

Notat

Fra: Miljødirektoratet
Til: Landbruks- og matdepartementet og Finansdepartementet
Dato: 11.08.2022
Kopi til: Klima- og miljødepartementet

Oppdaterte framskrivninger av utslipp til luft fra jordbrukssektoren til nasjonalbudsjett 2023

Innhold

1	Bakgrunn	3
2	Forutsetninger om forventet utvikling i variabler	5
2.1	Husdyrtall.....	5
	Antall dyr og dyreplasser	5
2.2	Variabler for melkeku.....	7
2.3	Bruk av husdyrgjødsel og kunstgjødsel	8
2.4	Avling	8
2.5	Areal dyrket organisk jord	9
2.6	Kalkstein og dolomitt brukt til kalking av jordbruksmark og sjøer	10
3	Oppdaterte forutsetninger sammenlignet med NB2021	11
3.1	Oppdaterte forutsetninger i framtidig utvikling i trend for variabler	12
3.2	Rekalkuleringer i utslippsregnskapet gjennomført år 2020 og 2021	12
4	Resultater	14
4.1	Samlede klimagassutslipp (CO ₂ -ekvivalenter).....	14
4.2	CO ₂	15
4.3	Metan (CH ₄).....	15
4.4	Lystgass (N ₂ O).....	16

4.5 Ammoniakk (NH ₃)	17
5 Utslippsbaner ved alternative befolkningsframskrivinger	18
6 Referanseliste	20

1 Bakgrunn

Dette notatet presenterer oppdaterte framskrivninger av klimagassutslipp og utslipp av NH₃ fra jordbrukssektoren til nasjonalbudsjett 2023 (NB2023), og dokumenterer hvordan beregningene er gjort.

I regnearket *Utslipp jordbruksframskrivning NB2023_11082022* (Miljødirektoratet 2022d) er fullstendige tidsserier for utslipp år 1990-2050 av CO₂, CH₄, N₂O og NH₃ fra jordbrukssektoren presentert på detaljert kildenivå.

Norge rapporterer jevnlig sine framskrivninger til internasjonale organisasjoner som FN og EU. I Finansdepartementets bestilling til Landbruks- og matdepartementet (LMD) er det presisert at framskrivningene må tilfredsstille internasjonale retningslinjer for rapportering. Det innebærer at framskrivningen baseres på vedtatt politikk og gjeldende virkemiddelbruk. Framskrivningene av utslipp er basert på at dagens innretning av klimapolitikken videreføres, og inkluderer ikke effekter av fremtidig ny politikk og nye virkemidler. Vedtatte mål uten tilhørende forslag til endrede virkemidler eller tiltak som ikke er ferdig utredet, inkluderes heller ikke.

Framskrivningene av utslipp skal bygge på samme beregningsmetoder som utslippsregnskapet. Utslipp framskrives årlig for årene 2021-2050. Framskrivningene skal baseres på en befolkningsutvikling i samsvar med Statistisk sentralbyrås siste befolkningsframskrivning fra juni 2020. For å illustrere usikkerheten er det utarbeidet alternative framskrivninger for jordbruk, ved å framskrive utslipp ved de tre alternativene LLL, MMM og HHH i SSBs befolkningsframskrivninger.

Miljødirektoratet har etter avtale med Landbruks- og matdepartementet oppdatert utslippsframskrivningene for jordbrukssektoren. I dette notatet dokumenteres metode og de viktigste forutsetningene som ligger til grunn for framskrivningene. Der det har vært endringer i metode er disse også omtalt.

Utslippene beregnes med en framskrivningsmodell som bruker det samme modellapparatet som benyttes i utslippsregnskapet. Modellapparatet er utviklet av Carbon Limits. Framskrivninger av jordbruksaktivitetene kobles med de samme utslippsfaktorene som brukes i utslippsregnskapet. Dette sikrer at metodeendringer i utslippsregnskapet også blir reflektert i framskrivningene. Utslippsregnskapets metoder og utslippsfaktorer er for klimagasser beskrevet i Norges National Inventory Report (NIR) og for ammoniakk i Informative Inventory Report (IIR) som årlig oppdateres og rapporteres til UNFCCC og UNECE.

Statistisk sentralbyrå, NIBIO og Miljødirektoratet utarbeider det nasjonale utslippsregnskapet, i tråd med FNs retningslinjer for rapportering. Beregningene i NB2023 baserer seg på utslippsstatistikken publisert av SSB 03.11.2021 for årene 1990-2020. Disse utslippstallene ble rapportert til UNECE 15.02.2022 og til FN 08.04.2022. Oppdaterte metodebeskrivelse ble rapportert sammen med tallene, se Informative Inventory Report (IIR) 2022 og National Inventory Report (NIR) 2022 (Miljødirektoratet 2022a, b og c). NIR og IIR inkluderer beskrivelse av trender i

det historiske utslippsregnskapet, i tillegg til metodebeskrivelser og dokumentasjon av data og faktorer benyttet.

I framskrivingen er det beregnet utslipp av CO₂, CH₄, N₂O og NH₃ fra jordbruksproduksjon i Norge. Samme avgrensning av jordbrukssektoren som i det nasjonale utslippsregnskapet blir brukt. Utslipp knyttet til import av mat inkluderes i utslippsregnskapet til landet importen kommer fra.

Jordbrukssektoren bidrar framfor alt med utslipp av metan, lystgass, og ammoniakk. Det meste av metanutslippene kommer fra dyrenes fordøyelse, spesielt fra drøvtyggere. Resten kommer fra lagring av husdyrgjødsel. Størsteparten av utslippene av lystgass kommer fra lagring av husdyrgjødsel, beitedyr og spredning av kunst- og husdyrgjødsel. Resten av lystgassutslippene kommer hovedsakelig fra dyrkede myrer, lagring av gjødsel og nedbrytning av vekstrester, som halm, i jorda. Kalking og spredning av mineralgjødselen urea gir et mindre utslipp av CO₂. I tillegg kommer utslipp av CO₂ fra fossil forbrenning til oppvarming i jordbruket og diesel til landbruksmaskiner. Disse utslippene inkluderes imidlertid ikke i utslippene fra jordbruk i det norske klimagassregnskapet.

Oppdyrking av myr fører foruten N₂O-utslipp også til utslipp av CO₂ gjennom nedbrytning og tap av karbon. Dette regnes heller ikke som utslipp fra jordbruk i klimagassregnskapet, men rapporteres årlig til FNs klimakonvensjon og til Kyotoprotokollen under Arealbrukssektoren (LULUCF – Land Use, Land Use Change and Forestry).

Jordbruk er en stor bidragsyter til ammoniakktutslipp (NH₃). Lagring av husdyrgjødsel, beitedyr og spredning av gjødsel (husdyrgjødsel, mineralgjødsel, avløpslam og annen organisk gjødsel) gir opphav til utslipp av NH₃. En annen kilde til NH₃ er ammoniakkbehandling av halm.

Nye framskrivinger blir laget til nasjonalbudsjettet eller perspektivmelding annethvert år. De siste offisielle framskrivingene som ble laget var til nasjonalbudsjett 2021 som kom i oktober 2020. Framskrivningen baserer seg i stor grad på historiske utviklingstrekk i utslippene og kjent informasjon om fremtiden. Noen sentrale variabler for framskrivinger i jordbruket er befolkningsvekst (middelalternativet fra SSBs befolkningsframskriving) og preferanser som igjen styrer etterspørselen etter mat og derigjennom dyretallet. Dyretallet vil igjen påvirke framskrivingene for utslipp fra blant annet husdyras fordøyelse og fra gjødselhåndtering og spredning. Framskrivningene av befolkningsvekst lages av SSB og framskrivingene av aktiviteter i jordbruket blir laget av NIBIO.

2 Forutsetninger om forventet utvikling i variabler

Miljødirektoratet beregner framskrevet utslipp basert på forutsetninger om utvikling i aktivitet fra NIBIO. Framskrivningen er basert på forutsetninger om utviklingen i følgende aktiviteter:

- Husdyrtall, som blant annet avhenger av forventet befolkningsutvikling, historisk trend i produksjon og forbruk, antakelser om utviklingen i kosthold og tilvekst og ytelse per dyr.
- Bruk av husdyrgjødsel og kunstgjødsel. Husdyrgjødsel er antatt å til en viss grad erstatte kunstgjødsel ved økt tilgang.
- For melkeku er det lagt inn forventet framtidig utvikling i ytelse, nitrogeninnhold i gjødsel og utskillelse av organisk materiale (VS). Bruk av kraftfôr som andel av total mengde dyrefor og andel melkeku på beite er også lagt inn i beregningene.
- For kviger og okser er slaktevekt og slaktealder framskrevet.
- Utvikling i tonn av ulike avlinger
- Utvikling i areal dyrket myrjord, som er basert på historisk trend gitt av NIBIOs arealbruksregnskap.
- Kalking med kalksten og dolomitt på jordbruksmark.

Til grunn for beregningen ligger SSBs befolkningsframskriving fra 2022. Det er gjort beregninger for alternativene med høy, middels og lav befolkningsvekst. I dette notatet omtales utslippstall fra hovedalternativ MMM, med unntak av kapittel 5, der utslippsbaner ved alternative befolkningsframskrivninger blir presentert.

NIBIO har dokumentert forutsetningene om forventet utvikling i variablene i *Dokumentasjon oppdatert beregning av referansebaner for husdyrpopulasjonene, avling og forbruk av mineralgjødsel og kalk 2022 – oppdatert juli 2022* (NIBIO 2022a) (upublisert notat, vedlagt oversendelse LMD) og fullstendige tidsserier for variablene for alle befolkningsscenarier og dyrekategorier er oppgitt i regnearket *Variabler til underlagsmateriale fra NIBIO_oppdatert* (NIBIO 2022b).

2.1 Husdyrtall

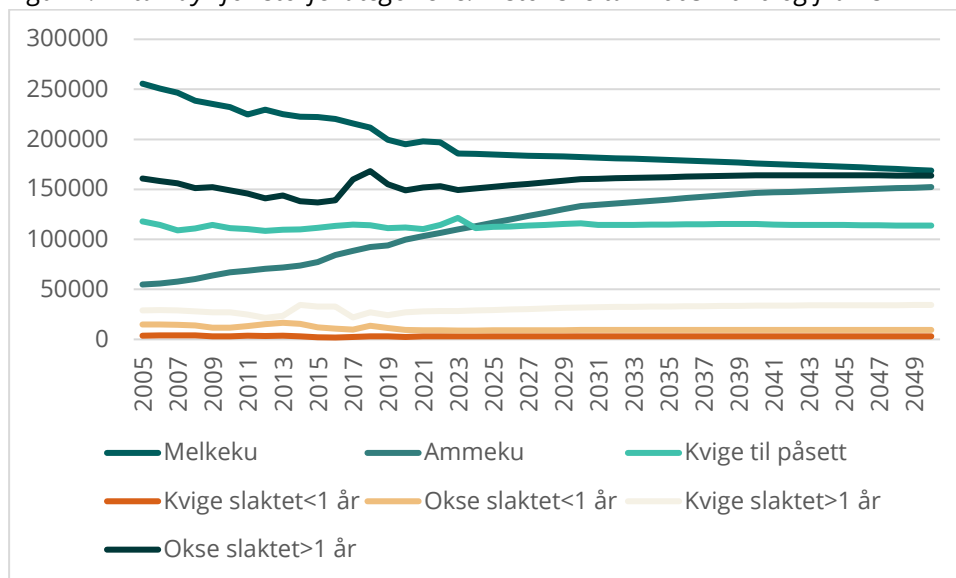
Antall dyr og dyreplasser

Forutsetningene lagt til grunn for trenden i framskrivningen av husdyrtall er beskrevet i NIBIOs notat (NIBIO 2022a) og fullstendige tidsserier for alle befolkningsscenarier og dyrekategorier er oppgitt i regnearket fra NIBIO (NIBIO 2022b).

Antall husdyr brukt i beregningene 2020-2050					
Befolkningsscenario (MMM)					
	2020	2025	2030	2040	2050
Melkeku	195 076	184 672	182 313	175 965	168 737
Ammeku	99 748	116 548	133 348	146 348	152 248
Kvige til påsett	111 819	112 407	116 050	115 454	113 659

Kvige slaktet<1 år	2 475	2 989	3 104	3 143	3 114
Okse slaktet<1 år	9 467	8 966	9 311	9 430	9 342
Kvige slaktet>1 år	27 178	29 326	31 959	33 748	34 321
Okse slaktet>1 år	148 833	152 409	160 210	164 036	163 647
Purke	39 344	43 203	42 750	41 520	39 571
Råne	874	884	874	874	855
Smågris	230 466	281 553	279 031	271 824	259 840
Slaktegris	1 513 595	1 688 527	1 678 663	1 645 564	1 582 824
Unggris til avl	34 222	38 516	39 040	39 718	39 571
Høne	4 585 350	4 708 089	4 836 891	5 076 400	5 248 177
Livkylling	1 507 652	1 548 008	1 590 358	1 669 108	1 725 588
Slaktekylling	67 262 533	72 754 051	77 674 482	85 659 272	92 279 062
Kalkun til slakt	892 615	922 476	945 368	987 458	1 016 300
And og gås til slakt	286 611	294 198	299 466	308 612	313 396
Kalkun/gås, avl	12 521	13 670	14 010	14 633	15 061
And, avl	2 210	4 903	4 991	5 144	5 223
Hest	81 877	81 564	81 251	80 626	80 000
Melkegeit	33 960	34 512	34 818	35 437	35 687
Andre geiter	25 236	22 433	22 632	23 034	23 196
Sau over ett år	630 392	613 115	605 249	598 133	597 545
Sau under et år	649 029	623 111	607 091	584 090	567 668
Mink	44 198	-	-	-	-
Rev	18 056	-	-	-	-
Hjort	8 347	7 800	7 800	7 800	7 800
Rein	213 753	215 000	215 000	215 000	215 000

Figur 1: Antall dyr for storfekategoriene. Historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050.



2.2 Variabler for melkeku

I beregningene av utslipp av enterisk metan fra melkeku er melkeytelse per ku og bruken av kraftfôr som andel av total mengde dyrefor viktige variabler. Mer kraftfôr gir mindre utslipp. For beregningen av utslippet av metan fra gjødsellager er utskillelse av organisk materiale (volatile solids, VS) en viktig faktor, og nitrogeninnholdet i gjødsel er en sentral variabel i beregningen av utslipp av både N_2O og NH_3 fra gjødsellagring og spredning. Utviklingen i andel av grovfôropptaket for melkekyr som skjer på beite påvirker også utslippsnivået av både CH_4 , N_2O og NH_3 .

I beregningene for utslipp fra melkeku er det lagt inn forventet framtidig utvikling for disse variablene. Forutsetningene lagt til grunn for trenden i framskrivningen av variablene er beskrevet i NIBIOs notat (NIBIO 2022a) og fullstendige tidsserier for alle variabler er oppgitt i regnearket fra NIBIO (NIBIO 2022b).

Utvikling i variabler for melkeku brukt i utslippsberegningene

Melkeytelse, kraftfôrandel, gjødsel faktorer og andel på beite. 2020-2050

	2020	2025	2030	2040	2050
Melkeytelse (EKM) melkeku, kg/ku/år	8 463	8 757	8 982	9 488	9 937

Kraftförandel (på energibasis), %	45	47	48	51	53
Tot-N, kg/dyr/år	133	139	141	145	148
VS	2 027	2 077	2 105	2 169	2 226
Andel på beite, % (middelalt.)	16,2 %	14,9 %	14,7 %	14,2 %	13,6 %

2.3 Bruk av husdyrgjødsel og kunstgjødsel

NIBIO har laget en framskriving for bruk av mineralgjødsel hvor det er tatt hensyn til forventet utvikling i avling og tilsvarende dekarbehev. Metoden er nærmere beskrevet i (NIBIO 2022a).

Det framskrevne forbruket av mineralgjødsel fra NIBIO er etterpå justert i framskrivingsmodellen i forhold til forventet endring i tilgang og bruk av husdyrgjødsel. I beregningene er en antakelse brukt at endret mengde husdyrgjødsel endrer kunstgjødselbruken, med et erstatningsforhold hvor man regner med at 1 kg husdyrgjødsel-N som blir spredt tilsvarer 0,45 kg kunstgjødsel-N spredt (NIBIO 2016).

Mineralgjødselbruk, 2020-2050					
Tonn N					
	2020	2025	2030	2040	2050
Mineralgjødselbruk fra NIBIO (tonn N)	105 884	116 330	116 990	116 688	115 805
Mineralgjødselbruk korrigert for tilgang på husdyrgjødsel-N til spredning (tonn N)	105 884	116 167	116 814	116 643	115 816

Bruk av mineralgjødsele urea gir foruten N₂O og NH₃ også utslipp av CO₂ (utslippskilde 3H i rapportering til FN). I framskrivingene er det lagt inn en forventning om at CO₂-utslippet fra bruken av urea følger den samme trenden som gjennomsnittlig bruk av alle typer mineralgjødsel fram mot 2050.

2.4 Avling

I utslippsregnskapet blir det beregnet et utslipp av N₂O fra restavling. Avling (i tonn) er framskrevet av NIBIO (NIBIO 2022a og b). Framskrivning for nitrogeninnholdet i den delen av avlingen som blir returnert til jorden (N i restavling), er beregnet med en modell brukt i det nasjonale utslippsregnskapet som er beskrevet i kap 5.4.1.6 i NIR 2022 (Miljødirektoratet 2022b).

Avling (tonn) og nitrogeninnhold i restavling (Ncrop, tonn N)					
2020-2050					
	2020	2025	2030	2040	2050
Avling (tonn)					
Gras	3 067 700	3 017 405	3 025 449	2 998 210	2 967 334
Hvete	303 000	381 460	390 096	405 729	415 795
Rug	36 000	31 826	32 547	33 851	34 691
Bygg	606 000	668 005	672 187	664 897	644 832
Havre	294 000	269 477	275 578	286 622	293 733
Oljevekster	15 000	15 833	16 667	18 333	20 000
Potet	361 200	356 308	351 417	341 633	331 850
Grønnfor	159 100	156 492	156 909	155 496	153 895
Grønnsaker	205 013	211 422	216 209	224 874	230 453
Konserverter	5 165	5 205	5 244	5 322	5 400
Bønner	379	391	400	416	426
N i restavling (tonn N)	15 608	15 609	16 424	16 492	16 398

Utviklingen i utslipp av NH₃ fra ammoniakkbehandling av halm og utslipp fra halmbrenning er også avhengig av utviklingen i avling. Den samme trenden i utvikling av utslipp fram mot 2050 som for N₂O fra restavling er brukt i framskrivingsmodellen også for disse to utslippskildene.

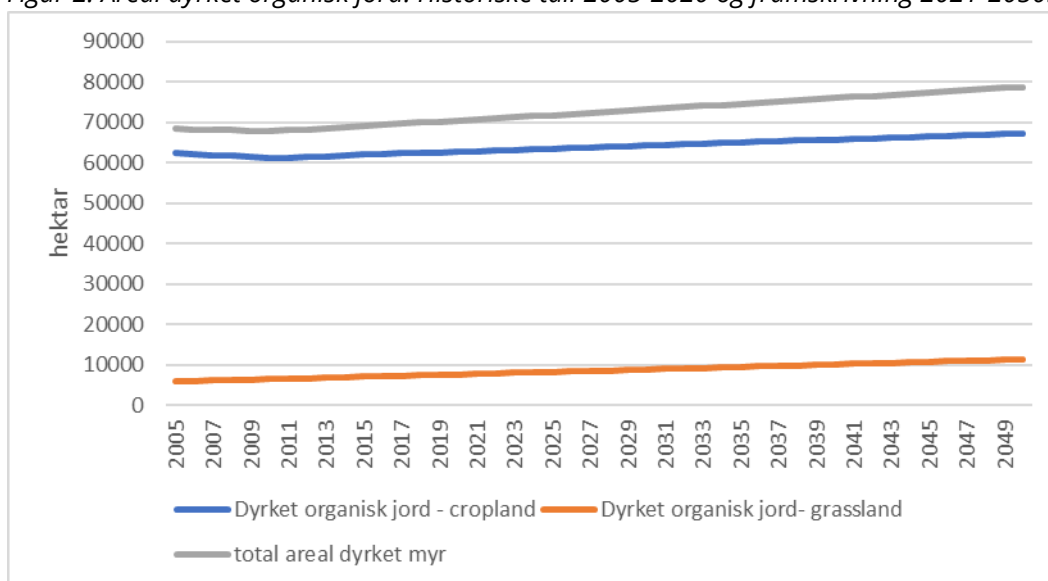
2.5 Areal dyrket organisk jord

Utslipp av N₂O skjer som følge av kultivering av myr (organisk jord). Dette utslippet blir rapportert som en del av jordbrukssektoren, til forskjell fra CO₂-utslippet som blir rapportert under arealbrukssektoren. Framskrivningen av areal dyrket organisk jord (cropland og grassland) er beregnet av NIBIO i forbindelse med arbeidet med å lage nye framskrivninger for arealbrukssektoren i 2022 (NIBIO 2022c (epost Christian Wilhelm Mohr 13.07.2022)), og samme areal er benyttet for å beregne utslipp av CO₂ fra dyrket organisk jord i framskrivningen for arealbrukssektoren som vil bli publisert i 2022 (NIBIO 2022d, under utarbeidelse). Generelt for framskrivningene for arealbrukssektoren gjelder at perioden 2006 – 2020 har vært lagt til grunn som referanseperiode, og framskrivning av arealutvikling og utslipp er i all hovedsak basert på rapporterte data for denne tidsperioden.

Areal dyrket organisk jord (jordbruksjord og beite) brukt i utslippsberegningene. 2020-2050. ha					
	2020	2025	2030	2040	2050

Dyrket organisk jord (cropland)	62 672	63 441	64 210	65 748	67 286
Dyrket organisk jord (grassland)	7 697	8 325	8 952	10 207	11 461

Figur 2: Areal dyrket organisk jord. Historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050.



2.6 Kalkstein og dolomitt brukt til kalking av jordbruksmark og sjøer

Kalking av jordbruksjord og sjøer bidrar til utslipp av CO₂. Utslipp fra kalking av sjøer inngår i jordbrukssektoren i rapporteringen til FN, mens det i SSBs kildeinndeling er plassert under kildekategori 9.9 Annet, og ikke jordbruk.

Dolomitt (CaMg(CO₃)₂) brukt til kalking av jordbruksmark og kalkstein (CaCO₃) brukt til kalking av jordbruksmark og sjøer er framskrevet av NIBIO (NIBIO 2022a, NIBIO 2022b). For kalkstein er det i framskrivingsmodellen lagt inn at hele endringen i bruk 2021-2050 gjelder kalking på jordbruksmark, siden NIBIO har beregnet utviklingen i kalkforbruk basert på antakelser rundt utvikling i areal jordbruksjord. Utvikling i kalkforbruk er basert på gjennomsnittlig kalkforbruk per dekar siste 10 år, og dekar jordbruksjord er framskrevet med historisk forhold produksjon/dekar nødvendig for å dekke etterspørsel for hver kultur.

Kalking på jordbruksjord og sjøer. 2020-2050.

Tonn

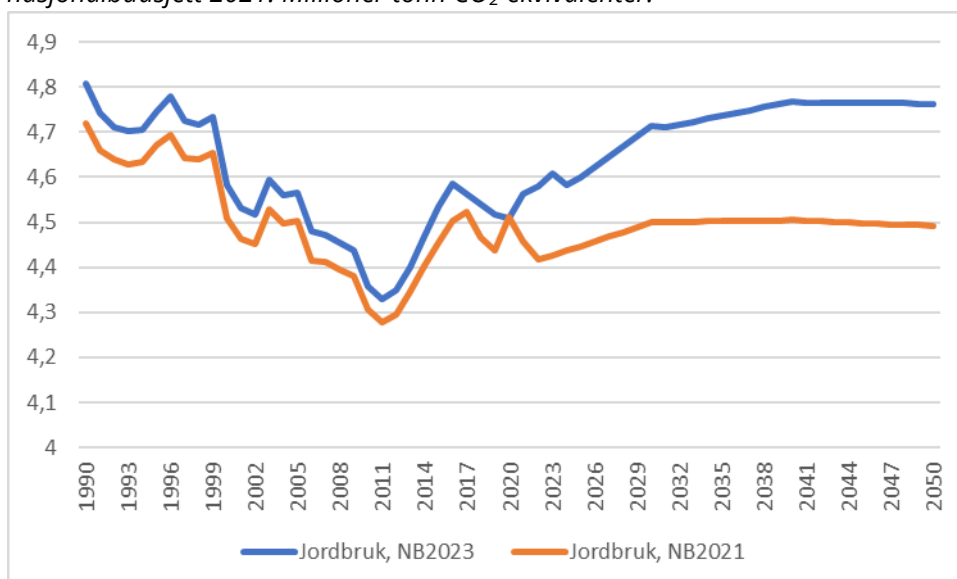
	2020	2025	2030	2040	2050
Dolomitt (CaMg(CO₃)₂) på jordbruksjord (tonn)	86 015	77 225	77 758	77 746	77 197

Kalkstein (CaCO₃) på jordbruksjord (tonn)	159 941	145 157	146 409	146 382	145 092
Kalkstein (CaCO₃) på sjøer (tonn)	36 246	36 246	36 246	36 246	36 246

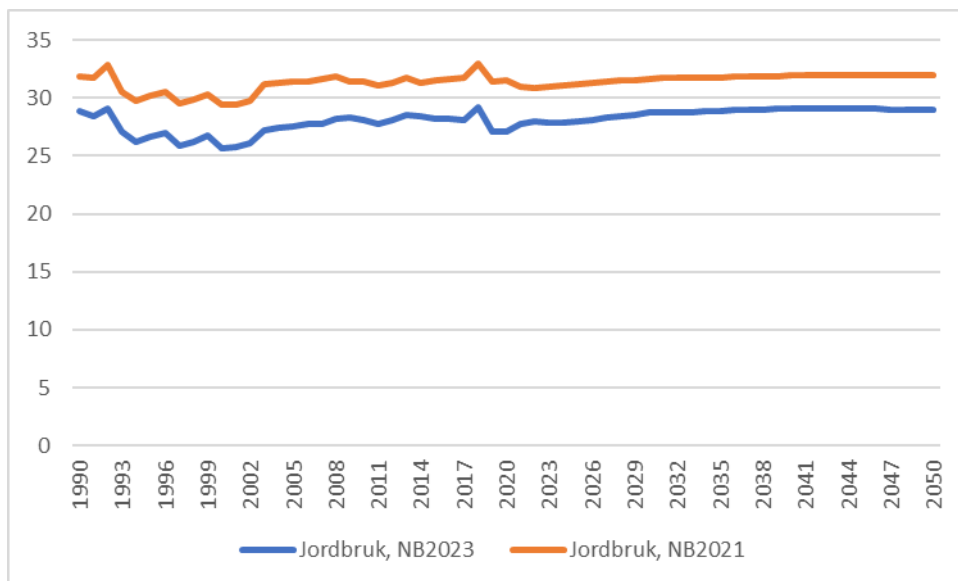
3 Oppdaterte forutsetninger sammenlignet med NB2021

Figur 3 og figur 4 viser referansebanen for totale klimagassutslipp og utslipp av ammoniakk i fra jordbrukssektoren i denne leveransen til nasjonalbudsjett 2023 sammenlignet med utslippsnivået som ble publisert i nasjonalbudsjett 2021. Grunner til at utslippsnivået i framskrivingene er endret mellom NB2021 og NB2023 er både at det er oppdaterte forutsetninger i framtidig utvikling i trend for variabler, og at det er gjennomført rekalkuleringer i det historiske utslippsregnskapet.

Figur 3: Utviklingen i klimagassutslipp for jordbrukssektoren, historiske tall 1990-2020 og framskriving 2021-2050 i denne leveransen til nasjonalbudsjett 2023, sammenlignet med framskriving i nasjonalbudsjett 2021. Millioner tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 4: Utviklingen i ammoniakkutslipp for jordbrukssektoren, historiske tall 1990-2020 og framskriving 2021-2050 i denne leveransen til nasjonalbudsjett 2023, sammenlignet med framskriving i nasjonalbudsjett 2021. 1000 tonn NH₃.



3.1 Oppdaterte forutsetninger i framtidig utvikling i trend for variabler

Nytt siden forrige offisielle referansebane ble publisert i nasjonalbudsjett 2021 er at vi framskriver flere variabler som tidligere var lagt inn som konstant:

- avling av ulike kulturer i tonn
- melkekuvariabler: utskillelse organisk materiale (VS) og andel på beite.
- mineralgjødselbruk basert på forventet avlingsutvikling
- kalking av jordbruksjord
- slaktevekt og slaktealder for kviger og okser

Det er også gjort en oppdatering av flere trender fram mot 2050:

- husdyrpopulasjon, antall og dyreplasser
- melkekuvariabler: ytelse (EKM), kraftfôrandel og nitrogengjødsselfaktor.
- enkelte endringer i forutsetninger om forbruk (nedjusteringer i forbruk sammenlignet med tidligere år)
- noe endring i forutsetninger om slaktevekter i 2050 for storfe (noe lavere enn tidligere år)
- noe endring i forutsetning om produktivitetsvekst (nedjustert forventning om vekst sammenlignet med tidligere år)
- areal dyrket organisk jord (cropland og grassland)

3.2 Rekalkuleringer i utslippsregnskapet gjennomført år 2020 og 2021

Endringer i utslipp siden nasjonalbudsjett 2021 (NB2021) skyldes for mange kilder at utgangsåret for beregningene nå er 2020 istedenfor 2018 som var tilfelle i NB2021. I tillegg til at

framskrivingen i NB2023 baserer seg på et annet basisår i utslippsregnskapet, er en annen grunn til at framskrivingene er blitt endret at det er blitt gjort noen metodeendringer i SSBs utslippsregnskap de siste to årene som også blir gjenspeilet i framskrivingene.

Framskrivningene for jordbrukssektoren som ble publisert i NB2021 er nå oppdatert med metodeendringer som ble inkludert i utslippsregnskapet i 2020 og 2021. Metodeendringene har medført at historiske utslipp er blitt endret. Framskrivningen er blitt endret slik at endringene i aktivitetsdata og metode som ligger til grunn det historiske utslippsregnskapet også reflekteres i framskrivingen. Dette sikrer konsistens mellom historiske og framskrevne utslippstall.

Rekalkuleringer i 2020 og 2021 har bidratt til høyere klimagassutslipp fra jordbrukssektoren for hele tidsserien. Høyere utslipp skyldes oppdateringer av både datagrunnlag og metoder, slik som at det i 2021 blant annet er tatt i bruk en ny ligning for å beregne utskillelse av organisk materiale (VS) hos melkeku, hvilket har resultert i økte utslipp av metan fra gjødsellager.

For ammoniakk har rekalkuleringer bidratt til at utslippsnivået er lavere i NB2023 enn i NB2021. Hovedgrunnen til det er at det i 2020 ble gjennomført en rekalkulering hvor utslipp av NH_3 fra mineralgjødsel ble oppdatert på grunn av implementering av oppdaterte utslippsfaktorer og oppdatert metodikk for utslippsberegning. På grunn av ny informasjon om innholdet i mineralgjødselprodukter brukt i Norge, ble utslippsfaktoren for NPK (nitrogen, fosfat, kalium)-gjødsel revidert. Ny informasjon om spredning og praksis for nedmolding av gjødsel i Norge ble også inkludert i beregningene.

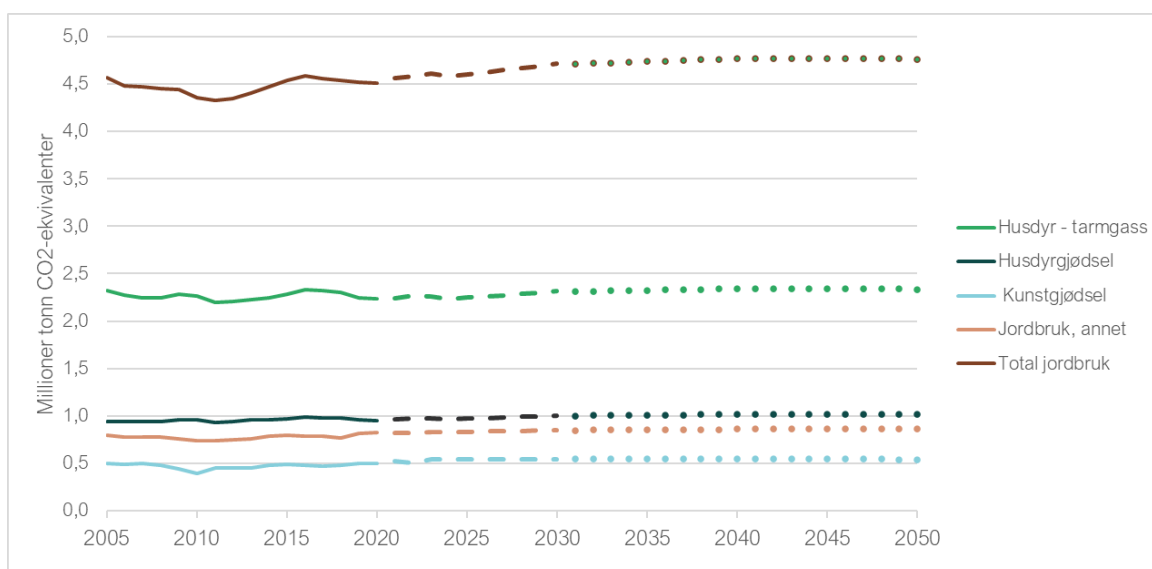
En mer detaljert beskrivelse av de forskjellige rekalkuleringene er gitt i kapitel 10 i Norges National Inventory Report (NIR) 2021 (Miljødirektoratet 2021b) og NIR 2022 (Miljødirektoratet 2022b) og Informative Inventory Report (IIR) 2021 (Miljødirektoratet 2021a) og IIR 2022 (Miljødirektoratet 2022a).

4 Resultater

4.1 Samlede klimagassutslipp (CO₂-ekvivalenter)

Framskrivningen av klimautslipp for jordbrukssektoren til nasjonalbudsjett 2023 viser at utslippet fra jordbrukssektoren er forventet å ligge på et relativt stabilt nivå fram mot 2050. Figur 5 viser historiske klimautslipp fra 1990 og forventet utvikling fram til 2050.

Figur 5: Utslipp av klimagasser fra jordbrukssektoren. Historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050. Millioner tonn CO₂-ekvivalenter.



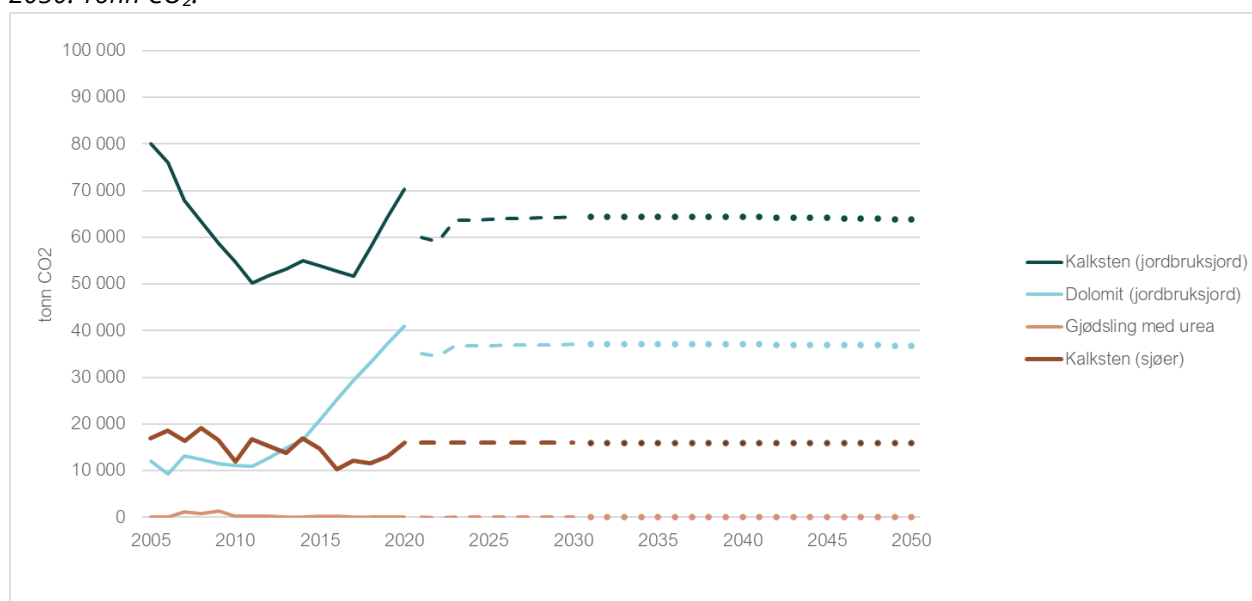
Den viktigste forklaringen på hovedtrenden i forventet utvikling for utslippene av CH₄, N₂O og NH₃ er forventet utvikling i forbruket av matvarer, som i sin tur er sterkt avhengig av forventet utvikling i folkemengden i Norge. Norges befolkning er i hovedalternativet for framskrivningen (MMM) forventet å være omtrent 6,0 millioner innbyggere i 2050. Det gjør at husdyrantallet har en økende trend for flere dyreslag, som f.eks. for ammekyr og fjørfe. En forventet reduksjon i blant annet antallet melkeku, som er en sentral bidragsyter til klimagassutslipp i jordbrukssektoren, trekker utslippet i motsatt retning.

Det er usikkerheter knyttet til framskrivningen av utslipp fra jordbruket. Utviklingen i husdyrtallene som er forutsatt for framskrivningene av NIBIO bestemmer for eksempel til stor grad utviklingen i CH₄-utslippene av tarmgass. Usikkerheten ved husdyrtallene er blant annet knyttet til hvordan etterspørselen etter storfekjøtt og melk/melkeprodukter utvikler seg og andelen av forbruket av kjøtt som er importert. Utviklingen i melkeytelse per ku, som i stor grad er styrende for storfetallene, er også et viktig tall det er knyttet usikkerhet til.

4.2 CO₂

Figur 6 viser forventet utvikling i utslippet av CO₂ i jordbrukssektoren ifølge framskrivingene, fra bruk av mineralgjødelsen urea og fra kalking. Utslipp fra kalking av sjøer inngår i jordbrukssektoren i rapporteringen til FN, men ikke i SSBs kildeinndeling hvor det inngår i kategorien 9.9 Annet.

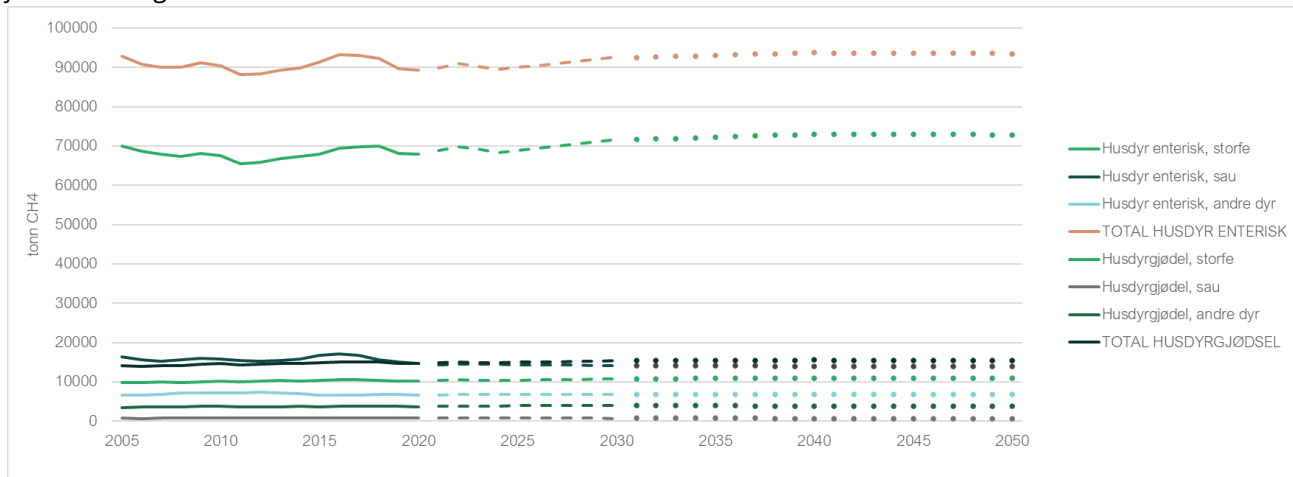
Figur 6: Utviklingen i CO₂-utslipp for jordbrukssektoren, historiske tall 2005-2020 og framskriving 2021-2050. Tonn CO₂.



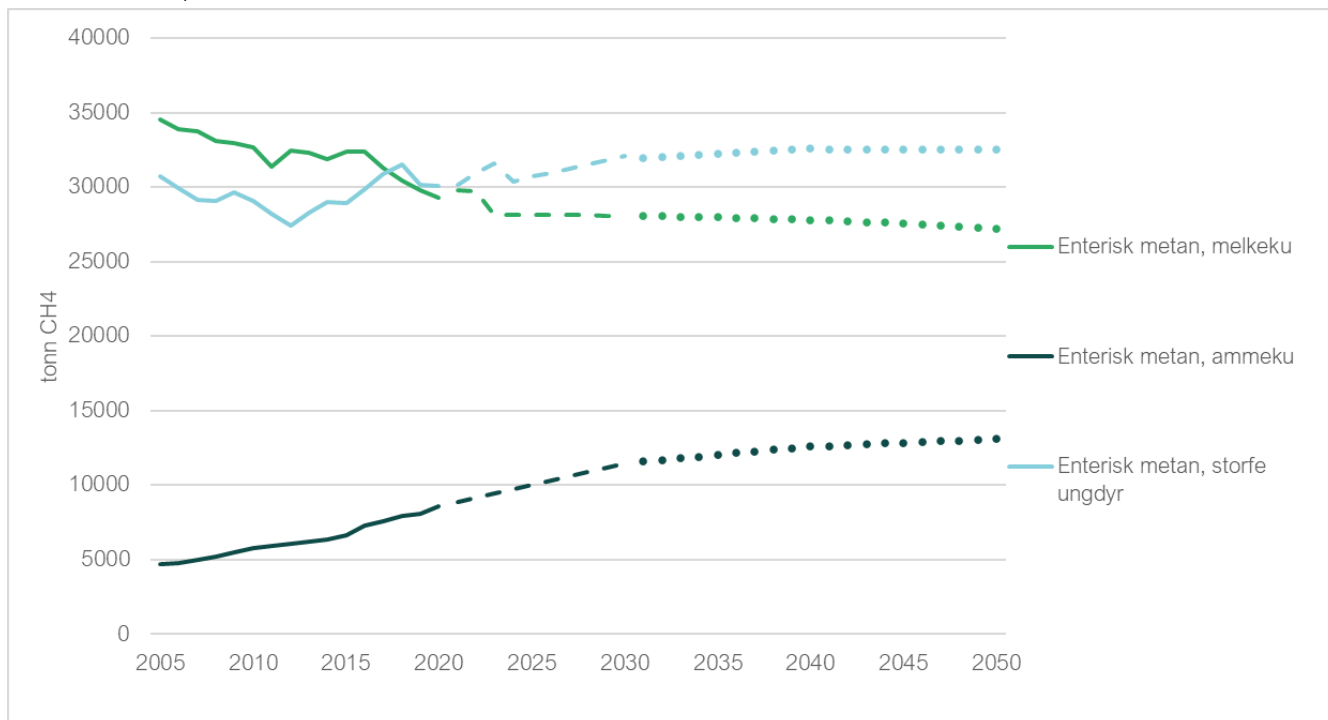
4.3 Metan (CH₄)

Figur 7 viser forventet utvikling i utslippet av metan fra jordbrukssektoren ifølge framskrivingene. Figur 8 viser utviklingen i trenden i utslipp av enterisk metan for de ulike storfekategoriene. Utslippene av CH₄ fra jordbrukssektoren er relativt stabile, og består hovedsakelig av enterisk metan.

Figur 7: Utslipp av CH₄ fra husdyr (tarmgass) og fra husdyrgjødsel, historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050. Tonn CH₄



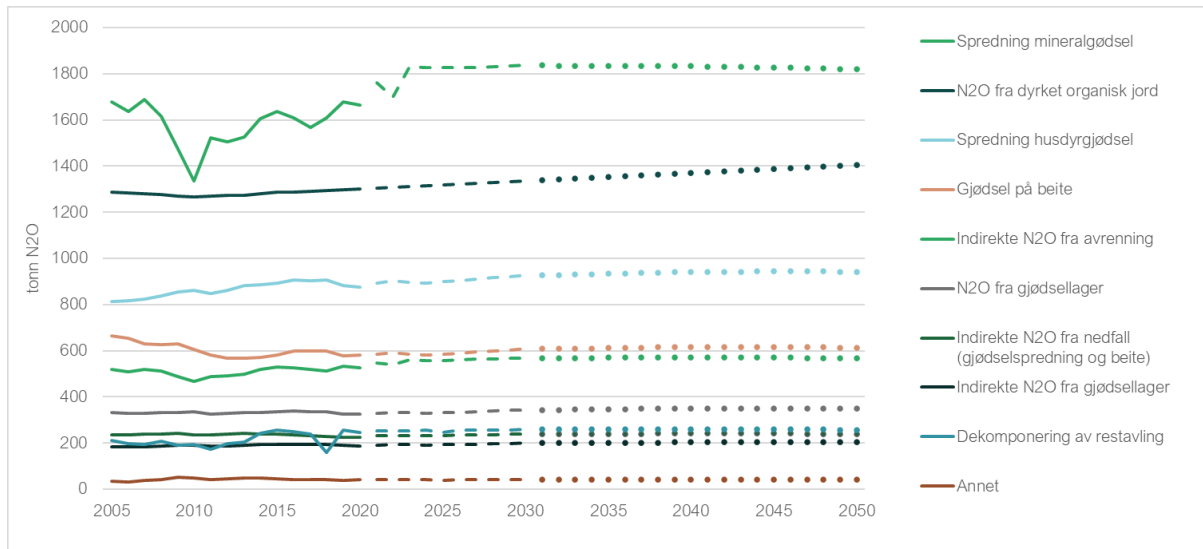
Figur 8: Utslipp av enterisk CH₄ fra storfe (tarmgass) historiske tall 2005-2020, og framskrivning 2021-2050. Tonn CH₄



4.4 Lystgass (N₂O)

Figur 9 viser forventet utvikling i utslipp av lystgass 2021-2050 for de forskjellige jordbrukskildene.

Figur 9: Utslipp av N₂O i jordbrukssektoren, historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050. Tonn N₂O.

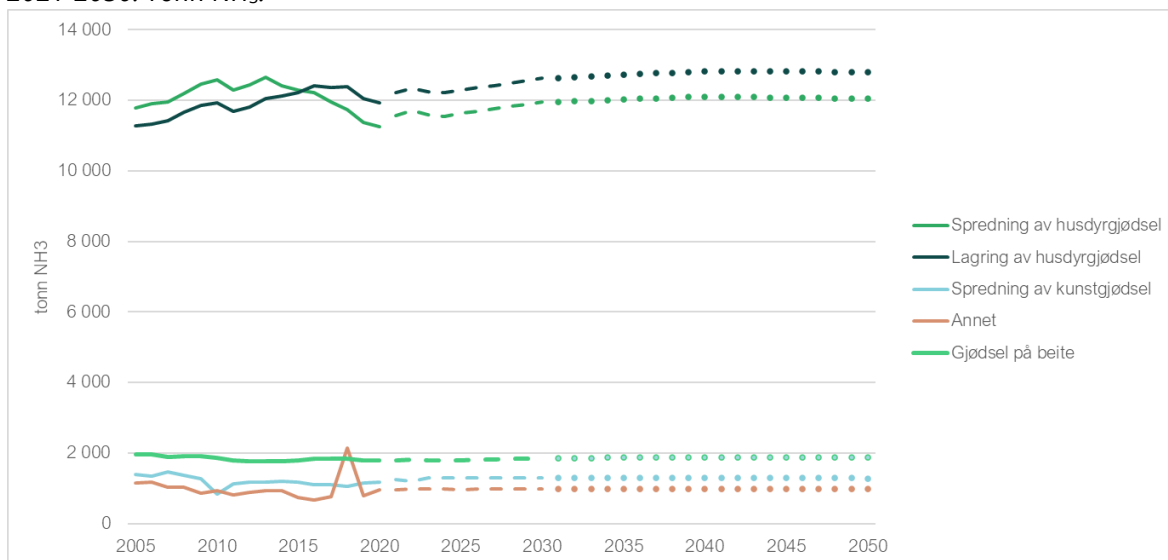


I kategorien "Annet" i Figur 9 inngår utslippkildene spredning av avløpslam, spredning av annen organisk gjødning og halmbrenning.

4.5 Ammoniakk (NH₃)

Figur 10 viser forventet utvikling i ammoniakktutslippene fra jordbrukssektoren fram mot 2050.

Figur 10: Utviklingen i NH₃-utslipp for jordbrukssektoren, historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050. Tonn NH₃.



I kategorien "Annet" i Figur 10 inngår utslippskildene spredning av avløpslam, spredning av annen organisk gjødsel, halmbrenning og NH₃-behandling av halm.

5 Utslippsbaner ved alternative befolkningsframskrivninger

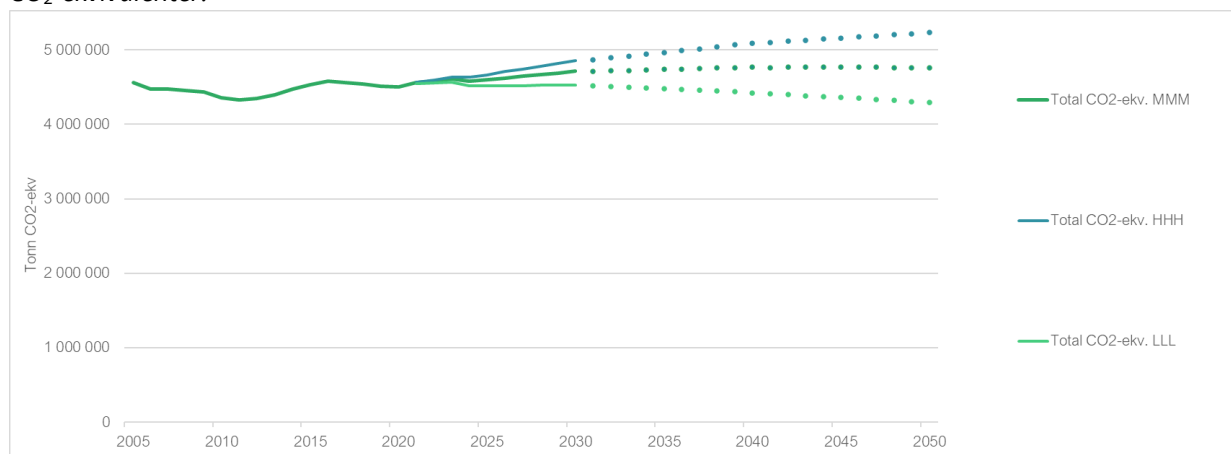
For å illustrere usikkerheten ved utviklingen frem i tid er det blitt utarbeidet alternative framskrivninger/sensitivitetsanalyse for jordbruk, ved å fremskrive utslipp ved tre alternativer i SSBs befolkningsframskrivninger.

Variabler som påvirkes av befolkningen i utslippsberegningene er husdyrtall, avling, mineralgjødselbruk og kalking, og framskrivninger har blitt beregnet for hver variabel av NIBIO, basert på de tre befolkningsframskrivningsalternativene (NIBIO 2022b).

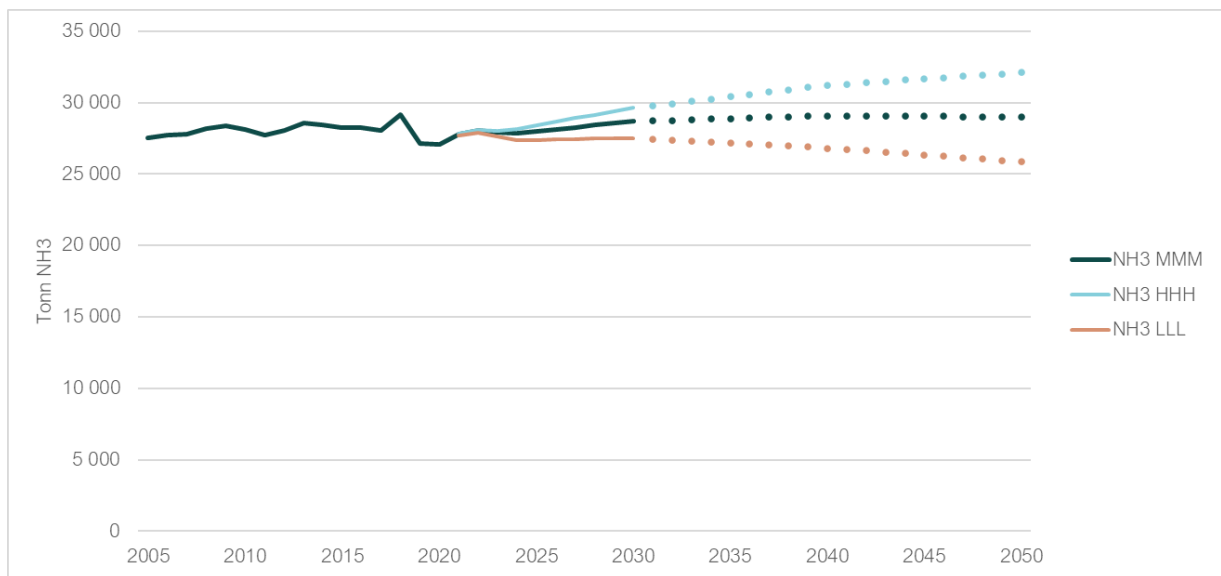
NIBIO har også i tillegg til middelalternativet oppgitt et høyt og et lavt alternativ for andel melkeku på beite og for slaktevekter for kviger og okser. Disse anslagene er også lagt inn i scenariene med det høye respektive lave befolkningsalternativet.

Figur 11 og Figur 12 viser utslippsbanene for jordbrukssektoren basert på tre av SSBs befolkningsframskrivingalternativer (LLL, MMM, HHH) publisert i 2022.

Figur 11: Framskrivning for utviklingen i klimagassutslipp for jordbrukssektoren basert på tre alternative befolkningsframskrivninger. Historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050. Tonn CO₂-ekvivalenter.



Figur 12: Framskrivning for utviklingen i NH₃-utslipp for jordbrukssektoren basert på tre alternative befolkningsframskrivninger. Historiske tall 2005-2020 og framskrivning 2021-2050. Tonn NH₃.



6 Referanseliste

Miljødirektoratet (2021a): *Informative Inventory Report (IIR) 2021. Norway* [Informative Inventory Report \(IIR\) 2021. Norway - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

Miljødirektoratet (2021b): *Greenhouse Gas Emissions 1990-2019, National Inventory Report- Greenhouse Gas Emissions 1990-2019 - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no)*

Miljødirektoratet (2022a): *Informative Inventory Report (IIR) 2022. Norway.* [Informative Inventory Report \(IIR\) 2022. Norway: Air Pollutant Emissions 1990-2020 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

Miljødirektoratet (2022b): *Greenhouse Gas Emissions 1990-2020, National Inventory Report. Greenhouse Gas Emissions 1990 -2020: National Inventory Report - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no)*

Miljødirektoratet (2022c): *Greenhouse Gas Emissions 1990-2020: Annexes to NIR 2022.* [Greenhouse Gas Emissions 1990-2020: Annexes to NIR 2022 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

Miljødirektoratet (2022d): *Utslipp jordbruksframskriving NB2023_11082022* (Excel-regneark, 11.08.2022)

NIBIO (2016): *Bidrag til arbeidet med framskriving av grunnlag for beregning av miljøskadelige utslipp til luft* (Agnar Hegrenes og Finn Walland i samarbeid med Arne Grønlund). Korrigert versjon sendt 29.09.2016

NIBIO (2022a): *Dokumentasjon oppdatert beregning av referansebaner for husdyrpopulasjonene, avling og forbruk av mineralgjødsel og kalk 2022 – oppdatert juli 2022.* Hanne Margrete Johnsen og Elena Kirsanova. Norsk Institutt for Bioøkonomi. 01.08.2022

NIBIO (2022b): *Variabler til underlagsmateriale fra NIBIO_oppdatert.* (Excel-regneark, versjon 03.08.2022)

NIBIO (2022c): *CL_GL_orgsoil_framskrivning2022* (Excel-regneark). epost NIBIO v/Christian Mohr 13.07.2022 (Basert på ny LULUCF-framskriving 2022).

NIBIO (2022d, under utarbeidelse): *Framskrivninger for arealbrukssektoren (LULUCF) under FNs klimakonvensjon og EUs klimarammeverk.*

SSB (2022): Utslipp til luft, årlig, endelige tall. <https://www.ssb.no/klimagassn>

