



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

## NOTAT

Til: Nils Vagstad  
Kopi til: Alvhild Hedstein og Mogens Lund  
Fra: Arne Grønlund og Klaus Mittenzwei  
Dato: 15.2.2016

# Klimagassutslipp fra kjøttproduksjon

## Bakgrunn

Produksjon av kjøtt bidrar med ca 60 prosent av klimagassutslippene fra jordbruket i Norge. Utslippene varierer sterkt mellom ulike kjøttslag. En endring av produksjon og forbruk av kjøtt, fra kjøttslag med høye utslipp til kjøttslag med lave utslipp, forventes derfor å kunne føre til betydelige utslippsreduksjoner i jordbruket.

Sekretariatet for Grønn skattekommissjon/Finansdepartementet har bedt Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) om å gjennomføre en virkemiddelanalyse av tiltak for å redusere klimagassutslipp fra norsk jordbruk. I rapporten er det utredet to mulige tiltak: (1) Reduksjon i overføringer knyttet til produksjon av rødt kjøtt i Norge og (2) en avgift på forbruk av norsk produsert rødt kjøtt og importert rødt kjøtt.

En redusert produksjon av rødt kjøtt i Norge, uten en tilsvarende reduksjon i forbruket, vil måtte kompenseres ved økt norsk import. En forutsetning for dette skal gi en klimagevinst, er at det importerte kjøttet gir påviselig lavere utslipp enn norsk produsert kjøtt. I motsatt fall vil økt import føre til at utslippene flyttes til eksportlandet. I tillegg vil det kunne føre til betydelig langsiktige endringer i rammevilkårene for norsk landbruk, uten at de samlede klimagassutslippene fra norsk konsumert mat blir lavere.

I NIBIO-rapport nr 16 2015 er det forutsatt at importerte matvarer har lavere utslipp enn norske matvarer. I rapporten er det presisert at tallene er basert på et usikkert grunnlag. Det er dessuten publisert en følsomhetsanalyse for endringer i utslippskoeffisienter, herunder en forutsetning om samme utslipp for norsk og importert sau. <http://www.nibio.no/nyheter/tiltak-reduuerte-klimagassutslipp-rdt-kjtt>

I dette notatet er det gjort en ny vurdering av utslippstallene for ulike dyreslag som er benyttet i beregningene, for å få større sikkerhet for sammenligningsgrunnlaget mellom norsk produsert og importert kjøtt.



NIBIO

## Beregnet utslipp fra norsk produsert kjøtt

Klimagassutslipp fra husdyrproduksjon kan beregnes på grunnlag av antall dyr, faste koeffisienter for utslipp fra ulike dyreslag, og utslipp fra fôrproduksjon. Utslipp per kg kjøtt kan beregnes på grunnlag av samlet utslipp for hvert husdyrslag og total mengde kjøtt godkjent til slakt. Tabell 1 viser beregnet utslipp av metan og lystgass fra de viktigste kjøttslagene i Norge. I beregningene er det benyttet en kalkulator utviklet ved NIBIO (Grønlund 2015), hvor det er brukt de samme metodene som SSB bruker i den offisielle utslippsstatistikken for Norge. På grunn av påvist feil i SSBs datagrunnlag, har en ikke presentert beregninger for sauekjøtt. Utslipp/binding av CO<sub>2</sub> i jord, som ikke inngår i SSBs statistikk, er ikke medregnet i utslippene, heller ikke utslipp fra transport og produksjon av driftsmidler til jordbruket. Utslipp fra produksjon av importert kraftfôr er medregnet, basert på forutsetningene om at utslippene er de samme som for norsk produsert kraftfôr. Utslippene fra voksne melkekyr er belastet melkeproduksjon og inngår ikke i utslippene fra storfekjøtt.

Tabell 1. Klimagassutslipp fra kjøttproduksjon, kg CO<sub>2</sub>-ekv. per kg kjøtt.

Kilde	Avkom melkekyr	Amme- kyr	Storfe totalt	Svin	Fjørfe
CH <sub>4</sub> fra fordøyelse	10,05	21,06	12,80	0,16	0,00
CH <sub>4</sub> fra husdyrgjødsel	0,61	1,56	0,85	0,52	0,05
N <sub>2</sub> O fra husdyrgjødsel	1,55	3,12	1,94	0,21	0,09
N <sub>2</sub> O fra NH <sub>3</sub> -tap	0,24	0,44	0,29	0,09	0,03
N <sub>2</sub> O fra mineralgjødsel	1,30	2,22	1,53	0,35	0,21
N <sub>2</sub> O fra restavlinger	0,22	0,38	0,26	0,08	0,05
N <sub>2</sub> O fra avrenning	0,73	1,33	0,88	0,98	0,59
NH <sub>3</sub> fra dyrket myr	0,70	1,18	0,82	0,00	0,00
Sum metan	10,6	22,6	13,7	0,7	0,1
Sum lystgass	4,4	8,7	5,7	1,7	0,9
Sum CO <sub>2</sub> -ekv.	15,4	31,3	19,4	2,4	1,0

Som vist i tabellen er det store variasjoner mellom ulike kjøttslag. Storfekjøtt har i størrelsesorden 10 ganger så stort utslipp som kjøtt fra svin og fjørfe. Utslipp fra sau, som ikke er vist i tabellen, antas å ha et utslipp som er omtrent samme nivå som for storfekjøtt. Årsakene til de store forskjellene mellom kjøtt fra henholdsvis drøvtyggere (storfe og sau) og enmagede dyr (svin og fjørfe) er:



NIBIO

- Drøvtyggere produserer metan ved fordøyelse av cellulose i gras. Ca 6 prosent av karbonet i graset omdannes til metan.
- Svin og fjørfe får flere avkom, noe som innebærer lavt fôrforbruk og lite utslipp fra mordyrene. De utnytter fôret bedre, produserer derfor mindre husdyrgjødsel og slipper ut mindre metan og lystgass fra husdyrgjødsel.

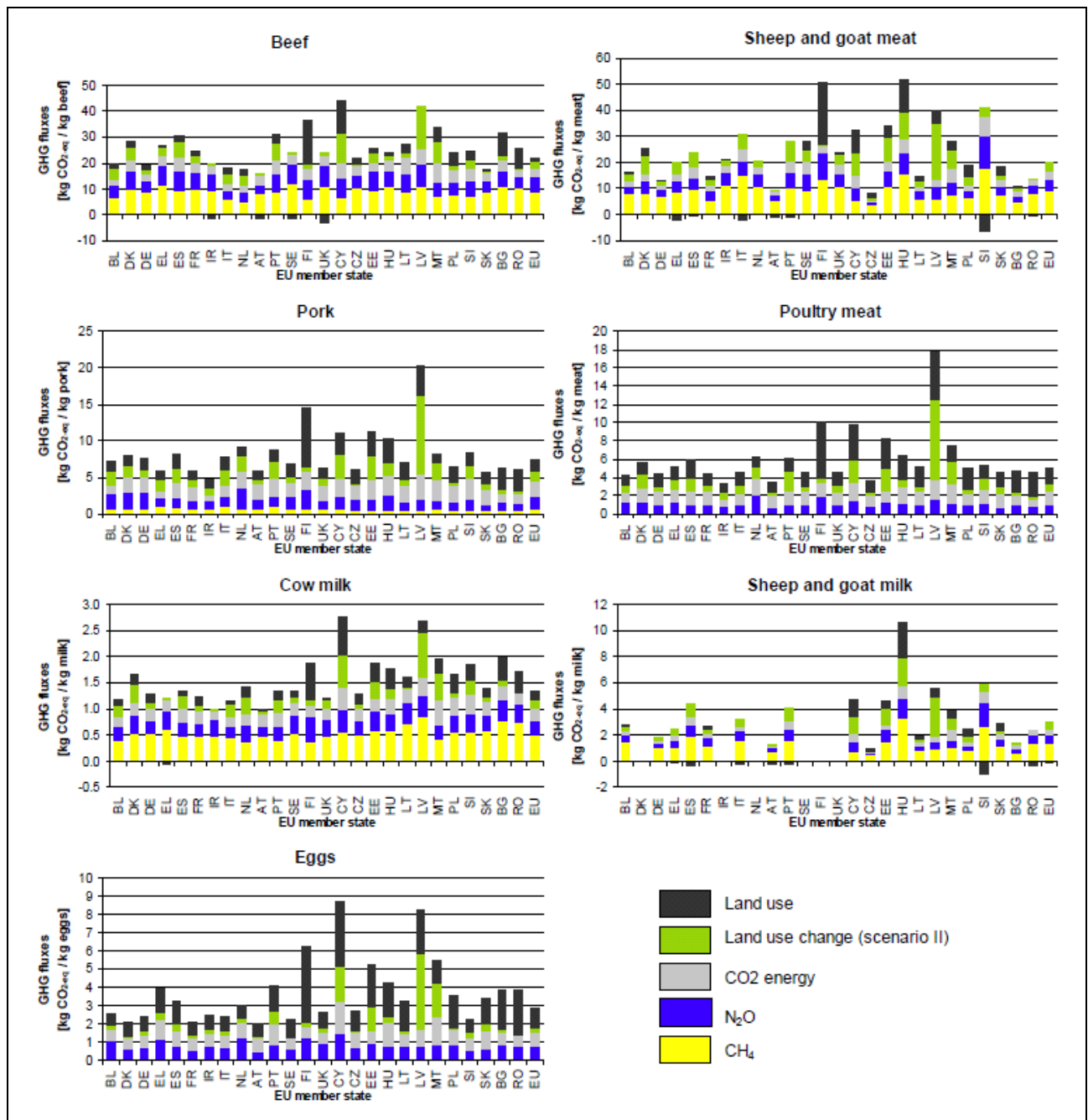
Som det går fram av tabell 1 er utslippene fra kjøtt fra ammekyr om lag dobbelt så stort som fra kjøtt produsert i kombinasjon med melkeproduksjon. Dette skyldes at kjøtt fra ammekyr blir belastet med utslippene fra mordyret, mens kjøtt fra avkom av melkekyr bare omfatter utslipp fra oppal av kalv fram til slakt eller kalveferdig kvige. Kjøtt fra utrangerte melkekyr og nyfødte kalver av melkekyr kan derfor nærmest betraktes som et gratis biprodukt fra melkeproduksjon.

For storfekjøtt totalt er utslippene ca 19 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt. Størrelsen av dette utslippet er sterkt avhengig av fordelingen av kjøtt fra ammekyr og kjøtt produsert i kombinasjon med melk. Ammekyr bidrar for tiden med ca ¼ av den totale produksjonen av storfekjøtt i Norge. Dersom andelen av kjøtt fra ammekyr skulle øke, vil også det gjennomsnittlige utslippet per kg storfekjøtt øke.

### **Utslipp fra kjøtt i andre europeiske land**

Utslipp av klimagasser fra ulike husdyrprodukter i EU-land er beregnet av Leip et al. (2010). Hovedresultatene fra studien er vist i figur 1. Figuren viser at de samlede utslippene av metan og lystgass er ca mellom 2 og 2,5 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter per kg svinekjøtt og ca 1 kg CO<sub>2</sub> ekvivalenter per kg fjørfekjøtt. Dette er på samme nivå som utslippene fra norsk produsert svin- og fjørfekjøtt.

For storfekjøtt varierer de samlede utslippene av metan og lystgass mellom 10 og 20 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt. Gjennomsnittet for EU er ca 15, kg, som er noe lavere enn det beregnede norske gjennomsnittet på ca 19 kg. Utslippene av metan er imidlertid beregnet med en oppvarmingsfaktor for metan på 21, mens de norske beregningene er basert på en faktor på 25, som er den nyeste anbefalte faktoren fra IPCC. Ved bruk av en oppvarmingsfaktor på 21 ville det gjennomsnittlige utslippet fra norsk produsert storfekjøtt vært 15,4 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg, altså det samme som gjennomsnittet for EU. Variasjonen i utslipp mellom EU-land skyldes trolig hovedsakelig fordelingen av kjøtt mellom ammekyr og kjøtt kombinert med melkeproduksjon.



Figur 1. Klimagassutslipp for ulike kjøttslag og EU-medlemsland i CO<sub>2</sub>-ekv. per kg produkt (Leip et al. 2010, s. 30).



NIBIO

## Vurdering av utslipp fra sau

I rapporten for Grønn Skattekomisjon (Mittenzwei 2015) ble det forutsatt et utslippsnivå på 28,7 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt for norsk produsert sau og 13,5 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt for importert sau fra Storbritannia. I etterkant er det reist stor tvil om hvorvidt denne forutsetningen kan være faglig korrekt.

Den faglige vurderingen har vært basert på en nærmere analyse av kildene brukt i Mittenzwei (2015) og en nærmere vurdering av metoden som ligger til grunn for beregning av klimagassutslipp for sau i Norge.

Nedenfor gis en punktvis oversikt over det vi vet om beregningene og beregningsmetoden for klimagassutslipp fra sau.

1. Klimagassutslipp (metan og lystgass) for importert sau fra UK er i Mittenzwei (2015) basert på Leip *et al.* (2010a) som presenterer resultater fra et EU-finansiert forskningsprosjekt om klimagassutslipp fra husdyr i EU.
2. Klimagassutslipp (metan og lystgass) i Leip *et al.* (2010a) varierer med mellom 8 til over 20 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalent per kg kjøtt i EUs medlemsland med et gjennomsnitt på ca 12 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt. I tillegg kommer klimagassutslipp (metan og lystgass) per liter melk i de medlemsland der sauemelk er en viktig produksjon. Det gjelder imidlertid ikke for UK.
3. Klimagassutslipp (metan og lystgass) for norsk sau er i Mittenzwei (2015) basert på utslippsberegningsmodulen i Jordmod, og er litt høyere enn verdien rapportert i Grønlund og Harstad (2014) på 26 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg kjøtt.
4. Utslipp av metan fra sau i Leip *et al.* (2010b:145) ligger om lag 5 prosent lavere enn den utslippsmengden som ligger til grunn i den offisielle utslippsberegningen for Storbritannia («*national inventories*»).
5. I Leip *et al.* (2010a) bruker Tier 1 metoden for metanutslipp som er basert på standardverdier gitt av IPCC.
6. I utslippsberegningene for Norge er Tier 2 metoden lagt til grunn (Sandmo 2014). Metoden og dataene ble revidert i 2012 på bakgrunn av et notat av Harald Volden og Silje Nes (i Sandmo 2014).
7. Foreløpige beregninger for norske klimautslipp av metan (kun enteric fermentation) for sau ved bruk av Tier 1 metoden indikerer et utslippsnivå som er sammenlignbart med utslippsnivået i UK.
8. Volden og Nes antyder at Tier 1 metoden med IPCCs standardverdier gir for lave utslipp av klimagasser fra norsk sau fordi deres utslippstall basert på Tier 2 metoden gir betydelig høyere utslipp enn utslipp fra norsk sau ved bruk av Tier 1 metoden. Det kan ikke utelukkes at det samme kan være tilfelle for sau fra andre europeiske land.
9. En nærmere gjennomgang av dataene som ligger til grunn for de norske utslippsberegningene for metan hos sau, har vist at det er betydelig usikkerhet knyttet til



NIBIO

tallmaterialet som ligger til grunn for beregningen. SSB har varslet en gjennomgang av metoden i løpet av året.

De største utslippsskildene fra sau er metan fra fordøyelse og lystgass fra husdyrgjødsel. Utslipp av metan fra fordøyelse er betinget av fôring. Økt kraftfôrandel i fôret og bedre kvalitet av grovfôret gir lavere metanutslipp. Det er usikkert om det er kvalitetsforskjell mellom utenlandsk og norsk produsert grovfôr. En viktig fordel med drøvtyggere er at de er i stand til å utnytte gras. Å øke kraftfôrandelen til sau i den hensikt å redusere metanutslippene antas å være lite aktuelt.

Lystgassutslipp fra husdyrgjødsel har nær sammenheng med utskillelse av nitrogen i gjødsel, som igjen er bestemt av proteininnholdet i fôret. Karlengen et al. (2012) har påpekt at sauer i Norge skiller ut mindre mengder nitrogen som følge av lang innefôringsperiode med relativt proteinfattig fôr sammenlignet med de fleste andre land. Det er derfor ikke sannsynlig at lystgassutslippene fra husdyrgjødsel er større i Norge. Det er derimot mulig at utslipp fra mineralgjødsel og dyrket myr kan være større i Norge.

De ovennevnte faktorene som påvirker metan og lystgass burde også gjelde for storfe. Siden det ikke kan påvises nevneverdige forskjeller mellom Norge og EU-land når det gjelder storfekjøtt, er det liten grunn til å forvente noen betydelige forskjeller for sauekjøtt.

Vi kan, basert på punktene over, trekke følgende konklusjoner om utslipp fra sau:

1. Utslippstallene for importert sau og norsk sau i Mittenzwei (2015) bygger på ulike metoder (Tier 1 for importert og Tier 2 for norsk produsert).
2. Det er stor variasjon av klimagassutslipp i EUs medlemsland selv ved bruk av samme metode (dvs. Tier 1). Vi kan derfor ikke med sikkerhet si i hvilken grad forskjellen i utslippstallene mellom norsk produsert og importert kjøtt skyldes metodiske forskjeller.
3. Vi vil kunne si noe mer kvalifisert når SSB har gjennomgått og kvalitetssikret sin metode og sine data for beregning av klimagassutslipp for norsk sau. SSBs gjennomgang vil senest foreligge i løpet av høsten 2016.
4. Vi vil også kunne si noe mer kvalifisert når Norge er oppdatert i CAPRI-modellen som ble brukt i Leip *et al.* (2010a, 2010b). Det vil gi et bedre sammenligningsgrunnlag med EUs medlemsland siden samme metode brukes (Tier 1). Dette arbeidet vil trolig foreligge før sommeren 2016.

### **Oppsummerende konklusjon**

Kjøtt fra storfe og sau gir langt større utslipp av klimagasser enn kjøtt fra svin og fjørfe. En endring av kjøttproduksjonen kan derfor gi betydelig reduserte klimagassutslipp fra jordbruket. Det kan ikke påvises med sikkerhet at utslippene er lavere i andre europeiske land. Dersom redusert produksjon av kjøtt fra storfe og sau i Norge skal føre til en reduksjon av klimagasser fra matproduksjonen globalt, må den følges opp med en tilsvarende endring i kostholdet, og ikke med økt import.



NIBIO

## Referanser

- Grønlund, A. og Harstad, O.M. 2014. *Klimagasser fra jordbruket – Kunnskapsstatus om utslippskilder og tiltak for å redusere utslippene*. Bioforsk Rapport 11(9). Ås.
- Grønlund A. 2015. Kalkulator for klimagassutslipp fra jordbruket. Dokumentasjon til et beregningsprogram. NIBIO rapport 14/2015. ISBN 978-82-17-01468-3. 26 s.
- Karlengen, I. J., Svihus, B., Kjos N. P., Harstad, O. M. 2012. Husdyrgjødsel; oppdatering av mengder gjødsel og utskillelse av nitrogen, fosfor og kalium. Sluttrapport. Universitetet for miljø og biovitenskap. 106 s.
- Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., Tubielle, F., Grandgirard, D., Monni, S., Biala, K. 2010a. *Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS) – final report*. European Commission, Joint Research Centre.
- Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., Tubielle, F., Grandgirard, D., Monni, S., Biala, K. 2010b. *Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS) – annex*. European Commission, Joint Research Centre.
- Mittenzwei, K. 2015. *Reduserte klimagassutslipp fra produksjon og forbruk av rødt kjøtt: Virkemiddelanalyse med Jordmod*. NIBIO Oppdragsrapport 16(1). Ås.
- Sandmo, t. (ed.). 2014. The Norwegian Emission Inventory 2014. Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants. Notat 2014/35. Statistisk Sentralbyrå. Oslo.
- Volden, H. og Nes, S.K. 2014. Methane emissions from enteric fermentation in Norway's cattle and sheep population. Method description. Appendix H in Sandmo, T (ed.) The Norwegian Emission Inventory 2014. Documentation of methodologies for estimating emissions of greenhouse gases and long-range transboundary air pollutants. Notat 2014/35. Statistisk Sentralbyrå. Oslo.