrapportering*

Tiltaksrapporteringen skal gi informasjon om gjennomføring av tiltak og synliggjøre effekter av tiltakene ved hjelp av beregninger og/eller aktivitetsindikatorer. Det vil være behov for aktivitetsindikatorer for å kunne forklare endringer i klimagassregnskapet fra år til år og resultat i gapanalysen. Tiltaksrapporteringen gjøres første gang i 2023, deretter vurderes det hvor ofte og i hvilket omfang det skal rapporteres på hhv. tiltaksgjennomføring og effekt av tiltak. Tiltaksrapporteringen undersøker gjennomføring og effekt av tiltak, og skal være en tilnærming nedenfra og opp (bottom up).

Regnskapsgruppen presenterer her og i tilhørende excelvedlegg (*Klimaavtalens regnskap rapportert 2023*) klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak, jf. punkt 1 for rapporteringsår 2023. Dette er et dokument som viser utslippsutvikling fra 1990-2021, slik det er rapportert til FN i mars 2023. Det er de siste publiserte klimaregnskapstallene ved rapporteringstidspunktet.

Regnskapsgruppa presiserer at tallene for arealbrukssektoren dekker jordbruksrelaterte utslipp og opptak utenom skog og utmarksarealer. Skog er utenfor avtalen. Intensjonsavtalen omfatter kun utslipp og opptak som kan tilskrives jordbruksaktivitet innenfor sektorene jordbruk, transport, oppvarming av bygg og arealbrukssektoren unntatt skog i det offisielle klimagassregnskapet. Det innebærer at det kun er areal hvor det kan dokumenteres og tallfestes hvilken effekt eventuell jordbruksaktivitet har på utslipp, som bidrar til måloppnåelse. Slik tallfesting kan per i dag ikke kan gjøres for utmarksarealer.

Tallene er hentet nokså direkte fra klimagassregnskapet, og inkluderer enkelte utslippskilder som ikke er dekket av klimaavtalen. Det gjelder særlig utslipp fra tamrein, som bokføres under jordbrukssektoren i utslippsregnskapet uten at reindriften er del av klimaavtalen, hestehold utenfor jordbruket, og i tillegg mindre utslipp fra stasjonær energibruk utover det som strengt tatt kan tilskrives jordbruk. Dette gir en beskjeden overestimering av utslippene. Regnskapsgruppa minner videre om prinsippene for klimaregnskap som innebærer at utslipp bokføres ved kilden. Jordbruket nytter mange innsatsfaktorer som strøm, gjødsel og biobrensel som kan medføre utslipp i produksjonen, men disse utslippene skal bokføres i det landet og den sektoren som står for produksjonen. Bruken av strøm og biobrensel regnes som klimanøytralt, hvilket betyr at de ikke fremgår i rapporteringen her.

Notatet inneholder observasjoner om faktorer som trekker størrelsene i regnskapet opp eller ned. Dette er ment som rene observasjoner og ikke som uttømmende forklaringer. Utenom utslippene fra energibruk og kalking stammer utslipp og opptak i jordbruket fra biologiske prosesser og de faktiske utslippene påvirkes av mange forhold som vi ikke har full oversikt over og som vi mangler metode eller data for å gjøre regning for.

2 Klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak

Klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak som utarbeides årlig gir oversikt over jordbruksrelaterte utslipp i sektorene jordbruk, energibruk og arealbruk slik det føres i det offisielle klimagassregnskapet. Det inkluderer ikke skog og utmarksbeite i arealbrukssektoren. I det årlige klimagassregnskapet for klimaavtalen legges den til enhver tid gjeldende beregningsmetodikk i det offisielle klimagassregnskapet til grunn. Jordbruksrelaterte klimagassutslipp og -opptak som inngår i avtalen er metan (CH₄), lystgass (N₂O) og CO₂ fra følgende sektorer i klimagassregnskapet som rapporteres til FN:

- Hele jordbrukssektoren, der de største kildene til utslipp er enterisk metan, CH₄ og N₂O fra gjødsellagring og N₂O fra dyrka mark.
- Jordbruksrelaterte utslipp fra energisektoren, som omfatter utslipp fra fossil oppvarming i bygg i primærnæringen og bruk av traktor og maskiner.
- Jordbruksrelaterte utslipp fra arealbrukssektoren, som omfatter utslipp av CO₂, N₂O og CH₄ samt opptak av karbon i dyrket mark og beite¹.

Det benyttes samme kildeinndeling som i CRF-tabellene (Common Reporting Format tables). Dette er tabellene som brukes i den årlige rapporteringen til FN. Et unntak gjelder for utslippene fra oppvarming og transport i energisektoren, og for opptak og utslipp fra beite i arealbrukssektoren, hvor ikke hele utslippet fra de aktuelle CRF-kildene blir inkludert, men bare andelen som er jordbruksrelatert og som inngår i jordbrukets klimaavtale.

Som vedlegg til dette notat er en excelfil (*Klimaavtalens regnskap rapportert 2023*) som inneholder alle utslipp som inngår i klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak, fordelt på gasser og kilder på detaljert kildenivå for årene 1990-2021.

¹ Kun underkategorien "Aktivt beita innmarksarealer" er omfattet av avtalen. Det er kun utslipp og opptak fra denne underkategorien som presenteres. Kategorien omtales for enkelthets skyld som "Beite".

3 Beregningsmetoder

Retningslinjer for beregningsmetodikk som skal brukes i det nasjonale klimagassregnskapet er utarbeidet av FNs klimapanel (IPCC). Metodikken deles i tre nivåer etter kompleksitet og kvalitet: Tier 1-metodikk bruker generelle utslippsfaktorer fra FNs klimapanel. Tier 2 bruker mer kompleks IPCC-metodikk og nasjonale faktorer. Tier 3 bruker mer avanserte beregningsmetoder og flere nasjonale faktorer basert på forskning, målinger og/ eller modellering fra det enkelte land. Når en utslippskilde anses som en "viktig kilde" ("key category") må det benyttes tier 2- eller tier 3-metodikk. Det er egne regler for hva som regnes som «viktige kilder», basert på hvor store og/eller usikre utslippene er.

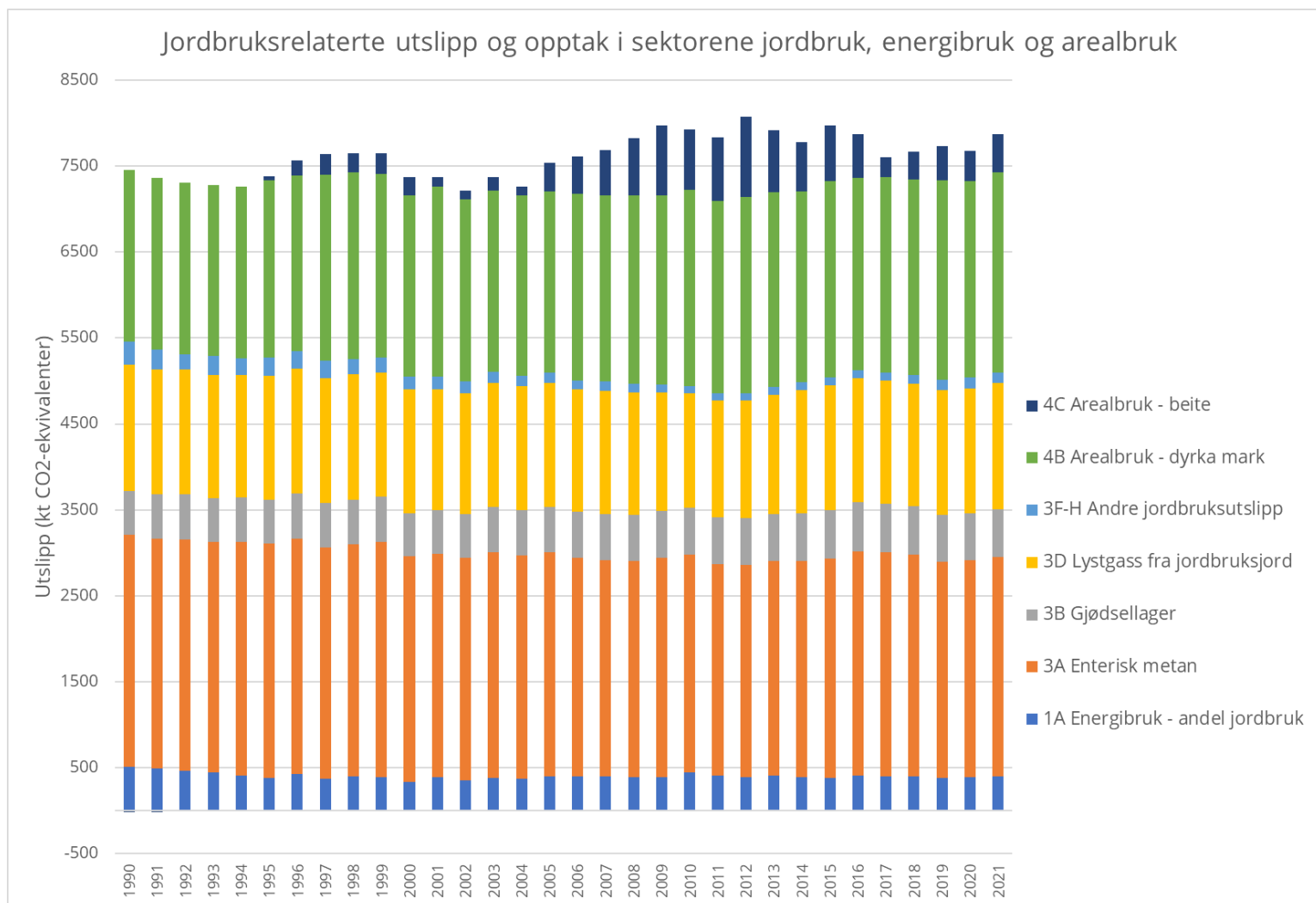
En detaljert beskrivelse av utslippsmetodikken brukt for hver utslippskilde er gitt i Norges siste offisielle klimagassregnskap (National Inventory Report (NIR) 2023²), i kapittel 5 for kilder i jordbrukssektoren, kapittel 3 for jordbruksrelaterte kilder i energisektoren og kapittel 6 for jordbruksrelaterte utslipp i arealbrukssektoren.

4 Historiske utslipp – utslippsutvikling og endring i aktivitet

Figur 1 viser utviklingen for utslippene for alle kilder i klimaavtalens regnskap for utslipp og opptak på aggregert CRF-nivå for årene 1990-2021, og Figur 2 viser utslippene i 2021 oppdelt på de tre sektorene jordbruk, arealbruk og energibruk. Siden 1990 har utslippet økt med 5,8 prosent. Mye av økningen siden 1990 er i arealbrukssektoren.

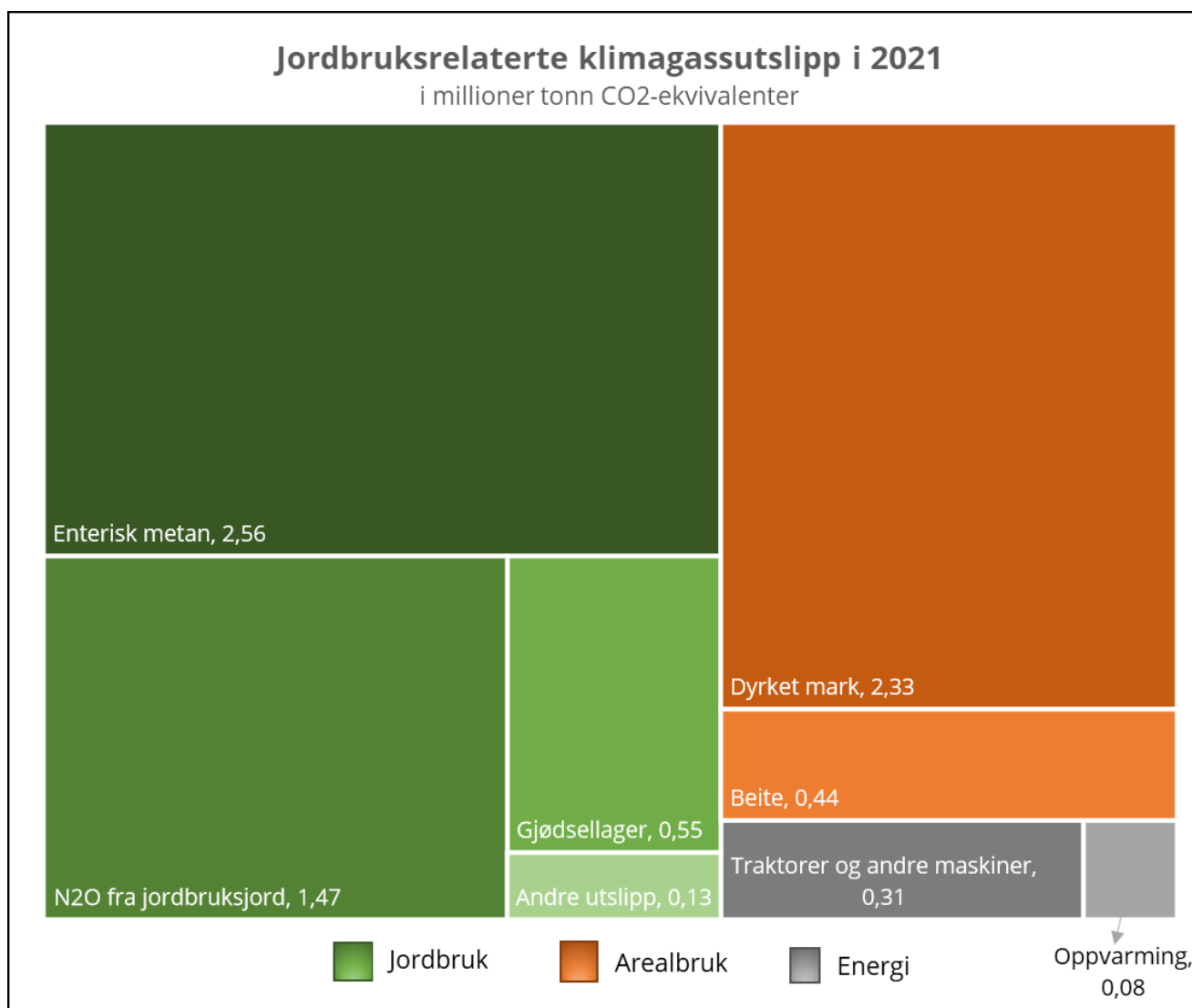
Det totale utslippet i klimaavtalens regnskap år 2021 var 7873 ktonn CO₂-ekvivalenter. Mellom 2020 og 2021 økte utslippet for jordbruksrelaterte utslipp i de tre sektorene med 2,5 prosent. Det er imidlertid grunn til å tro at pandemien har gjort 2020 og 2021 til spesielle år, og det er derfor krevende å bruke utslippsutviklingen i disse årene for å si noe om langsiktige trender.

² [Greenhouse Gas Emissions 1990-2021: National Inventory Report - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\), National Inventory Submissions 2023 | UNFCCC](#)



Figur 1. Jordbruksrelaterte utslipp og opptak i sektorene jordbruk, energibruk og arealbruk i perioden 1990-2021, i 1000 tonn CO₂-ekvivalenter (AR5³).

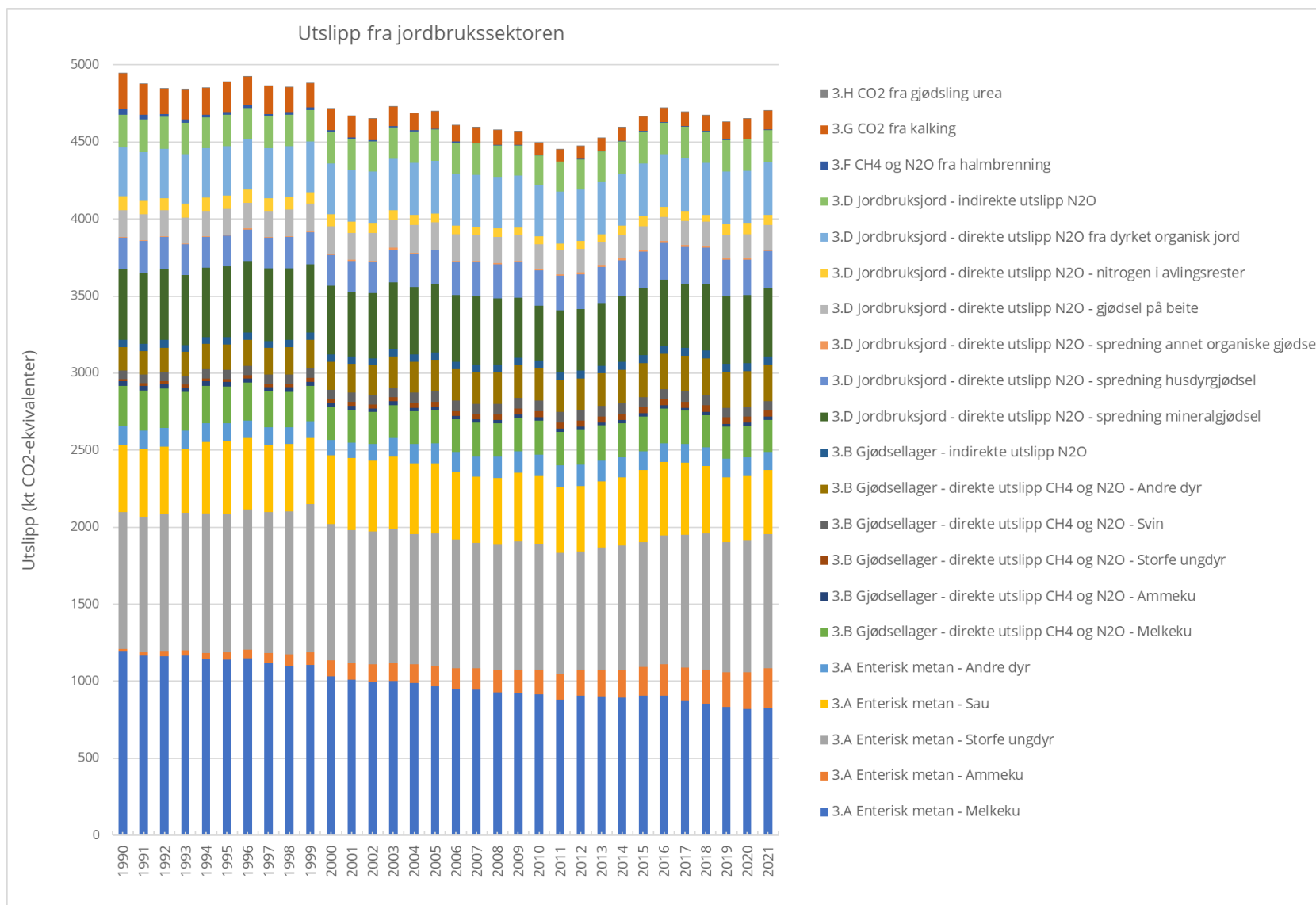
³Global Warming Potential (GWP) verdier fra IPCCs femte hovedrapport, AR5, Table 8A1 ([WG1AR5 Chapter08 FINAL.pdf \(ipcc.ch\)](#)).



Figur 2: Klimagassutslipp relatert til jordbruket i 2021 fra jordbrukssektoren, energisektoren og arealbrukssektoren. Millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

4.1 Jordbrukssektoren

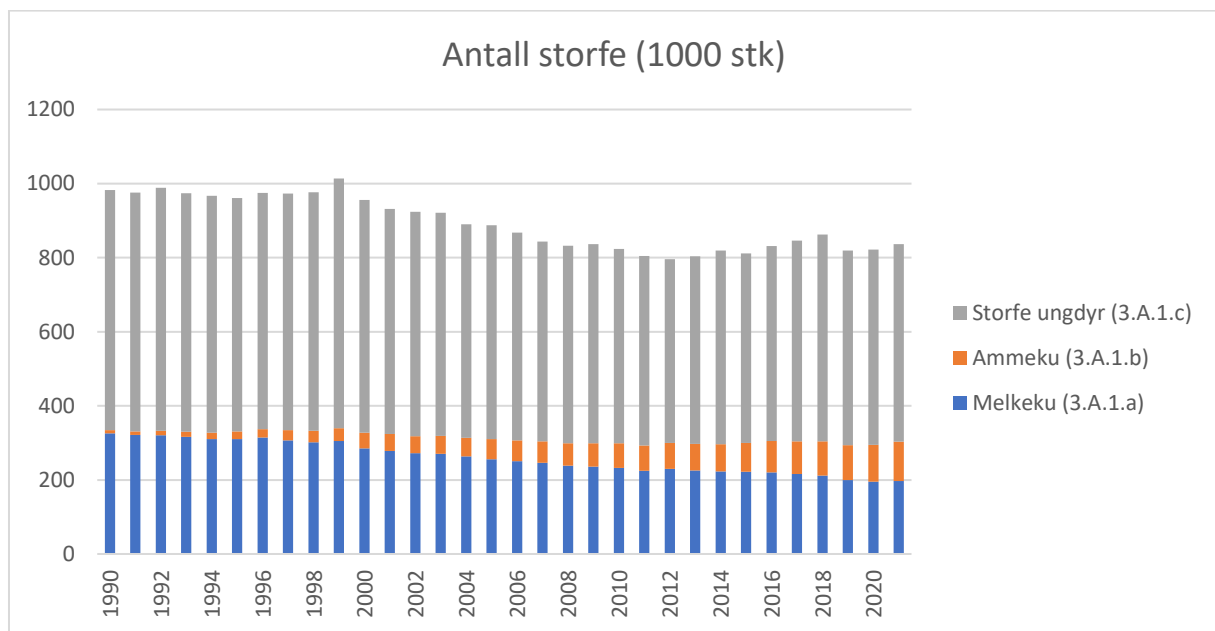
I dette avsnitt omtales jordbruksrelaterte utslipp i jordbrukssektoren, det vil si ekskludert jordbruksrelaterte utslipp i energi- og arealbrukssektoren. Siden 1990 har utslippene av klimagasser fra jordbrukssektoren gått ned med 5,0 prosent. I perioden 2020-2021 har utslippet gått opp med 1,1 prosent, hovedsakelig på grunn av en økning i antallet melkekyr, ammekyr og ungdyr av storfe, og økt bruk av mineralgjødning. Figur 3 viser utslippstrenden for jordbrukskildene i perioden 1990-2021.



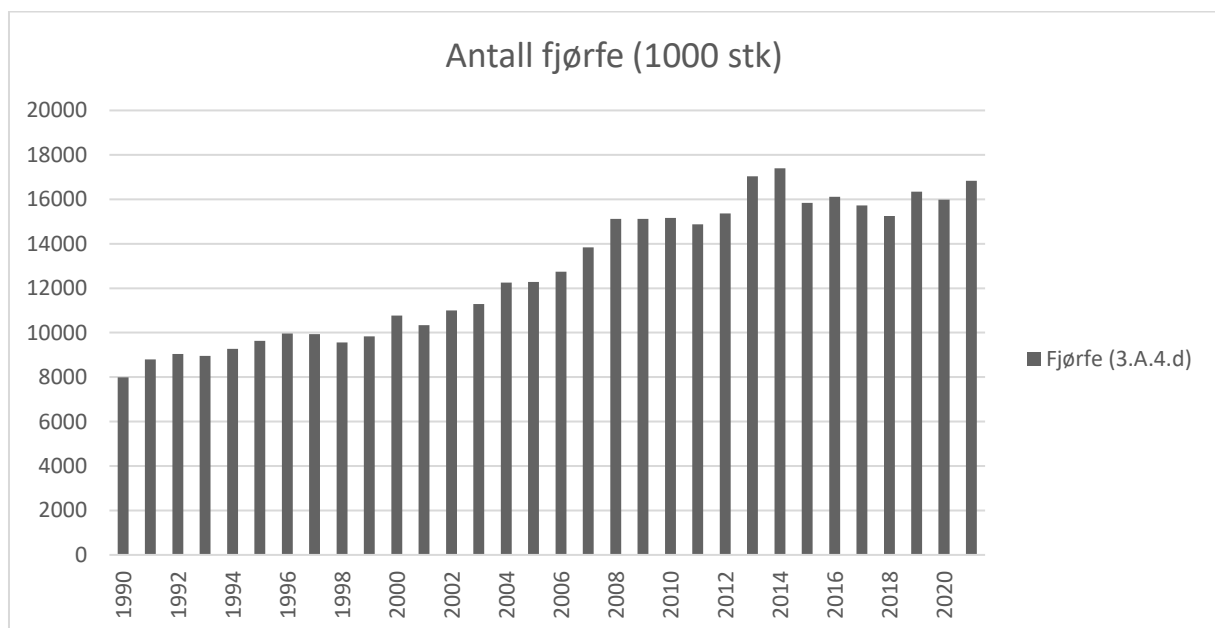
Figur 3: Utslipp 1990-2021 for alle utslippkilder i jordbrukssektoren (3A-3G). 1000 tonn CO₂-ekvivalenter.

Den viktigste grunnen til nedgang eller økning i CH₄- og N₂O- utlipp fra år til år er utviklingen i antall dyr i betydelige dyregrupper som melkeku, ammeku, storfe ungdyr, sau og svin. Dyretallet er tett knyttet til forbruket av matvarer og befolkningsutvikling.

Flere faktorer kan ligge bak endringer i storfepopulasjonen fra år til år (Figur 4), herunder er etterspørselen etter storfekjøtt og melk/melkeprodukter og andel av forbruket av kjøtt som er importert. Over tid har økningen i melkeytelse per ku (Figur 7) resultert i redusert antall melkekyr. Viktige grunner til den nedadgående utslippstrenden siden 1990 er mer bruk av kraftfôr i stedet for gras og bedre ytelse i melkeproduksjonen. Dette har resultert i et redusert antall melkekyr. Samtidig har vi hatt en økende trend i antall ammekyr og fjørfe (Figur 4 og Figur 5).



Figur 4: Utviklingstrend for antall storfe 1990-2021 (Melkeku, ammeku, storfe ungdyr). 1000 stk.

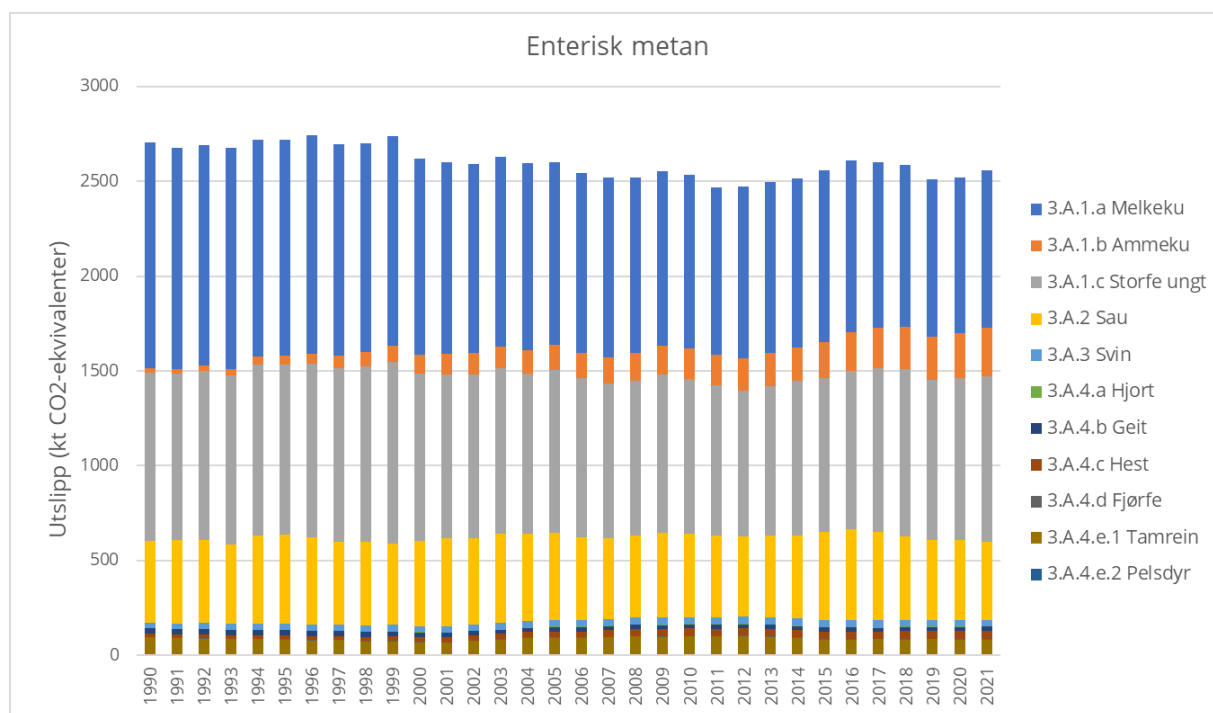


Figur 5: Utviklingstrend for antall fjørfe i perioden 1990-2021. 1000 stk.

4.1.1 Enterisk metan (CRF 3A)

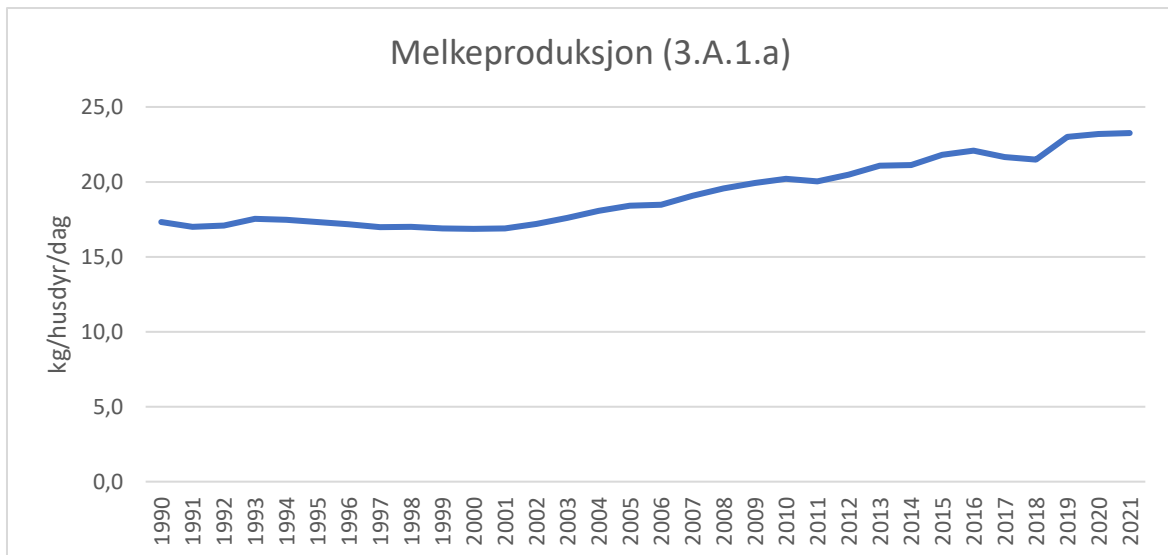
Enterisk metan er metanutslipp fra husdyrenes fordøyelse. Utslippene er avhengig av blant annet dyreslag, førsammensetning, fôr kvalitet og dyrehelse. Viktige direkte årsaker som påvirker utslippene av metan fra fordøyelse vil derfor både være omfanget av kjøttproduksjonen (antall dyr), og hvilke dyreslag som brukes i produksjonen. Produksjon av kjøtt fra gris og fjørfe gir langt mindre utslipp av metan enn produksjon av kjøtt fra flermagede drøvtyggere som storfe og sau. Grunner til bevegelsene i utslippstall for drøvtyggere omfatter blant annet forholdet mellom grovfôr og kraftfôr i rasjonen. Økt andel kraftfôr gir som nevnt økt ytelse fra det enkelte dyr, og regnes i tillegg for å senke utslippene ved en gitt ytelse.. Andre faktorer ved fôr rasjonen, som kvalitet av grovfôret, påvirker også metanutslipp fra drøvtyggere, men kvaliteten på grovfôr fanges ikke opp i utslippsregnskapet per i dag.

Figur 6 viser utviklingen i utslipp av enterisk metan for alle husdyrgrupper siden 1990. Siden 1990 har utslippet gått ned med 5,4 prosent, men mellom 2020-2021 økte utslippene av enterisk metan med 1,4 prosent.



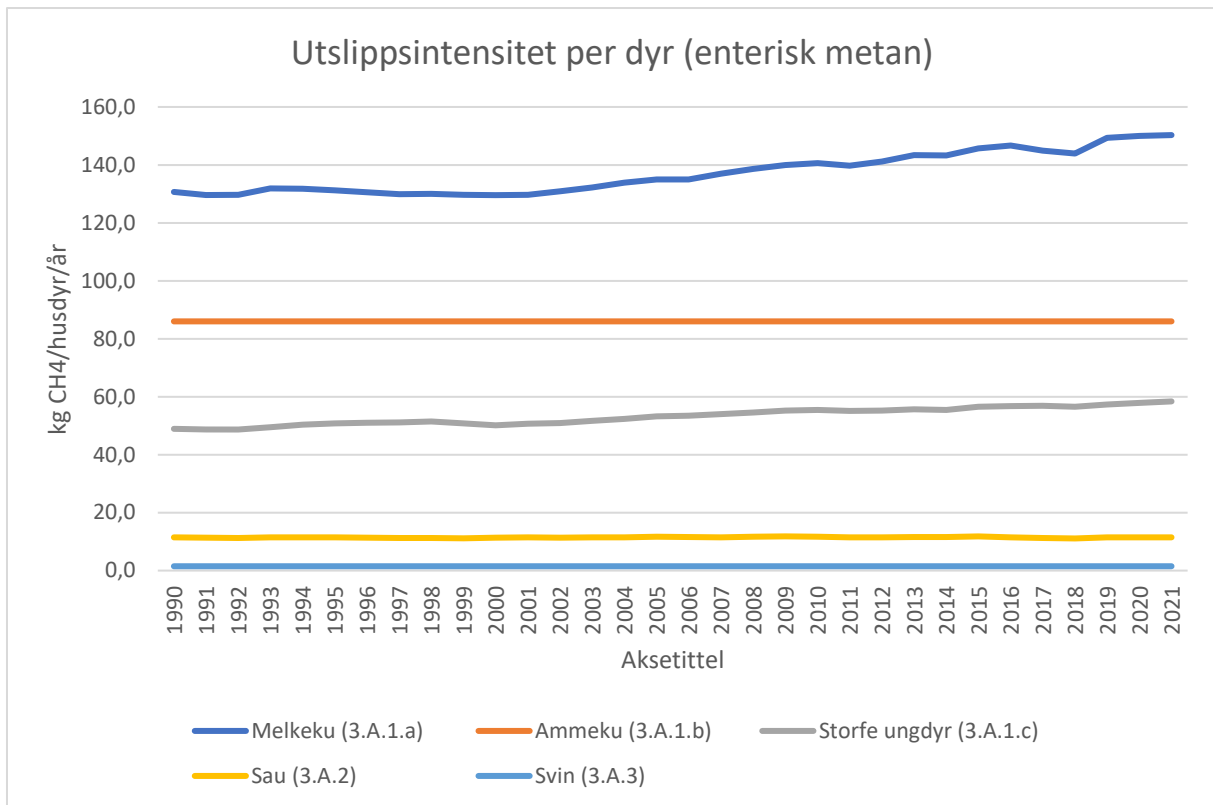
Figur 6: Utslipp av enterisk metan for ulike husdyrgrupper i perioden 1990-2021. I 1000 tonn CO₂-ekvivalenter.

Siden 1990 har antallet melkekyr gått ned, og dette har bidratt til å redusere utslippene. Økt fôrøptak gir økt melkeproduksjon (ytelse) og økte utslipp per ku (Figur 7). Økt melkeytelse krever sterkere fôring og medfører derfor et høyere utslipp av metan per melkeku (Figur 8). Årsaken til økt melkeytelse er avlsmessig framgang, bedre dyrehelse og endret fôring. Blant annet har økt kraftfôrandel bidratt til økt melkeytelse.



Figur 7: Melkeproduksjon melkeku i perioden 1990-2021. Kg/dag.

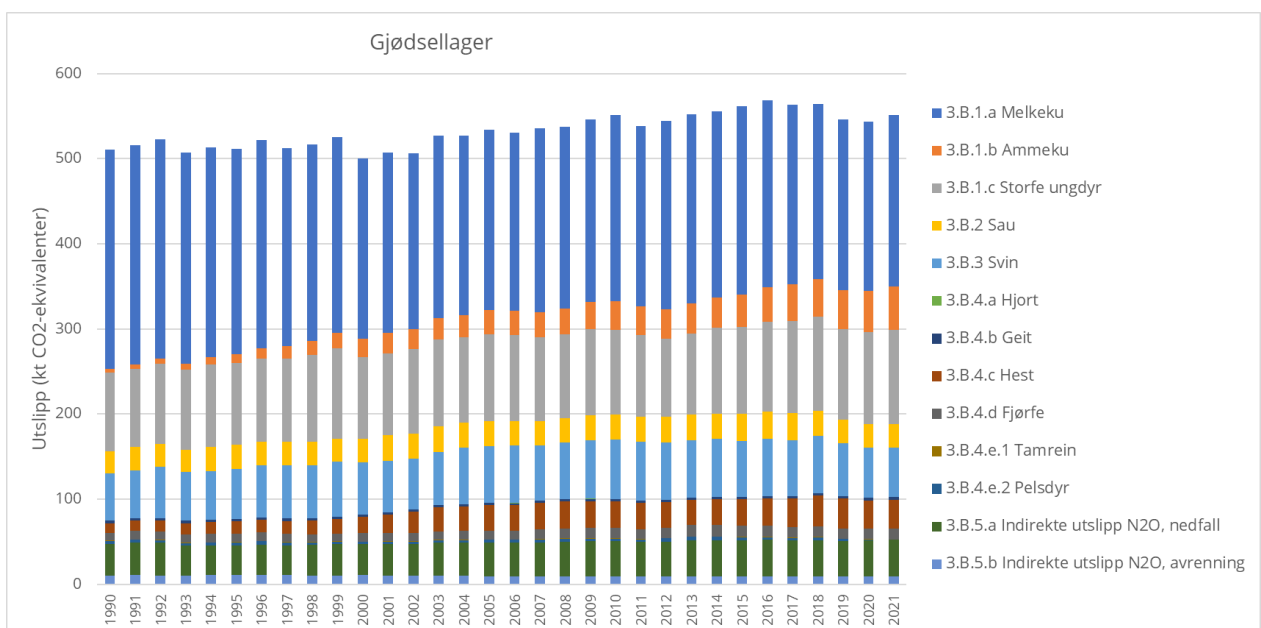
Stivelsen i grovfôr gir mer metangass, og en økt kraftfôrandel vil derfor redusere metanutslippene fra fordøyelse. For utslippene under ett motvirkes effekten som økt kraftfôrandel har på metanutslipp noe av at proteininnholdet i kraftfôret har økt siden midten av 1990-tallet. Det gir høyere innhold av nitrogen i gjødsla, noe som igjen øker N₂O-utslippene (Figur 15). Hvorvidt det økte behovet for kraftfôr dekkes med økt fôrproduksjon innenlands eller om fôret blir importert har også betydning for størrelsen på klimagassutslippene i Norge. Økning i klimagassutslipp som følge av økt kjøttforbruk i Norge tilfaller andre land når kjøttet er importert. Men økt kjøttforbruk gir økte utslipp i Norge dersom det dekkes av produksjon i Norge. Figur 8 viser utviklingen i utslippsintensiteten for enterisk metan per dyr og år siden 1990, for noen sentrale dyregrupper.



Figur 8: Utslippsintensitet per dyr for melkeku, ammeku, storfe ungdom, sau og svin i perioden 1990-2021. Kg CH₄/husdyr/år.

4.1.2 CH₄ og N₂O fra gjødsellager (CRF 3B)

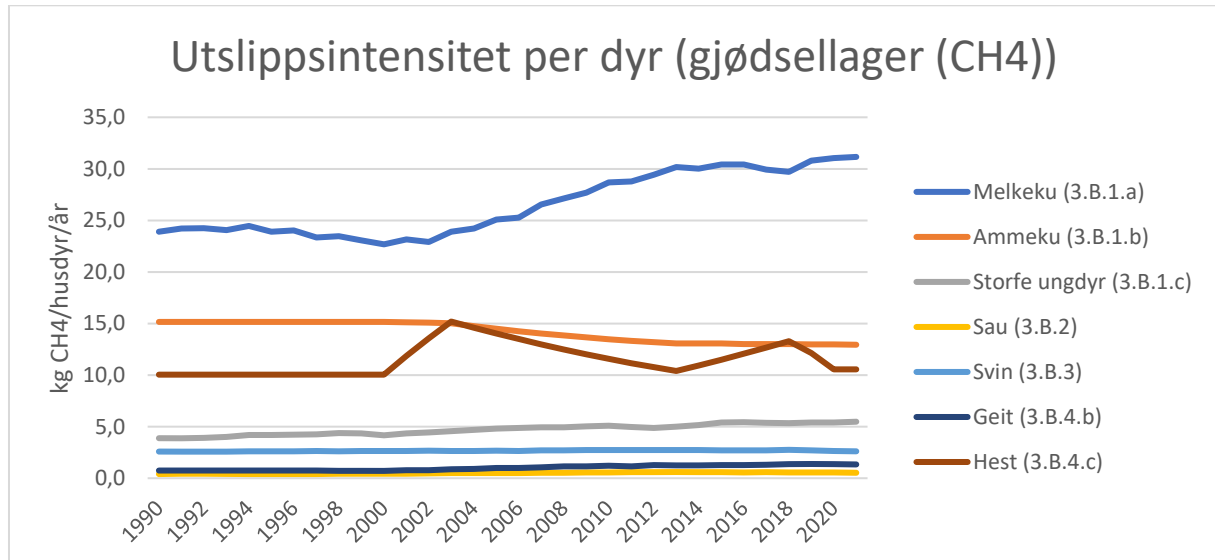
Utslipp fra gjødsellager omfatter utslipp av både metan (3B(a)) og lystgass (3B(b)). Utslippene inkluderer både direkte utslipp av CH₄ og N₂O fra oppbevaring av husdyrgjødsel i forskjellige typer lagersystemer, og indirekte utslipp av N₂O fra fordamping og nedfall av NH₃ og NO_x og fra avrenning av nitrogen fra gjødsellager. Figur 9 viser utviklingen i utslippene fra gjødsellager siden 1990. Det har vært en økning i utslippene på 8,0 prosent siden 1990, og mellom 2020-2021 var det en økning på 1,5 prosent for denne utslippskilden.



Figur 9: Utslipp av metan og lystgass fra gjødsellager i perioden 1990-2021. Tonn CO₂-ekvivalenter.

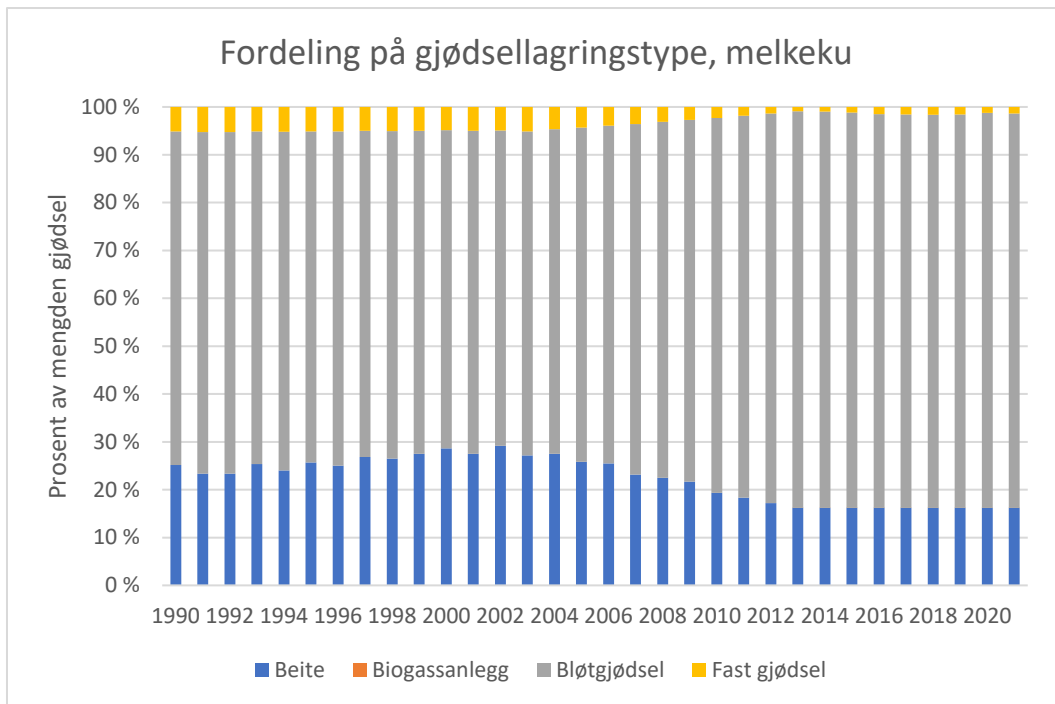
Metanutslippene fra gjødsellager varierer ut fra husdyrkategori, førsammensetning, gjødsellagringsystem og meteorologiske forhold (temperatur og fuktighet/nedbør).

Figur 10 viser utviklingen i utslippsintensiteten av metanutslipp fra gjødsellager per dyr og år siden 1990 for noen sentrale dyregrupper.

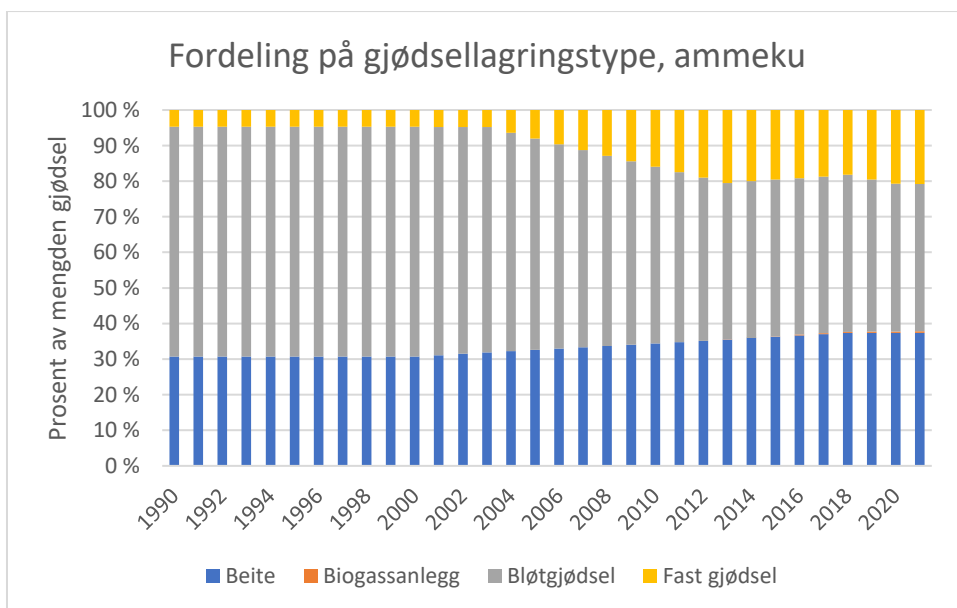


Figur 10: Utslippsintensitet per dyr av CH₄ fra gjødsellager i perioden 1990-2021. Melkeku, ammeku, storfe ungdyr, sau, svin, geit og hest. Kg CH₄/husdyr/år.

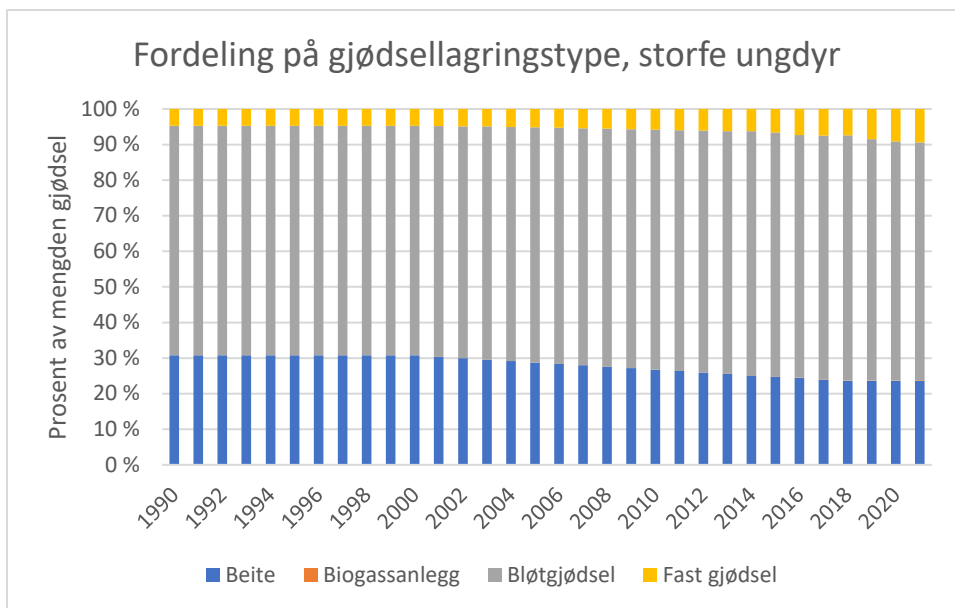
Gjødselmengde og utslippsregnskapets estimerte metanutslipp fra gjødselen er blant annet avhengig av dyrenes brutto fôrintak, beitetider og vilkårene for metanproduksjon i gjødselen. Det er også av betydning for utslippene hvordan og ved hvilken temperatur gjødselen blir lagret. Dersom det er dekke på gjødsellageret, og gjødselen kommer til dekket lager raskt, vil utslippene reduseres. I 2021 var 1-1,5% av all husdyrgjødsel brukt til biogassproduksjon, og det har foreløpig marginal betydning for utslippene. Endringen i fordelingen av gjødsel på forskjellige typer lagersystem siden 1990 er vist for noen sentrale dyregrupper i Figur 11, Figur 12, Figur 13 og Figur 14.



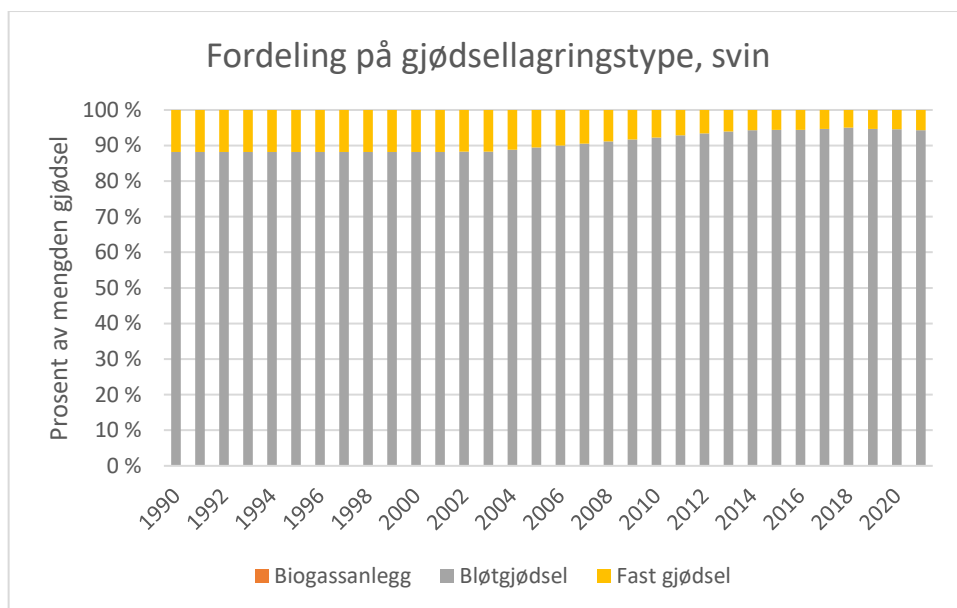
Figur 11: Prosentvis fordeling på ulike gjødsellager for melkeku i perioden 1990-2021 (prosent bløtgjødsel- og fastgjødsellagring, biogass og beite).



Figur 12: Prosentvis fordeling på ulike gjødsellager for ammeku i perioden 1990-2021 (prosent bløtgjødsel- og fastgjødsellagring, biogass og beite).

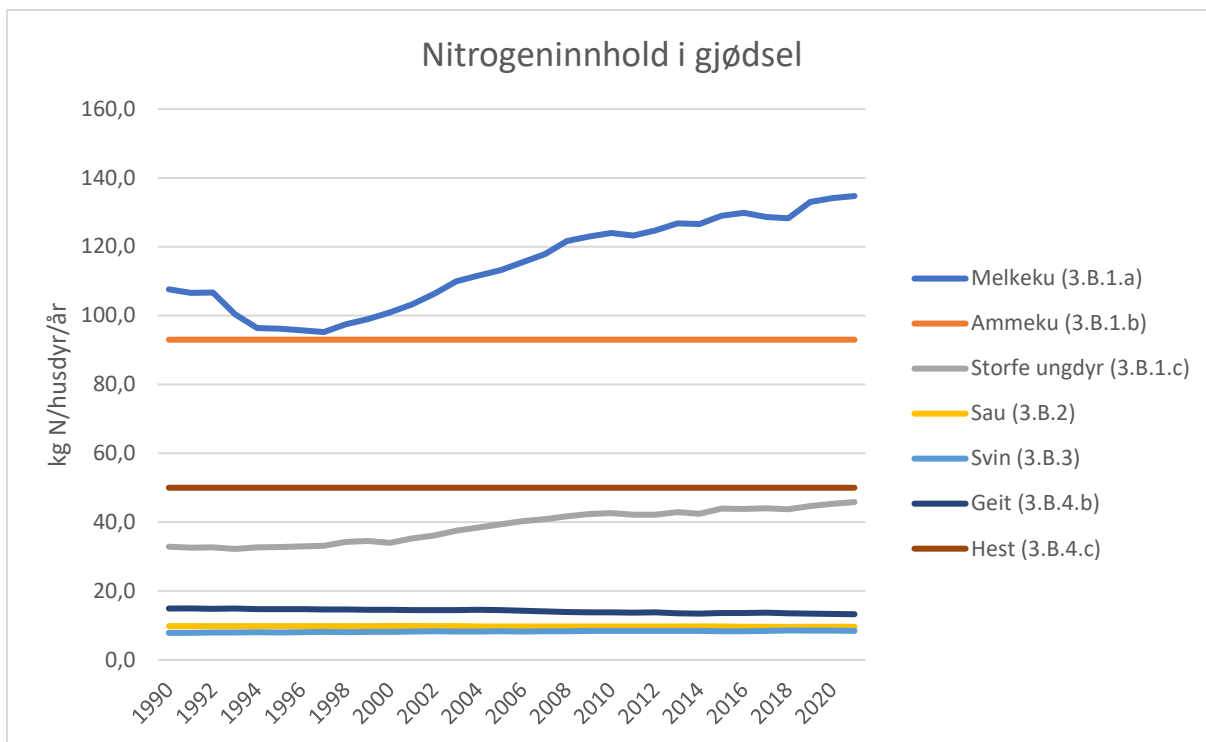


Figur 13: Prosentvis fordeling på ulike gjødsellager for storfe ungdyr, 1990-2021 (prosent bløtgjødsel- og fastgjødsellagring, biogass og beite).

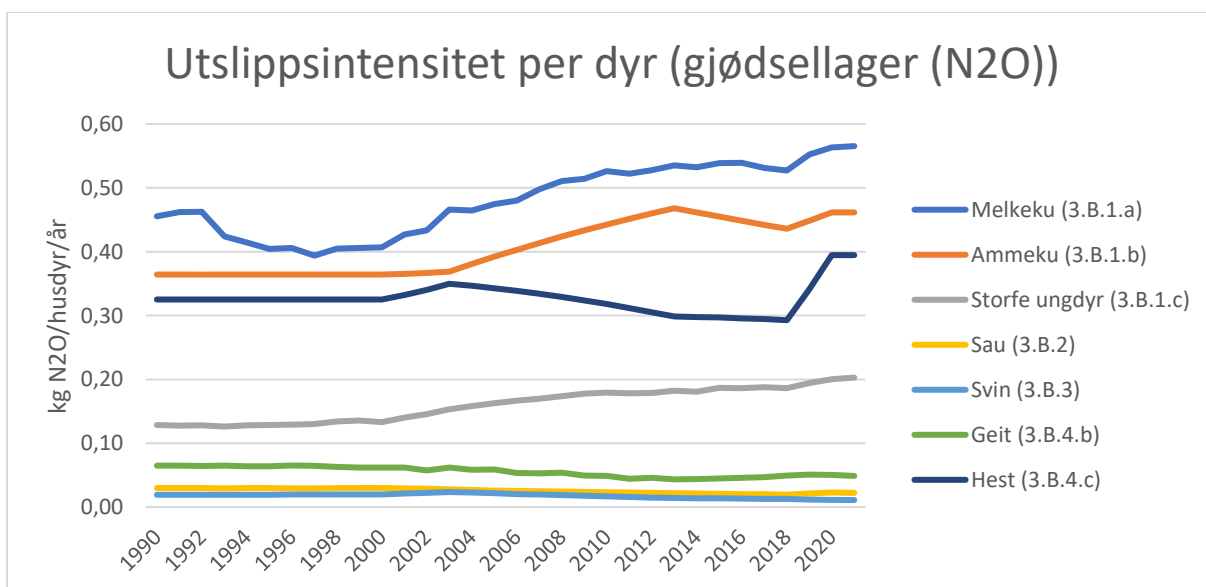


Figur 14: Prosentvis fordeling på ulike gjødsellager for svin i perioden 1990-2021 (prosent bløtgjødsel- og fastgjødsellagring, biogass og beite).

Utslipp av lystgass oppstår ved nedbrytning av nitrogenforbindelser i husdyrgjødsel under gjødsellagring. Ved lagring og håndtering av husdyrgjødsel blir noe av nitrogenet i gjødselen omdannet til lystgass. Hvor mye lystgass som omdannes varierer blant annet ut ifra nitrogeninnholdet i gjødselen (Figur 15), hvilken type lagringssystem som er brukt, og lagringstiden. Figur 16 viser utviklingen i utslippintensiteten av lystgassutslipp fra gjødsellager per dyr og år siden 1990 for noen sentrale dyregrupper.



Figur 15: Nitrogeninnhold i gjødsel i perioden 1990-2021 for melkeku, ammeku, storfe ungdyr, sau, svin, geit og hest. Kg N/husdyr/år



Figur 16: Utslippsintensitet per dyr av N₂O fra gjødsellager i perioden 1990-2021. Melkeku, ammeku, storfe ungdyr, sau, svin, geit og hest. Kg N₂O/husdyr/år.

4.1.3 N₂O fra jordbruksjord (CRF 3D)

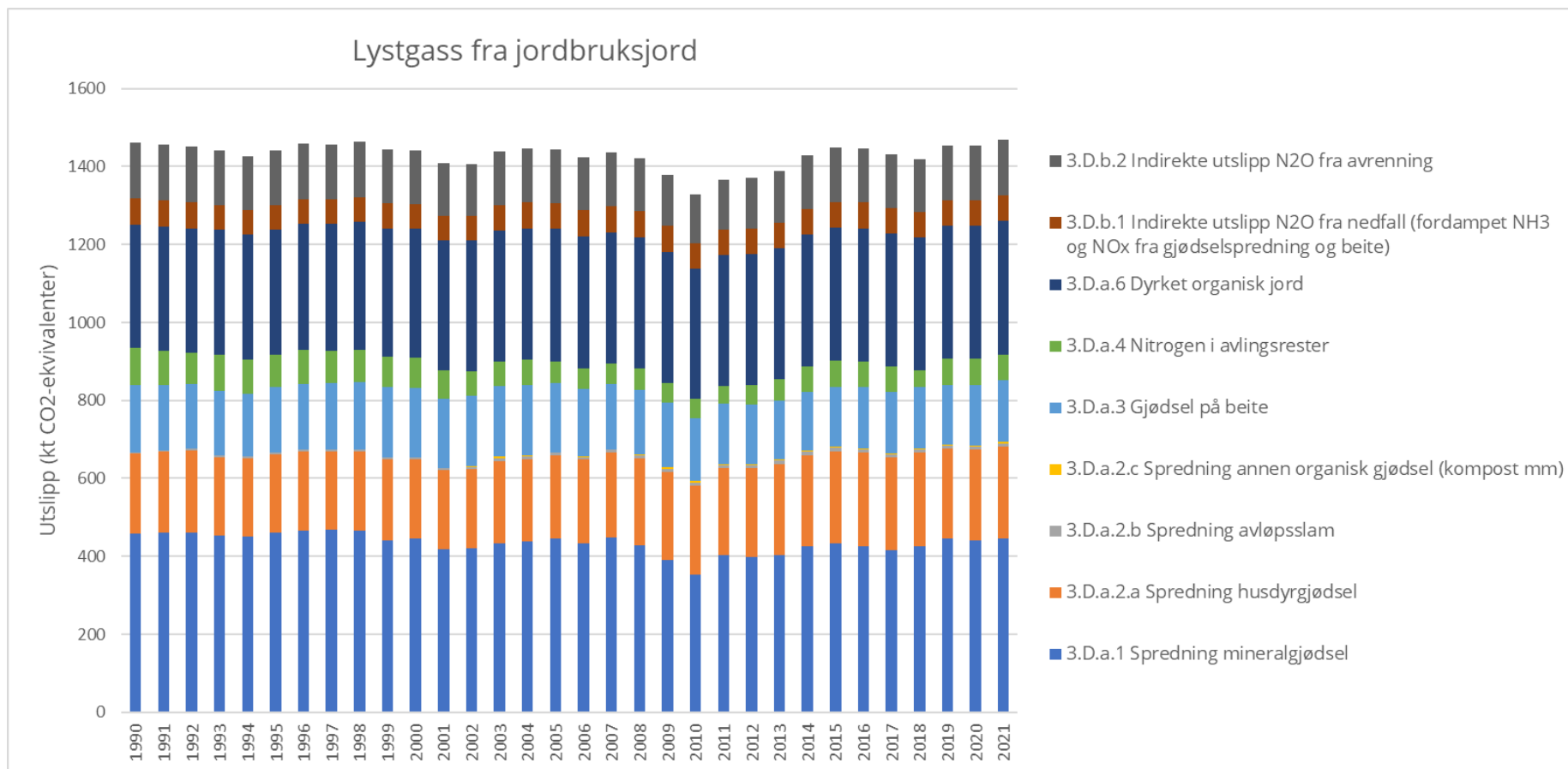
Utslippene fra denne kategorien omfatter direkte utslipp som oppstår ved spredning av mineralgjødsel og organisk gjødsel på dyrket mark og beite, gjødsel fra dyr på beite, nedbryting av restavlinger, og N₂O-utslipp fra dyrket organisk jord⁴. De omfatter også indirekte lystgassutslipp fra

⁴ Dyrket organisk jord er tidligere myrer som er drenert og oppdyrket.

nedfall av NH_3 og NO_x fra gjødsellager og spredning og fra avrenning av nitrogen til vann. Utslippene av lystgass skyldes nedbrytning av nitrogenforbindelser i jord og husdyrgjødsel under oksygenfattige forhold. Økt tilførsel av nitrogenforbindelser til jord, for eksempel ved gjødsling, øker dannelse og utslipp av lystgass. Utslippene av N_2O fra jordbruksjord påvirkes av flere lokale forhold som er vanskelig å fange opp i utslippsregnskapet på grunn av manglende aktivitetsdata og representative utslippsfaktorer, som for eksempel nedbør, jordbearbeiding og jordsmonn, pH i jorden og dreneringstilstand.

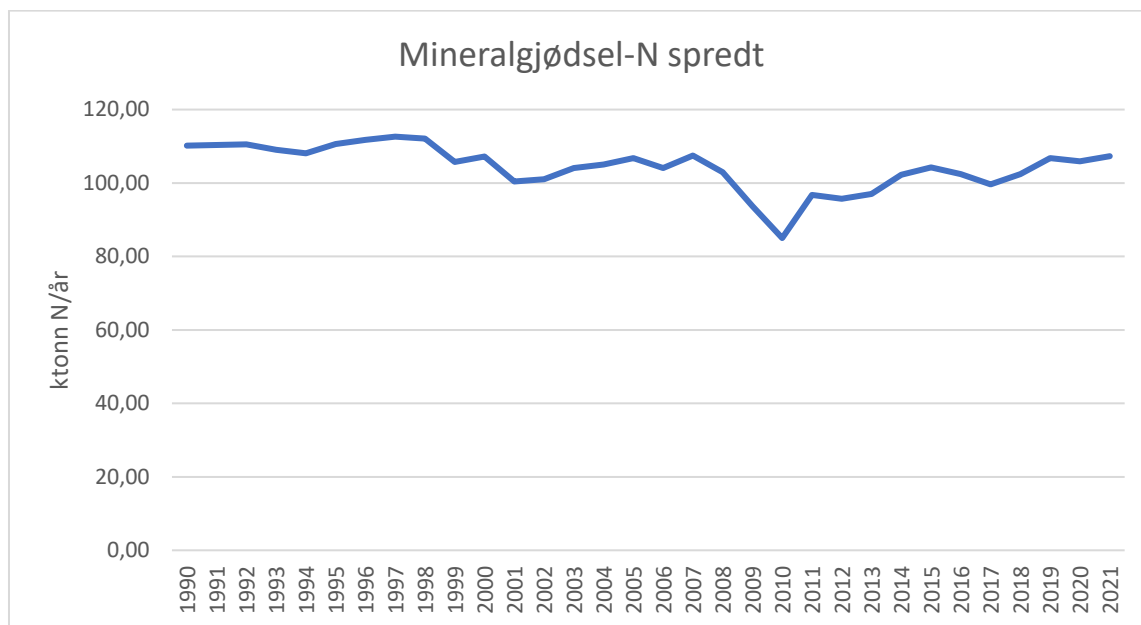
Antall husdyr, fordelingen mellom husdyrtyper og fôring er avgjørende drivere for mengden husdyrgjødsel som blir produsert og dermed også for nitrogenmengde og lystgassutslipp. Hvor mye av nitrogenet som fordampes i form av NH_3 og NO_x har også betydning for utslippet av N_2O .

Figur 17 viser utviklingen i utslipp av lystgass fra jordbruksjord siden 1990. Siden 1990 har utslippet gått opp med 0,4 prosent, og mellom 2020-2021 økte utslippene med 1,0 prosent.



Figur 17: Utslipp av lystgass fra dyrket mark og beite i jordbrukssektoren i perioden 1990-2021. Tonn CO₂-ekvivalenter.

Faktorer som kan innvirke på nivået på bruk av kunstgjødsel i dag er blant annet størrelsen på jordbruksarealet, hvilke vekster som dyrkes, pris på handelsgjødsel, gjødslingsnormer, presisjonsteknologi og rådgivning. Bedre utnyttelse av husdyrgjødsel og redusert bruk av mineralgjødsel er forhold som kan redusere utslippene. Trenden for bruk av mineralgjødsel siden 1990 er vist i Figur 18.



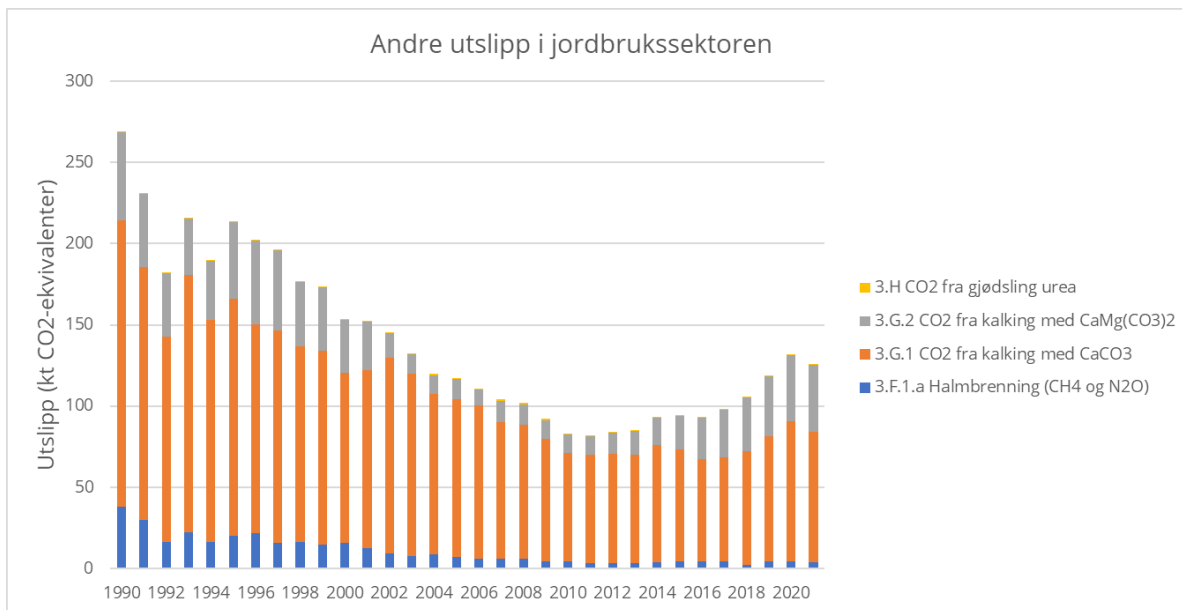
Figur 18: Mineralgjødselnitrogen spredt på jordbruksjord (dyrket mark og beite) i perioden 1990-2021. Ktonn nitrogen/år.

Det samlede arealet av dyrket organisk jord påvirkes av flere forhold som hvor stort areal som årlig blir nydyrket, og mengden dyrket organisk jord som tas ut av produksjon. Dyrket organisk jord går også gradvis over til mineraljord når torvlageret brytes ned. Utviklingen i areal dyrket organisk jord siden 1990 er vist i Figur 25 i kap. 4.3.

Lystgass vil oppstå indirekte fra fordamping og avrenning av nitrogenforbindelser som skjer under og etter tilførsel av handels- og husdyrgjødsel på jordbruksmark. Tilført gjødsel er også her en viktig årsak til nedgang eller økning i utslippstall fra år til år, men utslippstallene gjenspeiler at også spredetidspunkt, -metode og nedmolding av gjødsel innvirker på størrelsen av disse utslippene. Nedbørsforhold og andre værforhold under og etter spredning spiller også en rolle, uten at vi har dekkende tall eller metode for å fange det opp i utslippsregnskapet.

4.1.4 Andre utslipp fra jordbrukssektoren (CRF 3F, 3G, 3H)

Andre utslipp fra jordbrukssektoren inkluderer utslipp fra kalking av jordbruksjord og sjøer, og små utslipp fra halmbrenning og CO₂ utslipp fra gjødsling med urea. Trenden for utslippene siden 1990 er vist i Figur 19.



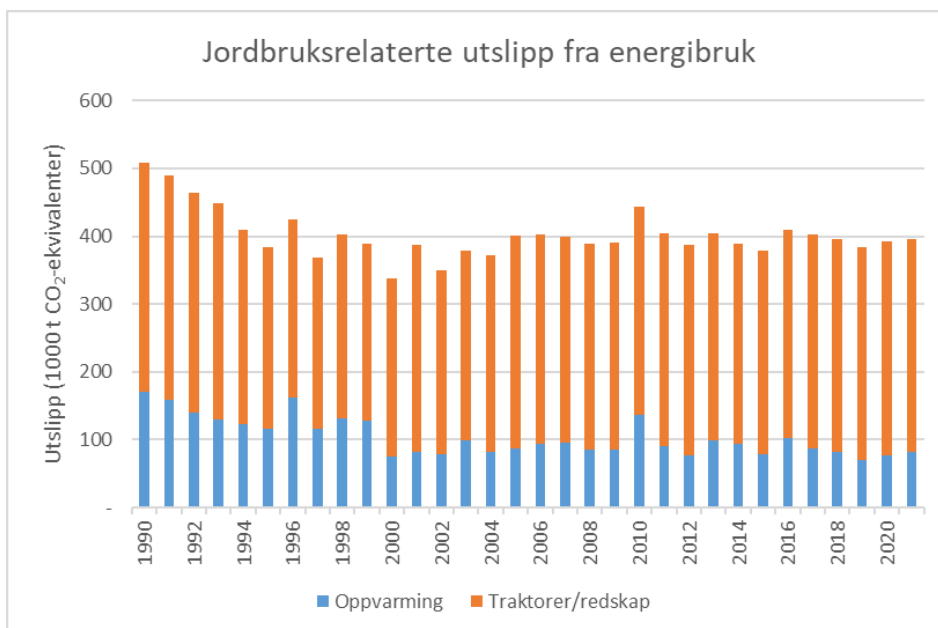
Figur 19: Utslipp fra kalking, halmbrenning og CO₂ utslipp fra gjødsling med urea i perioden 1990-2021. Tonn CO₂-ekvivalenter.

4.2 Jordbruksrelaterte utslipp fra energibruk

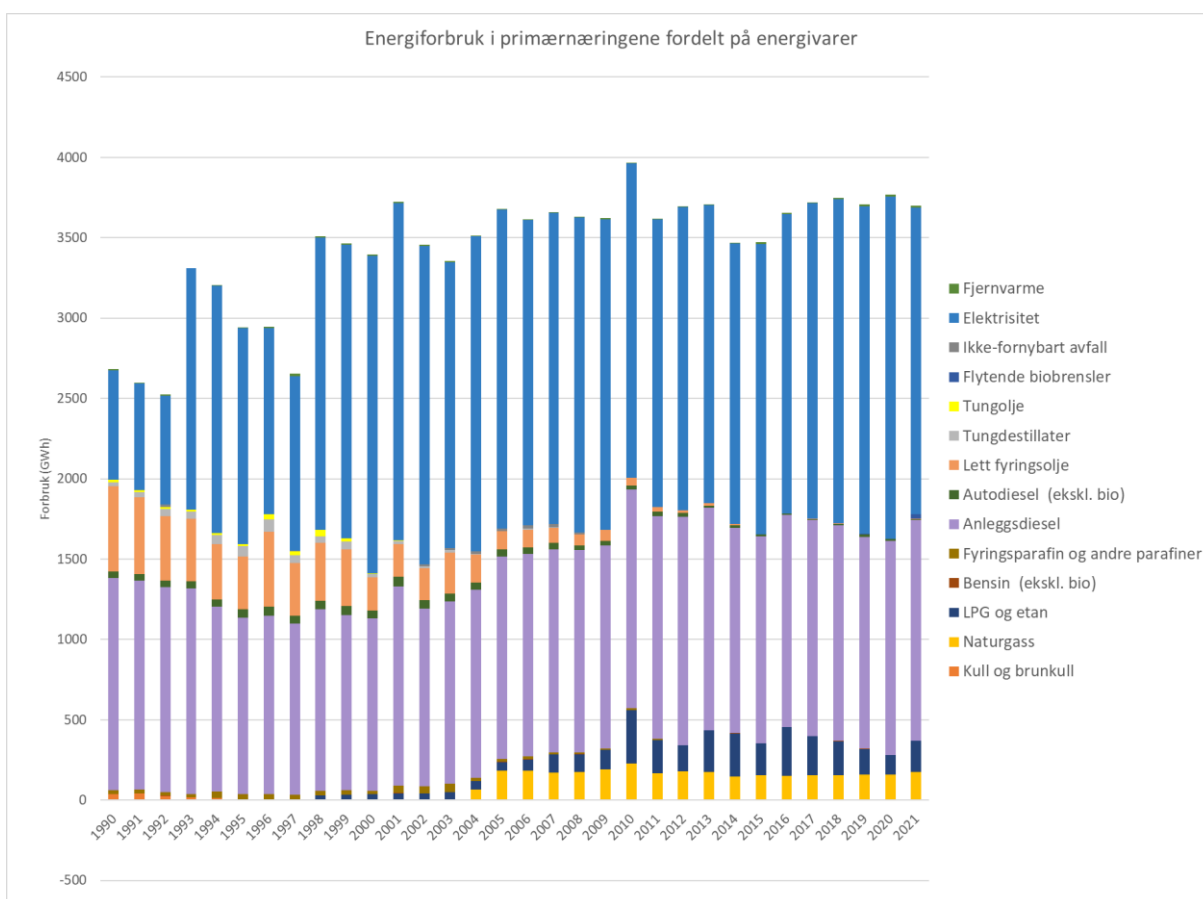
Utslipp fra energibruk i jordbruket er knyttet til oppvarming, samt traktorer og andre maskiner og redskaper. Energiforbruk til oppvarming er først og fremst oppvarming av veksthus og korntørker.

Siden 1990 har utslippene av klimagasser fra jordbruksrelatert energibruk gått ned med 22 prosent. Den viktigste grunnen er at fossile drivstoff i mindre grad brukes til oppvarming, siden det har blitt erstattet av elektrisitet. Mellom 2020 og 2021 har utslippet gått opp med 1,1 prosent, hovedsakelig på grunn av en økning i bruken av fossile brensler, og en nedgang i bruken av elektrisitet.

Utslippene fra energibruk i jordbruket er hentet fra detaljerte underlagsdata fra SSB der utslipp fra kildene i SSBs publiserte statistikk også er fordelt på næringer. Utslippene inngår i mer aggregerte nivåer i CRF-rapporteringen (CRF-sektor 1.A.4.c.i – Stasjonær energibruk og CRF-sektor 1.A.4.c.ii – Ikke-veigående maskiner og andre maskiner, begge innen 1.A.4.c Jordbruk/skogbruk/fiske).



Figur 20: Jordbruksrelaterte utslipp fra energibruk (CRF-kilde 1A) i perioden 1990-2021. I 1000 Tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 21: Energiforbruk i jordbruk/skogbruk/fiske fordelt på energivarer i perioden 1990-2021. GWh⁵

⁵ Tallene er hentet fra SSBs energibalanse. Ulike energivarer har noe ulik utnyttelsesgrad, for eksempel gir elektrisitet noe bedre utnyttelsesgrad enn fossile drivstoff. Dette betyr at figuren ikke viser direkte hvor stor del av energibehovet i jordbruket som blir dekket av ulike drivstoff, men hvor mye av ulike energivarer som kjøpes inn for å dekke behovet.⁹

Energiforbruk i primærnæringene er vist i Figur 21. Vi har ikke data som gjør det mulig å skille ut jordbruket alene, men de andre primærnæringene står bare for små andeler. Forbruket i 2021 var 38 prosent høyere enn i 1990, men har vært relativt stabilt siden 1998.

Omkring 2004-2005 skjedde et skift i energivarene, der naturgass, LPG og etan ble tatt i bruk, samtidig med at forbruket av lett fyringsolje begynte å gå ned.

Forbruket av elektrisitet i jordbruket har vært stabilt siden seint 1990-tall og til i dag. Vi antar at elektrisitetsforbruket i all hovedsak er knyttet til oppvarming, selv om enkelte elektriske traktorer og andre maskiner kan ha blitt tatt i bruk i de siste årene.

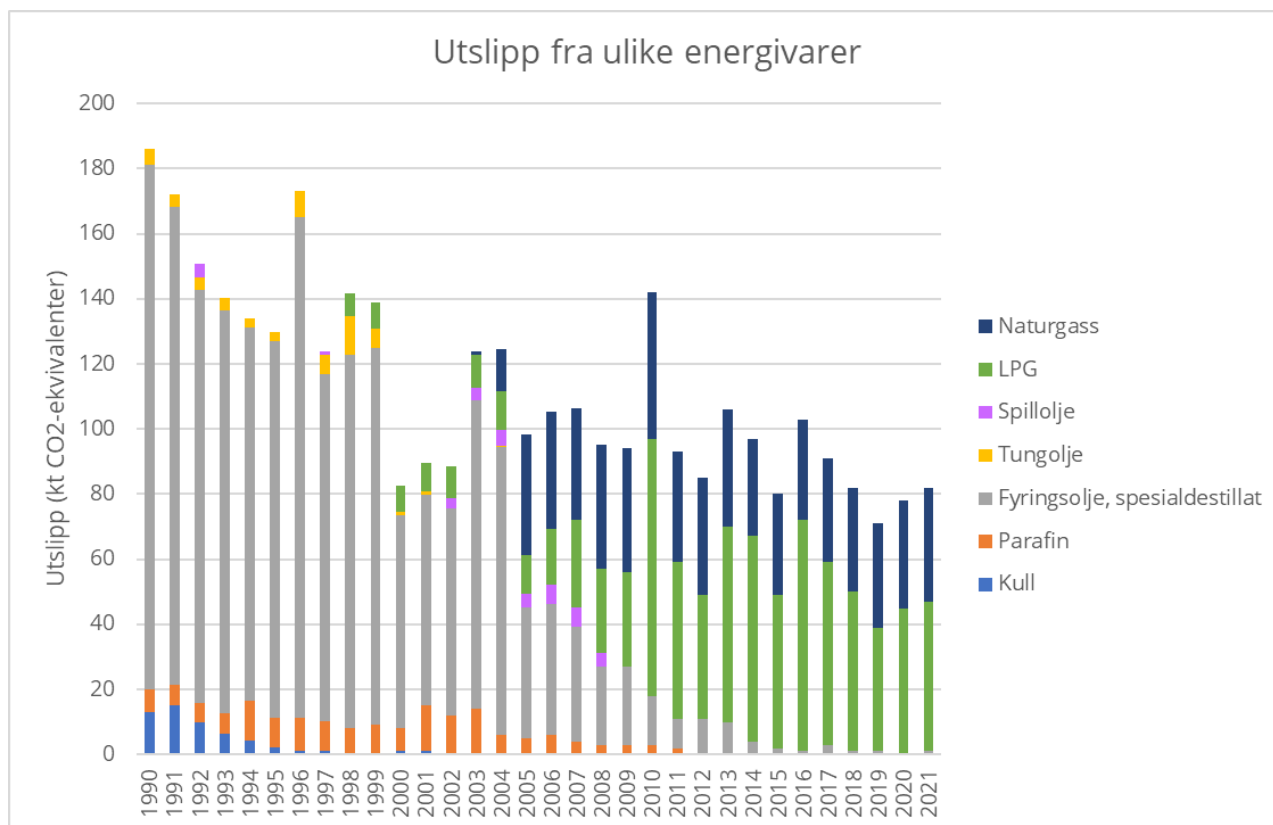
Fra omkring 1990 til 2000, gikk energibruk i jordbruket opp, samtidig med at utslippene fra energibruk gikk ned. Dette skyldes at økningen i forbruk kom fra elektrisitet (uten utslipp), mens mengden fyringsolje og anleggsdiesel gikk ned, og ga reduserte utslipp.

Biodrivstoff er foreløpig en marginal energivare i jordbruket, og stod for 0,8 prosent (30 GWh) av total energibruk i 2021.

4.2.1 Oppvarming i bygg (CRF 1A4c-i)

Utviklingen i utslipp fra ulike energivarer er vist i Figur 22. Disse utslippstallene omfatter utslipp fra både jordbruk, skogbruk og fiske, ettersom separate tall for jordbruk p.t. ikke er tilgjengelige. Derimot viser tallene for utslipp totalt (ikke per energivare), at jordbruket er den viktigste utslippskilden av disse tre, med 98-99 prosent av utslippene i 2021. Vi antar derfor at fordelingen for de ulike energivarene er representativ for jordbruk.

Utslipp fra forbruk av biobrensler og elektrisitet framgår ikke av figuren, da de ikke er omfattet av avtalen.



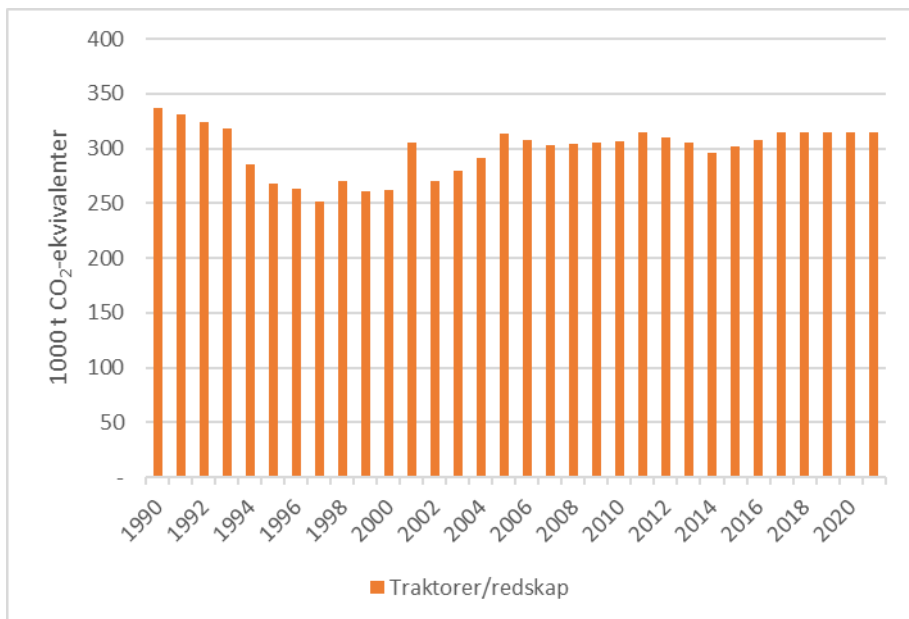
Figur 22: Utslipp i perioden 1990-2021 fra oppvarming med ulike energivarer i primærnæringene. 1000 tonn CO₂-ekvivalenter. (Kilde: SSB⁶)

Utslippene fra oppvarming i bygg i jordbruket gikk kraftig ned mellom 1990 og 2000, da forbruket av olje gikk ned og ble erstattet av elektrisitet. I 2000-2002 var utslippene spesielt lave, mye grunnet lavt forbruk av fyringsolje. I årene siden 2003, har utslippene fortsatt å gå noe ned, mens total energibruk har vært stabil. Dette er i stor grad en følge av at flere veksthus har gått over fra oljeforbruk til gass.

4.2.2 Traktorer og andre maskiner (CRF 1A4c-ii)

Forbruk og utslipp fra traktorer og andre maskiner er i all hovedsak fra diesel. Begge deler er på omtrent samme nivå i 2021 som i 1990.

⁶Fordelingen av utslipp på energivarer er basert på en kombinasjon av SSBs publiserte statistikk og data for CRF kilde 1A4c-i i Norges rapportering til UNFCCC.



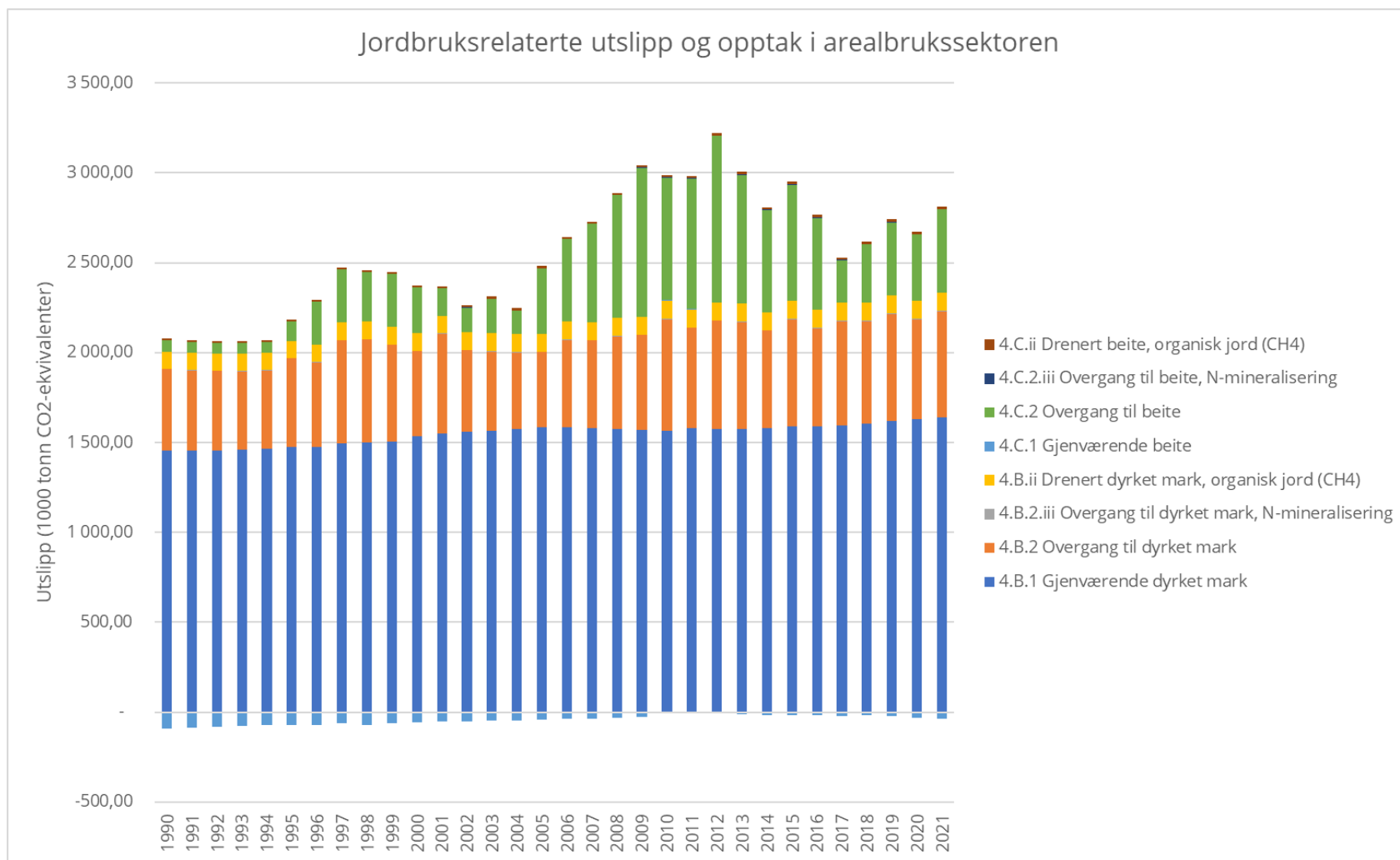
Figur 23: Utslipp i perioden 1990-2021 fra ulike energivarer brukt til traktorer og andre jordbruksmaskiner. 1000 tonn CO₂-ekvivalenter.

4.3 Jordbruksrelaterte utslipp i arealbrukssektoren

Arealbrukssektoren består av menneskeskapt utslipp og opptak av klimagasser knyttet til hvordan vi bruker arealene våre. Både hvordan vi bruker arealene, og endringer vi gjør i arealbruken (overganger mellom arealbrukskategorier), vil kunne påvirke karbonlagrene, og dermed utslipp og opptak fra arealet. Opptak skjer når levende planter tar opp og lagrer karbon i jord, røtter, stamme og bladverk. Dette skjer gjennom fotosyntese og vekst. Utslipp skjer dersom biomasse fjernes og forbrennes eller brytes ned naturlig, eller ved bearbeiding av jorda.

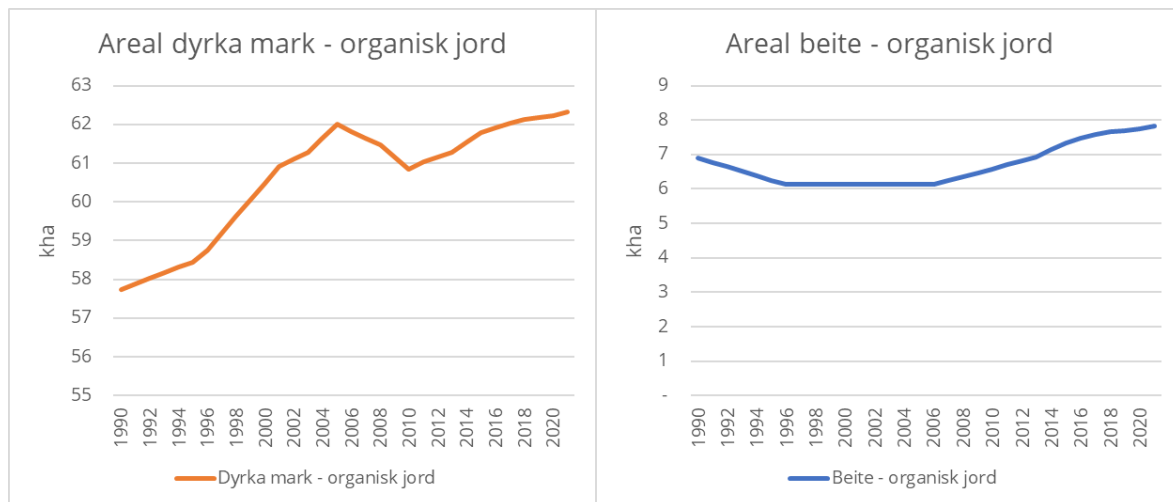
Alle landarealer i Norge klassifiseres under én av seks arealkategorier. To av disse arealkategoriene, "dyrka mark" og "beite" (spesifikt underkategorien "aktivt beita innmarksarealer"), blir påvirket av jordbruksaktivitet. Utslipp og opptak fra disse arealkategoriene er derfor omfattet av jordbruksavtalen. De største jordbruksrelaterte utslippene i arealbrukssektoren stammer fra drenert organisk jord og arealbruksendringer. Et eksempel på en arealbruksendring som gir utslipp er avskoging til nydyrking. Da fjernes trær og dødt organisk materiale, noe som gir et umiddelbart utslipp. I tillegg bearbeides jorda, noe som gir et jevnt utslipp over tid.

Siden 1990 har de jordbruksrelaterte utslippene i arealbrukssektoren økt med nesten 40 prosent. Mellom 2020 og 2021 har utslippet gått opp med 5 prosent. For de fleste kildene har utslippene økt jevnt siden 1990, mens det for kilde 4.C.2 Overgang til beite har vært en stor økning, og store fluktuasjoner over perioden (se Figur 24).



Figur 24: Utslipp i perioden 1990-2021 i 1000 tonn CO₂-ekvivalenter på detaljert kildenivå for de jordbruksrelaterte arealbrukskildene. Omfatter både CO₂-utslipp, N₂O-utslipp fra N-mineralisering, og CH₄-utslipp fra drenerte arealer.

Den største kilden til utslipp fra dyrka mark er drenert, organisk jord. Dette er arealer som tidligere har vært myr, som er drenert og oppdyrka. Drenering av myrarealer gir nedbrytning av jorda, noe som gir betydelige utslipp av CO₂. Disse utslippene fortsetter til det ikke er mer organisk materiale igjen, eventuelt til myrsynkingen har kommet ned til ny grunnvannstand, eller til arealet restaureres tilbake til myr. Høye utslippstall siden 1990 gjenspeiler omfattende nydyrking av myr i foregående tiår. Samtidig viser den stigende trenden at nydyrking har fortsatt, og at utstrekningen av arealer av dyrket mark og beite med organisk jord derfor har økt også etter 1990. Se Figur 25 for utvikling i arealer på organisk jord.

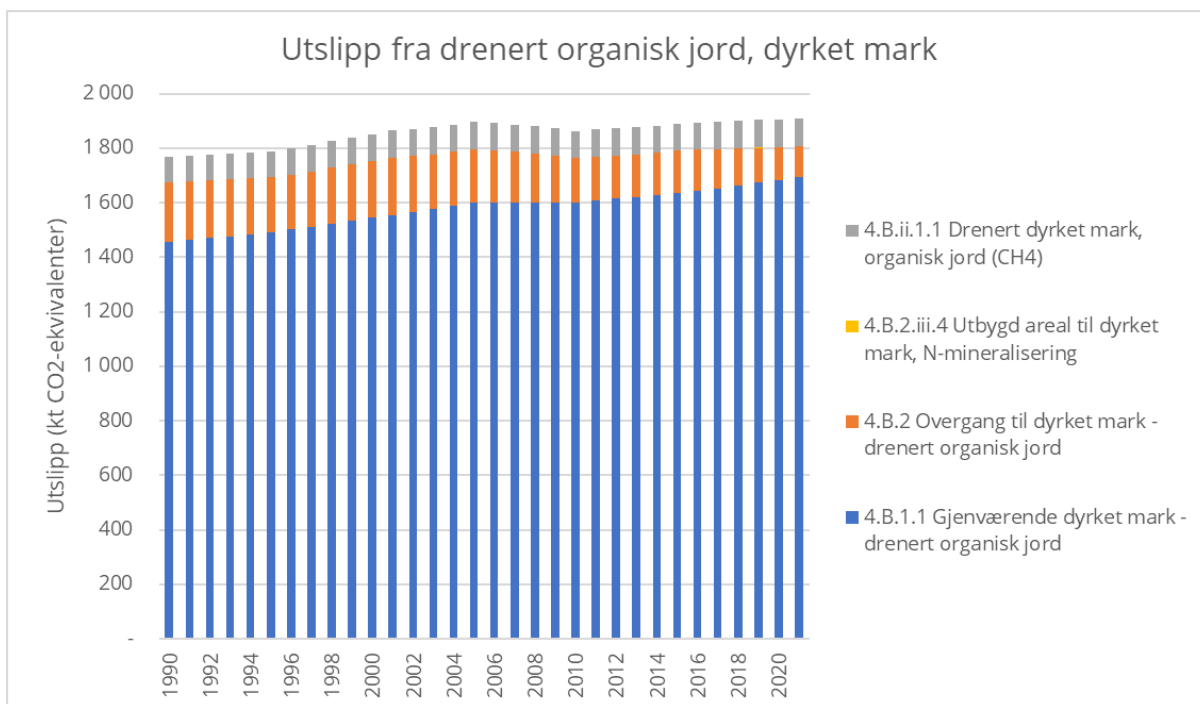


Figur 25: Areal av dyrka mark og beite på organisk jord i perioden 1990-2021, i 1000 hektar. Merk ulike verdier på y-aksen.

4.3.1 Dyrket mark (CRF 4B)

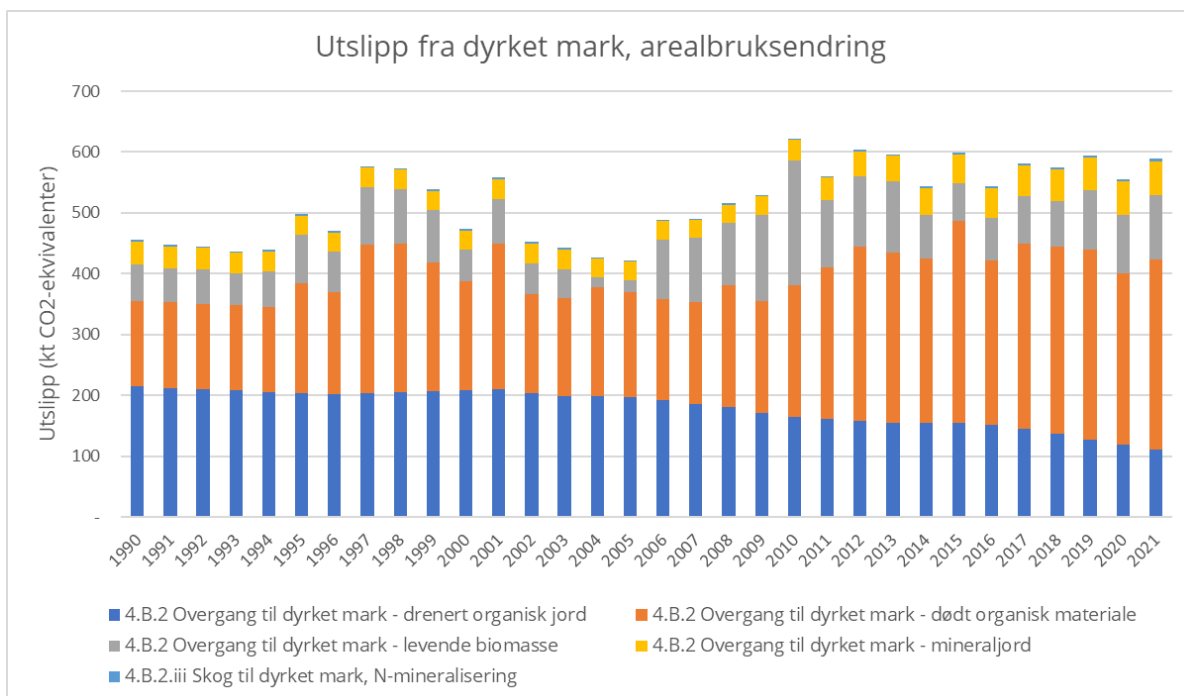
Dyrket mark er jordbruksareal med fulldyrket jord, det vil si arealer som er dyrket til vanlig pløyedybde, og som kan fornyes ved pløying. Frukthager og fulldyrket jord som benyttes til beite inngår i kategorien. Utslippene fra dyrka mark var i 2021 på 2,3 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

Utslippene fra drenert organisk jord på dyrket mark var i 2021 på 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter (se Figur 26). Dette er en økning på 8 prosent siden 1990, og en økning på 0,17 prosent siden 2020.



Figur 26: Utslipp fra dyrket mark på drenert organisk jord i perioden 1990-2021. I 1000 tonn CO₂-ekvivalenter. Kilde 4.B.ii.1.1 omfatter metanutslipp fra drenerte arealer, mens 4.B.iii.4 omfatter lystgassutslipp fra nitrogenmineralisering. Kilde 4.B.2 og 4.B.1.1 omfatter CO₂-utslipp fra nedbrytning av organisk materiale.

I tillegg er det utslipp fra arealbruksendringer. Utslippene stammer fra fjerning av levende biomasse (trær) og dødt organisk materiale, og fra bearbeiding av jorda. Særlig avskoging for nydyrking gir store utslipp. Se Figur 27 for utvikling i utslipp fra arealbruksendring til dyrket mark.

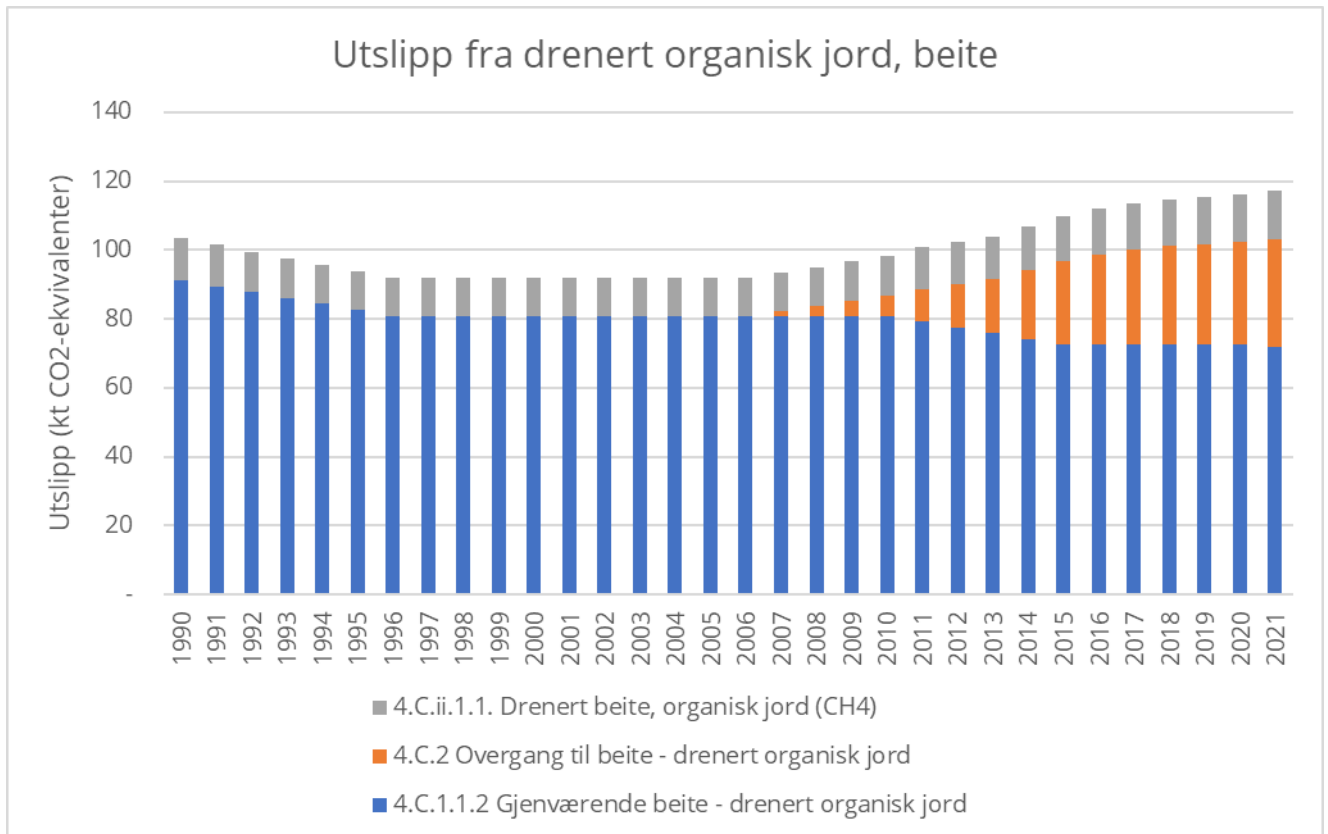


Figur 27: Utslipp i perioden 1990-2021 fra arealbruksendringer til dyrka mark. I 1000 tonn CO₂-ekvivalenter. Merk at kilde 4.B.2 Overgang til dyrket mark – drenert organisk jord er den samme kilden som i figur 26.

4.3.2 Beite (aktivt beita innmarksarealer) (CRF 4C)

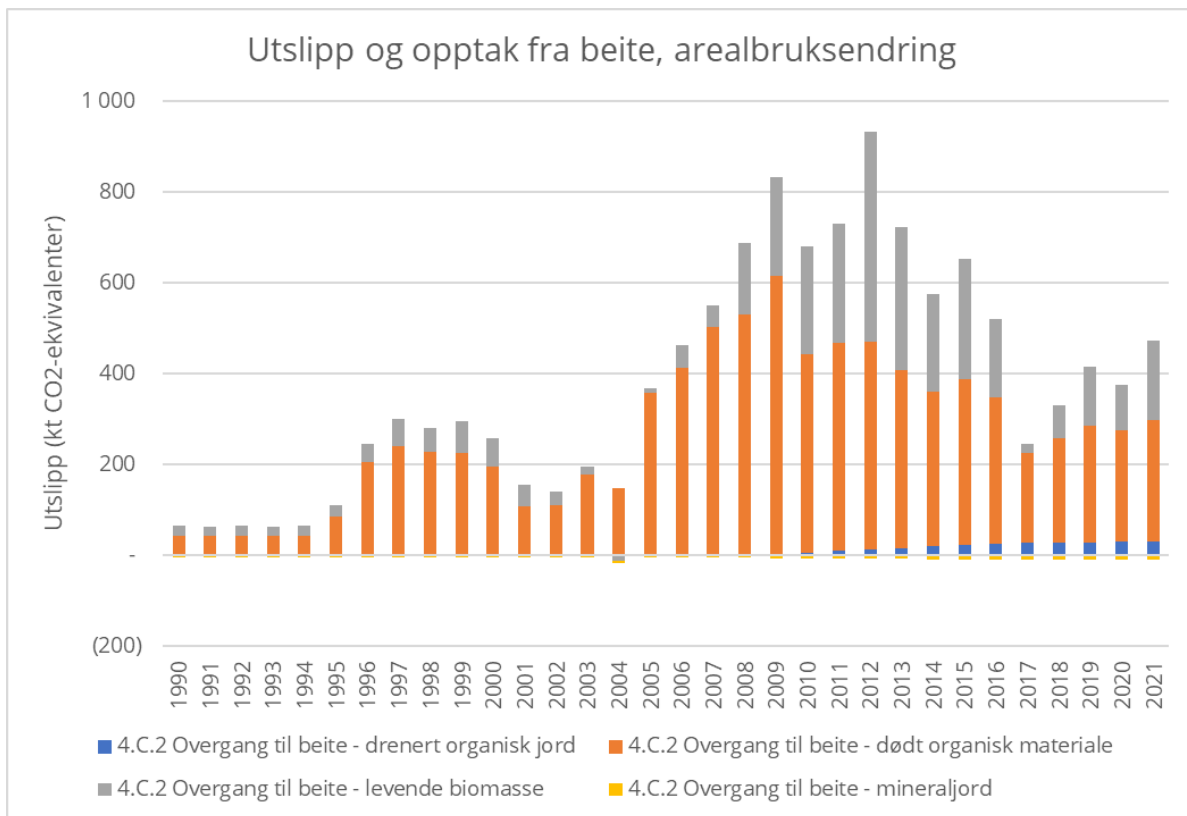
Aktivt beita innmarksarealer består av arealer som benyttes til beite. Minst 50 prosent av arealet er dekket av gressarter for at det skal inngå i kategorien. Arealet kan være tresatt, og vil klassifiseres som beite selv om arealet oppfyller skogdefinisjonen (>10 prosent kronedekke), dersom beite anses å være den dominerende arealanvendelsen.

Utslipp fra beite stammer først og fremst fra arealbruksendringer, og drenert organisk jord. Arealbruksendringer ga i 2021 et utslipp på nesten 500 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er en økning på 643 prosent siden 1990, og en økning på 27 prosent siden 2020. Det er særlig avskoging til beite som gir utslipp. Utslippene fra drenert organisk jord på beite var i 2021 på 117 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Dette er en økning på 13 prosent siden 1990, og en økning på 0,9 prosent siden 2020.



Figur 28: Utslipp i perioden 1990-2021 fra beite på drenert organisk jord. I 1000 tonn CO₂-ekvivalenter. Kilde 4.C.ii.1.1. omfatter metanutslipp fra drenerte arealer, mens kilde 4.C.2 og 4.C.1.1.2. omfatter CO₂-utslipp fra nedbrytning av organisk materiale.

Arealbruksendring til beite gir i de fleste tilfeller også utslipp (se Figur 29). Unntak kan være overganger fra dyrka mark til beite, da beitearealer ofte er delvis tresatt, og dermed gir opptak av CO₂. I tillegg er karbonlageret i mineraljord større på beite enn for de andre arealbrukskategoriene.



Figur 29: Utslipp og opptak i perioden 1990-2021 fra arealbruksendringer til beite. I 1000 tonn CO₂-ekvivalenter. Merk at kilde 4.C.2 Overgang til beite – drenert organisk jord er den samme kilden som i figur 28.