

**Dokumentasjon til beregninger i prosjektet «Metanutslipp fra norsk husdyrhold- mot økt forståelse?»**

**Bente Aspeholen Åby, NMBU, 2019**

## **Forord**

Dette er en dokumentasjon over forutsetninger for utslippsberegninger i AgriAnalyses prosjekt «Metanutslipp fra norsk husdyrhold- mot økt forståelse?». Hensikten med denne underleveransen til prosjektet er å beregne klimagassutslipp fra husdyrpopulasjonen i tidsserie tilbake til 1907, med unntak av utslipp fra storfepopulasjonen. Forutsetninger for utslippsfaktorer for enterisk metan, metan fra gjødsel og lystgass fra husdyrgjødsel presenteres for pelsdyr, tamrein, tamhjort, hest, geit, sau og fjørfe. For de fleste artene baserer beregningene seg på IPCC TIER 1 utslippsfaktorer. Dette fordi det er disse som brukes i National Inventory report (NIR) i dag og fordi det finnes lite dokumentasjon som kan brukes til å korrigere faktorene (for eksempel historisk utvikling i størrelse på dyr, fôropptak osv.) Dermed er endringen i de totale utslippene hovedsakelig en funksjon av antall dyr, med enkelte unntak (enterisk metan for sau, svin, hest og geit)

# 1 Nasjonal rapportering av klimagassutslipp 1990-2017

## 1.1 Antall husdyr

**Tabell 1:** Antall husdyr 1990-2017 (fra CRF-tabeller)

År	Antall							
	Pelsdyr	Tamrein	Hjort	Hester	Geiter	Fjørfe	Svin	Sau
1990	160537	242443	0	31430	83800	7993665	716235	1337246
1991	167549	226031	0	32988	83325	8791323	725546	1379260
1992	128866	225533	0	34345	81929	9036505	769559	1385085
1993	144123	217891	0	35943	80962	8950107	739082	1300369
1994	163429	217868	0	37373	80185	9267410	726360	1444819
1995	166346	212333	0	38013	78712	9638963	754262	1467521
1996	187756	199620	0	39382	78321	9963563	780817	1454618
1997	178333	201498	794	41211	75689	9930129	794872	1387165
1998	147277	187436	787	44175	73483	9558668	793841	1390143
1999	128859	187967	1739	46501	71693	9829589	813790	1378262
2000	154685	172407	2280	51156	69709	10765758	778868	1409239
2001	156964	168288	1859	53000	66481	10340924	756741	1455976
2002	154137	191838	2719	53231	64034	11001944	743951	1435834
2003	150518	210075	2423	55319	63463	11290068	774317	1465.201
2004	163266	232838	2718	57698	61496	12251807	828479	1423227
2005	175002	234608	4173	61784	62537	12288761	827969	1402564
2006	192735	233160	5183	63399	59266	12743879	853423	1342281
2007	189899	243251	4830	69311	59782	13836228	809598	1325038
2008	174904	253721	5867	72478	58896	15113702	819109	1325628
2009	155204	248522	6835	75103	59395	15120955	848168	1356503
2010	157194	254384	7249	76752	56499	15159438	861038	1351345
2011	168895	251071	7808	77101	55969	14878108	850006	1341103
2012	192447	258360	8367	77086	54043	15369594	837477	1319651
2013	234249	248225	7829	77059	52419	17032604	840437	1331683
2014	223756	232905	7714	74635	53211	17399885	844240	1360346
2015	202129	211974	7469	73303	55518	15842510	829976	1422720
2016	174983	211666	7838	71350	56858	16113668	846961	1486673
2017	128163	213913	7086	69552	55238	15724678	837516	1476880

## 1.2 Utslippsfaktorer

**Tabell 2:** Utslippsfaktorer for enterisk metan, metan fra gjødsel og lystgass for ulike husdyrarter 1990-2017 (fra CRF-tabeller)

År	Pelsdyr		Tamrein		Hjort		Hester		Geiter		Fjørfe		Svin		Sau									
	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O						
	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.	Ent.	Gj.						
1990	0.10	0.73	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.90	0.01	11.81	0.19	0.03
1991	0.10	0.74	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.90	0.01	11.61	0.19	0.03
1992	0.10	0.74	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.90	0.01	11.52	0.19	0.03
1993	0.10	0.74	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.90	0.01	11.74	0.19	0.03
1994	0.10	0.75	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.92	0.01	11.80	0.19	0.03
1995	0.10	0.76	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.91	0.01	11.72	0.19	0.03
1996	0.10	0.75	0.06	14	0.36	0	0	0	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.07	0.01	0.03	0.00	1.50	1.91	0.01	11.65	0.19	0.03
1997	0.10	0.74	0.06	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.93	0.01	11.54	0.19	0.03
1998	0.10	0.73	0.06	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.91	0.01	11.57	0.19	0.03
1999	0.10	0.70	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.93	0.03	11.40	0.19	0.03
2000	0.10	0.70	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.93	0.01	11.60	0.19	0.03
2001	0.10	0.70	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.34	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.95	0.01	11.71	0.19	0.03
2002	0.10	0.69	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.34	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.96	0.01	11.70	0.19	0.03
2003	0.10	0.70	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.35	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.91	0.01	11.77	0.19	0.03
2004	0.10	0.68	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.34	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.92	0.01	11.81	0.19	0.03
2005	0.10	0.66	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.33	13.00	0.13	0.06	0.01	0.03	0.00	1.50	1.93	0.01	11.98	0.19	0.03
2006	0.10	0.65	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.32	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	1.91	0.01	11.88	0.19	0.03
2007	0.10	0.64	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.31	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	1.94	0.01	11.84	0.19	0.03
2008	0.10	0.63	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.30	13.00	0.13	0.07	0.01	0.02	0.00	1.50	1.95	0.01	12.03	0.19	0.02
2009	0.10	0.63	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.30	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	1.96	0.01	12.12	0.19	0.02
2010	0.10	0.62	0.05	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.29	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	1.97	0.01	11.96	0.19	0.02
2011	0.10	0.62	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.28	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	1.98	0.01	11.79	0.19	0.02

---

2012	0.10	0.61	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.27	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	1.98	0.01	11.78	0.19	0.02
2013	0.10	0.60	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.26	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	2.16	0.01	11.84	0.19	0.02
2014	0.10	0.59	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.26	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	2.17	0.01	11.87	0.19	0.02
2015	0.10	0.59	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.26	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	2.15	0.01	12.07	0.19	0.02
2016	0.10	0.58	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.26	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	2.14	0.01	11.83	0.19	0.02
2017	0.10	0.58	0.04	14	0.36	0	20	0.90	0	18	2.95	0.26	13.00	0.13	0.06	0.01	0.02	0.00	1.50	2.15	0.01	11.59	0.19	0.02

---

### 1.3 Klimagassutslipp for ulike utslippskilder 1990-2017

#### 1.3.1 Enterisk metan

**Tabell 3:** Totale utslipp av enterisk metan 1990-2017 (fra CFR-tabeller)

År	Enterisk metan, kilotonn CH <sub>4</sub> per år								Totalt
	Pelsdyr	Tamrein	Hjort	Hester	Geiter	Fjørfe	Svin	Sau	
1990	0.02	3.39	0	0.57	1.09	0.07	1.07	15.79	22.00
1991	0.02	3.16	0	0.59	1.08	0.09	1.09	16.01	22.05
1992	0.01	3.16	0	0.62	1.07	0.09	1.15	15.95	22.04
1993	0.01	3.05	0	0.65	1.05	0.08	1.11	15.26	21.22
1994	0.02	3.05	0	0.67	1.04	0.08	1.09	17.05	23.01
1995	0.02	2.97	0	0.68	1.02	0.08	1.13	17.20	23.11
1996	0.02	2.79	0	0.71	1.02	0.08	1.17	16.95	22.74
1997	0.02	2.82	0.02	0.74	0.98	0.07	1.19	16.00	21.85
1998	0.01	2.62	0.02	0.80	0.96	0.07	1.19	16.08	21.75
1999	0.01	2.63	0.03	0.84	0.93	0.07	1.22	15.71	21.45
2000	0.02	2.41	0.05	0.92	0.91	0.07	1.17	16.35	21.90
2001	0.02	2.36	0.04	0.95	0.86	0.07	1.14	17.05	22.48
2002	0.02	2.69	0.05	0.96	0.83	0.07	1.12	16.80	22.53
2003	0.02	2.94	0.05	1.00	0.83	0.07	1.16	17.25	6.08
2004	0.02	3.26	0.05	1.04	0.80	0.08	1.24	16.81	23.30
2005	0.02	3.28	0.08	1.11	0.81	0.08	1.24	16.81	23.44
2006	0.02	3.26	0.10	1.14	0.77	0.08	1.28	15.95	22.60
2007	0.02	3.41	0.10	1.25	0.78	0.08	1.21	15.68	22.52
2008	0.02	3.55	0.12	1.30	0.77	0.08	1.23	15.94	23.01
2009	0.02	3.48	0.14	1.35	0.77	0.09	1.27	16.44	23.56
2010	0.02	3.56	0.14	1.38	0.73	0.09	1.29	16.17	23.38
2011	0.02	3.51	0.16	1.39	0.73	0.09	1.28	15.81	22.98
2012	0.02	3.62	0.17	1.39	0.70	0.09	1.26	15.54	22.78
2013	0.02	3.48	0.16	1.39	0.68	0.10	1.26	15.77	22.85
2014	0.02	3.26	0.15	1.34	0.69	0.10	1.27	16.15	22.98
2015	0.02	2.97	0.15	1.32	0.72	0.10	1.24	17.17	23.69
2016	0.02	2.96	0.16	1.28	0.74	0.10	1.27	17.59	24.12
2017	0.01	2.99	0.14	1.25	0.72	0.10	1.26	17.11	23.59

### 1.3.2 Metan fra gjødsel

**Tabell 4:** Totale utslipp av metan fra gjødsel 1990-2017 (fra CRF-tabeller)

Metan fra gjødsel, kilotonn CH <sub>4</sub> per år									
År	Pelsdyr	Tamrein	Hjort	Hester	Geiter	Fjørfe	Svin	Sau	Totalt
1990	0.12	0.09	0	0.09	0.01	0.26	1.36	0.25	2.18
1991	0.12	0.08	0	0.10	0.01	0.29	1.38	0.26	2.25
1992	0.10	0.08	0	0.10	0.01	0.29	1.46	0.26	2.31
1993	0.11	0.08	0	0.11	0.01	0.29	1.41	0.25	2.24
1994	0.12	0.08	0	0.11	0.01	0.29	1.39	0.27	2.28
1995	0.13	0.08	0	0.11	0.01	0.30	1.44	0.28	2.34
1996	0.14	0.07	0	0.12	0.01	0.29	1.49	0.28	2.40
1997	0.13	0.07	0.00	0.12	0.01	0.28	1.54	0.26	2.42
1998	0.11	0.07	0.00	0.13	0.01	0.27	1.52	0.26	2.37
1999	0.09	0.07	0.00	0.14	0.01	0.27	1.57	0.26	2.41
2000	0.11	0.06	0.00	0.15	0.01	0.29	1.50	0.27	2.39
2001	0.11	0.06	0.00	0.16	0.01	0.27	1.47	0.28	2.36
2002	0.11	0.07	0.00	0.16	0.01	0.28	1.46	0.27	2.36
2003	0.10	0.08	0.00	0.16	0.01	0.29	1.48	0.00	2.12
2004	0.11	0.08	0.00	0.17	0.01	0.31	1.59	0.27	2.55
2005	0.12	0.08	0.00	0.18	0.01	0.31	1.60	0.27	2.56
2006	0.12	0.08	0.00	0.19	0.01	0.31	1.63	0.26	2.60
2007	0.12	0.09	0.00	0.20	0.01	0.33	1.57	0.25	2.58
2008	0.11	0.09	0.01	0.21	0.01	0.36	1.60	0.25	2.63
2009	0.10	0.09	0.01	0.22	0.01	0.36	1.67	0.26	2.71
2010	0.10	0.09	0.01	0.23	0.01	0.35	1.69	0.26	2.73
2011	0.10	0.09	0.01	0.23	0.01	0.34	1.68	0.25	2.72
2012	0.12	0.09	0.01	0.23	0.01	0.36	1.65	0.25	2.72
2013	0.14	0.09	0.01	0.23	0.01	0.38	1.81	0.25	2.92
2014	0.13	0.08	0.01	0.22	0.01	0.39	1.83	0.26	2.93
2015	0.12	0.08	0.01	0.22	0.01	0.38	1.78	0.27	2.85
2016	0.10	0.08	0.01	0.21	0.01	0.38	1.82	0.28	2.88
2017	0.07	0.08	0.01	0.21	0.01	0.37	1.80	0.28	2.82

### 1.3.3 Lystgass

**Tabell 5:** Totale utslipp fra lystgass fra gjødsel for ulike husdyrslag 1990-2017 (fra CRF-tabeller)

År	Lystgass fra gjødsel, kilotonn N <sub>2</sub> O per år								Totalt
	Pelsdyr	Tamrein	Hjort	Hester	Geiter	Fjørfe	Svin	Sau	
1990	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.08
1991	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.08
1992	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.08
1993	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.08
1994	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.08
1995	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.09
1996	0.01	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.09
1997	0.01	0	0	0.01	0.00	0.01	0.01	0.04	0.08
1998	0.01	0	0	0.01	0.00	0.01	0.01	0.04	0.08
1999	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.02	0.04	0.10
2000	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09
2001	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09
2002	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09
2003	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.05
2004	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09
2005	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.04	0.09
2006	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2007	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2008	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2009	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2010	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2011	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2012	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2013	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2014	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2015	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.00	0.03	0.08
2016	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.08
2017	0.01	0	0	0.02	0.00	0.01	0.01	0.03	0.07



## 2. Historiske utslipp 1907-1989

### 2.1 Antall husdyr

Antall husdyr er hovedsakelig basert på data fra Jordbrukstellingene 1907-1989 (SSB, 2019a) og data fra Statistikkbanken til SSB (1969-1989) (SSB, 2019b). Det gjøres oppmerksom på at telledatoen har variert noe mellom de ulike Jordbrukstellingene og dette vil påvirke antall dyr. I NIR brukes antall husdyr 1. januar (statistikk fra produksjonstilskudd) samt data fra slaktestatistikk.

Tamhjort var for første gang med i NIR i 1997, og er dermed ikke med i de historiske dataene. Antall hester i NIR er basert på statistikk fra produksjonstilskudds. Dette inkluderer ca 50% av hestepopulasjonen. I tillegg legges det på et estimat for antall hester utenfor landbruket fra NIBIO. Anslaget av antall hester i NIR har dermed ikke en høy grad av nøyaktighet. Hesten bruk som trekkraft i jord- og skogbruket gikk ut i løpet av 60- og 70-tallet (SSB, 2011). Antall hester i jordbrukstellinga før 1959 antas dermed å gå et riktig bilde av hestepopulasjonen, mens dataene fra 1969 og fremover muligens er noe mer unøyaktige. I følge Statistisk årsbok ble omfanget av tellinga i 1989 endret i forhold til tidligere år og at dermed en del hest holdt til fritidsformål ikke er med. For 1989 ble derfor hestepopulasjonen økt med 25%.

I Jordbrukstellinga fra 1918 påpekes det at anslagene for antall tamrein er usikre og sannsynligvis underestimert i størrelsesorden 15000. Det er ikke gitt slike anslag for senere år og det er derfor ikke korrigert for dette. Antall tamrein er ikke oppgitt i Jordbrukstellingene fra 1959-1989. For disse årene ble Statistisk årsbok for respektive år brukt. Det påpekes i Statistisk årsbok fra 1986 at datagrunnlaget for antall rein er endret fom. 1984, men det fremkommer ikke hva dette innebærer.

Antall geiter for 1989 var ikke oppgitt i verken Jordbrukstellinga eller i SSB sin statistikk. I Statistisk årsbok for 1989 var kun antall melkegeiter oppgitt. For å få et anslag for den totale populasjonen ble et forholdstall mellom antall geiter over ett år og den totale geitepopulasjonen på 0,67 brukt. Dette ble basert på et gjennomsnitt av 1907-1979.

For pelsdyr finnes det ikke statistikk for antall dyr før i 1929. Før dette var dyretallet lite og antallet er satt til null for 1907 og 1918. Det ser ut til at det er antall avlsdyr som brukes i NIR (basert på produksjonstilskudd). For eksempel var antall pelsdyr over en million i følge Jordbrukstellinga i 1990 mens NIR forutsetter 165000. Det gjøres heller ingen omregning til

årsdyr i NIR for dyr som lever mindre enn et år (Hoem, 2018). Det ble derfor valgt å bruke tall for antall voksne pelsdyr fra jordbrukstellingene. Det skilles ikke på tisper og hanner i dataene.

Da det gjelder fjørfe beregnes det i NIR årsdyr/dyreplasser for livkylling, slaktekylling, slakteand, slaktekalkun og slaktegås basert på slaktestatistikk og antall innsett for de ulike subgruppene av fjørfe (Hoem, 2018; Storbråten pers. med). I tillegg kommer antall høner og avlsdyr av and, kalkun og gås. Det finnes ingen historisk statistikk over antall slakede fjørfe eller antall innsett. Det er dermed ingen mulighet til å regne antall årsdyr med samme metodikk som i NIR. Det nærmeste anslaget på årsdyr blir dermed antall dyr fra tellingene. Det skilles ikke mellom kyllinger og voksne fjørfe i jordbrukstellinga før 1929 og voksne høner inkluderer også hanner frem til 1939, men antallet er beskjedent. I 1959 og 1969 oppgis ikke antall kyllinger for and, kalkun og gjess. Broilerproduksjon fikk først noe omfang utover 1960-tallet (Prior, 2019) og slaktekylling er dermed ikke med i tellingene før i 1969.

Svin deles opp i følgende underkategorier i NIR: purker, råner, slaktegris (årsdyr) og griser for rekruttering. Oppdelingen av svinepopulasjonen er oppdelt noe forskjellig mellom ulike år.

Beregningen av antall sau i ulike kategorier beskrives i eget avsnitt under.

**Tabell 6:** Historisk utvikling i husdyrpopulasjonen 1907-1989

	Sau	Hest	Tamrein	Geit	Pelsdyr	Fjørfe	Svin
1907	1057865	163621	133473	295767	0	1482439	318556
1918	991523	202365	97992	238641	0	1680889	127230
1929	1090869	177169	111032	323677	14593	4622963	294518
1939	1222559	203931	129876	248916	194289	5793248	361953
1949	1222536	198266	125560	146594	84160	6657182	422092
1959	1231131	116815	172785	100894	209817	5299129	475063
1969	1230774	40635	129000	91160	777756	5417869	657871
1979	1289384	20704	169700	80652	384879	5571223	686807
1989	1402134	21771	258200	101100	327200	5083501	656700

## 2.2 Beregning av klimagassutslipp for ulike husdyrarter

### 2.2.1 Sau

En beskrivelse av metodikken for beregning av enterisk metan i NIR er gitt i Haarsaker og Thuen (2019) og vil ikke beskrives i detalj her. Utslippsfaktorene er beregnet ved å bruke regneark utviklet av Harald Volden (2004). Det beregnes enterisk metanproduksjon for fire undergrupper av sau:

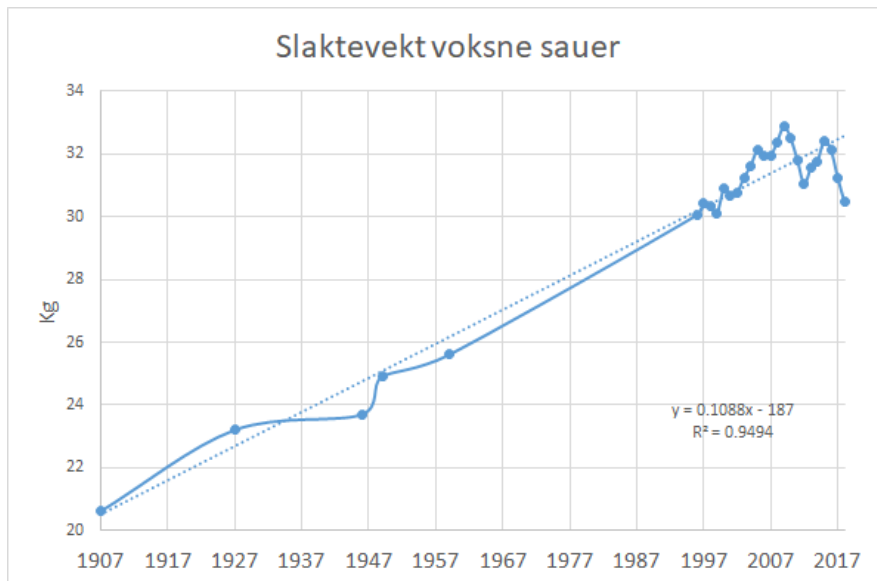
- voksne sau over ett år i produksjon: antall sau 1.januar - antall sau slaktet januar-mai samme år
- påsettlam under ett år: antall sau under ett år 1.januar -antall lam slaktet januar-mai
- slaktelam under ett år slaktet fra juni-des: antall lam slaktet\*0,921
- slaktelam under ett år slaktet fra januar til mai: antall lam slaktet\*0,079

I Jordbruksmeldingene og hos SSB oppgis kun antall sau over og under ett år. Slaktestatistikken på SSB skiller ikke på lam og sau. Det ble derfor brukt slaktestatistikk fra Animalia (2019) og husdyrtall fra SSB per 31.juli for å bestemme andelen av lam under ett år som slaktes hvert år. I snitt siden år 2000 har 72% av lam under ett år per 31.juli blitt slaktet og dette ble brukt for å bestemme antall slaktede lam fra de historiske dataene. Andelen lam slaktet i de to periodene var som beskrevet over. Antall påsettlam ble beregnet som antall sau under ett år minus antall slaktet i perioden juni-desember. Antall sau over ett år i produksjon ble satt lik antall sau over ett år (ikke behov for å trekke fra antall slaktede sau januar-mai grunnet telledato).

For de ulike gruppene trengs i tillegg info om slaktevekter, slaktealder, antall lam per søye og ullproduksjon. Slaktealder ble satt som hos Volden (2004) da denne ikke er trolig å ha endret seg vesentlig over tid. Ullproduksjon betyr lite i det totale regnskapet, samt at det er lite tilgjengelige data over utviklingen over år. Derfor brukes estimatene til Volden (2004), 1,9 kilo ull for sau under ett år og 4,1 kilo ull for sau over ett år.

Jordbruksmeldingene 1907-1949 oppgir slaktevekter for sauer over ett år, mens Jordbrukstellingene 1969-1989 oppgir ikke slaktevekter. For å få estimat for utviklingen i slaktevekter over hele tidsserien ble de tilgjengelige slaktevektene fra Jordbrukstellingene kombinert med slaktestatistikk for voksne hundyr fra Animalia (2019) i tidsperioden 1996-2018. Basert på disse dataene ble det lagd en regresjonslikning for slaktevekt (Figur 1) som ble brukt til å estimere slaktevekter for voksne sau 1907-1989. Slaktevekter for lam oppgis ikke i

Jordbrukstellingene. For å få et estimat for slaktevektene på lam ble samme forholdstall mellom slaktevekter på voksne sau mellom 2018 og det aktuelle år brukt.



**Figur 1:** Regresjon for utvikling av slaktevekt for voksne sauer 1907-2017

Antall lam per søye har økt som følge av avlsarbeid og i NIR brukes 2 lam per søye. Tilbake i tid var lammetallet per søye lavere enn i dag. Det finnes imidlertid ingen direkte statistikk på dette. Som et anslag på utviklingen i antall lam per søye ble den relative endringen i forholdstallet mellom antall sau under ett år og antall sau over ett år brukt og redusert i forhold til 2 lam i snitt brukt i NIR. En oppsummering av forutsetningene er gitt i Tabell

For beregning av metan fra gjødsel ble IPCC TIER 1standardverdi på 0,19 brukt også på de historiske dataene. Det samme gjelder for lystgass, hvor en standardverdi på 0,03 ble brukt (Tabell 6). Den totale sauepopulasjonen ble beregnet som antall voksne sau + antall 'årssau' under ett år (antall sau under ett år korrigert for levealder: antall sau under ett år\*143/365).

**Tabell 7:** Antall sau og viktigste input til beregningsmodellen til Volden (2004)

År	Sau under ett år <sup>a</sup>	Sau under ett år-årsdyr <sup>b</sup>	Sau over ett år <sup>ac</sup>	Slaktede lam juni-des <sup>d</sup>	Slaktede lam jan-mai <sup>e</sup>	Slaktevekt voksne sau	Antall lam per søye	Slaktevekt lam
1907	546770	214214	843651	361073	30929	20.5	0.9	12.4
1918	498806	195423	796100	329399	28216	21.8	0.8	13.2
1929	726952	284806	806063	480060	41121	22.9	1.2	13.8
1939	856999	335756	886803	565940	48478	24.0	1.3	14.5
1949	843589	330502	892034	557085	47719	25.1	1.2	15.1
1959	945227	370322	860809	624204	53468	26.1	1.4	15.8
1969	1002896	392915	837859	662287	56730	27.2	1.6	16.5
1979	1089588	426880	862504	719536	61634	28.3	1.7	17.1
1989	1284018	503054	899080	847933	72633	29.4	1.9	17.8

<sup>a</sup>Jordbruksmeldingene 1907-1969, data fra SSB; <sup>b</sup>korrigerer for levealder 143/365; <sup>c</sup>forutsatt slakteandel på 72%;

<sup>d</sup>92,1% av slaktede lam; <sup>e</sup>7,9% av slaktede lam

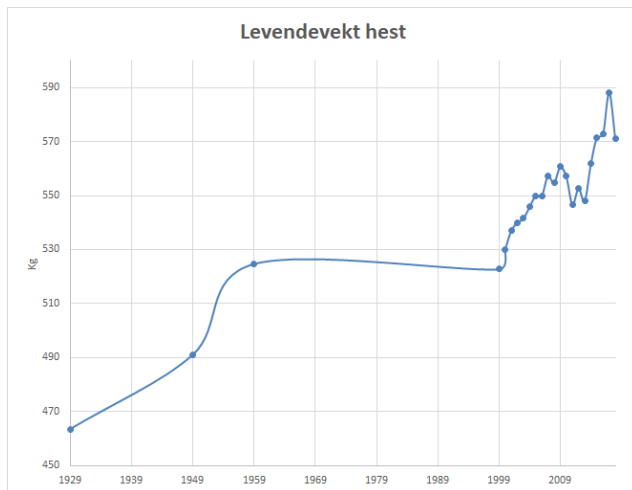
**Tabell 8:** Klimagassutslipp (kilotonn per år) fra sauepopulasjonen

År	Enterisk metan	Metan fra gjødsel	Lystgass
1907	11,22	0.20	0.03
1918	10,97	0.19	0.03
1929	12,57	0.21	0.03
1939	14,59	0.23	0.04
1949	15,04	0.23	0.04
1959	15,65	0.23	0.04
1969	16,18	0.23	0.04
1979	17,47	0.24	0.04
1989	19,55	0.27	0.04

### 2.2.2 Hest

I NIR brukes IPCC standardfaktor for enterisk metan på 18 kg CH<sub>4</sub> per dyr og år. Dette gjelder for en hest på 550 kg. Gjennomsnittlig slaktevekt for hest var i perioden 1999-2018 271 kg (SSB, 2019c) og dette gir en slakteprosent på 49%. Jordbruksmeldingene oppgir slaktevekter for hest i enkelte år (1929, 1949 og 1959) og dette ble brukt til å beregne et anslag for levendevekt (Figur 2). Utslippsfaktoren for hvert år ble så korrigert i forhold til den antatt levendevekten i

det respektive år. I perioden 1959-1989 ble en utslippsfaktor på 17 kg per dyr og år brukt. Basert på en regresjon for levendevekter for årene 1929-1959 ble utslippsfaktorene i 1907 og 1949 estimert til hhv. 14 og 16 kg per dyr. Utslippsfaktoren for metan fra gjødsel var 2,95 kg per dyr og år (Karlengen et al., 2012) og for lystgass fra gjødsel ble det brukt en utslippsfaktor på 0,33 kg per dyr og år (CRF-tabell for 1990).



**Figur 2:** Utvikling i levendevekt for hest 1929-2018

### 2.2.3 Tamrein

Utslippsfaktoren brukt i NIR (14 kg metan per dyr og år) er fra Karlengen et al. (2012). Dette er forutsatt en gjennomsnittsvekt på 75 kg (vektet snitt) og korrigert fra IPCC default verdien på 20 kg metan for et dyr på 120 kg. Det har ikke vært mulig å finne tall for utviklingen av slaktevekter tilbake i tid, men det antas at det ikke har vært en stor endring grunnet et manglende organisert avlsarbeid og lite endringer i driftsform. Det er dermed ikke noe grunnlag for å endre utslippsfaktoren for historiske tall. Utslippsfaktoren for metan fra gjødsel var 0,36 mens det for lystgass var 0 basert på NIR.

### 2.2.4 Geiter

I NIR brukes utslippsfaktor for enterisk metan på 13 kg metan per geit, basert på danske beregninger (Karlengen et al., 2012). Både størrelse og melkeytelse har blitt økt over tid. Gjennomsnittsvakta hos Norsk melkegeit er omtrent 50 kg (NSG, 2019) og ytelsen var 689 kg i 2018 (TINE, 2018). Til sammenlikning var ytelsen per geit i 1929 170 kg og slaktevekt 16 kg

(39 kg levendevekt forutsatt en slakteprosent på 41%). IPCC default-verdien for enterisk metan er 5 kg metan og gjelder for geit med en levendevekt på 40 kg. Dette kan sannsynligvis stemme godt for årene 1929 og før. For årene etter 1929 og frem til 1990 ble en lineær regresjon brukt. For metan fra gjødsel og lystgass ble utslippsfaktorene fra NIR brukt for alle år, hhv. 0,13 kg metan og 0,06 kg lystgass.

### **2.2.5 Pelsdyr**

Utslippsfaktoren for enterisk metan i NIR er basert på utslippsfaktoren for svin ved å skalere denne i henhold til vekt på dyr. God statistikk over hvordan vekten til pelsdyra har endret seg historisk er ikke tilgjengelig, selv om avlsarbeidet har ført til betydelig større dyr (Hillestad, 2017). Sammensetningen av populasjonen (andel rev og mink) har også variert betydelig mellom år. Beregning av metan fra gjødsel og lystgass krever informasjon om antall tisper og hanner innen hvert dyreslag grunnet ulike utslippsfaktorer mellom kjønn. Dette er som nevnt ikke er oppgitt i Jordbrukstellingene, som vanskeliggjør å beregne en mer nøyaktig utslippsfaktor for hvert år. Grunnet den lave betydningen av klimagassutslipp fra pelsdyr er det for enkelhets skyld valgt å bruke de høyeste utslippsfaktorene fra NIR også for historiske data, hhv. 0,10, 0,76 og 0,06 kg for enterisk metan, metan fra gjødsel og lystgass.

### **2.2.6 Fjørfe**

I følge NIR er det bare enterisk metanutslipp fra høner og unghøner som er av signifikans og utslipp fra andre fjørfe er heller ikke beregnet for de historiske dataene. Utslippsfaktorer for høner og unghøner var hhv. 0,02 og 0,0036 per dyr og år. IPCC har ikke utviklet noen Tier 1-verdi for enterisk metan for fjørfe. Det har vært en stor endring i produksjonsparametere slik som tilvekst, fôreffektivitet og fôrforbruk hos fjørfe (f.eks Zuidhof et al., 2014). Dette kan påvirke utslippsfaktorene, men data er ikke tilgjengelig. De lave klimagassutslippene fra fjørfepopulasjonen gjør at en justering av utslippsfaktorene ikke vil ha store utslag totalt sett og det er valgt å bruke utslippsfaktorer på 0,03 og 0,001 kg per dyr for metan fra gjødsel og lystgass.

### 2.2.7 Svin

IPCC (2006) Tier 1 faktoren på 1,5 kg metan per dyr og år brukes for alle svin. Det er ikke oppgitt hva slags levendevekt som er forutsatt. Avlsarbeidet på svin begynte for alvor utover 1960-tallet etter at Norsvin ble opprettet i 1958 og det har vært en svært stor endring i størrelse på purker (Figur 3), feithetsgrad, tilvekst og fôreffektivitet (Martinsen, pers.komm).



**Figur 4:** Utvikling i levendevekt på purke beregnet ut fra slaktevekter fra Animalia (2019b), Jordbrukstellingene og en slakteprosent på 68.

For utviklingsland er IPCC standardfaktoren 1 kg metan per dyr og år. For enkelthets skyld ble utslippsfaktoren satt til 1 kg per dyr og år i 1907 og økt lineært til 1,5 i 1990.

Utslippsfaktorer (regnet som snitt av 1990-2017) for metan fra gjødsel og lystgass var hhv. 1,97 og 0,01 kg per dyr og år for lystgass.



## 2.3 Totale klimagassutslipp

Tabell 9: Totale metanutslipp (kilotonn metan per år) fra enterisk fermentering og gjødsellagring mellom 1907 og 1989

ÅR	SAU		HEST		TAMREIN		GEIT		PELSDYR		FJØRFE		SVIN		SUM
	Enterisk	Gjødsel	Enterisk	Gjødsel	Enterisk	Gjødsel	Enterisk	Gjødsel	Enterisk	Gjødsel	Enterisk	Gjødsel	Enterisk	Gjødsel	
1907	11.22	0.20	2.24	0.48	1.87	0.05	1.48	0.04	0.00	0.00	0.03	0.04	0.32	0.63	18.60
1918	10.97	0.19	2.91	0.60	1.37	0.04	1.19	0.03	0.00	0.00	0.03	0.05	0.13	0.25	17.76
1929	12.57	0.21	2.67	0.52	1.55	0.04	1.62	0.04	0.00	0.01	0.07	0.14	0.32	0.58	20.34
1939	14.59	0.23	3.20	0.60	1.82	0.05	1.55	0.03	0.00	0.15	0.08	0.17	0.41	0.71	23.60
1949	15.04	0.23	3.24	0.58	1.76	0.05	1.10	0.02	0.00	0.06	0.08	0.20	0.51	0.83	23.71
1959	15.65	0.23	1.99	0.34	2.42	0.06	0.89	0.01	0.00	0.16	0.07	0.16	0.60	0.94	23.53
1969	16.18	0.23	0.69	0.12	1.81	0.05	0.93	0.01	0.01	0.59	0.08	0.16	0.87	1.30	23.03
1979	17.47	0.24	0.35	0.06	2.38	0.06	0.92	0.01	0.00	0.29	0.09	0.17	0.95	1.35	24.36
1989	19.55	0.27	0.37	0.06	3.61	0.09	1.29	0.01	0.00	0.25	0.08	0.15	0.95	1.29	27.99

**Tabell 10:** Totale lystgassutslipp fra gjødsellagring (kilotonn lystgass per år) mellom 1907 og 1989

	SAU	HEST	TAMREIN	GEIT	PELSDYR	FJØRFE	SVIN	SUM
1907	0.03	0.05	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.11
1918	0.03	0.07	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.11
1929	0.03	0.06	0	0.02	0.00	0.00	0.00	0.12
1939	0.04	0.07	0	0.02	0.01	0.01	0.00	0.14
1949	0.04	0.06	0	0.01	0.01	0.01	0.00	0.13
1959	0.04	0.04	0	0.01	0.01	0.01	0.00	0.10
1969	0.04	0.01	0	0.01	0.05	0.01	0.01	0.11
1979	0.04	0.01	0	0.01	0.02	0.01	0.01	0.09
1989	0.04	0.01	0	0.01	0.02	0.01	0.01	0.09

## Referanser

Animalia, 2019. Slaktestatistikk- sau og lam. <https://www.animalia.no/no/kjott--egg/klassifisering/klassifisering-av-sau/>

Animalia, 2019b. Slaktestatistikk- gris. <https://www.animalia.no/no/kjott--egg/klassifisering/klassifisering-av-gris/>

IPCC, 2006. Emissions from livestock and manure management. [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_10\\_Ch10\\_Livestock.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_10_Ch10_Livestock.pdf)

Karlengen, I. J., Svihus, B., Kjos, N. P. og Harstad, O.M., 2012. Husdyrgjødsel; oppdatering av mengder gjødsel og utskillelse av nitrogen, fosfor og kalium. Sluttrapport. UMB, 106 sider.

Miljødirektoratet, 2018. Greenhouse Gas Emissions 1990-2016, National Inventory Report. 523 sider.

Miljødirektoratet, 2018. Greenhouse Gas Emissions 1990-2016, Annexes to NIR 2018.

Hillestad, M. E. Velferd hos pelsdyr. Notat 3-2017, Agri Analyse, 20 sider.

Hoem, B. M., 2018. Rapportering av utslipp i husdyrproduksjonen og effekter av klimatiltak. Seminar Tiltak i husdyrproduksjonen, Ski 7.februar 2018.

Prior, 2019. Historien om Prior. <http://www.prior.no/om-prior/historien-om-prior/>

Regjeringen.no, 2019. Verdiskapning i reindriften.

SSB, 2011. Landbruket i Norge 2011.

SSB, 2019a. Historiske landbruksreljeringar (1907-1999). <https://www.ssb.no/a/histstat/landbrukstillinger.html>

SSB, 2019b. Tabell 05984: Husdyr, etter husdyrslag 1969-2018. <https://www.ssb.no/statbank/table/05984>

SSB, 2019c. Tabell 05555: Offentlig kjøtkontroll. Slakt godkjende til folkemat. Gjennomsnittsvekt (kg) 1991K1-2018K4. <https://www.ssb.no/statbank/table/05555/>

TINE, 2019. Statistikkamling for Ku- og Geitekontrollen 2018. <https://medlem.tine.no/aktuelt/nyheter/hk-statistikker/attachment/476965?ts=169bdf74e93>

Volden, H., 2004. Excelark: Endelig versjon\_beregning av metanutslipp fra drøvtyggere.

Zuidhof, M. J., Schneider, B. L., Carney, V. L., Korver, D. R. og Robinson, F. E., 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978 og 2005. *Poultry Science*, 93, 2970-2982.