

BRUKERVEILEDNING

Klimakalkulatoren



DEL 2: DATAGRUNNLAG OG BEREGNINGER

Versjon: 1.14

Skrevet av:

Stine Samsonstuen, NMBU, Marie Konstad, NMBU, Eli Johanne Gjerlaug-Enger, Norsvin, Julie Wiik og Svein Skøien, Norsk Landbruksrådgivning, Malin Olsen Wedaa, NMBU.

Dato: 21.03.2024

1. INNHOLD

1.	Innhold	2
2.	Endringshistorikk	7
3.	Innledning	9
4.	Samtykke	10
4.1	Hvorfor og hva samtykkes til	10
4.1.1	Samtykke til skifteløsning	10
4.1.2	Samtykke til husdyrkontroll	10
4.1.3	Samtykke til regnskap	11
4.2	Hvordan gi samtykke	11
5.	Datagrunnlag for klimaberegninger	13
5.1.1	Beregning på grønt nivå – komplett datagrunnlag 	14
5.1.2	Beregning på gult nivå 	16
5.1.3	Forbedring av datagrunnlaget	18
5.2	Gjødselplan/Skifteløsning	19
5.2.1	Dataleverandører	19
5.2.2	Forutsetninger for innhenting av data	19
5.3	Jord- og værdata	20
5.3.1	Meteorologisk institutt	20
5.3.2	NIBIO	20
5.4	Kukontrollen (KK)	21
5.4.1	Antall dyr i besetningen	22
5.4.2	Melkeproduksjon (kg/år)	23
5.4.3	Utvikling i vekt	23
5.4.4	Tid på beite	23
5.4.5	Drektighetsprosent	23
5.4.6	Fôrrasjon	23
5.5	Storfekjøttkontrollen (SFK)	25
5.5.1	Dyretall	25

5.5.2	Vekter	26
5.5.3	Tid på beite	26
5.6	Sauerekontrollen (SK)	27
5.6.1	Dyretall	27
5.6.2	Vekter	27
5.6.3	Tid på beite	27
5.6.4	Fôrrasjon	28
5.6.5	Dyregrupper og dyretall	28
5.6.6	Tilvekst og fôrforbruk	28
5.7	Nortura, KLF, Norsk kylling – beregning slaktekylling	29
5.8	Dataleverandør egg – PILOT høst 2022	30
5.9	Kraftfôrleverandører	30
5.10	Regnskap	30
5.10.1	Regnskapsdata som hentes inn	31
5.10.2	Priser	31
5.10.3	Fordeling av strøm mellom produksjoner	32
5.10.4	Fordeling av drivstoff mellom produksjoner	32
5.10.5	Manglende regnskapsdata eller egenregistrering og korrigering av fordeling .	33
5.11	Avregninger	34
5.11.1	Mølle, avregning fra kornleveranser	34
5.11.2	Avregning fra meieri	34
5.11.3	Avregning fra slakteri	34
5.12	Egne registreringer i kalkulatoren	34
6.	Klimagasser og CO ₂ -ekvivalenter	36
6.1	Klimagasser	36
6.2	CO ₂ ekvivalenter (CO ₂ -ekv)	36
7.	Beregninger i Klimakalkulatoren	37
7.1	Modellgrunnlag	37
7.2	Systemgrenser	37
7.3	Utslipp fra bruk av innkjøpte innsatsfaktorer	39

7.3.1	Direkte CO ₂ -utslipp.....	39
7.3.2	Indirekte klimagassutslipp.....	39
7.4	Utslipp fra planteproduksjon.....	40
7.4.1	Lystgass (N ₂ O).....	40
7.4.2	Karbonbalanse i jord	42
7.5	Utslipp fra melkeproduksjon	45
7.5.1	Totalutslipp (CO ₂ ekv) og utslippsintensitet (CO ₂ ekv/kg produkt).....	45
7.5.2	Enterisk metan (CH ₄)	46
7.5.3	Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel	46
7.5.4	Utslipp fra produksjon av kraftfôr	49
7.5.5	Utslipp fra produksjon av grovfôr	49
7.6	Utslipp fra spesialisert storfekjøttproduksjon.....	50
7.6.1	Totalutslipp (CO ₂ ekv) og utslippsintensitet (CO ₂ ekv/kg produkt).....	50
7.6.2	Enterisk metan (CH ₄)	51
7.6.3	Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel	53
7.6.4	Utslipp fra produksjon av kraftfôr	56
7.6.5	Utslipp fra produksjon av grovfôr	56
7.7	Utslipp fra saueproduksjon	56
7.7.1	Totalutslipp (CO ₂ ekv) og utslippsintensitet (CO ₂ ekv/kg produkt).....	56
7.7.2	Enterisk metan (CH ₄)	57
7.7.3	Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel	58
7.7.4	Utslipp fra produksjon av kraftfôr	61
7.7.5	Utslipp fra produksjon av grovfôr	61
7.8	Utslipp fra svineproduksjon.....	62
7.8.1	Utslippsintensitet (CO ₂ ekv/kg produkt)	62
7.8.2	Enterisk metan (CH ₄)	63
7.8.3	Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel	63
7.8.4	Utslipp fra produksjon av kraftfôr	66
7.9	Utslipp fra slaktekyllingproduksjon	67
7.9.1	Totalutslipp (CO ₂ ekv) og utslippsintensitet (CO ₂ ekv/kg produkt).....	67

7.9.2	Enterisk metan (CH ₄)	67
7.9.3	Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel	67
7.9.4	Utslipp fra produksjon av kraftfôr	70
7.9.5	Utslipp fra produksjon av innkjøpte innsatsfaktorer	70
7.10	Utslipp fra eggproduksjon – PILOT	70
7.10.1	Totalutslipp (CO ₂ ekv) og utslippsintensitet (CO ₂ ekv/kg produkt)	70
7.10.2	Enterisk metan (CH ₄)	71
7.10.3	Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel	71
7.10.4	Utslipp fra produksjon av kraftfôr	73
7.10.5	Utslipp fra produksjon av innkjøpte innsatsfaktorer	73
8.	Framstilling av Resultat og datagrunnlag i kalkulatoren	74
8.1	Menyvalget ‘Mitt datagrunnlag’	74
8.1.1	‘Plante, datagrunnlag’	74
8.1.2	‘Melk, datagrunnlag’	78
8.1.3	‘Storfe kjøtt, datagrunnlag’	80
8.1.4	‘Sau, datagrunnlag’	81
8.1.5	‘Svin, datagrunnlag’	82
8.1.6	‘Slaktekylling, datagrunnlag’	82
8.1.7	‘Egg, datagrunnlag’	83
8.1.8	‘Egne registreringer’	83
8.2	Menyvalget ‘Mine klimautslipp’	89
8.2.1	‘Fordeling av utslipp’	89
8.2.2	‘Utslipp per produserte enhet’	90
8.2.3	‘Plante, utslipp’	91
8.2.4	‘Melk, utslipp’	92
8.2.5	‘Storfe kjøtt, utslipp’	92
8.2.6	‘Sau, utslipp’	93
8.2.7	‘Svin, utslipp’	93
8.2.8	‘Slaktekylling, utslipp’	94
8.2.9	‘Egg, utslipp’	95

8.3	Menyvalget 'Sammenligning'	96
9.	Klimaberegningen er gjennomført – hva nå?	97
9.1	Bærekraft er mer enn klimagasser	97
9.2	Reduksjon av utslipp fra produksjonen	97
9.2.1	«Lavhengende frukter»	98
9.2.2	Langsiktige tiltak	98
10.	Klimakalkulatoren – sjekkliste når det ikke fungerer	99
11.	Brukerstøtte	101
11.1	Versjonshistorikk for Klimakalkulator	101
12.	Referanser	102

2. ENDRINGSHISTORIKK

Versjon	Dato	Forfatter	Kommentar
1.0	2020-03-25	Svein Skøien	En uferdig beskrivelse av modellen
1.1	2020-04-16	Stine Samsonstuen	Inkludert versjon, endringshistorikk for dokumentasjon av framtidige endringer, samt inkludert innholdsfortegnelse for økt brukervennlighet. Endret struktur og innhold basert på faglig dokumentasjon av nivåberegninger for melk/storfe-kjøttproduksjon, samt e-læring.
1.2	2020-05-04	Kaia Seweriin	Språkvask og visuell utforming.
1.3	2020-08-12	Stine Samsonstuen	Presisering av formuleringer etter innspill fra TINE v/Tone Roalkvam
1.4	2020-09-21	Marie Konstad	Inkludert beskrivelse av gårdsmodell for svineproduksjon forfattet av Eli Johanne Gjerlaug-Enger (Norsvin). Beskrivelse av ny metode for beregning av utslippsintensitet i storfekjøttproduksjon («kg slakt produsert» er ny produktenhet) og ny metode fra Carbon Limits (2018) for beregning av lystgassutslipp fra husdyrgjødsel i planteproduksjon og svineproduksjon.
1.5	2020-10-26	Stine Samsonstuen	Kvalitetssikring og godkjenning av endringer
1.6	2021-01-13	Marie Konstad	Feilretting nederste linje s.13.
1.7	2021-05-14	Marie Konstad	Endringer i kapittel om regnskap. Nytt kapittel under datagrunnlag: «mølle». Forkorting av tekst. Endring karbonbalanse – beregnes ikke for innmarksbeite. Nye kapitler om kalkulator og datagrunnlag for spesialisert storfekjøttproduksjon (til pilot). Utslippsfaktorer differensiert for ulike gjødsellagersystem. Det beregnes et anslag på kraftfôrtildeling når fakturadata mangler.
1.8	2021-06-29	Marie Konstad	Nye kapitler under datagrunnlag for klimaberegninger: 7.1 Nødvendig datagrunnlag og 7.2 Forbedring av datagrunnlaget. Ny tabell med plantetyper fra Skifteplan og visningsnavn i web. Nytt punkt i 'Sjekkliste når det ikke fungerer' om gårdsoverdragelse. Ny tabell med fôrverdier i kalkulator for melk. Nytt innledende avsnitt om utslipp fra gjødsel i melkeproduksjon. Presiseringer knyttet til utslipp fra innkjøpte dyr, grovfôrregnskapet mm.
1.9	2021-07-02	Stine Samsonstuen	Kvalitetssikring og godkjenning av endringer
1.10	2021-11-30	Stine Samsonstuen	Nye kapitler med lagt til for slaktekylling, utbedret beskrivelse av modell for svineproduksjon basert på publikasjon av modellen, omstrukturering for å følge rekkefølgen i kalkulatoren, endringer etter tilbakemeldinger fra TINE, beskrivelse av beregning for alle bruk, oppdatering av skjermbilder som følge av endringer i kalkulatoren
1.11	2022-06-30	Stine Samsonstuen	Nye kapitler lagt til for saueproduksjon og eggproduksjon lagt til. Utbedret beskrivelse av samtykke, utbedret beskrivelse av beregning for alle (nivå grønn, gul, oransje), oppdatert beskrivelse av datagrunnlag og leverandør for planteproduksjon,

			oppdatert utslippsfaktor for strøm, oppdatert beskrivelse av regnkapsdata og default fordeling av strøm og drivstoff mellom produksjoner.
1.12	2022-11-20	Stine Samsonstuen	Oppdatert struktur for data og beregningsmodell. Utbedringer etter tilbakemeldinger fra Animalia, NLR, LD og TINE. Oppdatert beskrivelse av samtykkeløsning etter prosess for oppdatering av teknisk løsning.
1.13	2022-01-02	Stine Samsonstuen	Inkludert utslipp fra annen oppvarming i beskrivelsen. Oppdatert beskrivelse av utslipp fra gjødsellager. Priser for elektrisitet, diesel og bensin er lagt inn i dokumentasjonen. Oppdaterte skjermbilder, linker og gjennomgang.
1.14	2023-03-19	Malin Olsen Wedaa Julie Wiik	Oppdaterte GWP-verdier. Oppdaterte verdier for lystgasstap fra jord (IPCC 2019). Nye faktorer for strøm, diesel og bensin. Ny alternativ kraftfördeling til okser i melkemonellen. Tekstforbedring. Forklaring av energimodul.

3. INNLEDNING

Dette dokumentet er en brukerveiledning som beskriver hvordan man kommer i gang med en klimaberegning på gårdsnivå, hvilke beregningsmodeller som ligger til grunn for Klimakalkulatoren, oppbygningen av Klimakalkulatoren, hvordan klimagassutslippene kan tolkes og hva som påvirker de ulike utslippskildene. Se også brukerveiledning del 1 for en kort innføring på overordnet nivå. I tillegg til generell informasjon, omfatter dokumentet grovfôr-/potet-/kornproduksjon, melkeproduksjon, ammekuproduksjon, saueproduksjon, svineproduksjon, slaktekylling, eggproduksjon og pilot på løk, kålrot og gulrot.



Figur 1: Kom i gang med Klimakalkulatoren

4. SAMTYKKE

4.1 Hvorfor og hva samtykkes til

For at vi skal kunne beregne utslippene på en gård, må bonden gi samtykke til at Landbrukets Dataflyt henter inn de opplysningene som kreves for å gjennomføre en klimaberegning. Etter man har samtykket hentes opplysningene digitalt fra for eksempel husdyrkontrollene, skifteløsning, varemottakere og vareleverandører og regnskapskontor (se kap. 5 for beskrivelse av hvilke data som hentes inn fra ulike kilder). Landbrukets Klimaselskap laster så dataen inn i klimakalkulatoren.

Samtykket innebærer at du gir Landbrukets Dataflyt tillatelse til å hente inn relevant informasjon for å gjennomføre en klimaberegning fra produksjonen på gården din. Hvilket nivå du får på datakildene (grønn, gul eller oransje) avhenger av tilgangen kalkulatoren har til samtykket data (kap. 5.1 for beskrivelse av nivåinndeling).

4.1.1 Samtykke til skifteløsning

Samtykke til innsending av data fra skifteløsning (Skifteplan, CropPLAN, Agrilogg eller Jordplan) innebærer at Landbrukets Klimaselskap kan hente opplysninger om planteproduksjonen på skftenivå (f.eks. vekst, gjødsling og avling) fra skifteløsningen. Landbrukets Dataflyt får kun tilgang til forhåndsdefinerte data som er nødvendige for å gjennomføre en klimaberegning fra produksjonen (se kap. 5.2 for beskrivelse av data som hentes inn). Annen informasjon fra skifteløsningen blir ikke tilgjengelig.

Informasjon om vekst, avlingsnivå og andre produksjonsparametere kan inngå i et anonymisert og aggregert datagrunnlag som Landbrukets Dataflyt kan benytte til et sammenligningsgrunnlag. Et slikt datagrunnlag må bestå av data aggregert fra minst ti landbruksforetak for å kunne presenteres/benyttas.

4.1.2 Samtykke til husdyrkontroll

Samtykke til innsending av data fra husdyrkontrollene innebærer at Landbrukets Klimaselskap kan hente produksjonsdata (F.eks.: antall dyr i hver dyregruppe, tilvekst og produksjon) fra husdyrkontrollen. Landbrukets Dataflyt får kun tilgang til forhåndsdefinerte data som er nødvendige for å gjennomføre en klimaberegning fra produksjonen (se kap. 5.4-5.9 for beskrivelse av data som hentes inn for ulike produksjoner). Annen informasjon fra husdyrkontrollen blir ikke tilgjengelig.

Informasjon om besetningsstørrelse, ytelsesnivå og andre produksjonsparametere kan inngå i et anonymisert og aggregert datagrunnlag som Landbrukets Dataflyt kan benytte til

sammenligning/benchmarking. Et slikt datagrunnlag må bestå av data aggregert fra minst ti landbruksforetak for å kunne presenteres/benyttas.

4.1.3 Samtykke til regnskap

Samtykke til innsending av regnskapsdata innebærer at ditt regnskapskontor får samtykke av landbruksforetaket til å sende regnskapet til Landbrukets Dataflyt. Landbrukets Klimaselskap kan kun hente forhåndsdefinerte data som er nødvendige for å gjennomføre klimaberegning fra produksjonen. Dette gjelder informasjon om innkjøp av innsatsfaktorene drivstoff, strøm og andre energikilder. Annen informasjon fra regnskapet blir ikke tilgjengelig.

Informasjon om drivstoff, strøm og andre energikilder fra ditt regnskap kan inngå i et anonymisert og aggregert datagrunnlag som Landbrukets Dataflyt kan benytte til sammenligning/benchmarking. Et slikt datagrunnlag må bestå av data aggregert fra minst ti landbruksforetak for å kunne presenteres/benyttas.

Innsendte regnskapsopplysninger kan ikke formidles til andre foretak/personer eller benyttes til andre formål enn det som er nevnt over, med mindre dette bekreftes av med et eget samtykke fra landbruksforetaket.

Dersom du gir samtykke, vil ditt regnskapskontor få en forespørsel om å sende inn regnskap for tre siste år til Landbrukets Dataflyt. Om du fører regnskap selv, vil du selv få en forespørsel om å sende inn regnskapet for de tre siste årene. Regnskapsfil kan sendes inn i fagsystemene Duett eller Agro Økonomi.

Lenker til beskrivelse av framgangsmåte for innsending av regnskap finner du her for Duett og her for Agro Økonomi.

4.2 Hvordan gi samtykke

Samtykket kan gis ved registrering i Landbrukets Dataflyt eller via en SMS som sendes fra rådgiver eller Landbrukets Klimaselskap via en funksjon i Klimakalkulatoren.

Teksten i SMSen er slik:

Du har mottatt en forespørsel fra Landbrukets Klimaselskap SA om å gi et samtykke i Samtykkeregisteret i Landbrukets Dataflyt for landbruksforetaket Ola Normann. Vennligst besvar forespørselen her:

https://www.landbruketsdataflyt.no/dfs_samtykkeapp/?orqnr=999999999&ordrenr=1000000013359

Ved å klikke på lenken åpnes innloggingssiden for Landbrukets Dataflyt. Du kan logge inn med BankID eller produsentnummer.

Hvis foretaket ikke allerede er registrert som bruker av Landbrukets Dataflyt, må bonden registrere seg først. Første gang du logger inn vil du komme til klimasamtykke. Når samtykket er gitt, vil klimaberegningen gjøres automatisk, og resultatet for gården kommer opp i kalkulatoren umiddelbart. For at klimaberegningen skal kunne gjennomføres må data være tilgjengelig. Samtykket er ikke permanent og kan trekkes tilbake når som helst.

Samtykke til innhenting av data for klimaberegning

Landbrukets Klimaselskap SA er ansvarlig for beregning av klimagassavtrykk i Klimakalkulatoren, se www.klimasmart.no. For at utslipp av klimagasser skal kunne beregnes for ditt foretak må Landbrukets Klimaselskap SA ha ditt samtykke til innhenting av data som brukes i beregningene. Landbrukets dataflyt er ansvarlig for innhenting av dataene.

Aktører som skal sende data som inngår i beregningene, må ha ditt samtykke. Du samtykker også til at Landbrukets Klimaselskap SA kan benytte anonymiserte data fra klimaberegningene i tråd med Landbrukets Dataflyt sine retningslinjer for bruk av anonymiserte data.

☒

Driftsinformasjon fra husdyrkontroller (ja/nei)

Dyretall, produksjonsopplysninger, førberegninger fra Kukontrollen, Storfekjøttkontrollen, InGris, Sauekontrollen, Effektivitetskontrollene på fjørfe. Det hentes kun data fra husdyrkontroll den enkelte er medlem i.

☒

Driftsinformasjon fra skifteløsninger (ja/nei)

Avlingsregistrering, forbruk av gjødsel, og arealbruk med mer fra Skifteplan, Crop-plan, Agrilogg. Det hentes kun data fra skifteløsning den enkelte benytter.

☒

Avregningsdata (ja/nei)

Leverte mengder av ulike produkter fra alle varemottakere som sender avregninger digitalt via Landbrukets Dataflyt. Det hentes kun data fra varemottakere den enkelte leverer til.

☒

Fakturadata (ja/nei)

Innkjøpte innsatsfaktorer for ulike produkter, for alle fakturautstedere produsentene samhandler med og som sender faktura via Landbrukets Dataflyt. Det hentes kun data fra leverandører den enkelte bruker.

☒

Regnskapsdata (ja/nei)

Fra regnskapet brukes data vedr innkjøp av innsatsfaktorene drivstoff, strøm og andre energikilder. Annen informasjon fra regnskapet blir ikke tilgjengelig. Regnskapsfil kan sendes inn fra ditt regnskapskontor i fagsystemene Duett eller Agro Økonomi (eller fra deg dersom du fører eget regnskap) Regnskapsdata kan registreres manuelt. Anonymiserte regnskapsdata kan benyttes for utvalg av sammenligningsgrupper.

☒

Tilskuddsdata

Produksjonstilskuddsdata; arealbruk, dyretall med mere fra Landbruksdirektoratet. Dette kan ikke velges bort, da kalkulatoren ikke fungerer uten disse dataene.

Desto flere og bedre datakilder du har og samtykker til at kan hentes inn, jo bedre blir beregningen for din gård.

Du kan når som helst gå inn i samtykkeoversikten for å få oversikt over og endre inngåtte samtykker

Du kan også velge å utsette eller avslå forespørslen.

Figur 2: Skjerm bilde samtykke til innhenting av data for klimaberegning

5. DATAGRUNNLAG FOR KLIMABEREGNINGER

Beregningene i kalkulatoren er basert på et omfattende datagrunnlag. Det er et mål om å gjøre klimakalkulatoren så brukervennlig som mulig, derfor er det laget koblinger opp mot allerede eksisterende dataregistreringer i andre datasystemer (husdyrkontroller, regnskapsdata og skifteløsninger). Eksempelvis hentes opplysninger om gjødsling og avlingene på hvert enkelt skifte fra skifteløsninger. Fra faktura hentes det inn innkjøpt kraftfôr og regnskap gir informasjon om bruk av elektrisitet og drivstoff. Faste faktorer som ikke registreres årlig, eksempelvis jordsmonnet på gården, geografisk beliggenhet, vær- og vinddata blir levert av NIBIO (Norsk institutt for bioøkonomi) og Meteorologisk institutt. Datagrunnlaget er et gjennomsnitt basert på 35 år og er ikke årets klimadata. Datagrunnlag og kvalitet på beregningene

I klimakalkulatoren defineres kvaliteten på beregningene basert på hvor komplett datagrunnlaget er gjennom et fargesystem. Produksjoner som har komplett datagrunnlag oppnår Grønt nivå . Gult nivå  indikerer at produksjonen har noen mangler i sitt datagrunnlag. Dersom datagrunnlaget er utilstrekkelig for å gjennomføre en egen beregning, vil et oransje nivå  vises, og beregningen vil være basert på sammenlignbare bruk. I tilfeller der datakilden mangler, vil det bli vist et rødt varsel  under 'Mine Datakilder' (se nedenfor). Informasjon om hva som kreves for å fullføre datakilden vil være tilgjengelig under kolonnen 'Detaljer'.

 Melkeproduksjon Informasjon om antall dyr, melkeproduksjon, forbruk av kraftfôr til melkeskyr, tilvekst og forbehold hentes fra Kukontrollen. For beregning av kraftfôrforbruk totalt og fordeling på ungdyr hentes i tillegg opplysninger om innkjøpt kraftfôr fra fakturaer fra kraftfôrleverandører. Forbruk av grovfôr er beregnet ut fra energibehov, inntak av belte og kraftfôr. Strømfôrforbruk innhentes og beregnes fra regnskap og egenregistrering av fordeling mellom foretakets produksjoner.			
 Det er mangler i datagrunnlaget, og klimaberegningen er derfor basert på standardtall fra sammenlignbare bruk.			
Du har mottatt produksjonstilskudd for:			
Datakilder for melkeproduksjon:	Fullstendig/ manglende datagrunnlag	Utvalgte nøkkeltall	Detaljer
Kukontrolldata	 Se meldinger		Gå til Tine medlemsenter 
Avregning melk	 Se meldinger		Ta kontakt med din varemottaker for levering av digital avregning til Dataflyt
Regnskap	 Se meldinger		
Egenregistrering		Gjødsellager Standard: Gjødselkum uten dekke Det er mangelfulle data for produksjonen. Produksjonsomfang registreres i eget skjema i lenken til høyre	Vis egne registreringer
Sammenligning		Produksjoner: Resultatet er basert på lignende produksjoner fra hele landet	

Figur 3: Skjermbilde datagrunnlag som illustrerer datagrunnlag på ulikt nivå.

5.1.1 Beregning på grønt nivå – komplett datagrunnlag

Grønt nivå tilsier et komplett datagrunnlag og derav får gården en klimaberegning så godt som mulig tilpasset produksjonen. Nødvendige datakilder for grønt nivå er skissert i tabell 1, Før 1. juni så har de fleste landbruksforetakene gul beregning på grunn av manglende regnskapsdata.

Tabell 1: Oversikt over datagrunnlag for beregning på grønt nivå

	Grovfôr	Søknad om arealtilskudd til grovfôr Skifteløsning. Skifteplan, CropPLAN, Jordplan eller Agrilogg Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi
	Korn	Søknad om arealtilskudd til korn Skifteløsning: Skifteplan, CropPLAN, Jordplan eller Agrilogg Energiforbruk fra regnskap
	Potet	Søknad om arealtilskudd til potet Skifteløsning: Skifteplan, CropPLAN, Jordplan eller Agrilogg Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi
	Melk	Søknad om tilskudd til melkekyr Produksjonsdata fra Kukontrollen Beregnet klimaavtrykk for egen grovfôrproduksjon* Fakturadata fra kraftfôrleverandører eller registrering av «bruker ikke kraftfôr» under egenregistreringer Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi
	Storfekjøtt	Søknad om tilskudd til ammekyr eller øvrige storfe Produksjonsdata fra Storfekjøttkontrollen Beregnet klimaavtrykk for egen grovfôrproduksjon* Fakturadata fra kraftfôrleverandører eller registrering av «bruker ikke kraftfôr» under egenregistreringer Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi

	Sau	Søknad om tilskudd til sau
		Produksjonsdata fra Sauekontrollen
		Beregnet klimaavtrykk for egen grovfôrproduksjon*
		Fakturadata fra kraftfôrleverandører eller registrering av «bruker ikke kraftfôr» under egenregistreringer
		Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi
	Svin	Søknad om tilskudd til svin
		Produksjonsdata fra Ingris
		Fakturadata fra kraftfôrleverandører
		Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi
	Slaktekylling	Produksjonsdata fra KLF, Norsk kylling eller Nortura
		Fakturadata fra kraftfôrleverandører
		Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi
	Egg	Produksjonsdata fra KLF eller Nortura
		Fakturadata fra kraftfôrleverandører
		Energiforbruk fra regnskap: Duett eller Agro økonomi

*Merk at det må gjøres en beregning for grovfôrproduksjon for å få en beregning på grønt nivå for melk og storfekjøtt. Dersom data fra Skifteløsning ikke er tilgjengelig fra eget bruk vil beregninger av utslipp fra grovfôrproduksjon hentes fra sammenliknbare bruk gjennom sammenligningsløsningen og beregningen for melk/storfekjøtt får gult nivå (se 5.1.2).

5.1.2 Beregning på gult nivå

Gårder som mangler regnskapsdata (energiforbruk), fakturadata (kraftfôrinnkjøp), kornavregninger og/eller egne registreringer får likevel en beregning, men denne merkes med gult utropstegn i fanen 'Mine datakilder'. Gult nivå indikerer at resultatene fra beregningene har noen usikre verdier (eks. standardverdier for vekter) og mangler (eks. strøm) som gir unøyaktige estimer fra beregningene. I tabell 2 er det skissert en oversikt over nødvendige datakilder for å få en utslippsberegning på gult nivå.

Tabell 2: Oversikt over datagrunnlag for beregning på gult nivå

	Grovfôr	Søknad om arealtilskudd til grovfôr, korn eller potet Skifteløsning. Skifteplan, CropPLAN, Jordplan eller Agrilogg
	Korn	Søknad om arealtilskudd til grovfôr, korn eller potet Skifteløsning. Skifteplan, CropPLAN, Jordplan eller Agrilogg
	Potet	Søknad om arealtilskudd til grovfôr, korn eller potet Skifteløsning. Skifteplan, CropPLAN, Jordplan eller Agrilogg
	Melk	Søknad om tilskudd til melkekyr Produksjonsdata fra Kukontrollen
	Storfe kjøtt	Søknad om tilskudd til ammekyr eller øvrige storfe Produksjonsdata fra Storfe kjøttkontrollen
	Sau	Søknad om tilskudd til sau Produksjonsdata fra Sauekontrollen
	Svin	Søknad om tilskudd til svin Produksjonsdata fra Ingris
	Slaktekylling	Produksjonsdata fra KLF, Norsk kylling eller Nortura
	Egg	Produksjonsdata fra KLF eller Nortura

Oransje nivå

Når tilstrekkelig data ikke er tilgjengelig eller det er betydelige mangler i datagrunnlaget, vil utslippsberegningene vises på oransje nivå. De viste utslippene representerer ikke en beregning for egen produksjon, men er basert på estimerte klimagassutslipp per produsert enhet (for eksempel kg EKM, kg slakt, kg TS) fra tilsvarende produksjon hos så sammenlignbare bruk som mulig, eller basert på landsgjennomsnittet. Disse utslippene tilsvarer den grå prikken som vises ved grønn/gul beregning. Kilder som krever samtykke, som for eksempel skifteløsninger, husdyrkontroll og regnskap, blir ikke benyttet i denne sammenhengen.

Framgangsmåten er som følger:

- Klimakalkulator finner omfang av produksjonen på gårdsbruket så langt det lar seg gjøre. Det varierer litt mellom produksjonene, men kildene for dette er som følger (i prioritert rekkefølge):
 - Avregninger (antall liter levert melk, kg korn levert, slakt levert osv.)
 - Egenregistrering av omfang
 - Dyr/dekar fra produksjonstilskudd
- Deretter gjøres en sammenligning for å finne en utvalgsgruppe av sammenlignbare bruk som har gul/grønn klimaberegning for produksjonen og som har tilsvarende omfang som er funnet i forrige punkt og eventuelt samme geografisk lokalitet. Dette fungerer sånn at kriteriene over skjerpes til man finner et minst mulig utvalg som likevel er mer enn 10 landbruksforetak.
- I tilfeller hvor det er få sammenlignbare landbruksforetak med gult/grønt nivå på klimaberegningene, vil det brukes tall fra alle tilgjengelige landbruksforetak.
- Fra utvalgsgruppen finnes gjennomsnittlige resultatparametere for utslipp av CO₂-ekv. som benyttes som beregning av utslippet per enhet for bruket. Det er disse tallene for «den beste utvalgsgruppen» som illustreres i de oransje søylene.
- Dette multipliseres så opp med angitt omfang av produksjonen for å finne et totalutslipp

I tabell 3 er det skissert nødvendige datakilder for å få oransje nivå på utslippsberegningen.

Tabell 3: Oversikt over datagrunnlag for beregning på oransje nivå

Grovfôr		Produksjonsomfang*	
			
Korn		Produksjonsomfang*	
			
Potet		Produksjonsomfang*	

		
	Melk	Produksjonsomfang*
		
	Storfe kjøtt	Produksjonsomfang*
		
	Sau	Produksjonsomfang*
		
	Svin	Produksjonsomfang*
		
	Slaktekylling	Produksjonsomfang*
		
	Egg	Produksjonsomfang*
		

* Produksjonsomfang kan angis i eget registreringsskjema under 'Egne registreringer' (se kap. [8.1.8.1](#)).

5.1.3 Forbedring av datagrunnlaget

Systemet bygger på automatisk innhenting av data, noe som innebærer at forbedringer av datagrunnlaget i klimakalkulatoren må i flere tilfeller gjøres i andre datasystemer (eks. husdyrkontroller og skifteløsninger). Det anbefales at det strebes mot mest mulig nøyaktig og korrekt datainnhenting, noe gårdbruker også må delta i for å få en mer presis beregning tilpasset gården sin. Eksempelvis vil det å registrere faktisk avling forbedre kvaliteten på beregningene, da det ofte kan være store avvik mellom forventet og faktisk avling på de ulike skiftene. Noe data registreres manuelt i klimakalkulatoren, slik som f.eks. gjødselspredning og grovfôr kvalitet (se kap. [5.13](#)).

5.2 Gjødseplan/Skifteløsning

5.2.1 Dataleverandører

Landbrukets Dataflyt har avtale med Skifteplan, CropPLAN, Jordplan og Agrilogg om utveksling av data. Dette er de mest brukte programmene for skifteplanlegging og gjødseplanlegging.

Vi søker etter data i følgende rekkefølge mot skifteløsningene (etter når de er integrert):

1. Skifteplan
2. CropPLAN
3. Agrilogg
4. Jordplan

Første datakilde vi får treff på for produsenten benyttes som grunnlag i klimaberegningene fra planteproduksjon. Dette betyr at hvis en produsent har f.eks. gjødsling i Skifteplan og avlingsregistrering i Agrilogg så klarer vi ikke å fange opp dette (planlagt avling fra Skifteplan vil da brukes som grunnlag i beregningene). I slike tilfeller kan leverandør av plantedata bestemmes manuelt i 'Mine Datakilder'.

5.2.2 Forutsetninger for innhenting av data

Både organisasjonsnummer og kobling av skifter til kart må være på plass for at data fra skifteløsningene skal kunne hentes opp i kalkulatoren og bli presentert grafisk. Mer informasjon om skifteplan og klimakalkulatoren kan leses her: <https://www.skifteplan.no/klimakalkulatoren>

Info om kobling av kart og skifter ligger her: <https://www.skifteplan.no/koble-skifte-til-kart>. Kalkulatoren gjør beregninger for hvert skifte og kobler data med geografisk informasjon. Det er derfor nødvendig at skiftene som er notert i skifteløsningene med arealer, vekster og jordanalyser kobles til kart. Skifteløsningene henter gårdskartet fra Statens kartverk, men det må gjøres en liten jobb av planleggeren for å definere og markere skiftene korrekt i kartet.

Klimakalkulatoren beregner utslipp for et utvalg plantetyper i skifteløsningen (tabell 4). HolosNor-modellen er best kalibrert for korn, oljevekster, eng og potet. Det er noen vekster som ikke er med, blant annet engfrø.

Øvrige plantetyper behandles nå som «Andre vekster», men vil etter hvert bli vist i kalkulatoren med manglende utslipp. Det er kodene i skifteløsningene som bestemmer hvilke planteproduksjoner som vises i kalkulatoren.

5.3 Jord- og værdata

Jordsmonnsfaktorene fra jordsmonnskartet brukes sammen med klimadata fra Meteorologisk institutt for å produsere jord- og værdata som benyttes i både beregningene av lystgass (kap. 6.4.1) og karbonbalanse (kap. 6.4.2).

5.3.1 Meteorologisk institutt

Klimadata kommer fra Meteorologisk institutt. Det blir brukt registrerte værdata for årene 1981-2015, altså for 35 enkeltår. Data er gjort tilgjengelig i et rutenett, grid, på 1x1 km gjennom et system for interpolering. Hvert gridpunkt blir tildelt opplysninger om høyde over havet, middeltemperatur, relativ luftfuktighet, vindhastighet, skydekke, nedbør, potensiell evapotranspirasjon og globalstråling. For en bestemt gård hentes data fra det nærmeste gridpunktet.

5.3.2 NIBIO

Jordsmonnskartet beskriver jordtyper og sjiktinndeling av jordsmonnet ned til 1 m dybde samt opplysning om organisk jord. Kartet gir informasjon om karbontetthet eller mengden organisk karbon i jorda 0-30 cm jorddybde. Dette er basert på typisk verdi for prosent organisk karbon i sjiktet. I kartleggingen bedømmes dette manuelt, men kalibreres mot analysedata fra representative jordprofiler.

Data for jordas kornstørrelsesfordeling brukes til å beregne jordas vannkapasitet. Det er utviklet funksjoner som viser sammenhenger mellom grunnleggende jordparametere og for eksempel vannlagringsevne.

Jordfuktighet estimeres fra evaporasjon av jordvann og av evapotranspirasjon gjennom plantene. Modellen bruker plantenes bladarealindeks og plantetilgjengelig vann i jorda i rotsonen.

Gårder som ikke er jordsmonn kartlagt av NIBIO får en lystgassberegning basert på standardverdier for jordfuktighet og -temperatur basert på landssnittet. Karbonbalansen i jord settes i tilfelle til 0 (hverken netto nedbrytning eller oppbygging av karbonlager i jorda).

5.4 Kukontrollen (KK)

Individ-, besetnings- og produksjonsdata fra Kukontrollen benyttes i beregningene av klimagasser fra kombinert melk- og kjøttproduksjon på storfe.

I klimakalkulatoren finner du dataleveransen fra Kukontrollen under `Melk, datagrunnlag` og under «mine datakilder» i menyen til venstre.

	Generelt		Energibehov	kap. 5.4.6.1
kap. 5.4.1	Antall årsdyr	37,44 Kukontrollen	Vekst	3,17 MJ/dyr/dag Kukontrollen
kap. 5.4.4	Tid på beite, andel av årsdyr	15,34 % Kukontrollen	Vedlikehold	40,20 MJ/dyr/dag Kukontrollen
kap. 5.4.3	Daglig tilvekst	0,13 kg/dyr/dag Kukontrollen	Aktivitet	0 MJ/dyr/dag Kukontrollen
kap. 5.4.5	Drektige, andel av årsdyr	64,61 % Kukontrollen	Laktasjon	108,80 MJ/dyr/dag Kukontrollen
kap. 5.4.3	Gjennomsnittlig levendevekt	622,21 kg Kukontrollen	Drektighet	1,15 MJ/dyr/dag Kukontrollen
			Mobilisering	0,32 MJ/dyr/dag Kukontrollen
kap. 5.4.6.4	Beite		Grovfôr	kap. 5.4.6.4
	Beiteopptak	1,10 kg TS/dyr/dag Kukontrollen	Grovfôropptak	15,51 kg TS/dyr/dag Kukontrollen
	Energiverdi av beite	6,83 MJ/kg TS Kukontrollen	Energiinnhold	5,85 MJ/kg TS Kukontrollen
kap. 5.4.6.2	Kraftfôr		Melkefôring	kap. 5.4.6.3
	Opptak av kraftfôr	6,94 kg/dyr/dag Kukontrollen	Opptak av melk	0 kg TS/dyr/dag
	Energiinnhold	7,98 MJ/kg TS Kukontrollen	Energiinnhold	0 MJ/kg TS Ikke satt
	Proteininnhold	193,05 g/kg TS Kukontrollen	Proteininnhold	0 g/kg TS Ikke satt
	Askeinnhold	74,48 g/kg TS Kukontrollen	Askeinnhold	0 g/kg TS Ikke satt

Figur 4: Framstilling av dataleveranse fra Kukontrollen i klimakalkulatoren (under menyvalget `Melk, datagrunnlag`), med henvisning til kapittel hvor leveransen er beskrevet nærmere.

5.4.1 Antall dyr i besetningen

Klimagassutslippene er beregnet i stor grad basert på detaljert informasjon per dyr per dag, slik som fôropptaket og nitrogenutskillelse til gjødsel. For å kvantifisere besetningens samlede utslipp er man avhengig av nøyaktig data om antallet dyr i besetningen og antall dager individene har tilbrakt der. I denne sammenheng blir begrepet «årsdyr» av betydning. Antall årsdyr blir beregnet ved å summere alle dager alle individer innenfor en dyrekategori har vært i besetningen (ofte omtalt som fôringsdager) og dele denne summen på 365 dager.

Eks: Årsdyr kviger = antall kviger i fjøset år 2023/ 365 dager

5.4.1.1 Årskyr i laktasjon

Antall årskyr i laktasjon beregnes ved å summere antall dager hver ku har vært i laktasjon det aktuelle året. Det tas utgangspunkt i en 305-dagers laktasjon. Siden sinkyr tilhører en egen kategori (årssinku, kap. 5.3.1.2), inkluderes ikke dager i sinperioden. Summen av melkekyr og sinkyr i Klimakalkulatoren er det samme som årskyr i Kukontrollen. Det vil derfor være uoverensstemmelse mellom antall årskyr registrert i Kukontrollen og antall melkekyr i Klimakalkulatoren.

5.4.1.2 Årssinku

Det antas at hver årsku i Kukontrollen har en 60 dagers lang sinperiode. Antall årssinkyr beregnes ved $\frac{60}{365} * \text{antall årskyr registrert i Kukontrollen}$.

5.4.1.3 Årskvige

Årskvige er en sum av antall dager hver kvigekalv og kvige står i besetningen fram til kalving eller utrangering. Denne summen deles på 365 for å få antall årskviger. Da det er ingen egen kategori for kvigekalver, medregnes kvigekalver i denne dyregruppen.

5.4.1.4 Årsokse

En årsokse tilsvarer et snitt av hanndyr som har stått i besetningen i 365 dager. I beregningen summeres antall dager hanndyrene står i besetningen og summen deles på 365. En oksekalv som selges ved 6 mnd. tilsvarer dermed 0,5 årsokse. Merk at kastrater inkluderes i denne kategorien.

5.4.2 Melkeproduksjon (kg/år)

Informasjon om årsytelse per ku (kg energi korrigert melk (EKM) og total leveranse av melk til meieriet er hentet fra årsrapporten til landbruksforetaket i Kukontrollen.

5.4.3 Utvikling i vekt

Data for gjennomsnittlig daglig tilvekst og gjennomsnittlig levendevekt for hver dyrekategori leveres fra Kukontrollen, og blir beregnet av en vekstfunksjon fra MIMIRO. Vekt og tilvekst brukes både til videre beregninger av dyras fôrbehov med fôrvurderingssystemet NorFor og til beregninger av kg slakt produsert det aktuelle året (brukes i beregning av utslippsintensitet; Kap. 7.5.1). Beregningene til vekstfunksjonen baseres på alle tilgjengelig data (slaktedata, vekter og brystmål).

5.4.4 Tid på beite

Tid på beite (% av dager) settes basert på lovfestet krav til beitetid for kyr. Dette tilsvarer 8 uker. For kviger antas 16 uker på beite og for okser er tid på beite satt til 0 % ihht. hanndyrloven. På sikt vil beiteregistreringer brukes i stedet for lovfestet krav til beitetid. Beitetid for kastrater havner under dyrekategorien til kviger.

Tid på beite påvirker beregnet fôropptak (se kap. 5.4.6) og utslipp fra dyra (se kap. 7.5.2–7.5.3).

5.4.5 Drektighetsprosent

Drektighetsprosent er prosent av årskviger, årskyr og årssinkyr som er drektige. Drektighetsprosenten beregnes med utgangspunkt i registrert informasjon om dyretall og dato for inseminering/paring. Drektighetsprosenten inngår i beregning av behov for energi- og protein til fosterutvikling.

5.4.6 Fôrrasjon

5.4.6.1 Fôrbehov og fôropptak

Gjennomsnittlig energibehov per dyr og dag innen ulike dyregrupper blir beregnet ved hjelp av fôrvurderingssystemet NorFor (Volden, 2011) og blir levert av Kukontrollen. Nettoenergiebehovet for vedlikehold, mobilisering, drektighet, vekst, aktivitet og laktasjon blir beregnet basert på registrert melkeytelse og vekstfunksjon. Disse beregningene tilpasses produksjonen på den spesifikke gården.

Beregninger av fôropptak for forskjellige dyregrupper utføres gjennom en baklengsberegning, der forventet energibehov og registrert kraftfôrtildeling for kyr utgjør utgangspunktet. Siden registreringen av kraftfôr til kyr er den eneste indikasjonen på fôropptaket, er det avgjørende at disse registreringene er nøyaktige. Registreringene av kraftfôr til kyr blir deretter benyttet for å beregne opptaket av andre fôrmidler og fôropptaket for andre dyregrupper. Dette sikrer en mer presis tilpasning av fôringspraksis basert på gårdens spesifikke behov.

5.4.6.2 *Kraftfôr*

For kyr i laktasjon registreres kraftfôrforbruket av bonden og for årssinkyr antas en gjennomsnittlig kraftfôrtildeling på 0,5 kg TS/dag. For årskviger antas en kraftfôrtildeling på 0,74 kg TS/dag (i tråd med resultater fra Tines kvigeprojekt).

For okser beregnes kraftfôropptaket som en restmengde: Totalt innkjøpt kraftfôr fra fakturadata korrigeres for kraftfôr på lager og forbruk til kyr og kviger. Resterende innkjøpt kraftfôr antas å være tildelt oksene. Om restmengden kraftfôr er utenfor valideringsområdet på 0-30 Kg TS/dag, blir okser tildelt 0,6 % Kg TS av gjennomsnittlig levendevekt i kraftfôr.

Det anbefales å korrigere kraftfôr til alle dyregrupper etter egne data under fanen 'Egne registreringer'.

5.4.6.3 *Melk til kalver*

Årskviger blir tildelt 0,07 kg TS melk/dag og årsokser tildeles 0,13 kg TS melk/dag. Dette tilsvarer 6 liter kalvemelk i 70 dager fordelt på gjennomsnittlig levetid på 740 dager (ca. 2 år) for kviger og 400 dager (ca. 1 år) for okser.

5.4.6.4 *Grovfôr*

Dyras energibehov fratrasket energi fra kraftfôr (samt melk for årsokser og årskviger) antas å bli dekket av grovfôr.

Grovfôropptaket består i kalkulatoren av surfôr i innefôringssesongen. For kyr beregnes det at 50 % av grovfôropptaket (MJ) på beite blir dekket av beite. Kviger får 100 % av sitt fôrbehov dekket av beite i beitesesongen.

Som default settes grovfôr kvaliteten lik for alle besetninger. Surfôrets energiverdi settes lik årets gjennomsnitt for norske analyser av surfôr i NorFor sin grovfôrdatabase (FAS) og det er mulig å korrigere denne ved å velge en annen grovfôr kvalitet under egne registreringer i Klimakalkulatoren.

Tabell 4: Fôrverdier i klimakalkulatoren for melk (NorFor).

	Energi (NEL₂₀), MJ/kg TS	Tørrstoff, g/kg	Råprotein, g/kg TS
Surfôr tidlig	6.51	329	162
Surfôr middels	6.10	325	157
Surfôr sent	5.71	320	150
Halm	2.82	900	38
Ammoniakkbehandlet halm	4.04	861	80
Beite	6.50	170	160
Standard kraftfôr*	7.65	-	196

*Standard kraftfôr brukes ved manglende fakturadata fra kraftfôrleverandør.

5.5 Storfekjøttkontrollen (SFK)

SFK leverer data på dyretall, vektor og beitebruk for ammekubesetninger på rasenivå. Hvis det er mangelfulle registreringer i besetningen, leveres standardverdier basert på alle individ i kontrollen. For å sikre god datakvalitet på standardverdier er det satt ett minimumskrav på 5 besetninger og 50 dyr av rasen. Dette betyr at besetninger med sjeldne raser er avhengig av egne registreringer i SFK (eks. egne veiinger) for å kunne få gode beregninger i klimakalkulatoren

5.5.1 Dyretall

Klimaberegningene er i stor grad basert på utslippsfaktorer som ganges opp med antall fôringsdager i ulike dyregrupper.

SFK leverer informasjon om antall årsdyr i følgende kategorier:

- Førstegangskalvere
- Andregangskalvere
- Kyr med >2 kalvinger
- Kulkalv/kvige 0–1 år
- Kvige 1–2 år
- Kvige >2 år
- Oksekalv/okse 0–1 år
- Okse 1–2 år
- Okse >2 år
- Oksekalv/kastrat 0–1 år
- Kastrat 1–2 år
- Kastrat >2 år

Det beregnes ikke utslipp fra okser som er mer enn to år gamle. Okser over to år vil i all hovedsak være avlsokser. Gårdsmodellen som ligger til grunn for kalkulatoren er ikke tilpasset avlsokser, og disse er derfor foreløpig utelukket fra beregningene.

I tillegg leverer SFK informasjon som påvirker antall årssdyr i ulike kategorier:

- Andel dødfødte kalver
- Kalvetap før 180 dager
- Kalvingsintervall
- Innkalvingsalder
- Antall kalvinger
- Kjønnfordeling kalver

Dette er faktorer det allerede er tatt hensyn til i beregningen av årssdyr, men som kan være nyttig å ha oversikt over i kalkulatoren ved analyse av klimaregnskapet.

5.5.2 Vekter

SFK leverer fødselsvekt, korrigert 200 dagers-vekt, korrigert 365 dagers-vekt, slaktevekt og slakteprosent for hunndyr og hanndyr. Vektene brukes til beregning av fôrbehov og produksjon av slakt.

Når det ikke er registrert vekter brukes gjennomsnitt for dyr med samme rase i SFK. Hvis det er få registreringer av eks. 365 dagers-vekt i rasen, brukes gjennomsnitt for rasegruppe (snitt for lett eller tung rase).

Om det er produsentens egne registreringer, snitt for rasen eller snitt for rasegruppen som brukes vil framgå i web. Ved siden hver variabel i fanen 'Storfekjøtt, datagrunnlag' vil datakilden bli oppgitt: 'besetningsdata', 'standardverdi – rase' eller 'standardverdi – rasegruppe'.

5.5.3 Tid på beite

Tid på beite påvirker fôropptaket og utslippsfaktorene for utslipp fra fordøyelse og gjødsel (se også kap. [7.6](#)). SFK leverer gjennomsnittlig tid på innmarksbeite og utmarksbeite for ulike dyregrupper. Det er produsentens registreringer i beite/binge-løsningen til Animalia som danner utgangspunkt for dataleveransen. Hvis det ikke er gjort beiteregistreringer leveres standardverdier. Standardverdiene er 8 uker for kyr og 16 uker for kviger og kastrater (føres som okser).

5.6 Sauekontrollen (SK)

SK leverer data på dyretall, vektor og datoer i tillegg til produsert mengde ull og slakt. Hvis det er mangelfulle registreringer i besetningen, leveres standardverdier (for eksempel vektor) basert på alle individ i kontrollen. Informasjon leveres for hver dyregruppe (voksen søye/påsettlam/lam) innen besetning. Ved innlogging i SK kan du følge med på hvilke tall som leveres fra din gård i en egen rubrikk.

5.6.1 Dyretall

Klimaberegningene er i stor grad basert på antall fôringsdager i ulike dyregrupper.

SK leverer informasjon om antall årsdyr i følgende kategorier:

- Vinterfôra søyer
- Påsettlam ett-åring
- Påsettlam to-åring

I tillegg leverer SK informasjon som påvirker antall dyr i ulike kategorier:

- Fødte og levendefødte lam per voksen søye
- Fødte og levendefødte lam per påsettlam
- Antall lam på vårbeite
- Antall lam på sommerbeite
- Antall lam på høstbeite
- Antall slakta lam

5.6.2 Vektor

SK leverer fødselsvekt, vårvekt, høstvekt og slaktevekt for lam i tillegg til slaktevekt for søyer. Vektene brukes til beregning av fôrbehov som deretter danner grunnlag for klimagassutslipp fra produksjonen.

Dersom produsenten ikke har egne vektor, leveres gjennomsnitt for SK.

Om det er produsentens egne registreringer eller snitt for sauekontrollen som brukes i beregningene som vil framgå i web. Ved siden hver variabel i fanen 'Sau, datagrunnlag' vil datakilden bli oppgitt: 'besetningsdata' eller 'standardverdi'.

5.6.3 Tid på beite

Tid på beite påvirker fôropptaket og utslippsfaktorene for utslipp fra fordøyelse og gjødsel. SK leverer datoer for beiteslipp på vårbeite, beiteslipp på utmarksbeite og dato for sinking og innsett som ligger til grunn for beregningene. Disse datoene kan overskrives under 'Egne registreringer'.

5.6.4 Fôrrasjon

Totalt fôrbehov for søyer, påsettlam og lam estimeres av Nortura Sauefôring. Kraftfôrforbruket regnes ut fra faktura, som videre fordeles på dyrekategoriene i modellen. Resterende fôrbehov etter kraftfôret er tildelt som grovfôr.

Tørrmelk til kopplam tas ikke med i beregningene da det per i dag ikke finnes utslippstall eller dataflyt for dette. Kopplam havner i dyrekategoriene for lam ved mor og derav blir utslippene regnet med.

5.7 Ingris

5.7.1 Dyregrupper og dyretall

Alle griser for en årlig produksjon på hver gård blir delt inn i ulike aldersgrupper:

- 1) rekruttpurker fra 120 kg til inseminering ved rundt 150-160 kg,
- 2) purker etter første inseminasjon og hele livstidsproduksjonen,
- 3) smågriser fra fødselen opp til rundt 30 kg og
- 4) slaktegriser fra omtrent 30 til 120 kg.

For å kunne gjøre dette på gårdsnivå bruker vi informasjon fra produksjonsstyringsverktøyet Ingris og antall griser levert til slakteriene.

5.7.2 Tilvekst og fôrforbruk

I tillegg til antall dyr relatert til aldersgruppene, er det viktig å kjenne til parametere som daglig tilvekst, fôreffektivitet og dødelighet for de forskjellige gruppene. Daglig tilvekst kan hentes fra Ingris for smågris og slaktegris, men ikke for rekrutter. For å komme forbi dette problemet, brukes en verdi på 750 gram per dag i tilvekst, og en fôreffektivitet på 2,7 FEE per kg vekst til rekrutter på alle gårder. Dødelighetsdata er heller ikke enhetlig registrert for denne gruppen av dyr, og en fast verdi på 2 % brukes. Ungpurkene utgjør bare noen få prosent av klimagassutslippene fra produksjonen, og derfor har bruk av faste faktorer her veldig liten effekt på de totale klimagassutslippene fra grisene.

For purker finnes gode data for antall årspurker, da purker til motsetning fra smågris og slaktegris, følges på individnivå. Det finnes lite fôropptaksdata for purker lagret sentralt og derfor har vi i denne kalkulatoren gitt alle purker et fast gjennomsnittlig årlig fôropptak på 3,8 FEE per dag. Verdien dekker variasjonen over drektighet og dietid, samt unge og eldre purker. En seinere versjon av kalkulatoren kan hente fôropptaksdata fra gårdsnivå dersom dette registreres/overføres til Ingris.

For smågriser og slaktegriser har henholdsvis 12 og 31 % av alle dyr tall for tilvekst, føreffektivitet og dødelighet i Ingris. For smågrisproduksjon er omtrent 75 % av alle purker i Norge tilgjengelig i Ingris. Besetninger med purkedata, men uten Ingrisdata på smågris og slaktegriser vil få gjennomsnittlige verdier for disse parameterne. Dersom man har tilvekst, men mangler fôropptak kan fôropptaket beregnes som en funksjon av tilveksten. Med bruk av Ingris, slaktedata og de faste parameterne som er beskrevet her, gir dette antall årsdyr, fôropptak og dødelighet for alle aldersgrupper. Dette er de grunnleggende dataene som trengs for videre beregninger av klimagassutslipp.

5.8 Nortura, KLF, Norsk kylling – beregning slaktekylling

Kontrollen leverer data på dyretall, fôrforbruk og vekt i tillegg til produsert mengde slakt. Dataleveransen inkluderer alle innsett slaktet i produksjonsåret. Følgende informasjon leveres på innsettsnivå:

- Dato (start, slutt)
- Antall dyr i innsett
- Dødelighet (%)
- Kassasjoner (%)
- Vekt ved innsett (g)*
- Slaktealder (dager)
- Slaktevekt (g)
- Tilvekst (g/dag)
- Type og mengde fôr (varenummer og kg)
- Fôrforbruk (kg fôr/kg slakt)
- Varmetid (antall minutter)**

*Dersom vekt ved innsett sin start mangler benyttes vekten i manualen til Ross (43g) som standardverdi.

**Benyttes som fordelingsnøkkel for strøm og annen oppvarming mellom innsett. Dersom varmetid ikke er tilgjengelig fordeles forbruk av strøm likt mellom innsett i produksjonsåret. Informasjon om andre oppvarmingskilder enn elektrisitet må registreres under 'Egne registreringer'.

5.9 Dataleverandør egg – PILOT høst 2022

Kontrollen leverer data på dyretall, fôrforbruk og datoer i tillegg til produsert mengde egg. Dataleveransen inkluderer alle innsett fullført i produksjonsåret. Følgende informasjon leveres på innsettsnivå:

- Dato (start, slutt)
- Klekkedato
- Rase/hybrid
- Antall dyr satt inn i innsettet
- Dødelighet (%)
- Fôrforbruk (kg totalt)
- Fôrforbruk (kg fôr/kg egg)
- Kg egg

5.10 Kraftfôrleverandører

Kraftfôrleverandører leverer informasjon om fôrverdien til sine kraftfôrblandinger. Kalkulatoren trenger informasjon om innhold av energi, protein og aske, samt klimaavtrykk for produksjonen av kraftfôret. Spesifikke klimaavtrykk (CO₂ ekv/kg fôr) for hver kraftfôrtype er beregnet av leverandørene ihht. PEFCR (Product Environmental Footprint Category Rules; FEAC, 2018) som spesifiserer metodikken ved deklarerer av fôr til matproduserende dyr. I tillegg til at utslipp fra fabrikk-prosessen er inkludert, innebærer dette blant annet at det er den spesifikke blandingen og kraftfôringrediensene som ligger til grunn for klimaavtrykket til fôret.

Kraftfôrleverandørene bidrar også med fakturadata på mengde innkjøpt kraftfôr i produksjonsåret til de ulike landbruksforetakene.

5.11 Regnskap

Landbrukets Dataflyt samhandler med regnskapssystemene Duett og Agro Økonomi. Det vil si at også du som fører regnskapet selv kan få automatisk overføring av regnskapsdata til kalkulatoren, forutsatt at et av disse regnskapssystemene benyttes.

Når det er gitt samtykke til innhenting av regnskapsdata (se kap. [4.2.3](#)), sendes det en e-post fra Landbrukets Dataflyt til regnskapskontoret (eller til deg hvis du fører regnskapet selv). Mottaker blir bedt om å sende regnskap tilbake til 2017 til Landbrukets Dataflyt.

Lenker til beskrivelse av framgangsmåte for innsending av regnskap finner du [her](#) for Duett og [her](#) for Agro Økonomi.

5.11.1 Regnskapsdata som hentes inn

Etter samtykke fra bonden hentes kun informasjon om strømforbruk (kr) og innkjøp av drivstoff (mengde og kr) fra gårdsregnskapet. Denne informasjonen benyttes i beregningene av utslipp fra bruk av strøm, drivstoff og gass. (se kapittel [7.3](#)).

Tabell 5: Regnskapsposter som benyttes for dataleveranse til Klimakalkulatoren.

Type	Poster i regnskapet	Beskrivelse
Strøm	6200 til 6209	Strøm vedrørende produksjon
	6340 til 6349	Strøm til bygninger
Diesel	6250 til 6259	Drivstoff vedrørende produksjon – 6259 er beholdningsendring
	7000 til 7009	Drivstoff bil – 7009 er beholdningsendring
Gass	6210 til 6219	Gass vedrørende produksjon

5.11.2 Priser

Forbruket av strøm og drivstoff beregnes basert på forbruk (i kr) og priser per mengdeenhet (Tabell 7) dersom mengde ikke er tilgjengelig fra regnskap.

Tabell 6: Priser per mengdeenhet fra regnskap til omregning av forbruk per år. Forbruket ganges deretter med en utslippsfaktor for å beregne utslippet fra innkjøpte innsatsfaktorer (se kap. [7.3](#))

Produkt	Pris					Referanse
	2018	2019	2020	2021	2022	
Diesel (kr/L)	9,5	9,4	8,9	10,2	13,0	(NIBIO, 2022)
Bensin (kr/L)	12,4	12,6	11,8	13,2	15,0	(NIBIO, 2022)

Mengde strøm beregner vi ved å hente gjennomsnittlig strømpris for det aktuelle året i område gården befinner seg i. Denne prisen blir så lagt sammen med gjennomsnittlig nettleiepris for hele landet for å finne total pris. Mengde blir så beregnet ved å bruke beløpet fra regnskap. Denne beregningen skjer per konto så det er mulig at summen som blir hentet inn er en blanding av beregnede og registrerte verdier. Pris for de forskjellige strømregionene hentes fra [Nord Pool](#) og nettleie fra [SSB](#).

5.11.3 Fordeling av strøm mellom produksjoner

Totalt strømforbruk (kWh) på gården fordeles som default mellom de ulike produksjonene basert på kg melk, kg slakt (spesialisert storfekjøtt), antall vinterfôra sau, antall smågris, kg slaktegris, kg slaktekylling og kg egg produsert på gården. Fordelingsnøgkelen som brukes er utledet basert på strømforbruket og tilhørende husdyrproduksjon i to rapporter (NILF, 2011; TFoU, 2018), samt driftsgranskningene (Tabell 24; NIBIO, 2015). Fordelingen skjer automatisk både ved endring i mengde produsert, hvilke produksjoner som er på gården og totale kWh.

Tabell 7: Strømforbruk for ulike produksjoner brukt som fordelingsnøkkel ved fordeling av gårdens totale strømforbruk til ulike produksjoner.

Produksjon	Forbruk	Referanse
Melk (kWh/kg)	0,25	TFoU (2018)
Storfekjøtt (kWh/kg)	3,42	NIBIO (2015)
Sau (kWh/vinterfôra sau)	117	NILF (2011)
Smågris (kWh/smågris)	102	TFou (2018)
Slaktegris (kWh/kg slaktegris)	0,69	TFou (2018)
Slaktekylling (kWh/kg kyllingslakt)	1,7	TFou (2018)
Egg (kWh/kg egg)	0,25	TFou (2018)

For eggproduksjon skjer det en videre fordeling av totalt strømforbruk (kWh) for mellom innsett når innsett strekker seg over flere produksjonsår. Antall dager i hvert produksjonsår benyttes som en fordelingsnøkkel de aktuelle regnskapsårene.

5.11.4 Fordeling av drivstoff mellom produksjoner

Den totale mengden drivstoff (L) fordeles som default mellom ulike planteproduksjoner ved hjelp av en fordelingsnøkkel (Tabell 9). Denne fordelingen kan korrigeres under 'Egne registreringer' (se seksjon [5.12](#))

Tabell 8: Drivstoffforbruk for ulike produksjoner brukt som fordelingsnøkkel ved fordeling av gårdens totale strømforbruk til ulike produksjoner.

Produksjon	Forbruk	Referanse
Grovfôr (L/da)	6,93	Hansen (2020)
Korn (L/da)	8,01	Korsæth & Roer (2016)
Grønnsaker/annet (L/da)	8,20	Korsæth & Roer (2016)

5.11.5 Manglende regnskapsdata eller egenregistrering og korrigering av fordeling

Dersom bonden ikke gir samtykke til innhenting av strømforbruk (kr) og innkjøp av drivstoff (mengde og kr) fra gårdsregnskapet settes forbruk av drivstoff og strømforbruk til snittet av forbruket til sammenligningsgruppen fra sammenlignings-løsningen. Forbruk av strøm og drivstoff kan også registreres og fordelingen mellom ulike produksjoner korrigeres under 'Egne registreringer' i kalkulatoren (se kap. 5.12 og kap. 8.1.8). Der kan man også korrigere mengde for forbruk som ikke er tilknyttet produksjonen på gården (eks. til leiekjøring).

Vi har fire ulike situasjoner som vi håndterer for å prøve å gi bonden de beste forhåndsutfylte verdiene mulig. Tabellen nedenfor viser disse:

Tabell 9: Skjematisk fremstilling av håndteringen av regnskap

Datagrunnlag	Beskrivelse
• Har innsendt regnskap • Har registreringer siste 3 år Kilde: "Basert på innsendt regnskap og fordeling av energibruk mellom produksjoner fra tidligere år"	Bonden har innsendt regnskap og egne registreringer. Egne registreringer fra tidligere år blir brukt til å lage en fordelingsnøkkel mellom produksjonene. Deretter blir mengden fra regnskap fordelt med denne.
• Har innsendt regnskap • Mangler registreringer siste 3 år Kilde: "Basert på innsendt regnskap og standardfordelt mellom produksjoner"	Om bonden har regnskap, men mangler egne registreringer fra tidligere år blir regnskaps mengden standardfordelt på produksjonene med fordelingsnøgkelen beskrevet i avsnittet fordeling av strøm mellom produksjoner .
• Mangler innsendt regnskap • Har registreringer siste 3 år Kilde: "Basert på egenregistreringer fra tidligere år per dyr/dekar"	Bonden mangler regnskap, men har registreringer fra de siste 3 årene. Det blir laget et snitt av registreringene fra tidligere år også blir det delt på dyr/dekar for den aktuelle produksjonen. Det blir så ganget med tallene for det aktuelle året. For eksempel for korn blir mengde delt på antall dekar for tidligere år også blir det ganget opp med antall dekar for det aktuelle året.
• Har ikke innsendt regnskap • Har ikke registreringer siste 3 år Kilde: "Basert på landsgjennomsnitt per dyr/dekar"	Det blir hentet gjennomsnittlig forbruk per dyr/dekar fra alle brukene i dataflyt. Også blir det ganget opp med bonden sitt egne tall. For eksempel for korn blir det hentet ut gjennomsnittlig mengde fordelt på antall dekar, også blir det ganget med antall dekar for bonden. For å unngå at alle feltene blir fylt ut og for å anonymisere dataene, blir det bare brukt verdier der vi finner over 1000 registreringer fra før.

5.12 Avregninger

Etter samtykke fra bonden hentes informasjon om avregninger.

5.12.1 Mølle, avregning fra kornleveranser

Kornoppgjøret, eller avregningene, utgjør i utgangspunktet datakilden for kornavlinger i klimakalkulatoren innen kornproduksjon. Kornavlingen settes lik summen av totale kornleveranser i siste halvdel av året det beregnes utslipp for, samt første halvdel av påfølgende år. Avlingene fra avregningene fordeles på de ulike skiftene etter samme forhold som forventet avling i skifteløsningen.

Dersom bonden kun har lagt inn forventet avling i skifteløsningen, beregner vi andelen av totalt forventet avling som tilhører hvert skifte. Denne andelen blir deretter brukt når de faktiske avlingene fra avregningen skal fordeles på skiftene. Det er også mulig å velge skifteløsningen som datakilde for kornavling i egenregistrering. Det anbefales å registrere avlingene i en skifteløsning og bruke denne som datakilde. Hvis det ikke foreligger registreringer, kan avregningsdataene være en mer hensiktsmessig kilde.

5.12.2 Avregning fra meieri

Mengde melk levert (liter) blir tilgjengelig fra meieri og benyttes til beregninger av utslipp per L melk levert fra melkeproduksjon. Dette vises under 'Utslipp per enhet'.

5.12.3 Avregning fra slakteri

Mengde slakt levert (kg) blir tilgjengelig fra slakteri og benyttes til beregninger av utslipp per kg slakt levert for melke-, ammeku- og saueproduksjon. Dette vises under 'Utslipp per enhet'.

5.13 Egne registreringer i kalkulatoren

Noen opplysninger finnes ikke lett tilgjengelig fra en dataleverandør og må registreres manuelt av landbruksforetaket. Er det registrert husdyrgjødsellager et år, overføres det til neste år. Spredemetode av husdyrgjødsel blir overført til nytt år basert på skiftenavn i skifteløsning.

Tabell 10: Egne registreringer for ulike produksjoner i Klimakalkulatoren.

	Plante	Metode for spredning av husdyrgjødsel (se også kap. 8.1.8.3)
		Redusert jordarbeiding (ja/nei; Se også kap. 8.1.1.2)
		Korrigeringsfaktor for energiforbruk fra gårdsregnskapet (se også kap. 5.11.5).
		Datakilde for kornavling (Avregninger/skifteløsning; se også kap. 5.12.1)
	Melk	Type gjødsellager (se også kap. 7.5.3)*
		Korrigeringsfaktor for kraftfôrinnkjøp fra fakturaer (se også kap. 5.4.6 og 5.10)

	Korrigerer av energiforbruk fra regnskapet (se også kap. 5.11.5). Grovfôr kvalitet (se også kapittel 5.4.6.4) Registreringer for grovfôrproduksjon**
	Storfekjøtt Type gjødsellager (se også kap. 7.6.3)* Korrigerer av kraftfôrinnkjøp fra fakturer (se også kap. 7.6.2 og 5.10) Korrigerer av energiforbruk fra gårdsregnskapet (se også kap. 5.11.5). Grovfôr kvalitet (se også kapittel 7.6.2) Registreringer for grovfôrproduksjon**
	Sau Type gjødsellager (se også kap. 7.7.3)* Korrigerer av årshjul (merk: dato for slakt, lamming og høstvekt skal ikke kunne endres) Korrigerer av kraftfôrinnkjøp fra fakturer (se også kap. 7.7.2 og 5.10) Korrigerer av energiforbruk fra gårdsregnskapet (se også kap. 5.11.5) Grovfôr kvalitet (se også kapittel 7.7.2) Registreringer for grovfôrproduksjon**
	Svin Type gjødsellager (se også kap. 7.8.3)** Korrigerer av energiforbruk fra gårdsregnskapet (se også kap. 5.11.5)
	Slaktekylling Type gjødsellager (se også kap. 7.9.3)* Korrigerer av kraftfôrinnkjøp fra fakturaer (se også 5.10) Korrigerer av energiforbruk fra regnskapet (se også kap. 5.11.5) Registrering av annen oppvarming enn strøm
	Egg Type gjødsellager (se også kap. 7.10.3)* Korrigerer av kraftfôrinnkjøp fra fakturaer (se også kap. 5.10) Korrigerer av energiforbruk fra regnskapet (se også kap. 5.11.5) Registrering av annen oppvarming enn strøm

*Merk at utslipp fra gjødsellager knyttes til utslipp fra husdyra. Det beregnes ikke utslipp fra gjødsellager på gårder uten husdyr. Forholdet mellom ulike typer gjødsellager påvirker utslippene ved å innvirke på utslippsfaktorer for gjødseltypene. Mengden gjødsel beregnes i kalkulatoren ut ifra fôropptak og fordøyelighet.

**Merk at utslipp fra grovfôrproduksjon brukes videre i utslippsberegning i storfeproduksjon. Dette medfører at registreringer som påvirker utslipp fra grovfôrproduksjon også påvirker beregninger i kalkulatorer for melk og storfekjøtt.

6. KLIMAGASSER OG CO₂-EKVIVALENTER

6.1 Klimagasser

Både husdyrproduksjon og planteproduksjon forårsaker utslipp av klimagasser. Det er hovedsakelig tre klimagasser som slippes ut fra landbruket:

- Karbondioksid (CO₂)
- Lystgass (N₂O)
- Metan (CH₄)

Gassene oppstår naturlig i biologiske prosesser, men fokuset for beregningene med kalkulatoren er primært rettet mot de menneskeskapte utslippene. Det er verdt å merke seg at planter spiller en viktig rolle i karbonkretsløpet og ofte overstiger mengden CO₂ som blir absorbert av planter mengden som blir sluppet ut. Imidlertid blir det meste av avlingen vanligvis forbrukt som mat eller fôr, noe som resulterer i CO₂ til slutt slippes ut igjen i atmosfæren når det blir konsumert. Kalkulatoren inkluderer ikke beregninger for CO₂-opptak i planter.

6.2 CO₂ ekvivalenter (CO₂-ekv)

Klimagassene påvirker jordklodens temperatur på ulike måter, og forskjellene i oppvarmingseffekt måles ved hjelp av et globalt oppvarmingspotensial (GWP). GWP er et mål på hvor kraftig en gass bidrar til oppvarmingen av atmosfæren i forhold til karbondioksid (CO₂), som fungerer som referanseverdien med en GWP på 1.

Kalkulatoren bruker følgende GWP-verdier (IPCC, 2013):

CO₂ = 1

CH₄ = 28

N₂O = 265

GWP-verdiene over forteller oss at over en hundreårsperiode vil f.eks. utslipp av et kilo lystgass (N₂O) bidra 265 ganger mer til global oppvarming enn utslipp av et kilo CO₂.

Ved å bruke GWP-verdiene kan de ulike gassene regnes om til CO₂-ekv for å kunne sammenliknes. En CO₂-ekv er en måleenhet som brukes for å kunne sammenligne oppvarmingseffekten klimagassene har på atmosfæren. Ved å omregne utslipp av ulike klimagasser til samme enhet, tonn CO₂-ekv, synliggjør man hvilke klimagasser som bidrar mest til global oppvarming (Miljødirektoratet, 2023).

I Klimakalkulatoren vil det til enhver tid bli brukt samme GWP som i nasjonal rapportering til EU. Disse faktorene bestemmes av FNs klimapanel (IPCC; Intergovernmental Panel on Climate Change). På bakgrunn av at GWP-verdiene i det nasjonale regnskapet har blitt endret etter retningslinjene i Parisavtalen og IPCCs femte hovedrapport (AR5) endres også GWP verdiene i klimakalkulatoren. Verdiene kan bli endret basert på forskning og ny kunnskap, dermed kan ulike verdier for GWP forekomme i ulike rapporter.

7. BEREGNINGER I KLIMAKALKULATOREN

Modellen beregner utslipp basert på produksjonen som skjer på gården – både på jordene og i fjøset. I tillegg inkluderes utslipp relatert til produksjonen av ulike innsatsfaktorer (strøm, drivstoff, N-gjødsel og kraftfôr) som brukes på gården.

7.1 Modellgrunnlag

Klimakalkulatoren bygger på flere forskningsmodeller:

- HolosNor for korn- og grovfôrproduksjon (Bonesmo m.fl., 2012).
- HolosNor for kombinert melk/storfekjøttproduksjon (Bonesmo m.fl., 2013).
- HolosNorSheep for saueproduksjon (Åby m.fl., 2024).
- HolosNorBeef for ammekuproduksjon (Samsonstuen m.fl., 2019).
- HolosNor for svinproduksjon (Bonesmo og Gjerlaug Enger, 2021).
- HolosNorBroiler for slaktekyllingproduksjon (Samsonstuen, 2022)
- HolosNorEgg for eggproduksjon (Samsonstuen, 2022)

Forskningsmodellene er gårdsmodeller tilpasset norske produksjonsforhold. Gjennom en helhetlig vurdering av produksjonen egner de seg til å evaluere ulike tiltak for reduksjon av klimagassutslipp på gårdsnivå. Klimakalkulatoren er basert på gårdsmodellene og vil på sikt kunne beregne utslipp av klimagasser fra i prinsippet hvilken som helst gård i Norge, forutsatt at tilstrekkelig datagrunnlag er på plass. Tilgang på data fra den enkelte gård er en av hovedutfordringene ved beregning av utslipp på gårdsnivå.

7.2 Systemgrenser

Klimakalkulatoren er programmert med de samme systemgrensene som HolosNor-modellene, som tar for seg klimagassutslipp fra «vugge» til gårdsgrind. Dette vil si at modellen inkluderer de indirekte utslippene knyttet til ulike innsatsfaktorer (strøm, N-gjødsel, diesel og kraftfôr), samt de direkte utslippene fra produksjonen på gården fram til gårdsgrinden. Beregningen inkluderer ikke transport fra gården til møller, meierier eller slakterier, foredlingsprosessene eller transport til utsalgssteder.

Dette betyr at fokuset ligger på å estimere utslippene som direkte påvirket gårdsdriften og produksjonene av produkter på gården. Denne tilnærmingen gir et bilde av gårdsaktivitetens bidrag til klimagassutslipp og gir innsikt i mulige områder for reduksjon av utslipp. Tanken er å inkludere det bonden selv kan gjøre endringer på (med forbehold om tilgjengelige innsatsfaktorer, lokalitet og jordsmonn).

Klimakalkulatoren gjennomfører en systematisk analyse av både plante- og husdyrproduksjonen på gården, og vurderer samspillet mellom gården og miljøet. Det beregnes utslipp av klimagasser fra produksjonen. For prosessene som foregår på gården, på jordbruksarealene og i fjøsene, benyttes utslippsfaktorer fra FNs klimapanel (IPCC). Disse utslippsfaktorene tar hensyn til ulike faktorer, inkludert fordøyeligheten av fôrrasjonen, systemet for lagring av gjødsel, timingen for spredning av husdyrgjødsel m.m. Disse detaljene er viktige for å kunne estimere nøyaktige utslipp og gi en helhetlig forståelse av gårdens klimapåvirkning.

Tabell 11: Skjematisk framstilling av utslippskilder inkludert i kalkulatoren, samt beskrivelse.

Utslippskilde	Beskrivelse	Klimagass
Husdyrenes fordøyelsesprosess	Utslipp av metan produsert under fordøyelsesprosessen til husdyr på gården. Metan er et resultat av tapt energi fra fôret.	CH ₄
Gjødsellagring	Utslipp fra lagring av gjødsel på gården. Type gjødsellager har noe å si for utslippet.	CH ₄ N ₂ O
Metan fra gjødselspredning	Utslipp fra spredning av gjødsel på gården. Spredemetoden har noe å si for utslippet.	CH ₄ N ₂ O
Jord	Utslipp av lystgass fra jordbruksarealer på gården, ofte knyttet til gjødsling og dyrking.	N ₂ O
Indirekte tap av lystgass fra nitrogen	Utslipp av lystgass fra nitrogen som går tapt fra jord og gjødsel ved avrenning eller fordamping.	N ₂ O
Fossil energibruk på gården	Utslipp av karbondioksid fra bruk av fossilt brensel (bensin og diesel) på gården.	CO ₂
Indirekte utslipp fra produksjon av innsatsfaktorer	Utslipp av klimagasser som oppstår under produksjonen av innsatsfaktorer som brukes på gården.	CO ₂ N ₂ O CH ₄
Karbonlagring i jord	Lagring av karbon i jorda som reduserer CO ₂ -utslipp.	CO ₂
Karbontap fra jord	Utslipp av karbondioksid fra jordbruksarealer på grunn av tap av karbon.	CO ₂

7.3 Utslipp fra bruk av innkjøpte innsatsfaktorer

Det beregnes både direkte utslipp fra bruk av innsatsfaktorer på gården (diesel, bensin) og indirekte utslipp knyttet til produksjonen av innsatsfaktorene. Dette betinger at det foreligger utslippstall for de innkjøpte produktene.

7.3.1 Direkte CO₂-utslipp

Direkte CO₂-utslipp er beregnet fra bruk av drivstoff på gården ved å bruke en utslippsfaktor på 2,39 kg CO₂-ekv/liter for diesel. For bensin brukes 2,09 kg CO₂-ekv/liter. Modellen fordeler drivstofforbruket likt på arealene. Her kan man tenke seg en mer nøyaktig registrering på skiftenivå etter hvert.

7.3.2 Indirekte klimagassutslipp

Indirekte utslipp fra produksjon av innsatsfaktorer (drivstoff, gjødsel, fôr eller strøm) er beregnet ved bruk av utslippsfaktorer fra Norge eller Nord-Europa:

Tabell 12: Utslipp per kg N, per kWh og per l for ulike innsatsfaktorer brukt i produksjonen på gården.

Type innsatsfaktor	CO ₂ ekv	Referanse
N-gjødsel	4 kg CO ₂ ekv/kg N	(DNV, 2010)
Kraftfôr*		
Grovfôr**		
Elektrisitet	0,0345 kg CO ₂ ekv/kWh	(NORSUS, 2023)
Diesel	0,76 kg CO ₂ ekv/l	(NORSUS, 2023)
Bensin	0,79 kg CO ₂ ekv/l	(NORSUS, 2023)
Olje		
Lettolje	0,289 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Tungolje	0,306 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Gass		
Gass (LPG)	0,272 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Naturgass (LNG)	0,241 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Naturgass (tørrgass)	0,242 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Biobasert		
Energivekster	0,028 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
GROT (Gren, rot, topp) og stubber	0,007 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Skogsflis	0,009 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Returtreflis (RT-flis)	0,003 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Bark og spon	0,005 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Pellets og trepulver	0,013 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Briketter	0,015 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Bioolje/biodiesel (med bærekraftskriterier)	0,004 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Bioolje/biodiesel (uten bærekraftskriterier)	0,291 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)

Biogass fra organisk kommunalt avfall	0,011 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Biogass fra flytende gjødsel	0,018 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Biogass fra fast gjødsel	0,014 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Spillvarme		
Spillvarme fra industri	0 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)
Spillvarme fra avfallsforbrenning	0 kg CO ₂ ekv/kWh	(Norsk Fjernvarme, 2020)

*Utslippsintensiteten varierer mellom ulike kraftfôrtyper og oppgitt verdi er veiledende for ett gjennomsnittlig kraftfôr i melkeproduksjon.

** Samme utslippsintensitet som egenprodusert fôr der egenprodusert fôr ikke dekker dyras fôrbehov. Ved manglende data fra skifteløsning benyttes utslippsintensitet fra sammenligningsgruppe.

I regi av Klimasmart Landbruk er det koordinert en bransjestandard for beregning av klimaavtrykk fra kraftfôrproduksjon, slik at beregningen av utslippet gjøres etter en standardisert beregningsmetode på tvers av kraftfôrleverandører. Dette gjør at klimaberegningen inkluderer det reelle klimaavtrykket til det kraftfôret bonden har kjøpt. Utvikling av bransjestandarder for andre innsatsfaktorer er også ønskelig på sikt, slik at man kan differensiere mellom ulike produkter innen samme kategori. Det er planlagt å inkludere utslipp fra flere innsatsfaktorer som plast, plantevernmidler, ensileringsmidler og andre typer oppvarming enn elektrisitet på sikt.

7.4 Utslipp fra planteproduksjon

7.4.1 Lystgass (N₂O)

Fra planteproduksjon beregner modellen lystgassutslipp direkte fra jord og indirekte fra nitrogen (N) -utvasking, avrenning og fordamping. Utslipp av lystgass beregnes på skiftenivå.

Beregning av lystgassutslippene er basert på:

- Tilført N fra mineralgjødsel og husdyrgjødsel. Utslippene beregnes som en andel av totalt tilført nitrogen. Mengden nitrogen som tilføres er derfor avgjørende.
- Mineralisert N og N tilgjengelig fra planterester.
- Jordsmonnsfaktorer (vannmetningsgrad og jordtemperatur), da dette er forhold som påvirker andelen av nitrogen som omdannes til lystgass.
- Gårdens rutiner ved gjødselspredning (spredemetode, vanninnblanding mm.) påvirker også andelen av tilført N som omdannes til lystgass.

7.4.1.1 Direkte utslipp av lystgass (N_2O) fra jord

Beregning av direkte utslipp av lystgass er basert på totalt tilført N og en utslippsfaktor for direkte N_2O -utslipp i henhold til IPCC.

$$\text{Direkte } N_2O \text{ fra jord} = \text{Total N} \cdot FN_2O_{\text{jord}} \quad (\text{IPCC, 2019})$$

Total N	Totalt tilført nitrogen inkluderer nitrogen fra avlingsrester (over og under jord), mineralisert nitrogen og tilførsel av nitrogen gjennom N-gjødsel og husdyrgjødsel. Avlingsrester beregnes i henhold til Janzen et al. (2003)
FN_2O_{jord}	Utslippsfaktor for å beregne direkte utslipp av lystgass fra jord. Tilsvarende 1,57 % av tilført N fra mineralgjødsel og 0,597 % fra husdyrgjødsel (IPCC, 2006).

I beregningene av direkte lystgassutslipp fra jord, blir andelen N_2O -N (1,57 % og 0,597%) korrigert ved å inkludere effekt av lokasjon og sesongvariasjon. Stedsspesifikke klima- og jorddata danner grunnlaget for en indeks for temperatur og vannmetningsgrad. Indeksen beregnes for fire ulike sesonger; vår (april–mai), sommer (juni–august), høst (september–november), vinter (desember–mars). Faktorene for jordtemperatur og fuktighet i jorda påvirkes av jordtype. Bonden kan derfor oppleve å ha ulike faktorer for ulike skifter på gården.

Arealer som er definert som organisk jord i NIBIO sin jordsmonnskartlegging får ett fast tillegg i utslipp på 0,8 kg N_2O -N per daa fra mineralisert N (IPCC, 2006). Dette tilsvarer 1,26 kg N_2O (0,8 kg N_2O -N multiplisert med omregningsfaktor $\frac{44}{28}$), og 375 kg CO_2 ekv. (1,26 kg N_2O multiplisert med GWP_{100} for N_2O ; Se også kap. 6.2). Det faste N_2O -utslippet per daa organisk jord kommer i tillegg til øvrige beregnede N_2O -utslipp fra tilførsel av nitrogen gjennom gjødsel og planterester.

7.4.1.2 Indirekte utslipp av lystgass (N_2O) fra jord

Beregningen av indirekte utslipp av N_2O er basert på forventet tap av N ved avrenning og fordamping. Dette nitrogenet kan gi opphav til indirekte N_2O -utslipp utenfor gården.

Basert på norske JOVA-målinger antas 22 % av N som tilføres jorda tapt ved avrenning. Andelen av nitrogenet som fordampes i form av flyktige nitrogenholdige forbindelser (eks. ammoniakk, NH_3) fra mineralgjødsel er 10 % (IPCC, 2006). For husdyrgjødsel avhenger denne andelen av hvordan bonden sprer gjødsel (Carbon Limits, 2019).

For gjødselspredning på eng avhenger NH_3 -tapet av tid for gjødselspredning (vår/sommer/høst), spredemetode (breispreder/kanon, stripespreder, nedfelling eller gjødselvogn/spredevalser) og tilsetning av vann (gylle/ikke gylle). For gjødselspredning på åker påvirkes utslippene i tillegg av nedmoldingsmetode (pløying/harving) og tid fra gjødselspredning til nedmolding. Generelt gir tilsetning av vann og rask nedmolding lavere fordamping av NH_3 . Stripespreder gir lavere NH_3 -fordamping enn bruk av breispreder/kanon.

Når avrenning og fordamping av N er estimert, beregnes lystgassutslipp med følgende faktorer fra FNs klimapanel (IPCC, 2019):

- 1,1 % av nitrogen tapt ved avrenning er lystgass-N.
- 1,37 % av nitrogen tapt ved fordamping (NH_3 -N og NO_x -N) er lystgass-N.

7.4.2 Karbonbalanse i jord

Karbonbalansen beregnes for fulldyrka eng og beite der det er uorganisk jord. Den beregner ikke karbonbalanse fra innmark og utmark fordi modellen ikke er kalibrert for det. Det pågår et forskningsprosjekt ved NMBU og NTNU (oppstart juni 2021) som gir mulighet for forbedring av beregnet karbonbalanse i utmarksbeiter. Karbonbalansen beregnes for hvert enkelt skifte.

7.4.2.1 Organisk jord

Dersom jorda er klassifisert som organisk jord (myr), blir det antatt et årlig tap på 500 kg karbon per dekar etter metodikk fra IPCC (IPCC, 2006). Organisk jord inneholder over 40% humus. For å finne utslipp av CO_2 ganges karbontapet med en omregningsfaktor ($\frac{44}{12}$). Det faste karbontapet fra organisk jord tilsvarer dermed ca. 1,8 tonn CO_2 . Dette gir et stort utslag på utslippsberegningene og kan i mange tilfeller forklare hvorfor noen bønder opplever store utslipp av karbon fra jord i sin klimaberegning.

7.4.2.2 Uorganisk jord

Klimakalkulatoren beregner karbonbalansen i uorganisk jord med karbonmodellen fra gårdsmodellene HolosNor og HolosNorBeef. Karbonmodellen er basert på den svenske modellen Introductory Carbon Balance Model (ICBM; Andrén og Kätterer, 1999; Andrén m.fl., 2004) og er justert til norske jordsmonn. ICBM-modellen ble utviklet i Sverige basert på feltdata fra Ultuna ved Uppsala for årene 1956-1990. Økning av jordas innhold av organisk materiale fører til en binding av CO_2 og dermed et redusert utslipp fra produksjonen på gården. Tilsvarende vil en reduksjon i jordas innhold av organisk materiale føre til et økt utslipp av CO_2 . Modellen henter informasjon om veksttype, avling og bruk av husdyrgjødsel fra skifteløsningen.

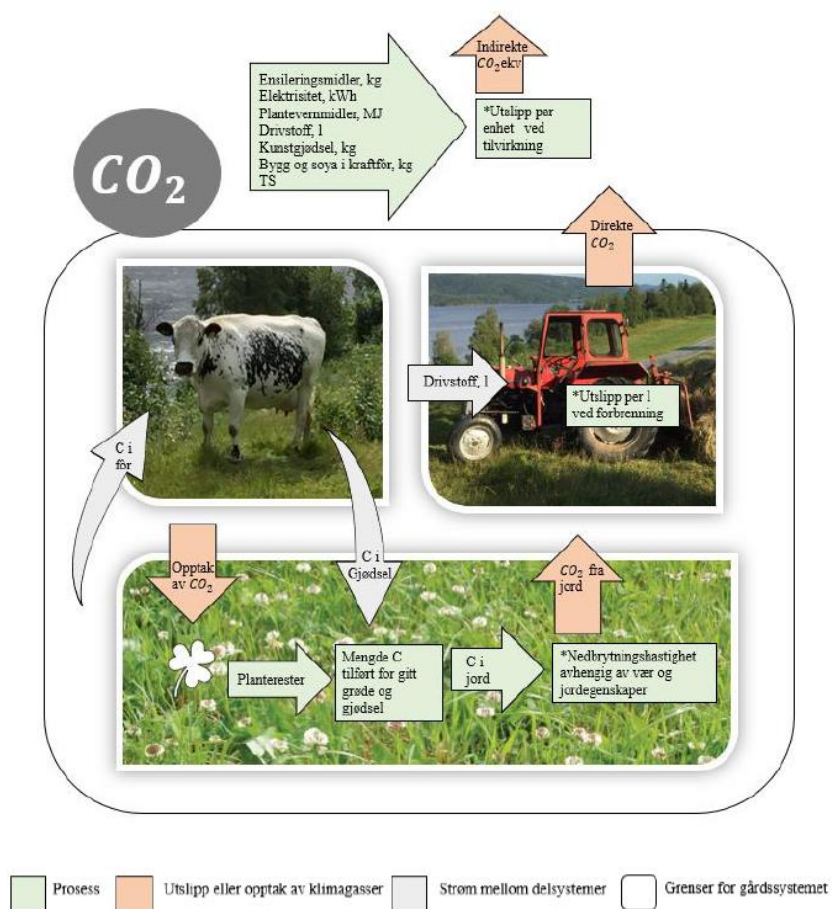
Karbonbalansen beregnes på bakgrunn av:

- Opprinnelig innhold av organisk karbon i jorda (kg organisk karbon /dekar) ved jordkartleggingen (omtalt som initiell organisk karbon i kalkulatoren)
- Tilført karbon via vekst, røtter og planterester
- Tilførsel av husdyrgjødsel
- Uttak av karbon via avling
- Plantespesifikke faktorer for planterester
- Humifiseringskoeffisient (planterester og husdyrgjødsel har ulik nedbrytningshastighet)
- Jordbearbeiding
- Stedsspesifikke jord- og værdata

Modellen er basert på to beholdninger i jorda med henholdsvis ungt og gammelt organisk materiale. Andelen av ungt organisk materiale bestemmes av humifiseringskoeffisientene til planterester og husdyrgjødsel.

De to beholdningene av karbon har ulike nedbrytningshastigheter. Av det organiske materialet som tilføres jorda i form av planterester og husdyrgjødsel, vil det meste brytes ned relativt raskt (få år). Gjenværende eldre organisk materiale vil brytes ned langsommere (tilnærmet stabilt).

Andel av det unge organiske materialet som overføres til beholdningen av gammelt organisk materiale (humifisering), bestemmes av en humifiseringskoeffisient. For hvert skifte er det en egen koeffisient som tilpasser nedbrytningsgraden av organisk materiale til grad av jordbearbeiding og stedsspesifikke jord- og vær-data som tar hensyn til både jordtemperatur og jordfuktighet. Dette er framstilt skjematisk i Figur 2. Dersom det er registrert redusert jordarbeiding blir dette tatt hensyn til i beregningen av karbonbalansen. Ved redusert jordarbeiding reduseres nedbrytningshastigheten av organisk materiale i jorda med 10 prosentenheter i ICBM-modellen.



Figur 5: Skjematisk framstilling av karbonutslipp fra bruk av innsatsfaktorer og karbonbalansen i gårdsmodellen (Konstad, 2020).

7.5 Utslipp fra melkeproduksjon

Dette kapittelet beskriver beregningen av de ulike klimagassene fra melkeproduksjonen og viser utslippsfaktorene som benyttes. Dette danner grunnlag for å forstå hvilke forhold som påvirker utslippene fra produksjonen på gården.

I utslippene fra melkeproduksjonen inkluderes flere faktorer som bidrar til den samlede klimapåvirkningen. Dette omfatter utslipp fra selve husdyrproduksjonen, som for eksempel CH₄ fra dyrenes fordøyelsesprosess og lystgass fra lagring av husdyrgjødsel. I tillegg inkluderes utslipp fra produksjonen av ulike innsatsfaktorer som er nødvendige for drift av gården, for eksempel kraftfôr og elektrisitet. Videre tas det hensyn til utslipp fra produksjonen av grovfôr som benyttes i melkeproduksjonen. Dette innebærer ikke bare utslipp knyttet til dyrkingen av grovfôret, men også karbonlagring i jorda og bruken av ulike innsatsfaktorer i denne prosessen, slik som bruk av diesel til jordarbeid og N-gjødsel.

Utslippene allokeres (fordeles) til kg energikorrigert melk (kg EKM) og kg produsert slakt.

7.5.1 Totalutslipp (CO₂ ekv) og utslippsintensitet (CO₂ ekv/kg produkt)

Utslipp fra kombinert melk- og storfekjøttproduksjon beregnes både som totale utslipp fra produksjonen og som utslipp per kg leverte/produserte enheter (kg EKM og Kg slakt). Leverte mengder er den faktiske mengden fra produksjonen og produserte mengder er en forventet beregnet mengde. Beregningen av kg produsert slakt bygger på Kukontrollen sine vekstfunksjoner som beskriver forventet utvikling i levendevekt som deretter regnes om til slaktevekt basert på standard slakteprosenter for ulike dyrekategorier og raser. Den totale beregnede produksjonen av slakt i dyregruppen ('ku og kvige' eller 'okse') det aktuelle året, korrigert for evt. tap (død, forsvunnet på beite o.l.) brukes som produkt ved beregning av utslippsintensitet i storfekjøttproduksjon. Kg slakt produsert benyttes i beregningene for å relatere produksjonen av slakt til samme periode som produksjonen av klimagasser, samt for å inkludere produksjonen av tilvekst til dyr som omsettes som livdyr. Melkeproduksjon oppgitt i kg EKM leveres av Kukontrollen. Beregning av kg EKM er basert på melkeproduksjon (kg) og innhold av fett, protein og laktose i melka.

Allokeringen av utslipp til kg EKM og kg slakt levert er basert på energi (fôr) som kreves til melkeproduksjon. Andelen energi som kreves til tilvekst og fosterproduksjon er fordelingsnøkkel ved fordeling av klimagassutslipp til kg slakt produsert.

7.5.2 Enterisk metan (CH₄)

Utslipp av enterisk CH₄ i kombinert melk- og storfekjøttproduksjon beregnes fra hver klasse av storfe (ku/sinku/okse/kvige) på grunnlag av det totale energiinntaket i rasjonen. Det er fôrrasjonen (kraftfôr, grovfôr og beite) som er grunnlaget for beregningen. Metodikken for beregning av utslipp av enterisk CH₄ er basert på utslippsfaktorer fra IPCC.

$$\text{Utslippsrate} = \text{Bruttoenergiinntak} \cdot \frac{Y_m}{55.65} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

Utslippsrate Metanutslipp per dyr og dag.

Y_m Metankonverteringsfaktor som angir hvor stor andel av bruttoenergiinntaket som tapes som CH₄

55.65 Energiinnholdet til CH₄ (MJ/kg CH₄)

I tillegg til energiinntaket, påvirkes utslippene av enterisk CH₄ av fôrrasjonens sammensetning og kvalitet. Y_m korrigeres derfor for rasjonens fordøyelighet iht. Bonesmo m.fl. (2013):

Relativ effekt av fordøyelighet på Y_m: 0.1150 – 0.0008 · % fordøyelig energi

7.5.3 Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel

Utslipp fra husdyrgjødsel beregnes ved å multiplisere mengde N og organisk stoff i gjødsla med utslippsfaktorer. Mengde organisk stoff og nitrogen i gjødsel beregnes basert på dyras fôropptak og utnytting av fôret ihht. IPCC. Registreringer av type gjødsellager bestemmer hvilken utslippsfaktor som brukes. Mengde gjødsel som registreres i ulike typer gjødsellager brukes til vekting av utslippsfaktoren. Lagervolumet blir bare brukt for å finne forhold mellom gjødsellagene hvis man har flere. Hvis man bare har en type med gjødsellager, har det ingenting å si om man setter den til å være 10 kubikk eller 10 000 kubikk. Det er den beregnede produserte mengden husdyrgjødsel som det blir beregnet utslipp fra.

7.5.3.1 Metan (CH₄) fra lagring av husdyrgjødsel

Beregning av utslipp av CH₄ fra gjødsellager er basert på gjødselas innhold av organisk materiale, gjødselas kapasitet til å produsere CH₄ og en utslippsfaktor spesifikk for gjødsellageret (Tabell 11).

$$\text{CH}_4 \text{ fra gjødsel} = OM_{\text{gjødsel}} \cdot \text{CH}_{4\text{kap}} \cdot \text{FCH}_{4\text{gjødsellagring}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

OM_{gjødsel} Gjødselas innhold av organisk materiale

CH_{4kap} Gjødselas kapasitet til å produsere CH₄ fra IPCC

FCH_{4gjødsellagring} Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellager fra IPCC (Tabell 11)

Tabell 13: Metan fra storfe-gjødsel for ulike gjødsellagre, % av maksimal kapasitet (MCF; Miljødirektoratet m.fl., 2019).

Gjødsellager	FCH _{4gjødsellagring} (MCF)
Gjødselkjeller under spaltegulv	17
Gjødselkjeller under tett gulv	10
Gjødselkum uten dekke	17
Gjødselkum med tak	10
Gjødselkum med plastdekke	10
Gjødselkum med naturlig skorpe	10
Talle innendørs	17
Talle utendørs	17
Fastgjødsel lagret ute	2
Fastgjødsel i gjødselkjeller	2
Utendørs på beite	2

7.5.3.2 Lystgass (N₂O) fra lagring av husdyrgjødsel

Lystgassutslipp fra gjødsel i melkeproduksjon beregnes stegvis i henhold til Carbon Limits (2018) hvor utslippene beregnes både fra husdyrrom og gjødsellager. Beregning av direkte N₂O-utslipp fra lagring av husdyrgjødsel baserer seg på gjødselas innhold av N og en utslippsfaktor som er spesifikk for gjødsellageret (Tabell 12).

$$\text{N}_2\text{O fra gjødsellager} = N_{\text{gjødsel}} \cdot \text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

N_{gjødsel} Husdyrgjødselas innhold av nitrogen

FN₂O_{gjødsellager} Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystem fra IPCC (Tabell 12)

Tabell 14: Utslippsfaktorer for direkte lystgass fra storfe gjødsel, prosent lystgass-nitrogen av totalt utskilt nitrogen (IPCC, 2006).

Gjødsellager	$\text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødslager}}$
Gjødselkjeller under spaltegulv	0
Gjødselkjeller under tett gulv	0.5
Gjødselkum uten dekke	0
Gjødselkum med tak	0.5
Gjødselkum med plastdekke	0.5
Gjødselkum med skorpe	0.5
Talle innendørs	1
Talle utendørs	2
Fastgjødsel lagret ute	0.5
Fastgjødsel i gjødselkjeller	0.5
Utendørs på beite	2

Gjødselas innhold av N beregnes i henhold til IPCC basert på fôropptaket, fôrrasjonens innhold av råprotein og dyras behov for N til vekst, fosterproduksjon og melkeproduksjon.

Fordamping av ammoniakk fra husdyrrom og husdyrgjødsellager er en kilde til indirekte lystgassutslipp, da N i ammoniakken kan omdannes til N_2O utenfor gården. Fordamping av ammoniakk beregnes basert på gjødselas innhold av total ammonium-N (TAN; EMEP/EEA 2009). For melkeproduksjon antas en andel av TAN i gjødsel å fordampe som $\text{NH}_3\text{-N}$ fra husdyrrom og ganges med utslippsfaktor spesifikk for gjødslatype, en reduksjonsfaktor (spalte gulv = 0,5 og tette gulv = 0) og en temperaturrekorrigeringsfaktor (Tabell 13). Fordamping av ammoniakk fra gjødsellager er avhengig av type lager (Tabell 13). Basert på ammonium-N beregnes det også tap av N som nitrogenoxid (NO) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager (Tabell 3). 1,3 % av N tapt ved fordamping som ammoniakk-N, nitrogenoksid-N og nitrogen-N blir til N_2O i kalkulatoren.

$$\text{NH}_3 \text{ fra husdyrrom} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{husdyrrom}} \cdot \text{TKF}_{\text{husdyrrom}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{husdyrrom}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype (Tabell 13)

$\text{TKF}_{\text{husdyrrom}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.925) for utslipp fra husdyrrom

$$\text{NH}_3 \text{ fra lager} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{gjødtsellager}} \cdot \text{TKF}_{\text{gjødtsellager}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{gjødtsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødtsellager (Tabell 13)

$\text{TKF}_{\text{gjødtsellager}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.85) for utslipp fra gjødtsellager

Tabell 15: Utslippsfaktorer for tap av ammoniakk ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrogenoksid (NO-N) og nitrogen (N_2) fra gjødtsellager fra melkeproduksjon, prosent ammoniakk-nitrogen av total ammonium-N (Carbon Limits, 2018).

Gjødsellagersystem for melkeproduksjon	$\text{FNH}_3\text{-}$ $\text{N}_{\text{husdyrrom}}$ (%)	FNO- $\text{N}_{\text{gjødtsellager}}$ (%)	$\text{FN}_{2\text{gjødtsellager}}$ (%)
Blautgjødtsel	14	0.01	0.3
Talle	xx	1	30
Fastgjødtsel	45	1	30

Noe nitrogen fra talle (15 %), gjødtsel på beite (25 %) og fastgjødtsel lagret utendørs (25 %) forventes å gå tapt ved avrenning (Carbon Limits, 2018). 0,75 % av N tapt ved avrenning blir til N_2O (IPCC, 2006).

7.5.4 Utslipp fra produksjon av kraftfôr

Utslipp fra produksjon av kraftfôr er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#)

7.5.5 Utslipp fra produksjon av grovfôr

I kalkulatoren for planteproduksjon (se kap. [7.4](#)) beregnes et klimaavtrykk per enhet grovfôr som produseres på gården. Dette klimaavtrykket ganges opp med mengden grovfôr som dyra er beregnet til å spise. Det tas i tillegg hensyn til 10 % svinn av tørrstoff fra jorde til fôrbrett.

7.6 Utslipp fra spesialisert storfekjøttproduksjon

Dette kapittelet beskriver beregningen av de ulike klimagassene fra produksjonen av storfekjøtt og viser utslippsfaktorene som benyttes. Dette danner grunnlag for å forstå hvilke forhold som påvirker utslippene fra produksjonen på gården.

I utslippene fra storfekjøttproduksjonen tas det hensyn til flere viktige faktorer som bidrar til den samlede klimapåvirkningen. Dette inkluderer utslipp fra selve husdyrproduksjonen, slik som metan og lystgass som genereres under fordøyelsesprosessen til dyrene. I tillegg inkluderes utslipp fra produksjonen av ulike innsatsfaktorer som er essensielle for driften av gården, for eksempel kraftfôr og strøm.

Videre tas det også hensyn til utslipp fra produksjonen av grovfôr som benyttes i storfekjøttproduksjonen. Dette omfatter ikke bare utslippene knyttet til dyrkingen av grovfôret, men også karbonlagring i jorda og bruken av ulike innsatsfaktorer i denne prosessen, for eksempel bruken av diesel til jordarbeid og nitrogenbasert gjødsel.

I spesialisert storfekjøttproduksjon allokeres (fordeles) alle utslipp til slaktet.

7.6.1 Totalutslipp (CO_2 ekv) og utslippsintensitet (CO_2 ekv/kg produkt)

Utslipp fra spesialisert storfekjøttproduksjon beregnes både som totale utslipp fra produksjonen og som utslipp per kg slakt levert/produsert. I kalkulatoren for spesialisert storfekjøttproduksjon framstilles utslipp fordelt på tre produktenheter:

- Kg slakt levert/produsert, ku/kvige
- Kg slakt levert/produsert, okse
- Kg avvent kalv (mellomledd)

Som i kalkulatoren for melk, er 'kg slakt produsert' enheten for produksjonsvolum av kjøtt. Dette er en beregnet total slaktetilvekst for alle dyregrupper. Slaktetilveksten beregnes basert på vektregistreringer og slaktedata fra Storfekjøttkontrollen.

I ammekuproduksjon er det mordyret som står for de største utslippene, mens tilveksten i hovedsak kommer i ungdyroppdrettet. Siden ammekua har to formål: (1) produksjon av kalven og (2) produksjon av egen tilvekst, gjøres en fordeling av klimagasser fra mordyret basert på energi (fôr) som kreves til melkeproduksjon, drektighet og tilvekst. Okseslaktet tillegges dermed noe av utslippene fra mor. På gårder med egne mordyr beregnes gårdens eget utslipp fra mor, mens det for gårder uten mordyr brukes et snitt fra besetninger i Stine Samsonstuen sin doktorgrad på 3755 kg CO_2 -ekv fra mor per kalv. En gård som driver med framføring av okser, uten egne mordyr, vil dermed også ha et utslipp fra oksenes mødre. Dette utslippet vil (etter hvert) framgå i kalkulatoren som en egen utslippskilde – 'Utslipp fra innkjøpte dyr' og kan skilles fra de andre kildene ved analyse av klimaregnskapet.

Utslipet knyttet til innkjøpte dyr kan betraktes som en indirekte utslippskilde, på linje med innkjøpt smågris i svineproduksjon ([kap. 7.8.1](#)).

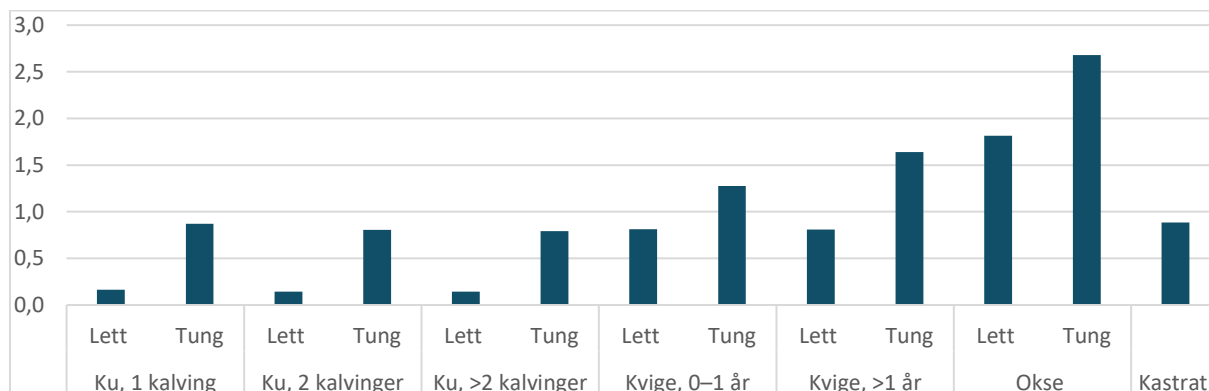
I mange ammekubesetninger er det ikke produksjon av slakt som er i fokus, men produksjon av kalv/livdyr for salg. For disse produsentene kan utslipp per kg avvent kalv (levendevækt) være et mer relevant resultatmål. Utslippene per kg avvent kalv inngår også i utslipp per kg slakt fra ku/kvige og okse, men i resultat for ku/kvige- og okseslakt er utslipp fra oppdrett av kalven også inkludert.

7.6.2 Enterisk metan (CH_4)

Trinn 1 – Fôropptak

Første trinn i beregning av enterisk metan er å finne dyras fôropptak. Ved hjelp av vektor registrert i Storfekjøttkontrollen og energinormer vet vi ungdyras energibehov. Dette benyttes sammen med informasjon om fôrmidler til å anslå et fôropptak.

Innkjøpt kraftfôr fra fakturadata fordeles mellom ulike dyregrupper (kyr, kviger og kastrater) basert på en fordelingsnøkkel (Figur 6). Kraftfôrforbruk kan korrigeres i fanen for egenregistrering (se [kap. 5.10](#) og [5.13](#)).



Figur 6: Standard kraftfôrtildeling (kg/dag) i ulike dyregrupper basert på Samsonstuen mfl., 2020.

Gjenstående energibehov, når energi fra kraftfôr og melk er hensyntatt, dekkes av grovfôr og beite. Grovfôrkvaliteten som brukes dersom man ikke gjør egne registreringer er middels kvalitet til kviger/okser og lav kvalitet til kyr. Grovfôrets fôrverdi kan justeres ved registrering av grovfôr kvalitet i kalkulatoren (Tabell 14).

Tabell 16: Fôrverdier i klimakalkulatoren for storfekjøtt.

	FEm, per kg TS	TS%	Råprotein, % av TS	Fyllverdi ^a
Surfôr, god kvalitet slått	0.943	32.9	16.2	1.15
Surfôr, middels høstetid	0.884	32.5	15.7	1.20
Surfôr, lav kvalitet slått	0.828	32.0	15.0	1.25
Halm	0.409	90.0	3.8	1.54
Ammoniakkbehandlet halm	0.586	86.1	8.0	1.39
Beite	0.942	17.0	16.0	
Standard kraftfôr ^b	1.05	87.8	15.0	

^aFyllverdi beregna av Refsgaard Andersen (1990). ^bVerdier for standard kraftfôr brukes i tilfeller hvor fakturadata er mangelfulle.

For kyr på innefôring vektlegges den fysiske reguleringa av fôropptak. Det betyr at det er kuas kapasitet til å ta opp og fordøye fôr av ulike kvaliteter som setter begrensinger for opptaket. Det tas dermed hensyn til at kua kan spise mer enn behovet tilsier når tilbudet er godt grovfôr, og mindre enn behovet på halmfôring. Fôrmidlenes fyllende effekt i vomma gjenspeiles i fôrets innhold av fyllverdier (Tabell 14). Metodikken for beregning av fôropptak i kalkulatoren er hentet fra Refsgaard Andersen (1990).

I beiteperioden beregnes et fast opptak av fôrenheter per dag for kyr. På utmarksbeite er dette 8,5 FEm/dag. På innmark er beiteopptaket ulikt for ulike perioder av sesongen: 12 FEm/dag fram til 15. juli, 10 FEm/dag fra 15. juli og ut august, og 8 FEm/dag etter 1. september (Samsonstuen m.fl., 2020).

Trinn 2 – Finne andel av fôropptaket som omdannes til metan

Utslipp av enterisk metan beregnes basert på fôrrasjonen (kraftfôr, grovfôr og beite) på samme måte som i kalkulatoren for melk.

$$\text{Utslippsrate} = \text{Bruttoenergiinntak} \cdot \frac{Y_m}{55.65} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

Utslippsrate Metanutslipp per dyr og dag.

Y_m Metankonverteringsfaktor som angir hvor stor andel av bruttoenergiinntaket som tapes som CH₄.

55.65 Energiinnholdet til CH₄ (MJ/kg CH₄).

I tillegg til energiinntaket, påvirkes utslippene av enterisk CH₄ av fôrrasjonens sammensetning og kvalitet. Høy fordøyelighet av rasjonen gir lave utslipp av enterisk metan per kg fôr. Hvor stor andel av fôropptaket som omdannes til enterisk metan påvirkes av forholdet mellom kraftfôr og grovfôr, grovfôr kvaliteten og beitebruk. Y_m korrigeres for rasjonens fordøyelighet iht. Samsonstuen mfl. (2019):

Relativ effekt av fordøyelighet på Y_m: $0.1058 - 0.0006 \cdot \% \text{ fordøyelig energi}$

7.6.3 Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel

7.6.3.1 Metan (CH₄) fra lagring av husdyrgjødsel

Beregning av utslipp av CH₄ fra gjødsellagring er basert på gjødselas innhold av organisk materiale, gjødselas kapasitet til å produsere CH₄ og en utslippsfaktor spesifikk for gjødsellageret (Tabell 15). Innholdet av organisk materiale i gjødsla beregnes i henhold til IPCC og tar hensyn til fôrrasjonens bruttoenergiinnhold og fordøyelighet.

$$\text{CH}_4 \text{ fra gjødsel} = OM_{\text{gjødsel}} \cdot \text{CH}_{4\text{kap}} \cdot \text{FCH}_{4\text{gjødsellagring}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

OM_{gjødsel} Gjødselas innhold av organisk materiale

CH_{4kap} Gjødselas kapasitet til å produsere CH₄ fra IPCC

FCH_{4gjødsellagring} Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystem fra IPCC (Tabell 15)

Tabell 17: Metan fra storfe-gjødsel for ulike gjødsellager, % av maksimal kapasitet (MCF; Miljødirektoratet m.fl., 2019).

Gjødsellager	FCH _{4gjødsellagring} (MCF)
Gjødselkjeller under spaltegulv	17
Gjødselkjeller under tett gulv	10
Gjødselkum uten dekke	17
Gjødselkum med tak	10
Gjødselkum med plastdekke	10
Gjødselkum med naturlig skorpe	10
Talle innendørs	17
Talle utendørs	17
Fastgjødsel lagret ute	2
Fastgjødsel i gjødselkjeller	2
Utendørs på beite	2

1.1.1.1 Lystgass (N₂O) fra lagring av husdyrgjødsel

Lystgass dannes av N i gjødsla. Det er nitrogenet som overstiger dyras behov som havner i gjødsla. I kalkulatoren beregnes N-utskilling basert på N-opptak og avleiring av protein i tilvekst, melk og fosterutvikling. Hvor mye av nitrogenet i gjødsla som omdannes til lystgass avhenger av gjødselhåndteringen (lager og spredning).

Lystgassutslipp fra gjødsel i spesialisert storfekjøttproduksjon beregnes stegvis i henhold til Carbon Limits (2018) hvor utslippene beregnes både fra husdyrrom og gjødsellager. Beregning av direkte N₂O-utslipp fra lagring av husdyrgjødsel baserer seg på gjødselas innhold av nitrogen og en utslippsfaktor som er spesifikk for gjødsellageret (Tabell 16).

$$N_2O \text{ fra gjødsellager} = N_{\text{gjødsel}} \cdot FN_2O_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$N_{\text{gjødsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av nitrogen

$FN_2O_{\text{gjødsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystem fra IPCC (Tabell 16)

Tabell 18: Utslippsfaktorer for direkte lystgass fra storfegjødsel, prosent lystgass-nitrogen av totalt utskilt nitrogen (IPCC, 2006).

Gjødsellagersystem	$FN_2O_{\text{gjødsellager}}$
Gjødselkjeller under spaltegulv	0
Gjødselkjeller under tett gulv	0.5
Gjødselkum uten dekke	0
Gjødselkum med tak	0.5
Gjødselkum med plastdekke	0.5
Gjødselkum med skorpe	0.5
Talle innendørs	1
Talle utendørs	2
Fastgjødsel lagret ute	0.5
Fastgjødsel i gjødselkjeller	0.5
Utendørs på beite	2

Gjødselas innhold av nitrogen beregnes i henhold til IPCC basert på fôropptaket, fôrrasjonens innhold av råprotein og dyras behov for nitrogen til vekst, fosterproduksjon og melkeproduksjon.

Fordamping av ammoniakk fra husdyrrom og husdyrgjødsellager en kilde til indirekte lystgassutslipp, da nitrogenet i ammoniakken kan omdannes til lystgass utenfor gården. Fordamping av ammoniakk beregnes basert på gjødselas innhold av total ammonium-N (TAN;

EMEP/EEA 2009). For spesialisert storfekjøttproduksjon antas en andel av TAN i gjødsel å fordampe som $\text{NH}_3\text{-N}$ fra husdyrrom og ganges med utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype, en reduksjonsfaktor (spalt = 0,5 og tett gulv = 0) spesifikk for lagringssystemet og en temperaturkorrigeringsfaktor (Tabell 17). Fordamping av ammoniakk fra gjødsellager er avhengig av type lager (Tabell 17). Basert på ammonium-N beregnes det også tap av nitrogen som nitrogenoxid (NO) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager (Tabell 17). 1,3 % av N tapt ved fordamping som ammoniakk-N, nitrogenoksid-N og nitrogen-N blir til N_2O i kalkulatoren.

$$\text{NH}_3 \text{ fra husdyrrom} = \text{TAN}_{\text{gjødsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{husdyrrom}} \cdot \text{TKF}_{\text{husdyrrom}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{husdyrrom}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype (Tabell 17)

$\text{TKF}_{\text{husdyrrom}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.925) for utslipp fra husdyrrom

$$\text{NH}_3 \text{ fra lager} = \text{TAN}_{\text{gjødsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{gjødsellager}} \cdot \text{TKF}_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{gjødsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellager (Tabell 17)

$\text{TKF}_{\text{gjødsellager}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.85) for utslipp fra gjødsellager

Tabell 19: Utslippsfaktorer for tap av ammoniakk ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrogenoksid (NO-N) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager fra spesialisert storfekjøttproduksjon, prosent ammoniakk-nitrogen av total ammonium-N (Carbon Limits, 2018).

Gjødsellagersystem for storfekjøttproduksjon	$\text{FNH}_{3\text{-N}}_{\text{husdyrrom}}$ (%)	$\text{FNO-N}_{\text{gjødsellager}}$ (%)	$\text{FN}_{2\text{gjødsellager}}$ (%)
Blautgjødsel	14	0.01	0.3
Talle	xx	1	30
Fastgjødsel	45	1	30

Noe nitrogen fra talle (15 %), gjødsel på beite (25 %) og fastgjødsel lagret utendørs (25 %) forventes å gå tapt ved avrenning (Carbon Limits, 2018). 0,75 % av N tapt ved avrenning blir til N_2O (IPCC, 2006).

7.6.4 Utslipp fra produksjon av kraftfôr

Utslipp fra produksjon av kraftfôr er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#)

7.6.5 Utslipp fra produksjon av grovfôr

I kalkulatoren for planteproduksjon (se kap. [7.4](#)) beregnes et klimaavtrykk per enhet grovfôr som produseres på gården. Dette klimaavtrykket ganges opp med mengden grovfôr som dyra er beregna å ete. Det tas i tillegg hensyn til 10 % svinn av tørrstoff fra jorde til fôrbrett.

7.7 Utslipp fra saueproduksjon

Dette kapitlet beskriver beregningen av de ulike klimagassene fra produksjonen av sauekjøtt, lammekjøtt og ull og viser utslippsfaktorene som benyttes. Dette danner grunnlag for å forstå hvilke forhold som påvirker utslippene fra produksjonen på gården.

I utslipp fra saueproduksjon inkluderes både utslipp fra husdyrproduksjonen, utslipp fra produksjon av innsatsfaktorer relatert til produksjonen (kraftfôr, strøm), samt utslipp fra produksjonen av grovfôr som benyttes i produksjonen (inkludert karbonlagring og bruk av innsatsfaktorer; drivstoff, N-gjødsel m.m.). I spesialisert saueproduksjonen allokeres (fordeles) utslipp til kjøtt og ull.

7.7.1 Totalutslipp (CO₂ ekv) og utslippsintensitet (CO₂ ekv/kg produkt)

Utslipp fra spesialisert saueproduksjon beregnes både som totale utslipp fra produksjonen og som utslipp per kg slakt og per kg ull levert. I kalkulatoren for saueproduksjon framstilles utslipp fordelt på to produktenheter:

- Kg slakt levert, (både lam og sauekjøtt)
- Kg ull levert

7.7.2 Enterisk metan (CH₄)

Utslippene av enterisk metan (CH₄) beregnes basert på dyras fôropptak.

Trinn 1 – Fôropptak

Første trinn i beregning av enterisk metan er å finne dyras fôropptak. Ved hjelp av vektor registrert i Sauekontrollen og energinormer vet vi dyras energibehov til vedlikehold, tilvekst, drektighet og laktasjon. Dette benyttes sammen med informasjon om fôrmidler til å anslå et fôropptak.

Innkjøpt kraftfôr fra fakturadata fordeles mellom lam og voksne søyer/påsettlam i innekjøpsperioden basert på produktinformasjon om kraftfôret. Manglende faktura for innkjøpt kraftfôr, samt lagerstatus kan korrigeres i fanen for egenregistrering.

Dersom faktura eller egenregistrering ikke er tilgjengelig, vil følgende standardverdier for kraftfôr bli brukt:

- 60 Fem per søye/år
- 115 Fem per påsettlam/år
- 0,35 Fem/dag per lam i slutfôringsperioden

Kraftfôrforbruket til påsettlam beregnes ut fra anbefalte kraftfôrmengder, resten av kraftfôret fordeles på de voksne søyene. Grovfôropptaket beregnes som forskjellen mellom fôrbehov og kraftfôrforbruket. Grovfôr kvaliteten som brukes dersom man ikke gjør egne registreringer er middels kvalitet. Grovfôrets fôrverdi kan justeres ved registrering av grovfôr kvalitet i kalkulatoren (Tabell 18). I beiteperioden beregnes opptaket av beitegras basert på sauens behov.

Tabell 20: Fôrverdier i klimakalkulatoren for saueproduksjon.

	FEm, per kg TS	TS %	Råprotein, % av TS
Surfôr, tidlig slått	0.943	32.8	16.2
Surfôr, middels høstetid	0.884	32.5	15.7
Surfôr, sent slått	0.828	32.0	15.0
Halm	0.409	90.0	3.8
Ammoniakkbehandlet halm	0.586	86.1	8.0
Beite	0.942	17.0	16.0
Standard kraftfôr lam ^a	1.05	87.8	15.0
Standard kraftfôr voksen søye/påsettlam ^a	1.05	87.8	15.0

^aVerdier for standard kraftfôr brukes i tilfeller hvor fakturadata er mangelfulle.

Trinn 2 – Finne andel av fôropptaket som omdannes til metan

Utslipp av enterisk metan beregnes basert på bruttoenergiinnholdet i fôrrasjonen.

$$\text{Utslippsrate} = \text{Bruttoenergiinntak} \cdot \frac{Y_m}{55.65} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

Utslippsrate Metanutslipp per dyr og dag.

Y_m Metankonverteringsfaktor som angir hvor stor andel av bruttoenergiinntaket som tapes som CH_4 =6,5 for sau og 4,5 for lam

55.65 Energiinnholdet til CH_4 (MJ/kg CH_4)

7.7.3 Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel

Utslipp fra husdyrgjødsel beregnes ved å multiplisere mengde N og organisk stoff i gjødsla med utslippsfaktorer. Mengde organisk stoff og N i gjødsel beregnes basert på dyras fôropptak og utnytting av fôret. Registreringer av type gjødsellager bestemmer hvilken utslippsfaktor som brukes. Mengde gjødsel som registreres i ulike typer lager brukes til vekting av utslippsfaktoren, slik at utslippsfaktoren(e) som benyttes representerer ulike gjødsellager på gården.

7.7.3.1 Metan (CH_4) fra lagring av husdyrgjødsel fra saueproduksjon

Beregning av utslipp av CH_4 fra gjødsellagring er basert på gjødslas innhold av organisk materiale, gjødslas kapasitet til å produsere CH_4 og en utslippsfaktor spesifikk for gjødsellageret (Tabell 19).

$$\text{CH}_4 \text{ fra gjødsel} = OM_{\text{gjødsel}} \cdot \text{CH}_{4\text{kap}} \cdot \text{FCH}_{4\text{gjødsellager}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$OM_{\text{gjødsel}}$ Gjødslas innhold av organisk materiale

$\text{CH}_{4\text{kap}}$ Gjødslas kapasitet til å produsere CH_4 fra IPCC

$\text{FCH}_{4\text{gjødsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystem fra IPCC (Tabell 19)

Tabell 21: Metan fra sauegjødning for ulike gjødsellagringsystem, % av maksimal kapasitet (MCF; Miljødirektoratet m.fl., 2019).

Gjødsellagringsystem	FCH ₄ _{gjødning} (MCF)
Gjødselkjerler under spaltegulv	15
Gjødselkjerler under tett gulv	15
Gjødselkum uten dekke	9
Gjødselkum med tak	9
Gjødselkum med plastdekke	9
Gjødselkum med naturlig skorpe	9
Talle innendørs	21
Talle utendørs	1
Fastgjødning lagret ute	2
Fastgjødning i gjødselkjerler	9
Utendørs på beite	0,5

Innholdet av gjødseltørrestoff beregnes i henhold til Karlengen m.fl. 2012. Det legges til grunn en andel av førtørrestoffet blir igjen i gjødsel. Gjødsels innhold av organisk materiale (OM_{gjødning} = % av gjødning TS) beregnes deretter.

7.7.3.2 Lystgass (N₂O) fra lagring av husdyrgjødsel fra saueproduksjon

Lystgassutslipp fra gjødning i saueproduksjon beregnes stegvis i henhold til Carbon Limits (2018) hvor utslippene beregnes både fra husdyrrom og gjødsellager. Beregning av direkte N₂O-utslipp fra lagring av husdyrgjødsel baserer seg på gjødsels innhold av nitrogen og en utslippsfaktor som er spesifikk for gjødsellagringsystemet (Tabell 20).

$$N_2O \text{ fra gjødsellager} = N_{\text{gjødning}} \cdot FN_2O_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$N_{\text{gjødning}}$ Husdyrgjødsels innhold av nitrogen

$FN_2O_{\text{gjødsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringsystem fra IPCC (Tabell 20)

Tabell 22: Utslippsfaktorer for direkte lystgass fra sauegjødning, prosent lystgass-nitrogen av totalt utskilt nitrogen (IPCC, 2006).

Gjødsellagersystem	$\text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødning}}$
Gjødselkjemner under spaltegulv	0.2
Gjødselkjemner under tett gulv	0.2
Gjødselkum uten dekke	0
Gjødselkum med tak	0.5
Gjødselkum med plastdekke	0.5
Gjødselkum med skorpe	0.3
Talle innendørs	1
Talle utendørs	2
Fastgjødning lagret ute	0.5
Fastgjødning i gjødselkjemner	0.5
Utendørs på beite	1

Gjødselens innhold av N beregnes basert på fôrforbruket og fôrets innhold av råprotein og det legges til grunn at en andel av fôrproteinet tas opp og avleires.

Gjødselens innhold av N beregnes i henhold til IPCC basert på fôropptaket, fôrresonens innhold av råprotein og dyras behov for N til vekst, fosterproduksjon og melkeproduksjon.

Fordamping av ammoniakk fra husdyrrum og husdyrgjødsellager er en kilde til indirekte lystgassutslipp, da N i ammoniakken kan omdannes til lystgass utenfor gården. Fordamping av ammoniakk beregnes basert på gjødselens innhold av total ammonium-N ($\text{TAN} = 37,7\%$ av nitrogeninnholdet i gjødning fra sau; EMEP/EEA 2009). For sau antas en andel av TAN å fordampe som $\text{NH}_3\text{-N}$ fra husdyrrum og ganges med utslippsfaktor spesifikk for gjødningstype og en temperaturkorregeringsfaktor (Tabell 21). Fordamping av ammoniakk fra gjødsellager er avhengig av type lager (Tabell 21). Basert på ammonium-N beregnes det også tap av nitrogen som nitrogenoksid (NO) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager (Tabell 21). 1 % av N tapt ved fordamping som ammoniakk-N, nitrogenoksid-N og nitrogen-N blir til N_2O i kalkulatoren.

$$\text{NH}_3 \text{ fra husdyrrom} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{husdyrrom}} \cdot \text{TKF}_{\text{husdyrrom}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{husdyrrom}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype (Tabell 21)

$\text{TKF}_{\text{husdyrrom}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.925) for utslipp fra husdyrrom

$$\text{NH}_3 \text{ fra lager} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{gjødsellager}} \cdot \text{TKF}_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{gjødsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellager (Tabell 21)

$\text{TKF}_{\text{gjødsellager}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.85) for utslipp fra gjødsellager

Tabell 23: Utslippsfaktorer for tap av ammoniakk ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrogenoksid (NO-N) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager fra sau, prosent ammoniakk-nitrogen av total ammonium-N (Carbon Limits, 2018).

Gjødsellagersystem for saueproduksjon	$\text{FNH}_{3\text{-N}_{\text{husdyrrom}}} (\%)$	$\text{FNO-N}_{\text{gjødsellager}} (\%)$	$\text{FN}_{2\text{gjødsellager}} (\%)$
Blautgjødtsel i gjødtselkjeller	7	0.01	0.3
Fastgjødtsel lagret ute	17	1	30
Fastgjødtsel i gjødtselkjeller	17	1	30

Noe N fra talle, gjødtsel på beite og fastgjødtsel lagret utendørs forventes å gå tapt ved avrenning (Carbon Limits, 2018). 0,75 % av N tapt ved avrenning blir til N_2O (IPCC, 2006).

7.7.4 Utslipp fra produksjon av kraftfôr

Utslipp fra produksjon av kraftfôr er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#)

7.7.5 Utslipp fra produksjon av grovfôr

I kalkulatoren for planteproduksjon (se kap. [7.4](#)) beregnes et klimaavtrykk per enhet grovfôr som produseres på gården. Dette klimaavtrykket ganges opp med mengden grovfôr som dyra er beregna å ete. Det tas i tillegg hensyn til 10 % svinn av tørrstoff fra jorde til fôrbrett.

7.8 Utslipp fra svineproduksjon

I dette kapittelet beskrives metodikken bak klimakalkulatoren beregning av klimagassutslipp fra svineproduksjon.

I utslipp fra svineproduksjon inkluderes utslipp fra husdyrproduksjonen (enterisk CH₄, CH₄ og N₂O fra husdyrgjødsel), samt utslipp til produksjon av fôr.

7.8.1 Utslippsintensitet (CO₂ ekv/kg produkt)

Produkter fra svineproduksjonen er slaktegriser og purker til slak, levende smågriser for spesialisert slaktegrisproduksjon, samt rekruttpurker fra formerings- og foredlingsbesetninger. Alle klimagassutslippene fra husdyrproduksjonen allokeres (fordeles) til de ulike produktene.

For hovedproduktet "kilo slakt fra slaktegris" allokeres alle klimagasser fra dette dyret ble unnfanget til det ble slaktet. Dette betyr at ikke bare utslipp fra slaktegrisperioden telles, eller smågris- og slaktegrisperioden til sammen, men også alle klimagasser fra slaktegrisens mødre under drektighet og i dieperioden. Klimagassutslipp fra fôr, fordøyelse og husdyrgjødsel fra purkene etter første inseminering og hele livstidsproduksjonen er koblet til smågrisene som produseres og allokeres til slaktegris eller livdyr som selges. For produktet "levende smågris på ca. 30 kilo" har hver gård et individuelt antall kilo CO₂-ekvivalenter.

For produktet "kilo slakt fra purker" tildeles klimagassutslipp fra alle utslipp fra rekruttpurka selv ble unnfanget fram til hun insemineres første gang. Klimagassutslipp relatert til vekst etter purkenes første inseminering blir 100 % belastet smågrisproduksjonen. Dette er en forenkling av virkeligheten, ettersom den ser bort fra at purkene vokser etter første inseminasjonen, men det gjør allokeringen mer robust. Klimagassutslipp for smågris er derfor noe overestimert, mens klimagassutslipp fra slakt fra purker er noe underestimert (totalt for hele produksjonen har det ingen betydning). Gjennomsnittlig slaktevekt for purker hentes fra slaktedata og er en reell verdi for hvert enkelt bruk. Videre er alder ved første inseminering en viktig parameter for klimagassutslipp for purkeslakt, ettersom det gir lengden på ungpurkeperioden. Som et eksempel for hvordan dette slår ut vil en besetning som har høyt antall beregna avvente smågriser få lave verdier for CO₂-ekvivalenter for smågris i denne besetningen, men ikke lave verdi for CO₂-ekvivalenter på purkeslakt dersom for eksempel inngrisningsalderen er høy.

7.8.2 Enterisk metan (CH₄)

Enterisk metan fra svineproduksjon beregnes som ett produkt av fiberinnholdet (såkalte fordøyelige rester) i fôret og fermenteringskapasiteten til baktarmen ihht. Philippe og Nicks (2015). Økt fiberinnhold i fôret er assosiert med høyere utslipp av enterisk metan, mens fermenteringskapasiteten er avhengig av grisens alder, med en høyere fermenteringskapasitet hos voksne griser.

Enterisk CH₄ = fResInn(g/dyr/dag) * fResFaktor/1000(g/kg) (Philippe og Nicks, 2015)

fResInn	Fôrinntak (kg/dyr/dag) * 1000g/kg * fResProsent	
fResProsent _{purke}	12,5%	(Typisk nivå)
fResProsent _{smågris}	7,66%	(Typisk nivå)
fResProsent _{slaktegris}	10,82%	(Typisk nivå)
fResProsent _{ungpurke}	10,82%	(Typisk nivå)
fResFaktor _{purke}	0,021	(Philippe og Nicks, 2015)
fResFaktor _{smågris}	0,012	(Philippe og Nicks, 2015)
fResFaktor _{slaktegris}	0,012	(Philippe og Nicks, 2015)

7.8.3 Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel

Utslipp fra husdyrgjødsel beregnes ved å multiplisere mengde nitrogen og organisk stoff i gjødsla med utslippsfaktorer. Mengde organisk stoff og nitrogen i gjødsel beregnes basert på dyras fôropptak og utnytting av fôret. Registreringer av type gjødsellager bestemmer hvilken utslippsfaktor som brukes. Mengde gjødsel som registreres i ulike typer lager brukes til vekting av utslippsfaktoren, slik at utslippsfaktoren(e) som benyttes representerer ulike gjødsellager på gården.

7.8.3.1 Metan (CH₄) fra lagring av husdyrgjødsel fra svineproduksjon

Beregning av utslipp av CH₄ fra gjødsellagring er basert på gjødslas innhold av organisk materiale, gjødslas kapasitet til å produsere CH₄ og en utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystemet (Tabell 22).

$$\text{CH}_4 \text{ fra gjødsel} = OM_{\text{gjødsel}} \cdot \text{CH}_{4\text{kap}} \cdot \text{FCH}_{4\text{gjødse lagring}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$OM_{\text{gjødsel}}$ Gjødselas innhold av organisk materiale

$\text{CH}_{4\text{kap}}$ Gjødselas kapasitet til å produsere CH_4 fra IPCC

$\text{FCH}_{4\text{gjødse lagring}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødse lagringssystem fra IPCC (Tabell 22)

Tabell 24: Metan fra svinegjødsel for ulike gjødse lagringssystem, % av maksimal kapasitet (MCF; Morken m.fl., 2013). Utslippsfaktoren varierer ikke på tvers av gjødse lagersystem for svineproduksjon.

Gjødse lagersystem	$\text{FCH}_{4\text{gjødse lagring}}$ (MCF)
Blautgjødsel i kjeller eller kum	3,5
Talle ute eller inne	3,5
Fastgjødsel i gjødse lkjeller eller ute	3,5

Innholdet av gjødse ltørrstoff beregnes i henhold til Karlengen m.fl. 2012. Gjødselas innhold av organisk materiale ($OM_{\text{gjødse l}} = 88\%$ av gjødse l TS) beregnes deretter i henhold til Morken m.fl. (2013).

7.8.3.2 Lystgass (N_2O) fra lagring av husdyrgjødsel fra svineproduksjon

Lystgassutslipp fra gjødsel i svineproduksjon beregnes stegvis i henhold til Carbon Limits (2018) hvor utslippene beregnes både fra husdyrrom og gjødse lagger. Beregning av direkte N_2O -utslipp fra lagring av husdyrgjødsel baserer seg på gjødse las innhold av nitrogen og en utslippsfaktor som er spesifikk for gjødse lagringssystemet (Tabell 23).

$$\text{N}_2\text{O fra gjødse lagger} = N_{\text{gjødse l}} \cdot \text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødse lagger}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$N_{\text{gjødse l}}$ Husdyrgjødse las innhold av nitrogen

$\text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødse lagger}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødse lagringssystem fra IPCC (Tabell 23)

Tabell 25: Utslippsfaktorer for direkte lystgass fra gjødsel fra svineproduksjon, prosent lystgass-nitrogen av totalt utskilt N (IPCC, 2006).

Gjødsellagersystem	FN ₂ O _{gjødsellager}
Gjødselkjeller under spaltegulv	0
Gjødselkjeller under tett gulv	0.5
Gjødselkum uten dekke	0
Gjødselkum med tak	0.5
Gjødselkum med plastdekke	0.5
Gjødselkum med skorpe	0.5
Talle innendørs	1
Talle utendørs	2
Fastgjødsel lagret ute	0.5
Fastgjødsel i gjødselkjeller	0.5
Utendørs på beite	2

Gjødselas innhold av nitrogen beregnes basert på fôrforbruket og fôrets innhold av råprotein i henhold til Karlengen m.fl. (2012).

Fordamping av ammoniakk fra husdyrrom og husdyrgjødsellager en kilde til indirekte lystgassutslipp, da nitrogenet i ammoniakken kan omdannes til lystgass utenfor gården. Fordamping av ammoniakk beregnes basert på gjødselas innhold av total ammonium-N (TAN; EMEP/EEA 2009). For svineproduksjon antas 28% av TAN i blautgjødsel og 27% av TAN i fast gjødsel å fordampe som NH₃-N fra husdyrrom og ganges med utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype, en reduksjonsfaktor spesifikk for lagringssystemet og en temperaturkorrigeringsfaktor (Tabell 24). Fordamping av ammoniakk fra gjødsellager er avhengig av type lager (Tabell 24). Basert på ammonium-N beregnes det også tap av nitrogen som nitrogenoxid (NO) og nitrogen (N₂) fra gjødsellager (Tabell 24). 1,3 % av N tapt ved fordamping som ammoniakk-N, nitrogenoksid-N og nitrogen-N blir til N₂O i kalkulatoren.

$$\text{NH}_3 \text{ fra husdyrrom} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{husdyrrom}} \cdot \text{TKF}_{\text{husdyrrom}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{husdyrrom}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødtseltype (Tabell 24)

$\text{TKF}_{\text{husdyrrom}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.925) for utslipp fra husdyrrom

$$\text{NH}_3 \text{ fra lager} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{gjødsellager}} \cdot \text{TKF}_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{gjødsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellager (Tabell 24)

$\text{TKF}_{\text{gjødsellager}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.85) for utslipp fra gjødsellager

Tabell 26: Utslippsfaktorer for tap av ammoniakk ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrogenoksid (NO-N) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager fra svineproduksjon, prosent ammoniakk-nitrogen av total ammonium-N (Carbon Limits, 2018).

Gjødsellagersystem for svineproduksjon	$\text{FNH}_{3\text{-N}_{\text{husdyrrom}}} (\%)$	$\text{FNO-N}_{\text{gjødsellager}} (\%)$	$\text{FN}_{2\text{gjødsellager}} (\%)$
Blautgjødtsel	14	0.01	0.3
Fastgjødtsel	45	1	30

25% av lager av talle/fastgjødtsel utendørs og 15% av lager med talle/fastgjødtsel innendørstyper forventes å ha tap ved avrenning og det beregnes derfor ett indirekte lystgasstap basert på gjødslas innhold av nitrogen (Carbon Limits, 2018). 0,75 % av N tapt ved avrenning blir til N_2O (IPCC, 2006).

7.8.4 Utslipp fra produksjon av kraftfôr

I versjon 1 av klimagasskalkulatoren for svin, blir det brukt tre forskjellige typer fôr, med forskjellig CO_2 -ekvivalent basert på blandingen av råvarer. Verdier som brukes i første versjon er 0,584 CO_2 -ekvivalenter for purkefôr, 0,546 CO_2 -ekvivalenter for smågrisfôr og 0,519 CO_2 -ekvivalenter for slaktegrisfôr. For seinere versjoner vil kalkulatoren bli tilpasset til de faktiske fôrene som brukes på hver gård, samt at man vil kunne få en effekt av bruk av alternative fôrråvarer og hjemmemaling av korn.

7.9 Utslipp fra slaktekyllingproduksjon

Dette kapittelet beskriver beregningen av de ulike klimagassene fra produksjonen av kyllingkjøtt og viser utslippsfaktorene som benyttes. Dette danner grunnlag for å forstå hvilke forhold som påvirker utslippene fra produksjonen på gården.

I utslipp fra slaktekyllingproduksjon inkluderes både utslipp fra husdyrproduksjonen, utslipp fra produksjon av innsatsfaktorer relatert til produksjonen (kraftfôr, strøm). Utslipp forbundet med annen oppvarming enn strøm inkluderes basert på egenregistreringer.

I slaktekyllingproduksjon allokeres (fordeles) alle utslipp til slaktet.

7.9.1 Totalutslipp (CO_2 ekv) og utslippsintensitet (CO_2 ekv/kg produkt)

Utslipp fra spesialisert slaktekyllingproduksjon beregnes både som totale utslipp fra produksjonen og som utslipp per kg slakt levert. I kalkulatoren for slaktekyllingproduksjon allokeres (fordeles) alle utslippene til kyllingslaktet.

7.9.2 Enterisk metan (CH_4)

Det brukes en fast utslippsfaktor utslipp av enterisk metan per slaktekylling. Faktoren tilsvarer 0.0000000036 kg CH_4 /slaktekylling/år (Svihus, 2015) og utslippene beregnes basert på antall dyr og dager.

7.9.3 Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel

Utslipp fra husdyrgjødsel beregnes ved å multiplisere mengde N og organisk stoff i gjødsla med utslippsfaktorer. Mengde organisk stoff og nitrogen i gjødsel beregnes basert på dyras fôropptak og utnytting av fôret. Registreringer av type gjødsellager bestemmer hvilken utslippsfaktor som brukes. Mengde gjødsel som registreres i ulike typer lager brukes til vekting av utslippsfaktoren, slik at utslippsfaktoren(e) som benyttes representerer ulike gjødsellager på gården.

7.9.3.1 Metan (CH_4) fra lagring av husdyrgjødsel fra slaktekyllingproduksjon

Beregning av utslipp av CH_4 fra gjødsellagring er basert på gjødselas innhold av organisk materiale, gjødselas kapasitet til å produsere CH_4 og en utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystemet (Tabell 25).

$$\text{CH}_4 \text{ fra gjødsel} = OM_{\text{gjødsel}} \cdot \text{CH}_{4\text{kap}} \cdot \text{FCH}_{4\text{gjødse}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$OM_{\text{gjødsel}}$ Gjødselas innhold av organisk materiale

$\text{CH}_{4\text{kap}}$ Gjødselas kapasitet til å produsere CH_4 fra IPCC

$\text{FCH}_{4\text{gjødse}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødselagringssystem fra IPCC (Tabell 25)

Tabell 27: Metan fra fjørfegjødsel for ulike gjødselagringssystem, % av maksimal kapasitet (MCF; Miljødirektoratet m.fl., 2019). Utslippsfaktoren varierer ikke på tvers av gjødselager for slaktekylling.

Gjødselager for slaktekylling	$\text{FCH}_{4\text{gjødse}}$ (MCF)
Blautgjødsel i gjødsekkjeller	1.5
Fastgjødsel lagret ute	1.5
Fastgjødsel i gjødsekkjeller	1.5

Innholdet av gjødsel TS beregnes i henhold til Karlengen m.fl. 2012 det legges til grunn at 28,5% av førtørrstoffet blir igjen i gjødsla. Gjødselas innhold av organisk materiale ($OM_{\text{gjødsel}} = 90\%$ av gjødsel TS) beregnes deretter i henhold til Morken m.fl. (2013).

7.9.3.2 Lystgass (N_2O) fra lagring av husdyrgjødsel fra slaktekyllingproduksjon

Lystgassutslipp fra gjødsel i slaktekyllingproduksjon beregnes stegvis i henhold til Carbon Limits (2018) hvor utslippene beregnes både fra husdyrrom og gjødselager. Beregning av direkte N_2O -utslipp fra lagring av husdyrgjødsel baserer seg på gjødslas innhold av N og en utslippsfaktor som er spesifikk for gjødselagringssystemet (Tabell 26).

$$\text{N}_2\text{O fra gjødselager} = N_{\text{gjødsel}} \cdot \text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødse}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$N_{\text{gjødsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av nitrogen

$\text{FN}_2\text{O}_{\text{gjødse}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødselagringssystem fra IPCC (Tabell 26)

Tabell 28: Utslippsfaktorer for direkte lystgass fra gjødsel fra slaktekylling, prosent lystgass-nitrogen av totalt utskilt nitrogen (IPCC, 2006). Utslippsfaktoren varierer ikke på tvers av gjødsellagersystem for slaktekylling.

Gjødsellager for slaktekylling	FN ₂ O _{gjødsellager} (%)
Blautgjødsel i gjødselkjeller	0.1
Fastgjødsel lagret ute	0.1
Fastgjødsel i gjødselkjeller	0.1

Gjødselas innhold av N beregnes basert på fôrforbruket og fôrets innhold av råprotein i henhold til Karlengen m.fl. (2012) og det legges til grunn at 65% tas opp og avleires.

Fordamping av ammoniakk fra husdyrrom og husdyrgjødsellager en kilde til indirekte lystgassutslipp, da nitrogenet i ammoniakken kan omdannes til lystgass utenfor gården. Fordamping av ammoniakk beregnes basert på gjødselas innhold av total ammonium-N (TAN= 37,7% av nitrogeninnholdet i gjødsel fra slaktekylling; EMEP/EEA 2009). For slaktekylling antas 28% av TAN å fordampe som NH₃-N fra husdyrrom og ganges med utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype og en temperaturkorrigeringsfaktor (Tabell 27). Fordamping av ammoniakk fra gjødsellager er avhengig av type lager (Tabell 27). Basert på ammonium-N beregnes det også tap av nitrogen som nitrogenoxid (NO) og nitrogen (N₂) fra gjødsellager (Tabell 27). 1,3 % av N tapt ved fordamping som ammoniakk-N, nitrogenoksid-N og nitrogen-N blir til N₂O i kalkulatoren.

$$\text{NH}_3 \text{ fra husdyrrom} = \text{TAN}_{\text{gjødsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{husdyrrom}} \cdot \text{TKF}_{\text{husdyrrom}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

TAN_{gjødsel} Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

FNH_{3husdyrrom} Utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype (Tabell 17)

TKF_{husdyrrom} Temperaturkorrigeringsfaktor (0.925) for utslipp fra husdyrrom

$$\text{NH}_3 \text{ fra lager} = \text{TAN}_{\text{gjødsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{gjødsellager}} \cdot \text{TKF}_{\text{gjødsellager}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

TAN_{gjødsel} Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

FNH_{3gjødsellager} Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellager (Tabell 27)

TKF_{gjødsellager} Temperaturkorrigeringsfaktor (0.85) for utslipp fra gjødsellager

Tabell 29: Utslippsfaktorer for tap av ammoniakk ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrogenoksid (NO-N) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager fra slaktekylling, prosent ammoniakk-nitrogen av total ammonium-N (Carbon Limits, 2018).

Gjødsellagersystem for slaktekylling	$\text{FNH}_3\text{-N}_{\text{husdyrrom}}$ (%)	$\text{FNO-N}_{\text{gjødsellager}}$ (%)	$\text{FN}_{2\text{gjødsellager}}$ (%)
Blautgjødsel i gjødselkjeller	7	0.01	0.3
Fastgjødsel lagret ute	17	1	30
Fastgjødsel i gjødselkjeller	17	1	30

25% av alle lagertyper for fjørfe forventes å ha tap ved avrenning og det beregnes derfor ett indirekte lystgasstap basert på gjødsels innhold av nitrogen (Carbon Limits, 2018). 0,75 % av N tapt ved avrenning blir til N_2O (IPCC, 2006).

7.9.4 Utslipp fra produksjon av kraftfôr

Utslipp fra produksjon av kraftfôr er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#)

7.9.5 Utslipp fra produksjon av innkjøpte innsatsfaktorer

Informasjon om andre oppvarmingskilder enn elektrisitet inkluderes basert på egenregistreringer av forbruk.

Utslipp knyttet til produksjon av elektrisitet og annen oppvarming er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#)

7.10 Utslipp fra eggproduksjon – PILOT

Dette kapittelet beskriver beregningen av de ulike klimagassene fra produksjonen av egg og viser utslippsfaktorene som benyttes. Dette danner grunnlag for å forstå hvilke forhold som påvirker utslippene fra produksjonen på gården.

I utslipp fra eggproduksjon inkluderes både utslipp fra husdyrproduksjonen, utslipp fra produksjon av innsatsfaktorer relatert til produksjonen (kraftfôr, elektrisitet). Utslipp forbundet med annen oppvarming enn elektrisitet er inkludert basert på egenregistreringer.

I spesialisert slaktekyllingproduksjon allokeres (fordeles) alle utslipp til egg.

7.10.1 Totalutslipp (CO_2 ekv) og utslippsintensitet (CO_2 ekv/kg produkt)

Utslipp fra spesialisert eggproduksjon beregnes både som totale utslipp fra produksjonen og som utslipp per kg egg levert. I kalkulatoren for eggproduksjon allokeres (fordeles) alle utslippene til kg egg levert. Dersom det selges egg privat, kan mengden registreres under egne registreringer.

7.10.2 Enterisk metan (CH₄)

Det brukes en fast utslippsfaktor utslipp av enterisk metan per høne. Faktoren tilsvarer 0.00000002 kg CH₄/høne/år (Svihus 2015) og utslippene beregnes basert på antall dyr og dager.

7.10.3 Utslipp fra lagring av husdyrgjødsel

Utslipp fra husdyrgjødsel beregnes ved å multiplisere mengde nitrogen og organisk stoff i gjødsel med utslippsfaktorer. Mengde organisk stoff og nitrogen i gjødsel beregnes basert på dyras fôropptak og utnytting av fôret. Registreringer av type gjødsellager bestemmer hvilken utslippsfaktor som brukes. Mengde gjødsel som registreres i ulike typer lager brukes til vekting av utslippsfaktoren, slik at utslippsfaktoren(e) som benyttes representerer ulike gjødsellager på gården.

7.10.3.1 Metan (CH₄) fra lagring av husdyrgjødsel fra slaktekyllingproduksjon

Beregning av utslipp av CH₄ fra gjødsellagring er basert på gjødselas innhold av organisk materiale, gjødselas kapasitet til å produsere CH₄ og en utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystemet (Tabell 28).

$$\text{CH}_4 \text{ fra gjødsel} = OM_{\text{gjødsel}} \cdot \text{CH}_{4\text{kap}} \cdot \text{FCH}_{4\text{gjødsellager}} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

OM_{gjødsel} Gjødselas innhold av organisk materiale

CH₄kap Gjødselas kapasitet til å produsere CH₄ fra IPCC

FCH₄gjødsellager Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystem fra IPCC (Tabell 28)

Tabell 30 Metan fra fjørfegjødsel for ulike gjødsellagringssystem, % av maksimal kapasitet (MCF; Miljødirektoratet m.fl., 2019). Utslippsfaktoren varierer ikke på tvers av gjødsellagersystem for eggproduksjon

Gjødsellagersystem for eggproduksjon	FCH ₄ gjødsellager (MCF)
Blautgjødsel i gjødselkjeller	1.5
Fastgjødsel lagret ute	1.5
Fastgjødsel i gjødselkjeller	1.5

Innholdet av gjødselførrstoff beregnes i henhold til Karlengen m.fl. 2012. Det legges til grunn at 33% av førrstoffet blir igjen i gjødsla og at førrstoffinnholdet i føret er 89%. Videre antas at førrstoffinnholdet i fjørfegjødsel er 30%. Gjødslas innhold av organisk materiale ($OM_{gj\ddot{o}dsel} = 90\%$ av gjødsel TS) beregnes deretter i henhold til Morken m.fl. (2013).

7.10.3.2 Lystgass (N_2O) fra lagring av husdyrgjødsel fra eggproduksjon

Lystgassutslipp fra gjødsel i eggproduksjon beregnes stegvis i henhold til Carbon Limits (2018) hvor utslippene beregnes både fra husdyrrom og gjødsellager. Beregning av direkte N_2O -utslipp fra lagring av husdyrgjødsel baserer seg på gjødslas innhold av nitrogen og en utslippsfaktor som er spesifikk for gjødsellagringssystemet (Tabell 29).

$$N_2O \text{ fra gjødsellager} = N_{gj\ddot{o}dsel} \cdot FN_2O_{gj\ddot{o}dsellager} \quad (\text{IPCC, 2006})$$

$N_{gj\ddot{o}dsel}$ Husdyrgjødslas innhold av nitrogen

$FN_2O_{gj\ddot{o}dsellager}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødsellagringssystem fra IPCC (Tabell 29)

Tabell 31 Utslippsfaktorer for direkte lystgass fra gjødsel fra eggproduksjon, prosent lystgass-nitrogen av totalt utskilt nitrogen (IPCC, 2006). Utslippsfaktoren varierer ikke på tvers av gjødsellagersystem for eggproduksjon.

Gjødsellagersystem for eggproduksjon	$FN_2O_{gj\ddot{o}dsellager}$ (%)
Blautgjødsel i gjødselekjeller	0.1
Fastgjødsel lagret ute	0.1
Fastgjødsel i gjødselekjeller	0.1

Gjødslas innhold av nitrogen beregnes basert på førførbuket og førets innhold av råprotein i henhold til Karlengen m.fl. (2012) og det legges til grunn at 45% tas opp og avleires.

Fordamping av ammoniakk fra husdyrrom og husdyrgjødsellager en kilde til indirekte lystgassutslipp, da nitrogenet i ammoniakken kan omdannes til lystgass utenfor gården. Fordamping av ammoniakk beregnes basert på gjødslas innhold av total ammonium-N ($TAN = 42,9\%$ av nitrogeninnholdet i gjødsel fra høner; EMEP/EEA 2009). For eggproduksjon antas 41% av TAN å fordampe som NH_3-N fra husdyrrom og ganges med utslippsfaktor spesifikk for gjødselførrtype og en temperaturkorrigeringsfaktor (Tabell 30). Fordamping av ammoniakk fra gjødsellager er avhengig av type lager (Tabell 30). Basert på ammonium-N beregnes det også tap av nitrogen som nitrogenoksid (NO) og nitrogen (N_2) fra gjødsellager (Tabell 30). 1,3 % av N tapt ved fordamping som ammoniakk-N, nitrogenoksid-N og nitrogen-N blir til N_2O i kalkulatoren.

$$\text{NH}_3 \text{ fra husdyrrom} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{husdyrrom}} \cdot \text{TKF}_{\text{husdyrrom}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{husdyrrom}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødseltype (Tabell 30)

$\text{TKF}_{\text{husdyrrom}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.925) for utslipp fra husdyrrom

$$\text{NH}_3 \text{ fra lager} = \text{TAN}_{\text{gjødtsel}} \cdot \text{FNH}_{3\text{gjødtsellager}} \cdot \text{TKF}_{\text{gjødtsellager}} \quad (\text{Carbon Limits, 2018})$$

$\text{TAN}_{\text{gjødtsel}}$ Husdyrgjødselas innhold av ammonium nitrogen

$\text{FNH}_{3\text{gjødtsellager}}$ Utslippsfaktor spesifikk for gjødtsellager (Tabell 30)

$\text{TKF}_{\text{gjødtsellager}}$ Temperaturkorrigeringsfaktor (0.85) for utslipp fra gjødtsellager

Tabell 32: Utslippsfaktorer for tap av ammoniakk ($\text{NH}_3\text{-N}$), nitrogenoksid (NO-N) og nitrogen (N_2) fra gjødtsellager fra eggproduksjon, prosent ammoniakk-nitrogen av total ammonium-N (Carbon Limits, 2018).

Gjødsellagersystem for eggproduksjon	$\text{FNH}_3\text{-N}_{\text{husdyrrom}}$ (%)	$\text{FNO-N}_{\text{gjødtsellager}}$ (%)	$\text{FN}_{2\text{gjødtsellager}}$ (%)
Blautgjødtsel i gjødtselkjeller	6	0.01	0.3
Fastgjødtsel lagret ute	14	1	30
Fastgjødtsel i gjødtselkjeller	14	1	30

25% av alle lagertyper for fjørfe forventes å ha tap ved avrenning og det beregnes derfor ett indirekte lystgasstap basert på gjødslas innhold av nitrogen (Carbon Limits, 2018). 0,75 % av N tapt ved avrenning blir til N_2O (IPCC, 2006).

7.10.4 Utslipp fra produksjon av kraftfôr

Utslipp fra produksjon av kraftfôr er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#)

7.10.5 Utslipp fra produksjon av innkjøpte innsatsfaktorer

Informasjon om andre oppvarmingskilder enn elektrisitet inkluderes basert på egenregistreringer av forbruk.

Utslipp knyttet til produksjon av elektrisitet og annen oppvarming er beskrevet i avsnitt [7.3.2](#).

8. FRAMSTILLING AV RESULTAT OG DATAGRUNNLAG I KALKULATOREN

8.1 Menyvalget 'Mitt datagrunnlag'

Under fanen 'Mine datakilder' kan du kontrollere datagrunnlaget. Grønt lys betyr at kalkulatoren henter data fra alle datakilder. Gult trafikkllys angir forbedringspotensial i datagrunnlaget. Ved oransje og rødt lys mangler en vesentlig datakilde (se kap. 7.1).



Status klimaberegning siste tre år

År	Beregning	Tilskudd	Melk	Grovfôr	Potet	Korn	Svin	Storfe kjøtt	Slaktekylling
2021	✓	!							!
2020	!	✓		✓			!	✓	!
2019	!	✓		✓			!	✓	!

Figur 7: I tabellen øverst under 'Mine datakilder' gis en oversikt over datagrunnlag for ulike år.

8.1.1 'Plante, datagrunnlag'

Her viser kalkulatoren et gårdskart. Skiftekartet er hentet fra skifteløsning og bakgrunnskartet er Google Maps. Når du klikker på skiftene i kartet, hentes data for dette skiftet og vises i tabellen ved kartet. Tabellen viser vekst, avling og areal. Klimagassene som beregnes fra jord er N_2O og CO_2 . Lystgass beregnes på grunnlag av husdyrgjødsel, mineralgjødsel og planterester. CO_2 beregnes fra jordas karbonbalanse, dvs. om det er en nedgang eller en økning i jordas innhold av organisk materiale.



Figur 8: Skjerm bilde av skiftekart i klimakalkulatoren

Fra planteproduksjon vil det også være utslipp fra forbruk av drivstoff og fra produksjonen av innsatsfaktorer som gjødsel og drivstoff (kap. 7.3).

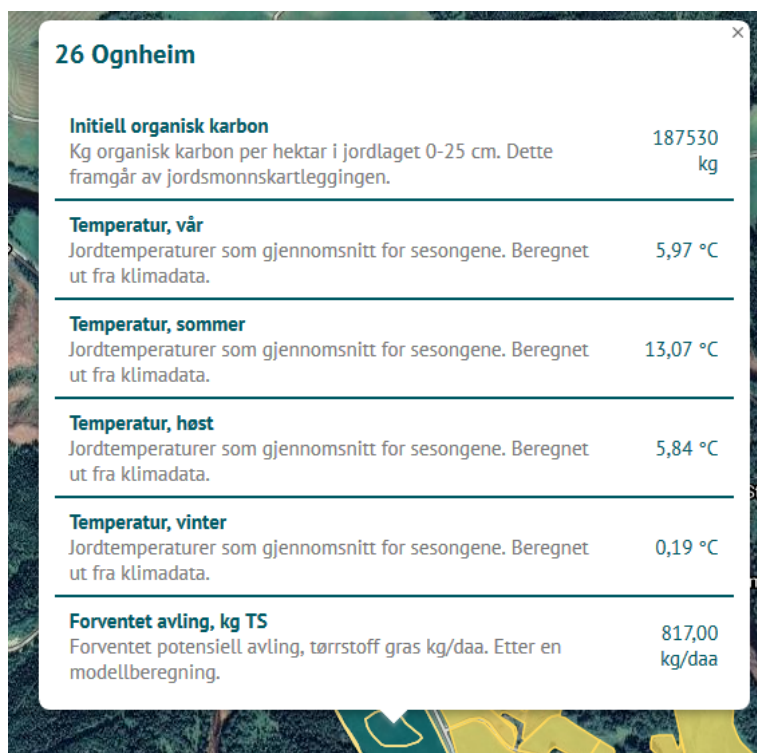
8.1.1.1 Jordsmonn

Når vi klikker på et skifte i kartet, kommer det opp flere kartfigurer. Dette er jordsmonnsskartet og avgrensingene i de enkelte jordsmonnsfigurene som er kartlagt av NIBIO.



Figur 9: Skjermbilde av skiftekart og jordsmonnkart. Klikk på soner i jordsmonnkartet for å se data fra NIBIO brukt til å beregne utslipp av lystgass fra jord og karbonbalanse i jord til lokale klimatiske forhold.

Jordsmonnkartet inneholder mange opplysninger om jorda som kalkulatoren bruker i beregningen. Når man klikker på en rosa kartfigur, kommer det opp en tabell. Denne viser jordsmonnets opprinnelige innhold av organisk karbon i sjiktet 0-30 cm, forventet jordtemperatur i jordsjiktet, potensiell avling basert på en egen modellberegning og gjennomsnittlig klimadata for en 35 års periode. Det er ikke forventet avling fra skifteløsningen som oppgis her, men det er forventet avling fra skifteløsningen som benyttes videre i klimaberegningene. Nytt fra 2024 er at det kommer opp om det er mineralsk eller organisk jord, og en klassifisering av mengde organisk materiale i jorda. Det vises alltid høyt hvis det er organisk jord. På mineraljord er det høyt innhold av organisk materiale hvis det er over 6 600 kg/daa, og som lavt/middels hvis det er under 6 600 kg/daa.



26 Ognheim	
Initiell organisk karbon Kg organisk karbon per hektar i jordlaget 0-25 cm. Dette framgår av jordsmonnsskartleggingen.	187530 kg
Temperatur, vår Jordtemperaturer som gjennomsnitt for sesongene. Beregnet ut fra klimadata.	5,97 °C
Temperatur, sommer Jordtemperaturer som gjennomsnitt for sesongene. Beregnet ut fra klimadata.	13,07 °C
Temperatur, høst Jordtemperaturer som gjennomsnitt for sesongene. Beregnet ut fra klimadata.	5,84 °C
Temperatur, vinter Jordtemperaturer som gjennomsnitt for sesongene. Beregnet ut fra klimadata.	0,19 °C
Forventet avling, kg TS Forventet potensiell avling, tørrstoff gras kg/daa. Etter en modellberegning.	817,00 kg/daa

Figur 10: Skjerm bilde av tabell for jordsmonnet på et skifte.

Det er deler av landet som ikke er jordsmonnsskartlagt. Der vil ikke kalkulatoren få med seg data fra denne tilleggsmodellen. Da kan heller ikke karbonbinding eller lystgass beregnes på denne måten.

8.1.1.2 Skifter

Under fanen «Skifter» får du opp en tabell som viser dataene som er brukt i beregningene. Disse er hentet fra skifteløsningen. Nitrogengjødsel fra både mineralgjødsel og husdyrgjødsel er oppgitt.

Datagrunnlag, planteproduksjon

Informasjon om skifter, planteart, gjødsling og avling hentes fra Skifteplan og CropPLAN. Informasjon om jordsmonn hentes fra NIBIO jordsmonn kartlegging. Informasjon om energibruk i planteproduksjon hentes fra regnskap og kan korrigeres under fanen "Energi". Bruk av grovfôr kan korrigeres under fanen "Grovfôr-regnskap".

Skiftekart **Skifter** Grovfôr-regnskap

Skifter

Nitrogen fra husdyrgjødsel er oppgitt som total-N. Kalkulatoren benytter registrerte data der dette er oppgitt i gjødselplanen. Hvis ikke, brukes planlagte data.

Skifte	Areal	Kunstgjødsel per daa	Husdyrgjødsel per daa	Halmfjerning	Redusert jordarbeid	Avling per daa
1 Kirkila Vårhvete	38,88 daa	7,2 kg N	8,4 kg N	✓	Nei	300 kg korn
2 Låveskifte 1 Fulldyrket eng til slått og beite	27,82 daa	17,6 kg N	0 kg N	Nei	Nei	853 kg TS
2 Låveskifte Bygg	15,80 daa	4,1 kg N	10,5 kg N	✓	Nei	300 kg korn
3 Kristineskifte Fulldyrket eng til slått og beite	28,78 daa	17,6 kg N	0 kg N	Nei	Nei	537 kg TS
4 Sørhalla Fulldyrket eng til slått og beite	36,86 daa	21,6 kg N	0 kg N	Nei	Nei	967 kg TS
6 Vestmyra Bygg	77,72 daa	10,8 kg N	10,5 kg N	✓	Nei	300 kg korn
7 Klokkeåker Fulldyrket eng til slått og beite	58,54 daa	20,5 kg N	0 kg N	Nei	Nei	407 kg TS
9 Austmyra Fulldyrket eng til slått og beite	95,60 daa	13,5 kg N	21,0 kg N	Nei	Nei	498 kg TS
10 Skifte 1 Fulldyrket eng til slått og beite	62,61 daa	6,8 kg N	8,4 kg N	Nei	Nei	399 kg TS

Figur 11: Skjerm bilde av inngangsdata på skiftenivå for planteproduksjon.

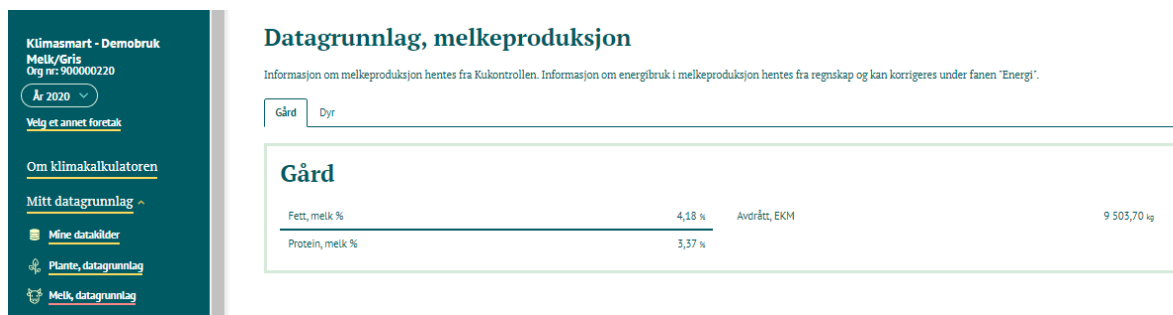
Halmfjerning: Dette blir ikke alltid registrert i skifteløsningen, men det har en betydning for beregning av karbonbalansen i jorda.

Redusert jordarbeiding: Registreres under fanen «Registreringer» i menyen til venstre. Beregningene i kalkulatoren tar hensyn til om det er pløyd eller ikke pløyd, men ikke hvorvidt det er ulike metoder for redusert jordarbeiding utover dette.

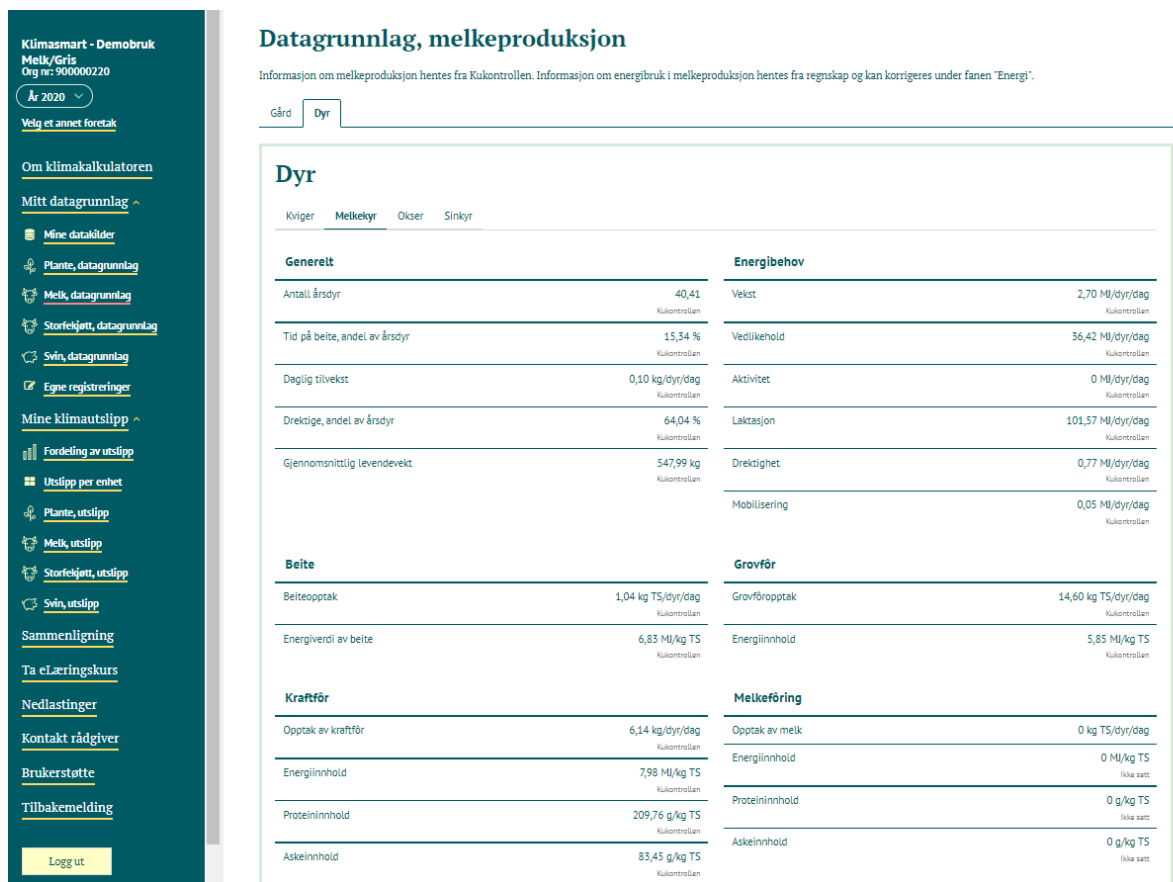
Mengde tørrstoff, eller kg avling per dekar: Her vil beregningene bli mye sikrere dersom faktisk avling registreres i skifteløsning.

8.1.2 'Melk, datagrunnlag'

Under 'Melk, datagrunnlag' finner man en oversikt over datagrunnlaget som er hentet fra Kukontrollen og som er brukt i beregningene av klimaavtrykk i melkeproduksjon (se også kap. [5.4](#) om overføring av data fra Kukontrollen).



Figur 12: Skjerm bilde av inngangsdata på gårdsnivå for melkeproduksjon



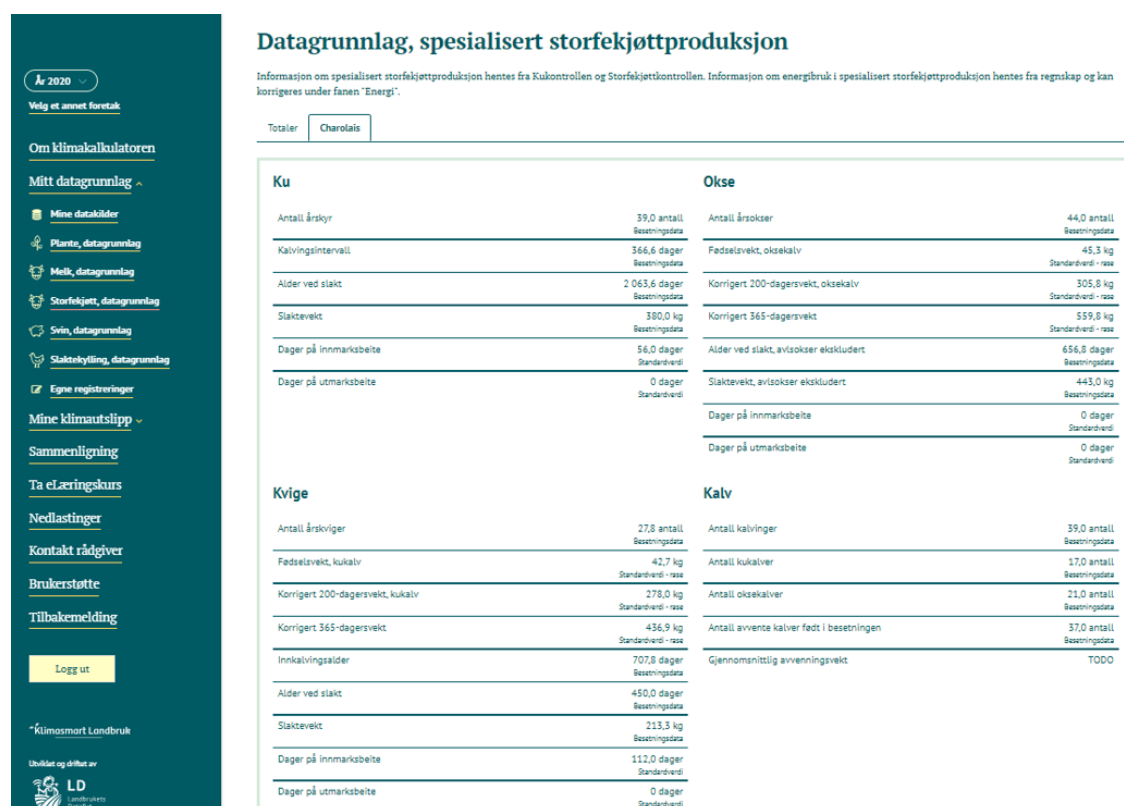
Figur 13: Skjerm bilde av inngangsdata på dyregruppe-nivå for melkeproduksjon

8.1.3 'Storfekjøtt, datagrunnlag'

Under 'Storfekjøtt, datagrunnlag' finner man en oversikt over datagrunnlaget som er hentet fra Storfekjøttkontrollen og som er brukt i beregningene av klimaavtrykk i spesialisert storfekjøttproduksjon (se også kap. 5.5 om overføring av data fra Storfekjøttkontrollen).



Figur 14: Skjerm bilde av inngangsdata på gårdsnivå for spesialisert storfekjøttproduksjon



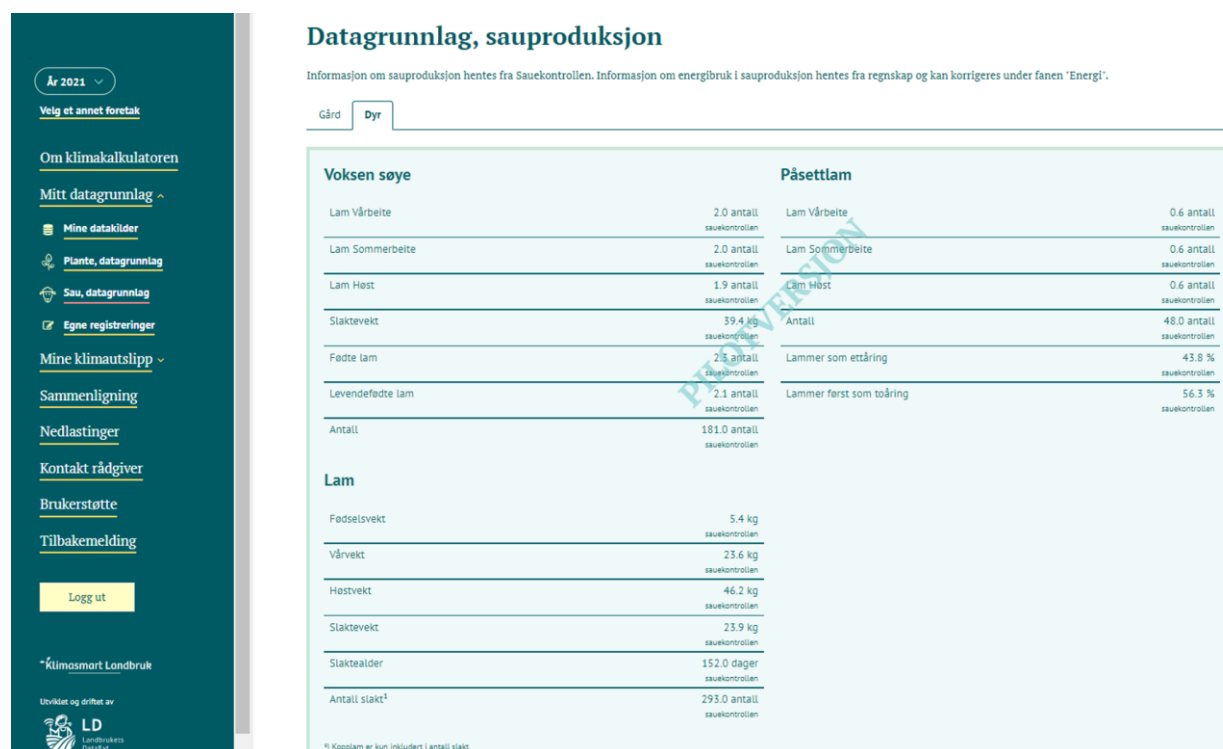
Figur 15: Skjerm bilde av inngangsdata på rase-nivå for spesialisert storfekjøttproduksjon

8.1.4 'Sau, datagrunnlag'

Under 'Sau, datagrunnlag' finner man en oversikt over datagrunnlaget som er hentet fra Sauekontrollen og som er brukt i beregningene av klimaavtrykk i saueproduksjon (se også kap. 5.6 om overføring av data fra Sauekontrollen).



Figur 16: Skjerm bilde av inngangsdata på gårdsnivå for saueproduksjon.



Figur 17: Skjerm bilde av inngangsdata på rase-nivå for spesialisert saueproduksjon

8.1.5 'Svin, datagrunnlag'

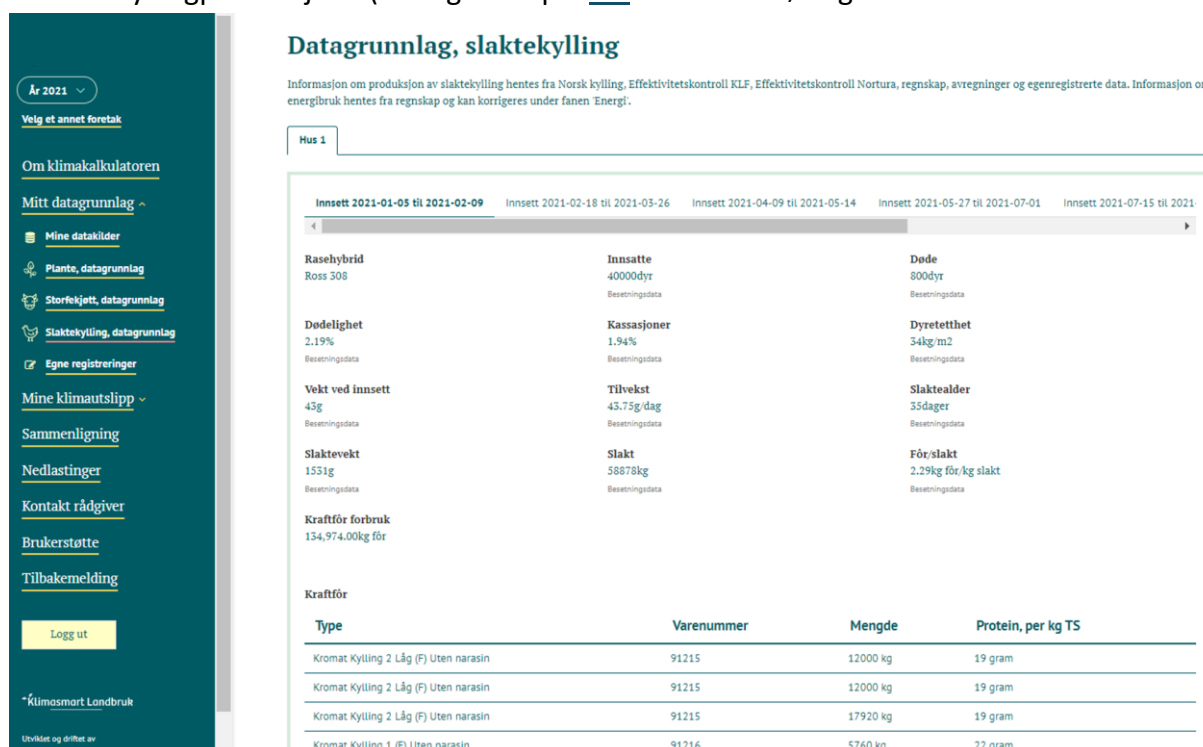
Under 'Svin, datagrunnlag' finner man en oversikt over datagrunnlaget som er hentet fra Ingris og slaktedata og som er brukt i beregningene av klimaavtrykk i svineproduksjon (se også kap. 5.7 om overføring av data fra Ingris).



Figur 18: Skjerm bilde av inngangsdata for svineproduksjon.

8.1.6 'Slaktekylling, datagrunnlag'

Under 'Slaktekylling, datagrunnlag' finner man en oversikt over datagrunnlaget som er hentet fra kontrollen (KLF, Nortura eller Norsk kylling) og som er brukt i beregningene av klimaavtrykk i slaktekyllingproduksjon (se også kap. 5.8 om overføring av data fra kontrollen).



Figur 19: Skjerm bilde av inngangsdata på innsettsnivå for slaktekyllingproduksjon.

8.1.7 'Egg, datagrunnlag'

Under 'Egg, datagrunnlag' finner man en oversikt over datagrunnlaget som er hentet fra kontrollen (KLF, Nortura) og som er brukt i beregningene av klimaavtrykk i eggproduksjon (se også kap. [7.9](#) om overføring av data fra kontrollen).

Hus 1	Hus 2
-------	-------

Innsett, klekkedato 4.1.2020			
Rasehybrid Dekalb hvit Besetningsdata	Døde 71 Besetningsdata	Dødelighet 1,86 % Beregnet verdi	
Egg per innsatt høne 23,14 kg Beregnet verdi	Antall høner inn 3 825 Besetningsdata	Egg 88 504 kg Besetningsdata	
Egg solgt privat 123 kg Registrert av bruker	Fôr per kg egg 1,97 kg Besetningsdata	Totalt fôrforbruk 20 244 kg Beregnet verdi	
Kraftfôr			
Type	Varenummer	Mengde	Protein, per kg TS
TOTEN-EGG SMAK VERPETOPP ULTRA	ST450351-A	20 244 kg	17 gram

Figur 20: Skjerm bilde av inngangsdata på innsettsnivå for eggproduksjon.

8.1.8 'Egne registreringer'

Under menyvalget 'Egne registreringer' har man mulighet til å registrere informasjon om gjødsellager, gjødselspredning og energi- og kraftfôrforbruk for en mer nøyaktig beregning av klimaavtrykk fra produksjonen på gården. Hvordan disse dataene registreres er nærmere beskrevet i del 1 av brukerveiledninga.

8.1.8.1 'Produksjonsomfang'

På oransje nivå, må omfanget av de produksjonene der datagrunnlaget har mangler kontrolleres og evt. angis i eget registreringsskjema.

Registrering

Produksjonsomfang Fjøs og husdyrgjødsellager Skifter Energi Kraftfôr Grovfôr Korn Potet

Det er registrert mangler i datagrunnlaget for følgende produksjoner:
Melk, Potet

For at Klimakalkulator skal kunne beregne utslipp for disse produksjonene må skjemaet under fylles ut. Skjemaet er forhåndsutfyllt med opplysninger hentet fra foretakets avregninger for levert mengde vare til varemottaker (antall liter melk, antall kg slakt, antall kg levert korn, antall kg levert potet osv). For grovfôr er avlingsmengde per dekar forhåndsutfyllt med tall fra sammenlignbare bruk. Det kan hende at noen av disse opplysninger ikke stemmer for dette foretaket. Da kan de korrigeres før lagring av skjemaet.

Melk	Antall liter levert melk totalt	Antall kg levert slakt kvige/ku	Antall kg levert slakt okse
	15477	4366	8670
Potet	Antall kg levert	Antall dekar	
	40302		

Lagre

Figur 21: Skjerm bilde av fane for registrering av produksjonsomfang for melkeproduksjon og potetproduksjon.

For produksjonene melk, spesialisert storfekjøtt, svin, fjørfe, korn og potet utfylles skjemaet på forhånd med standardverdier ved at Klimakalkulator innhenter opplysninger om levert mengde vare for produksjonene på oransje nivå fra landbruksforetakets avregninger. For melkeproduksjon innhentes for eksempel antall liter levert melk fra melkeavregninger og antall kg slakt for ku/kvige og okse fra landbruksforetakets slakteavregninger. Dersom det er mangler i avregningsgrunnlaget kan verdiene justeres i skjemaet før klimaberegning på oransje nivå kan gjøres. Hvis ikke landbruksforetaket får digitale avregninger via Landbrukets Dataflyt må en selv legge inn antall liter og kg levert melk, kjøtt, korn, potet etc.

For grovfôrproduksjon hentes standardverdiene for avling per dekar fra sammenlignbare foretak i samme region. Her må i tillegg grovfôrareal oppgis for de ulike kategoriene. Avlingsnivået kan og korrigeres av bonden selv for eget bruk.

Det er registrert mangler i datagrunnlaget for følgende produksjoner:
Storfe, Fjørfe, Svin, Grovfôr, Korn, Potet

For at Klimakalkulator skal kunne beregne utslipp for disse produksjonene må skjemaet under fylles ut. Skjemaet er forhåndsutfyllt med opplysninger hentet fra foretakets avregninger for levert mengde vare til varemottaker (antall liter melk, antall kg slakt, antall kg levert korn, antall kg levert potet osv). For grovfôr er avlingsmengde per dekar forhåndsutfyllt med tall fra sammenlignbare bruk. Det kan hende at noen av disse opplysninger ikke stemmer for dette foretaket. Da kan de korrigeres for lagring av skjemaet.

Storfekjøtt	Antall kg levert slakt ku/kvige 4533	Antall kg levert slakt okse 7890	Antall kg avvent kalv 2000
Svin	Antall kg levert slaktegris 4500		
Kylling	Antall kg levert slakt totalt 50900		
Potet	Antall kg levert 40398	Antall dekar 	
Korn	Legg til ny rad		
Grovfôr	Kornstype Utmærkebeite	Antall kg TS avling per dekar 299	Antall dekar
	Kornstype Gras, eng, flerårig	Antall kg TS avling per dekar 589	Antall dekar 0
	Kornstype Gras, beite	Antall kg TS avling per dekar 650	Antall dekar 0
	Legg til ny rad		

Lagre

Figur 22: Skjerm bilde av fane for registrering av produksjonsomfang for andre produksjoner.

8.1.8.2 'Fjøs og husdyrgjødsellager'

For å benytte rett utslippsfaktorer i beregninger av utslipp fra husdyrgjødsellager må type lager registreres under 'Fjøs og husdyrgjødsellager'.

År 2020

Velg et annet foretak

Om klimakalkulatoren

Mitt datagrunnlag

Mine datakilder

Plante, datagrunnlag

Melk, datagrunnlag

Storfekjøtt, datagrunnlag

Svin, datagrunnlag

Slaktekylling, datagrunnlag

Egne registreringer

Mine klimaresultater

Registrering

Produksjonsomfang Fjøs og husdyrgjødsellager Skifter Energi Kraftfôr Grovfôr

Gjødsellageroversikt

Navn	Type	Volum	Dyreslag
Standard	Gjødselkum uten dekke	100 m ³	Storfe

Legg til ny rad

Lagre

Figur 23: Skjerm bilde av fane for registrering av husdyrgjødsellager.

8.1.8.3 'Skifter' – metode for spredning av husdyrgjødsel

For å benytte rett utslippsfaktorer i beregninger av utslipp fra spredning av husdyrgjødsel må spredemetode registreres under 'Skifter'.

Registrering

Produksjonsomfang Fjøs og husdyrgjødselager **Skifter** Energi Kraftfôr Grovfôr Korn

Skifter

Standard spredemetode

Stripespreder eng

Stripespreder - gylle 1 - 4 timer, ploughing åker
Stripespreder - gylle 12 timer + >, harrowing åker
Stripespreder - gylle 12 timer + >, ploughing åker
Stripespreder - gylle 4 - 12 timer, harrowing åker
Stripespreder - gylle 4 - 12 timer, ploughing åker
Stripespreder 0 - 1 timer, harrowing åker
Stripespreder 0 - 1 timer, ploughing åker
Stripespreder 1 - 4 timer, harrowing åker
Stripespreder 1 - 4 timer, ploughing åker
Stripespreder 12 timer + >, harrowing åker
Stripespreder 12 timer + >, ploughing åker
Stripespreder 4 - 12 timer, harrowing åker
Stripespreder 4 - 12 timer, ploughing åker
Breispreder eller kanon - gylle eng
Breispreder eller kanon - gylle eng
Dyp nedfelling eng
Gjødselvogn/spredeløser for fastgjødning eng
Grunn nedfelling eng
Stripespreder - gylle eng
Stripespreder eng

Spredemetode, andre gjødsling	Spredemetode, tredje gjødsling	Redusert jordarbeiding
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei
Bruk min standard spredemetode	Bruk min standard spredemetode	Nei

Figur 24: Skjerm bilde av fane for registrering av spredemetode på skiftenivå.

8.1.8.4 'Energi'

Drivstoff og strøm fra regnskap kan enten fordeles ved hjelp av en fordelingsnøkkel eller fordeles manuelt. Det er også mulig å legge til drivstoff/strøm som ikke har kommet inn gjennom regnskapet. Forbruk til for eksempel leiekjøring kan legges under annet og vil dermed ikke belastes produksjonen på gården.

Egne registreringer, 2021

Fjøs og husdyrgjødselager Skifter **Energi** Kraftfôr Grovfôr

Diesel **Strøm** Bensin Olje Gass Biobasert

Totalt forbruk 182,749 kWh Forbruk fra regnskap 182,749 kWh

Fordeling av forbruk

Pyll inn total fra regnskap og standardfordel på produksjoner
Sett egen total og standardfordel på produksjoner

Grovfôr 0 kWh Regnskap
Storfe/kjøtt 0 kWh Regnskap
Slaktekylling 182,749 kWh Regnskap
Annet 0 kWh Regnskap

Annet strømforbruk

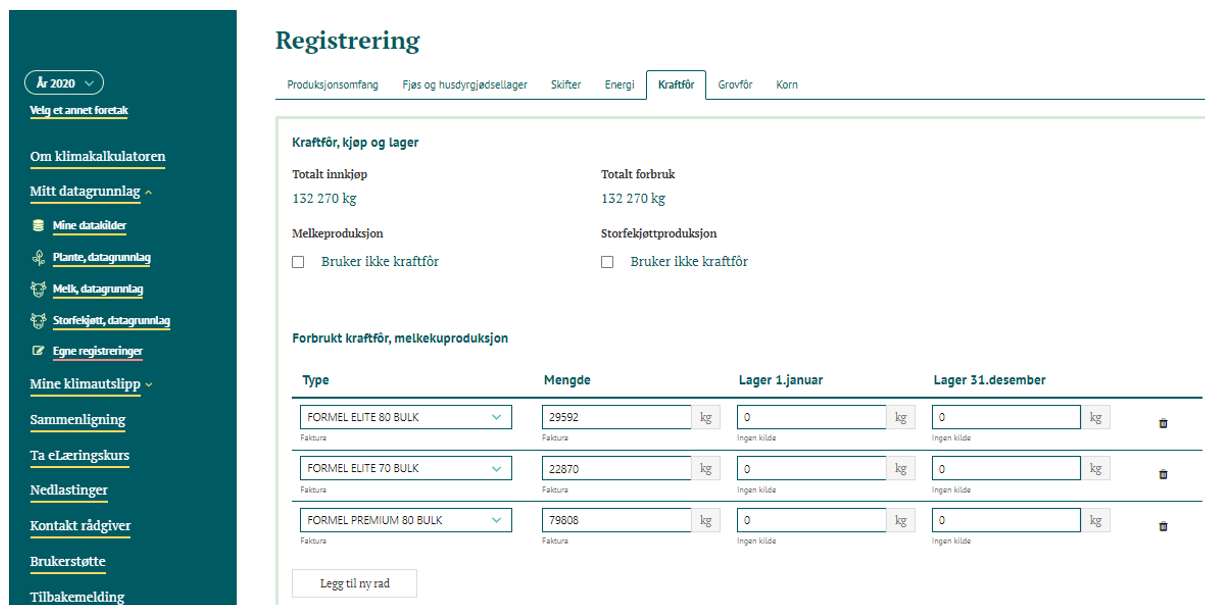
Beskrivelse	Menge
Legg til ny rad	

Lagre

Figur 25: Skjerm bilde av fane for registrering og fordeling av diesel, strøm, bensin og gass mellom ulike produksjoner på gården.

8.1.8.5 'Kraftfôr'

Under 'Kraftfôr' vil mengde og type kraftfôr fra fakturadata være synlig. Dersom det mangler fakturaer kan det legges inn manuelt. Lagerbeholdning ved produksjonsårets start/slutt kan legges inn.



Registrering

Produksjonsomfang Fjøs og husdyrgjødseilager Skifter Energi **Kraftfôr** Grovfôr Korn

Kraftfôr, kjøp og lager

Totalt innkjøp: 132 270 kg
Totalt forbruk: 132 270 kg

Melkeproduksjon: ☐ Bruker ikke kraftfôr
Storfe/kjøttproduksjon: ☐ Bruker ikke kraftfôr

Forbrukt kraftfôr, melkeproduksjon

Type	Mengde	Lager 1.januar	Lager 31.desember
FORMEL ELITE 80 BULK	29592 kg	0 kg	0 kg
FORMEL ELITE 70 BULK	22870 kg	0 kg	0 kg
FORMEL PREMIUM 80 BULK	79808 kg	0 kg	0 kg

Legg til ny rad

Figur 26: Skjerm bilde av fane for registrering av manglende fakturadata og korrigering av lagerstatus for kraftfôr.

8.1.8.6 'Grovfôr'

Grovfôr kvalitet for ulike dyregrupper kan velges under 'Grovfôr'. Dette vil blant annet påvirke beregningene av enterisk metan for storfe da rasjonens fordøyelighet inngår i metanlikningen.

A 2020

Veg et annet foretak

Om klimakalkulatoren

Mitt datagrunnlag

- Mine databilder
- Plante, datagrunnlag
- Melk, datagrunnlag
- Storfejøtt, datagrunnlag
- Svin, datagrunnlag
- Slakteytting, datagrunnlag
- Egne registreringer

Mine klimaautslipp

Sammenligning

Ta eLæringskurs

Nedlastinger

Registrering

Produksjonsomfang Fjøs og husdyrgjødselslager Skifter Energi KRAFTFØR Grovfôr

Det er registrert mangler i datagrunnlaget for følgende produksjoner:
Melk, Svin

For at Klimakalkulator skal kunne beregne utslipp for disse produksjonene må skjemaet under fylles ut. Skjemaet er forhåndsutfyllt med opplysninger hentet fra foretakets avregninger for levert mengde vare til varemottaker (antall liter melk, antall kg slakt, antall kg levert korn, antall kg levert potet osv). For grovfôr er avlingsmengde per dekar forhåndsutfyllt med tall fra sammenlignbare bruk. Det kan hende at noen av disse opplysninger ikke stemmer for dette foretaket. Da kan de korrigeres før lagring av skjemaet.

Melkeku

Produksjon	Kvalitet
Melkeku	Gras, middels kvalitet
Kviger	Gras, lav kvalitet
Sinkyr	Amoniakkebehandlet halm
Okses	Gras, god kvalitet

Ammeku

Produksjon	Kvalitet
Kyr	Amoniakkebehandlet halm
Kviger	Gras, lav kvalitet
Okses	Gras, god kvalitet
Kastrat	Velg kvalitet Gras, lav kvalitet Gras, middels kvalitet Gras, god kvalitet Amoniakkebehandlet halm Tørr halm

Figur 27: Skjerm bilde av fane for registrering av grovfôr kvalitet i melkeproduksjon og spesialisert storfekjøttproduksjon.

8.1.8.7 'Korn'

Under 'Korn' kan du velge om du vil benytte avregninger eller registrert avling fra skifteløsningen i beregningene av klimagassutslipp per kg ts fra kornproduksjon.

År 2020

Velj et annet foretak

Om klimakalkulatoren

Mitt datagrunnlag ^

- Mine datakilder
- Plante, datagrunnlag
- Melk, datagrunnlag
- Storfelett, datagrunnlag
- Egne registreringer
- Mine klimaautslipp v

Registrering

Produksjonsomfang
Fjøs og husdyrgjødsellager
Skitfer
Energi
Kraftfôr
Grovfôr
Korn

Under ser du datagrunnlaget vi har funnet fra avregninger, Skifteplan og CropPLAN. Bruk disse tallene som beslutningsgrunnlag for hvilken datakilde du ønsker å benytte i klimaberegnigen.

Korntype	Avregninger høst/vinter	Registrert avling i Skifteplan
Bygg	48344.6 kg	0 kg

Jeg ønsker å benytte følgende datakilde for avling

Avregninger høst/vinter v

Velj kilde

Avregninger høst/vinter

Registrert avling i Skifteplan

Figur 28: Skjerm bilde av fane for valg av datakilde ved beregninger for kornproduksjon.

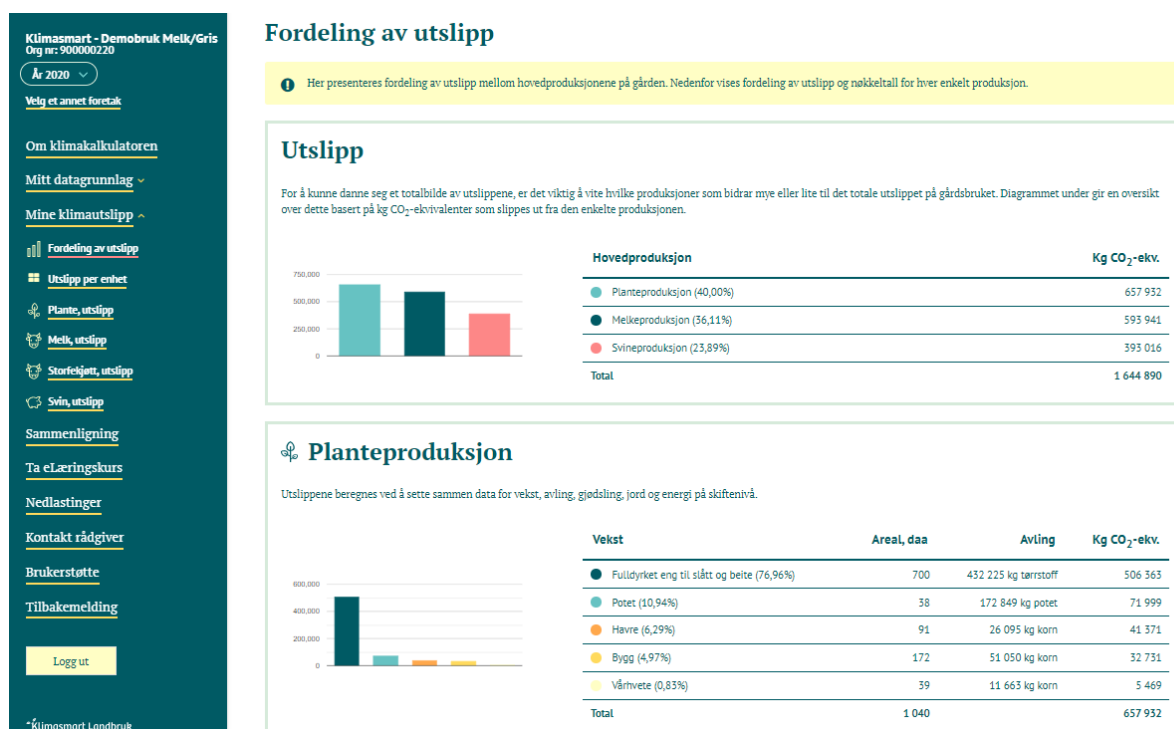
8.2 Menyvalget 'Mine klimautslipp'

8.2.1 'Fordeling av utslipp'

Under menyvalget 'Fordeling av utslipp' finner du en oversikt over gårdens utslipp av kg CO₂-ekvivalenter, totalt og fordelt på gårdens produksjoner.

Utslipp knyttet til dyra (svin, storfe, slaktekylling) i denne oversikten inkluderer metan fra fordøyelsen og klimagasser fra gjødsellager og fra produksjon av kraftfôr, samt eventuelle utslipp fra energibruk tilknyttet dyreholdet (eks. til oppvarming av fjøset; fordeling av energibruk kan korrigeres under 'Egne registreringer').

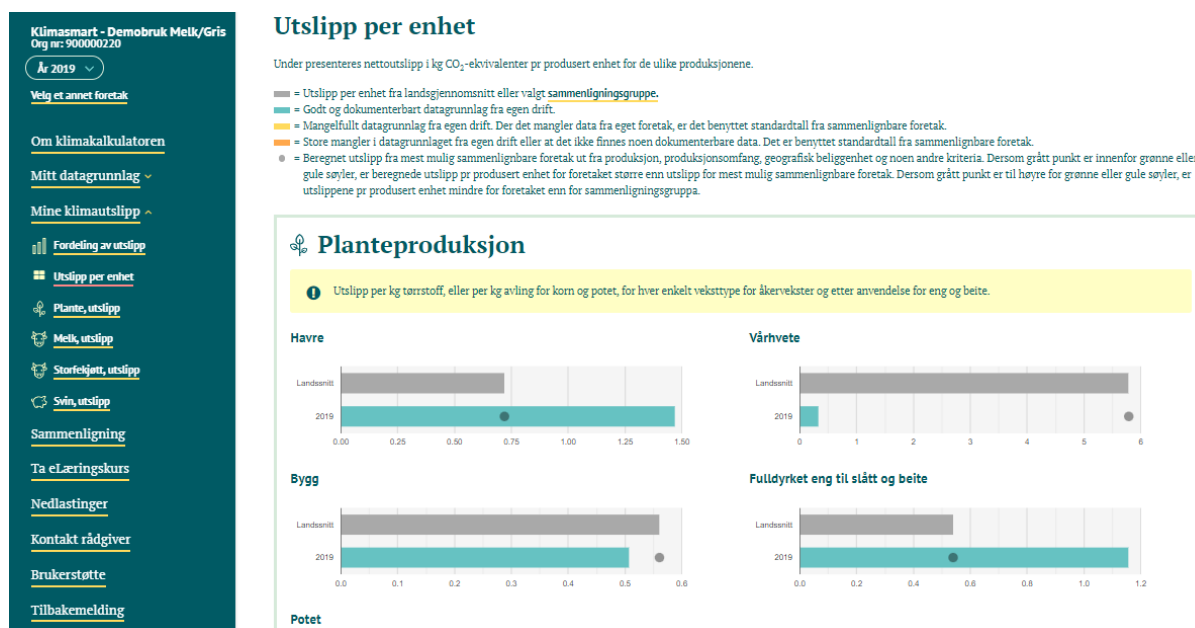
Utslipp fra planteproduksjon inkluderer utslipp av lystgass fra jord (både direkte og indirekte via avrenning og fordamping av nitrogen), utslipp eller opptak av CO₂ fra/til karbonlagre i jorda (opptak = negative utslipp), CO₂ fra forbrenning av drivstoff, samt klimagasser fra produksjonen av mineralgjødsel og energi (fordeling av drivstoff og elektrisitet til planteproduksjon gjøres under 'Egne registreringer').



Figur 29: Skjerm bilde av 'Fordeling av utslipp' for demobruket.

8.2.2 'Utslipp per produserte enhet'

Grafene viser beregnet utslipp i CO₂-ekvivalenter for de ulike produksjonene på gården. For hvert år angir fargen på søylene datakvaliteten som ligger til grunn for beregningene (se kap. 7.1). Den grå prikken angir utslipp per produserte enhet fra sammenliknbare foretak fra klimadatabasen. Den grå søylen viser utslipp per enhet fra landsgjennomsnittet, eller en valgt sammenligningsgruppe (se kap. 8.3).



Figur 30: Skjerm bilde av 'Utslipp per produserte enhet' for demobruket.

Sammenligningsgruppen er et gjennomsnitt av resultater fra klimakalkulatoren. Under menyvalget «Sammenligning» kan man velge kriterier for gruppen gårdsbruk man ønsker å sammenligne seg med. Man kan sette utvalgsriterier basert på omsetning (kr/år), region og/eller produksjonsomfang (antall daa og dyr). Etter hvert som kalkulatoren tas i bruk av flere kan utvalgsriteriene bli strengere. For å være sikret anonymisering av resultatene fra klimakalkulatoren er det satt en begrensning på min. 10 gårdsbruk i sammenligningsgruppen.

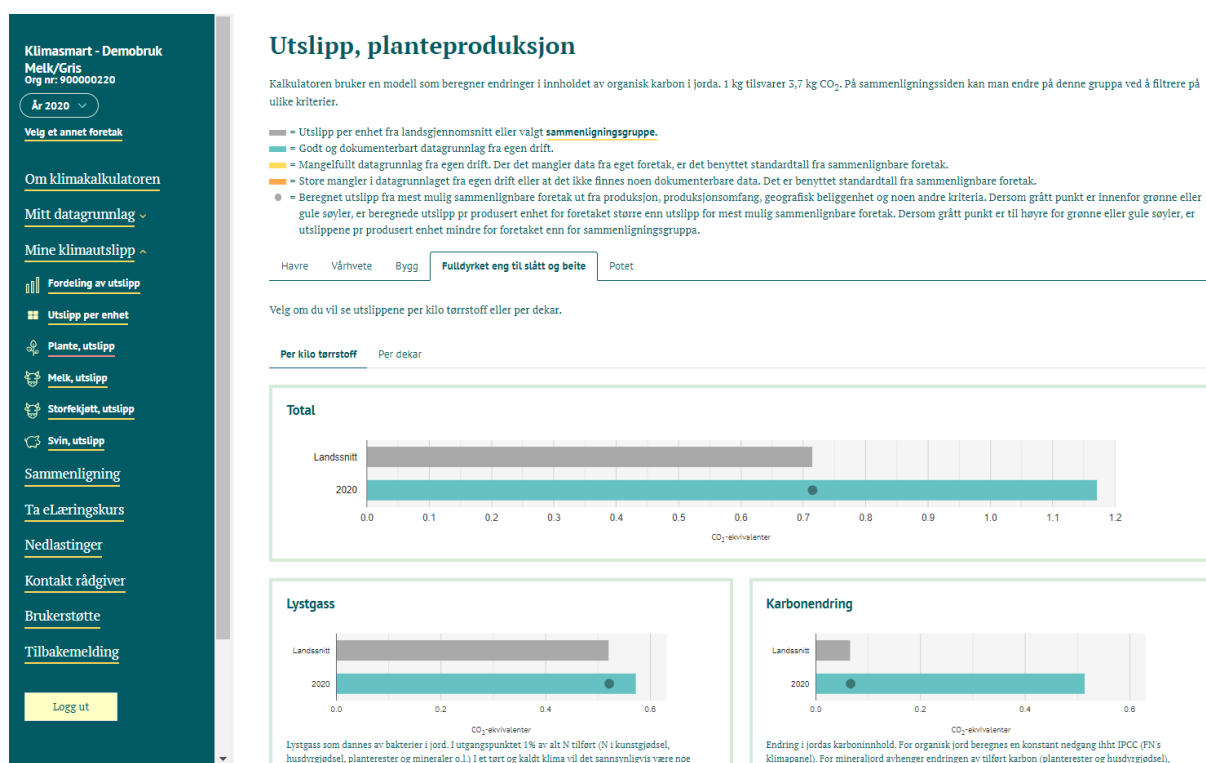
Det krever en del kunnskap om modellen for å kunne analysere størrelsen på utslipp og de forskjellene som framkommer fra år til år. En faktor som har stor betydning, er selvsagt avlingsforskjeller. Enkelte år er det stort utslag for ugunstig vær i vekstsesongen. Tørkesommeren 2018 førte til lave avlinger for de fleste. Gjødsling og andre innsatsfaktorer ble ofte gjort som i et normalår. Dermed vises større utslipp per kg avling.

I utslippstallet for utslipp per produserte enhet i melkeproduksjon er klimagasser fra gårdens produksjon av grovfôr inkludert. Mengden grovfôr som inkluderes i melkeproduksjonen tilsvarer mengden det er beregna at dyra har behov fôr (energibehov utover dekning fra kraftfôr) + 10% svinn. Mengden grovfôr multipliseres med en egen utslippsfaktor beregna for gården: utslipp per kg TS høstet fôr.

OBS: Hvis man ganger utslipp per produserte enhet i melkeproduksjon med antall produserte enheter (kg melk/slakt), vil ikke resultatet gjenspeile utslippstallet for storfe under menyvalget 'Fordeling av utslipp'. Dette fordi klimagasser fra grovfôrproduksjon på gården ligger under 'Planteproduksjon' når man ser på fanen 'Fordeling av utslipp', men er inkludert i melkeproduksjonen under fanen 'Utslipp per produserte enhet'.

8.2.3 'Plante, utslipp'

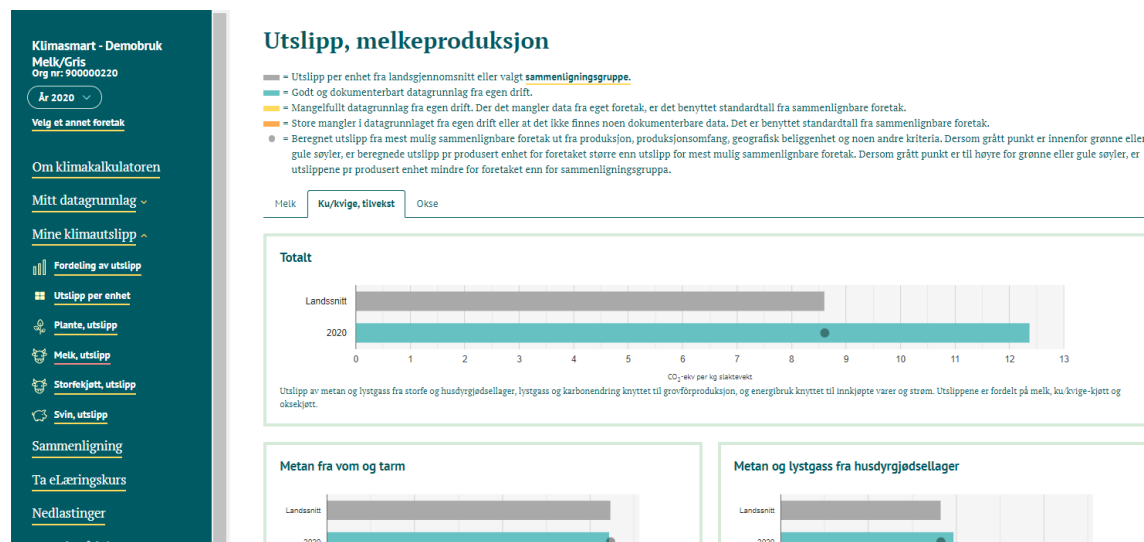
Grafene viser utslipp fra planteproduksjonen for hele året. Kalkulatoren viser totale utslipp per kg vare og per dekar. Den viser også hvordan det er fordelt på de 3 klimagassene og hvor i drifta utslippene kommer.



Figur 31 Skjerm bilde av utslipp fra planteproduksjon.

8.2.4 'Melk, utslipp'

Under menyvalget 'Melk, utslipp' finner du gårdens klimagassutslipp per kg melk og slakt produsert.



Figur 32: Skjermbilde av utslipp fra melkeproduksjon.

8.2.5 'Storfe kjøtt, utslipp'

Under menyvalget 'Storfe kjøtt, utslipp' finner du gårdens klimagassutslipp per kg slakt produsert.



Figur 33: Skjermbilde av utslipp fra storfe kjøttproduksjon.

8.2.6 'Sau, utslipp'

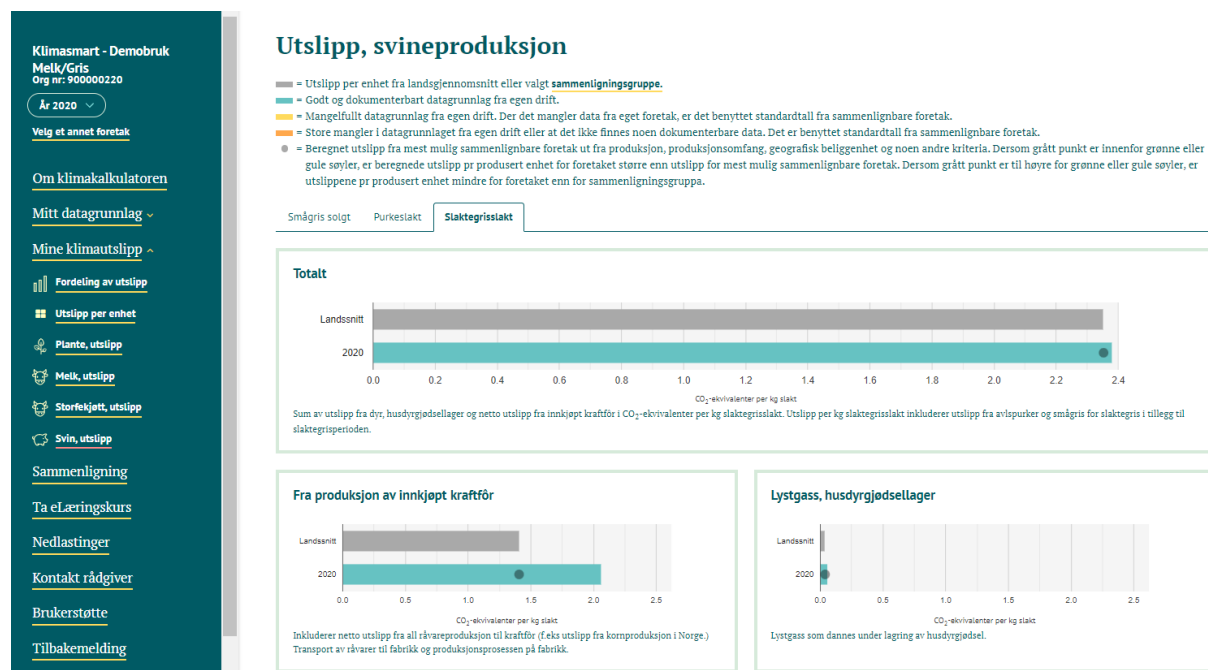
Under menyvalget 'Sau, utslipp' finner du gårdens klimagassutslipp per kg slakt.



Figur 34: Skjermbilde av utslipp fra saueproduksjon.

8.2.7 'Svin, utslipp'

Under menyvalget 'Svin, utslipp' finner du gårdens klimagassutslipp per kg purke- og slaktegrisslakt solgt og per smågris solgt.

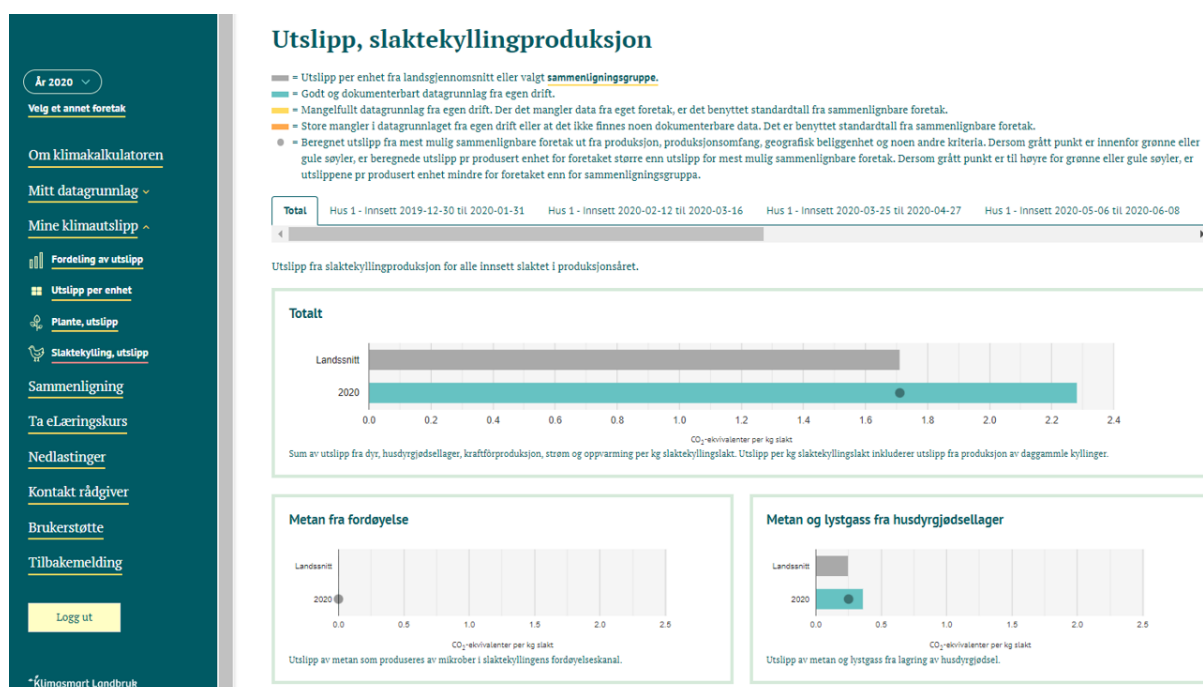


Figur 35: Skjermbilde av utslipp fra svineproduksjon.

Utslippene knyttet til dyrene er lave for gris på grunn av liten metanproduksjon i fordøyelsen. I gjennomsnitt er rundt 86 % av utslippene relatert til fôrforbruket, og mens 5,2 % er relatert til enterisk metan, og 4,9 % og 2,5 % til metan og lystgass fra gjødsel. Videre ser vi at for svinproduksjonen i Norge som en helhet er 5 % knyttet til rekruttpurker, 19 % til purkefôring og 11 % til smågrisen, og hele 66 % til slaktegrisperioden. Beregninger basert på landsgjennomsnittet viser videre at hvert kg slakt som er produsert har om lag 2,3 kg CO₂-ekvivalenter per kg slakt fra slaktegris og purker, mens en levende 30 kg smågris for salg har omtrent 55 kg CO₂-ekvivalenter med 2019 data.

8.2.8 'Slaktekylling, utslipp'

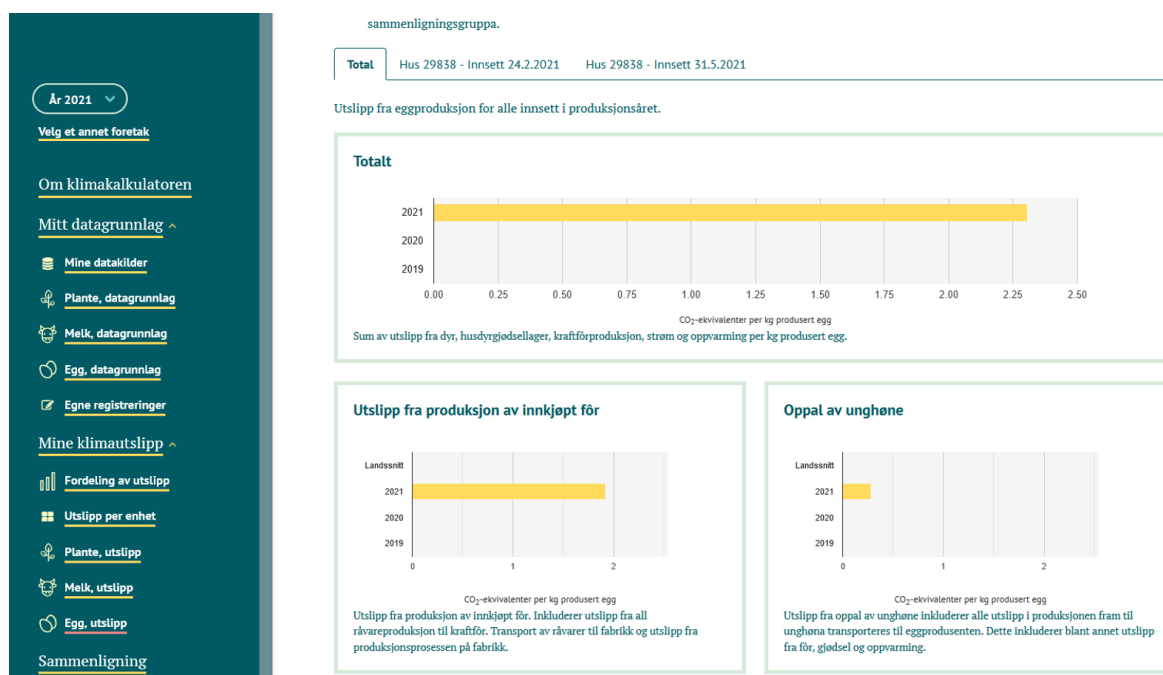
Under menyvalget 'Slaktekylling, utslipp' finner du gårdens klimagassutslipp per kg slakt levert.



Figur 36: Skjerm bilde av utslipp fra slaktekyllingproduksjon.

8.2.9 'Egg, utslipp'

Under menyvalget 'Egg, utslipp' finner du gårdens klimagassutslipp per kg egg levert.



Figur 37: Skjerm bilde av utslipp fra eggproduksjon.

8.3 Menyvalget 'Sammenligning'

Ved å gå inn på «Sammenligning» kan egne utvalgskriterier for sammenligningsgruppen angis. Den grå søylen som vises i figurene for utslipp per produsert enhet (kap. 8.2.2-8.2.9) vil da gå over til å vise verdiene for den nye egenvalgte utvalsgruppen.

Utvalget av sammenligningsgruppe kan gjøres per produksjon basert på produksjonsomfang og geografi.

Du sammenligner deg nå med 739 gårdsbruk

Oppdater tallene

Utvalgsmetode

Størrelse/produksjoner

Geografi

Oppsummering

Velg hvordan driftsform for landbruksforetakene som er med i sammenligningsgruppen skal bestemmes

Hier kan du velge hvilket tallgrunnlag som skal brukes for å bestemme driftsform i sammenligningen. Tallgrunnlaget kan hentes fra omsetning i driftsregnskapet eller fra søknader om produksjonstilskudd fra Landbruksdirektoratet. Du bør velge det tallgrunnlaget som best representerer driftsformen for det aktive landbruksforetaket.

☐ Omsetning fra regnskapet(Konto/produktkode)
 ☒ Dyr/Dekar (Produksjonstilskudd)

Utvalgsgruppe

Angi om du utvalgsgruppen skal være separat for hver produksjon eller om den skal være den samme for alle produksjonene. Dersom utvalgsgruppen skal være den samme for alle produksjonene, vil du direkte sammenligne landbruksforetaket med andre landbruksforetak som har samme kombinasjon av produksjoner. Dersom landbruksforetaket driver med produksjonene korn, melkeku og svin, så vil alle landbruksforetak i sammenligningsgruppen ha tilsvarende produksjoner. Velger du å sammenligne per produksjon, så vil utvalgsgruppen bestå av landbruksforetak som driver med korn for kornproduksjon, mens det vil være separate sammenligningsgrupper for melk og for svin.

☒ Per produksjon
 ☐ Kombinasjon av produksjoner

Figur 38: Skjerm bilde ved valg av sammenligningsgruppe. Utvalget kan gjøres per produksjon basert på produksjonsomfang, kombinasjon av produksjoner og geografi.

9. KLIMABEREGNINGEN ER GJENNOMFØRT – HVA NÅ?

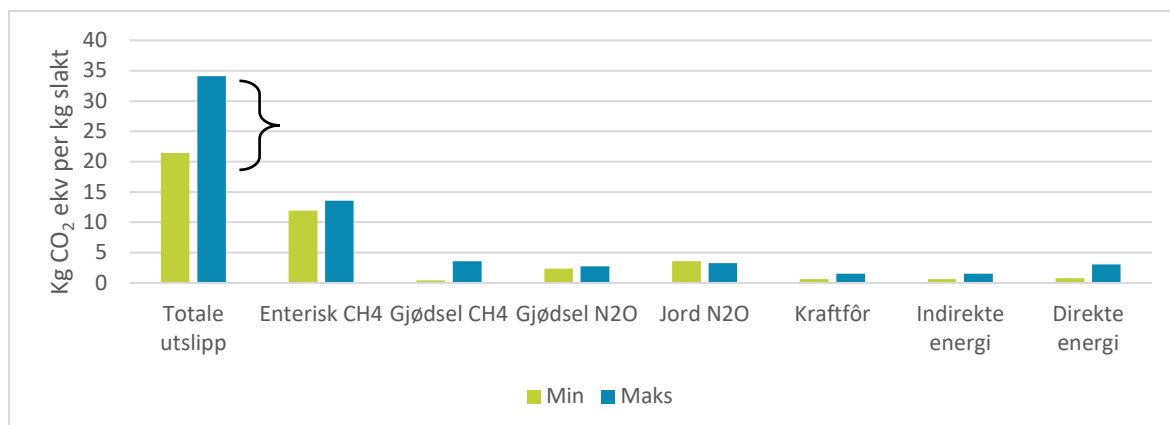
9.1 Bærekraft er mer enn klimagasser

Selv om Klimakalkulatoren gir en god oversikt over utslippene knyttet til produksjonen på gården, tar den ikke hensyn til andre aspekter ved bærekraftig produksjon utover klimagassutslipp. Dette er en viktig faktor å vurdere i debatten om bærekraftig norsk landbruk. For eksempel har bruk av beite flere fordeler, som reduserte fôrkostnader, forbedret dyrevelferd, karbonlagring og pleie av kulturlandskap. I tillegg bidrar beite til å opprettholde biologisk mangfold ved å støtte et variert plante- og dyreliv, og det bidrar også til å øke albedoeffekten utover det som kan måles direkte gjennom klimaberegninger. Dette skyldes beitegrasets direkte påvirkning på enterisk metan og dets indirekte virkning på dyrenes ytelse og tilvekst.

9.2 Reduksjon av utslipp fra produksjonen

Klimaarbeid på gårdsnivå krever en skreddersydd løsning og ikke «one size fits all»-løsning. Det er imidlertid noen tommelfingerregler som kan være nyttige i klimasammenheng:

- Har jeg stort kalvetap/stort tap av spedgris/kylling/høner/lam?
- Har dyra det bra? En frisk ku er en klimavennlig ku og en frisk gris er en klimavennlig gris.
- Bruker jeg unødvendig mye fôr i forhold til tilvekst?
- Har jeg god tilvekst på dyra i besetningen?
- Har jeg stort svinn fra jord til fôrbrett?
- Utnytter jeg husdyrgjødsel på en god måte?
- Gjødsler jeg i forhold til avlingsnivå?
- Utnytter jeg gårdens grovfôrressurser?
- Utnytter jeg tilgjengelige beiteressurser?



Figur 41: Variasjon mellom besetning med lavest og høyest utslippsintensitet (kg CO₂ ekv per kg slakt) viser potensialet for utslippsreduksjoner.

9.2.1 «Lavhengende frukter»

Lavhengende frukter i klimaarbeidet er tiltak som man kan innføre på kort sikt og som er positive for både produksjonen på gården, økonomien til bonden og velferden til dyra. Ett første tiltak på planteproduksjonssiden er ofte avlingsregistreringer og gjødning i forhold til avlingsnivå. I husdyrproduksjonen er fokus på godt management, helse og reduksjon av svinn tiltak som slår positivt ut i klimasammenheng.

9.2.2 Langsiktige tiltak

Langsiktige tiltak kan for eksempel være å investere i spredeutstyr for å utnytte nitrogeninnholdet i husdyrgjødsel, en god plan rundt fornying av eng og avle for friske og produktive dyr.

10. KLIMAKALKULATOREN – SJEKKLISTE NÅR DET IKKE FUNGERER

Innlogging klimakalkulatoren: klimasmartlandbruk.no

1. Rådgiver klarer ikke å søke opp driftsenheten i klimakalkulatoren

- Produsenten må være registrert i Landbrukets Dataflyt.
- Prøv å søke på organisasjonsnummeret i stedet for navnet.
- Rådgiver må sende ut forespørsel om samtykke til produsenten og denne må godtas (tidligere har det vært tilstrekkelig at produsenten har gitt samtykke til en rådgiver i samme organisasjon, men det skal endres til ett personlig samtykke slik at bonden samtykker til å dele beregninger med den enkelte rådgiver).

2. Noen av resultatene mangler

- Sjekk hvilke data som hentes inn i klimakalkulatoren. Dette finner du under «Mine datakilder» i menyen til venstre.

Mine datakilder

Her er en oversikt over datakilder som vi henter data fra til klimaberegningene. Det fremgår av tabellen om du har tilstrekkelig datagrunnlag for å få gjennomført klimaberegning. For kilder hvor du har tilstrekkelig datagrunnlag kan du gå inn og se hvilke data som benyttes. For kilder der du mangler data kan du gå videre for å koble deg på og ta i bruk ulike systemer vi henter data fra.

Melkeproduksjon			
Du har mottatt produksjonstilskudd for:			
Antall melkekyr: 45			
Datakilder for melkeproduksjon:	Fullstendig/ manglende datagrunnlag	Utvalgte nøkkeltall	Detaljer
Kukontrolldata			Gå til Tine medlemscenter 
FakturaData	 Se meldinger		Ta kontakt med din kraftfôrleverandør for leveranse av digital faktura til Dataflyt

Figur 39: Skjermbilde av siden «Mine datakilder» hos virksomhet med mangelfullt datagrunnlag.

3. Klimakalkulatoren henter ikke data fra skifteløsning

Dette vil føre til at det ikke kommer inn noen resultater fra planteproduksjonen

- Riktig organisasjonsnummer må være lagt inn i skifteløsningen (legges inn under fanen driftsenhet). Det må være samme org.nr som er registrert i Landbrukets Dataflyt.
- Systemet henter data fra skifteløsning på planteproduksjon og fra TINE på melkeproduksjon, det må være samme org.nr. brukt i skifteløsningen som hos TINE. Dette kan være en utfordring for samdrifter der samdriftsdeltakerne selger grovfôr inn til samdrifta.
- Driftsenheten kan være registrert flere ganger i skifteløsningen og i noen tilfeller med flere organisasjonsnummer.

- Skiftene må være koblet til kart i skifteløsningen i det året som du forsøker å hente data fra. Hvis noen skifter ikke er koblet til kart vil disse mangle i klimakalkulatoren. Dersom dette ikke er gjort, oppfordres produsenten til å få dette ordnet neste gang det bestilles ny gjødselplan.
- 'Plante, datagrunnlag': Her kan du sjekke om alle skiftene er kommet inn i Klimakalkulatoren, og om riktig avling/ gjødsling/ jordarbeiding er registrert i skifteløsningen



Figur 40: Oversikt over data på skiftenivå.

4. Klimakalkulatoren henter ikke tall fra regnskap

Dette vil medføre at det beregnes null utslipp fra energiforbruk (direkte/ indirekte energi)

- Regnskapsfører må sende inn regnskapsfil til Landbrukets Dataflyt, dette kan gjøres fra programmene Duett og Visma Agro Økonomi. Regnskapskontoret skal ha fått e-post om for hvilke kunder det skal sendes inn regnskapsfil.

5. Klimakalkulatoren beregner null utslipp fra karbonendring (lagring/tap fra jord)

- Karbonendring kan kun beregnes dersom arealene er kartlagt i NIBIO sin jordsmonnkartlegging. Dersom det ikke er jordsmonnkartlagt, vil utslippet bli satt til null (hverken lagring eller tap).

6. Gårdsoverdragelse

- Systemet er på nåværende tidspunkt ikke tilpasset deling av historiske produksjonsdata med ny eier. Det jobbes med tekniske løsninger som skal gi kontinuitet i datagrunnlaget, også ved eierskifte.

11. BRUKERSTØTTE

11.1 Versjonshistorikk for Klimakalkulator

Oppdatert versjonshistorikk for Klimakalkulatoren ligger tilgjengelig under menyvalget 'Brukerstøtte'. Der vil det også ligge oppdaterte brukerveiledninger og kontaktinformasjon dersom man har spørsmål knyttet til pålogging og samtykke.



Figur 41: Versjonshistorikk ligger tilgjengelig under 'Brukerstøtte'.

12. REFERANSER

- Åby, B.A., Samsonstuen, S., Aass, L., (2024). Publikasjon av modell for beregning av utslipp på gårdsnivå for saueproduksjon, HolosNorSheep
- Andrén, O., Kätterer, T., 1997. ICBM: the introductory carbon balance model for exploration of soil carbon balances. *Ecol. Appl.* 7, 1226–1236.
- Andrén, O., Kätterer, T., Karlsson, T., 2004. ICBM regional model for estimations of dynamics of agricultural soil carbon pools, in: *Nutr. Cycl. Agroecosys.*
<https://doi.org/10.1023/B:FRES.0000048471.59164.ff>
- Bonesmo, H., Beauchemin, K.A., Harstad, O.M., Skjelvåg, A.O., 2013. Greenhouse gas emission intensities of grass silage based dairy and beef production: A systems analysis of Norwegian farms. *Livest. Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.12.016>
- Bonesmo, H., Skjelvåg, A.O., Henry Janzen, H., Klakegg, O., Tveito, O.E., 2012. Greenhouse gas emission intensities and economic efficiency in crop production: A systems analysis of 95 farms. *Agric. Syst.* <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.04.001>
- Carbon Limits, 2018. Calculation of atmospheric nitrogen emissions from manure in Norwegian agriculture, M-1255/2018.
- DNV, 2010. Verification statement no. 76265-2010-OTH-NOR. Yara International ASA. Det Norske Veritas Certification, Høvik, Norway.
- FEFAC, 2018. PEFCR Feed for Food Producing Animals. First public version (v4.1). Tilgjengelig: https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/PEFCR_OEFSR_en.htm.
- Gjerlaug Enger, E. 2021. The effects of progress in genetics and management on intensities of greenhouse gas emissions from Norwegian pork production, *Livest. Sci.*
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104746>
- Hansen, B.G., 2020. Exploring the relationship between CO2 emissions from on-farm use of diesel fuel and costs associated with forage harvesting – A win-towin situation, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 69:4, 210-219, DOI: 10.1080/09064702.2020.1804993
- IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- IPCC, 2019. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

- Janzen, H.H., Beauchemin, K.A., Bruinsma, Y., Campbell, C.A., Desjardins, R.L., Ellert, B.H., Smith, E.G., 2003. The fate of nitrogen in agroecosystems: An illustration using Canadian estimates. *Nutr. Cycl. Agroecosystems*.
<https://doi.org/10.1023/A:1025195826663>
- Konstad, M., 2020. Klimasmart ammekuproduksjon: Simulering av mulige tiltak på gårdsnivå med modellen HolosNorBeef. Masteroppgave, NMBU.
- Korsæth, A., & Roer, A.G. (2016) Livsløpsanalyse (LCA) av dyrking av erter og åkerbønner i Norge. Hentet fra: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2428966/NIBIO_RAPPORT_2016_2_117.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Little, S., Lindeman, J., Maclean, K. & Janzen, H., 2008. Holos A tool to estimate and reduce GHGs from farms. Canada: Agriculture and Agri-Food Canada.
- Miljødirektoratet, 2023. Spørsmål og svar. Hentet fra: [Spørsmål og svar - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/sporsmal-og-svar)
- Miljødirektoratet, Statistisk sentralbyrå og Norsk institutt for bioøkonomi, 2019. Greenhouse Gas Emissions 1990-2017, National Inventory Report. M-1271 | 2019
- Morken, J., Ayoub, S. & Sapci, Z., 2013. Revision of the Norwegian model for estimating methane emission from manure management, IMT-Rapport 54/2013: Norwegian University of Life Sciences (NMBU-Norges miljø- og biovitenskapelige universitet). 10 ppNorFor. Feed table. <http://www.norfor.info/feed-table/>
- NIBIO, 2015. Driftsgranskninger i jord- og skogbruk. Rekneskapsresultat 2015. Hentet fra: <https://www.nibio.no/tema/landbruksokonomi/driftsgranskninger-i-jordbruket>
- NIBIO, 2022. Totalkalkylen i jordbruket – statistikk. Hentet fra: [Totalkalkylen - statistikk - Nibio](https://www.nibio.no/tema/landbruksokonomi/totalkalkylen-i-jordbruket)
- NILF, 2011. Best på sau – faktorer som påvirker økonomisk resultat i saueholdet. Hentet fra: <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2460578/NILF-Rapport-2011-03.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Norsk Fjernvarme, 2020. Klimaregnskap for fjernvarme 2020. Felles utslippsfaktorer for den norske fjernvarmebransjen – Oppdatering 2020.
https://www.fjernkontrollen.no/uploaded/files/2020_06_01_klimaregnskap_for_fjernvarme_2020.pdf
- NVE, 2022. Hvor kommer strømmen fra? Hentet fra: <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-strommen-fra/>
- Philippe, F.X., Nicks, B., 2015. Review on greenhouse gas emissions from pig houses: production of carbon dioxide, methane and nitrous oxide by animals and manure. *Agric. Ecosyst. Environ.* 199, 10–25.

- Refsgaard Andersen, H., 1990. Ammekoens energibehov og foderoptagelseskapacitet. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg 669. Foulum: Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Samsonstuen, S., 2022. Modell for beregning av utslipp på gårdsnivå for slaktekyllingproduksjon, HolosNorBroiler. Ikke publisert
- Samsonstuen, S., 2022. Modell for beregning av utslipp på gårdsnivå for eggproduksjon, HolosNorEgg. Ikke publisert
- Samsonstuen, S., Åby, B.A., Crosson, P., Beauchemin, K.A., Bonesmo, H., Aass, L., 2019. Farm scale modelling of greenhouse gas emissions from semi-intensive suckler cow beef production. Agric. Syst. 176. <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2019.102670>
- Skjelvåg, A.O., Arnoldussen, A.H., Klakegg, O., Tveito, O.E., 2012. Farm specific natural resource base data for estimating greenhouse gas emissions. Acta Agric. Scand. A Anim. Sci. <https://doi.org/10.1080/09064702.2013.777092>
- Svihus, B., 2015. Production of methane from enteric fermentation in poultry in Norway: Norwegian University of Life sciences. 2 pp
- TFoU, 2018. Landbruket i Trøndelag som energikonsument- og produsent. TFoU-rapport 2018:15.
- Volden, H., 2011. NorFor - The Nordic Feed Evaluation System. EAAP publication no. 130., EAAP - European Federation of Animal Science. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-718-9>