

RAPPORT FRA TEKNISK ARBEIDSGRUPPE – JORDBRUK OG KLIMA

10.12.18

Innhold

1. Innledning.....	4
2. Mandat for arbeidet og avgrensninger	5
2.1. Tolkning av mandatet	7
3. Utslipp av klimagasser fra jordbruket	8
3.1 Jordbrukets rapporterte utslipp til FN.....	8
3.2 Jordbrukets utslipp i andre sektorer.....	10
3.3 Usikkerhet i utslippstallene	11
4. Fremskrivinger	12
4.1 Fremskrivinger for jordbruksrelaterte utslipp	12
4.1.1 Fremskrivingene av klimagassutslipp i jordbrukssektoren	13
4.1.2 Utslipp og fremskrivinger for energibruk i jordbruket.....	15
4.1.3 Netto utslipp og fremskrivinger for jordbruksrelaterte LULUCF-utslipp.....	16
4.2 Forholdet mellom fremskrivingene og måltallet for en eventuell avtale	17
5. Skyggeregnskap.....	19
6. Aktuelle utslippsreducerende tiltak	23
6.1. Tiltak på gårdsnivå - gjødslingstiltak	24
6.2. Tiltak på gårdsnivå, andre tiltak	26
6.3. Atferdsendringer i befolkningen som gir utslippsreduksjon i jordbruket som en indirekte effekt	28
6.4. FOU/Tiltak på gårdsnivå.....	30
6.5. Tiltak i arealbrukssektoren (LULUCF).....	31
6.6. Tiltak innen bygg og transport	31
6.7. Beregningsgrunnlag for måltallet.....	32
Særmerknad fra jordbruket sine representanter i arbeidsgruppa.....	33
7. Avsluttende merknader og forslag til videre oppfølging.....	34
Vedlegg:.....	35
Referanser	36

1. Innledning

Jordbrukets organisasjoner og staten ble i september 2018 enige om å nedsette en hurtig-arbeidende arbeidsgruppe. Grappa skulle utforme grunnlaget for et skyggeregnskap. Skyggeregnskapet skal inkludere klimagassutslipp fra jordbrukssektoren, jordbruksrelaterte utslipp i transport-, bygg- og LULUCF-sektoren (unntatt skog), samt jordbruksrelaterte opptak av CO₂ i LULUCF-sektoren (unntatt skog).

Skyggeregnskapet skal også gi en oversikt over tiltak i jordbrukssektoren med utslippsreduksjoner som kan bidra til å oppnå reduksjonsforpliktelsen. Det har vært førende for arbeidet i arbeidsgruppa at den først og fremst skal legge frem et grunnlag som skal gi politikerne et faglig utgangspunkt for forhandlingene. Kunnskapen på området er under utvikling, og gruppen mener at arbeidet framover må justeres i henhold til ny framkommet kunnskap. Tiltakene som presenteres i denne rapporten er ikke uttømmende.

Det har vært gjennomført 3 møter i løpet av oktober og november 2018. I møtene er det gjort en gjennomgang av det faglige grunnlaget for utslippsregnskapet og utredede tiltak. Det har også blitt utarbeidet et forslag til et system for etablering av skyggeregnskap.

Den tekniske arbeidsgruppen har bestått av følgende personer:

Kristin Orlund	LMD (leder)
Line Meinert Rød	LMD
Nina Edholm	KLD
Are Lindegaard	KLD
Per Skjeflo	FIN
Ingrid Hoff	FIN
Sigrid Hjørnegård	Norges Bondelag
Per Harald Agerup	Norges Bondelag
Olaf Godli	Norsk Bonde- og Småbrukarlag
Thomas Cottis	Norsk Bonde- og Småbrukarlag
Helge Bonesmo	Felles representant for jordbruksorganisasjonene
Maria Kvalevåg	Miljødirektoratet
Kathrine Loe Bjønnes	Miljødirektoratet
Bjørn Huso	Landbruksdirektoratet
Berit Storbråten	SSB

Målene under Parisavtalen er å kutte klimagassutslippene med minst 40 prosent innen 2030, sammenliknet med 1990. Målet er sendt inn til FN og lovfestet i klimaloven. Norge ønsker å samarbeide om å oppfylle utslippsmålet for 2030 og er i forhandlinger med EU om felles oppfylning av utslippsmålet for 2030. Regjeringen vil utarbeide en plan for å oppfylle Norges klimaforpliktelser i ikke-kvotepiktig sektor når avtalen med EU om felles oppfylning er på plass. Norge er i Kommisjonens forslag omtalt med et foreløpig mål om å redusere ikke-kvotepiktige utslipp med 40 prosent fra 2005 til 2030. Det er her størsteparten av utslippene som jordbruket påvirker finner sted. Dette målet vil gjøres om til et budsjett for ikke-kvotepiktige utslipp for hvert av årene i perioden 2021-2030. Budsjettet kan oppfylles med innenlandske utslippsreduksjoner og/eller bruk av fleksible mekanismer. Det kan også spares fra ett år til

det(de) neste. EU-regelverket legger ikke føringer på hvor store utslippsreduksjoner de ulike sektorene skal ta. Forskjellen mellom fremskrevne utslipp i Norge og Norges utslippsbudsjett er anslått til i størrelsesorden 16 mill. tonn CO₂-ekvivalenter. Etter reglene i innsatsfordelingsforordningen, vil Norge trolig få anledning til å bruke 5,5-11 mill. kvoter fra det europeiske kvotesystemet til å dekke utslippsgapet, slik at det vil gjenstå et utslippsgap på 6-11 mill. tonn CO₂-ekvivalenter over perioden 2021-2030. Regjeringen har som ambisjon å ta så mye som mulig av utslippsreduksjoner nasjonalt, men fleksible mekanismer vil være tilgjengelig for Norge på lik linje som medlemslandene, se nærmere omtale i Prop. 1 S 2018-2019 for Klima- og miljødepartementet. I klimaloven er det for øvrig bestemt at det uavhengig av EU-regelverket skal utarbeides sektorvise utslippsbaner.

Denne rapporten består av følgende kapitler: Mandat for arbeidet (2), Jordbrukets rapporterte utslipp til FN (3), Fremskrivninger (4), Skyggeregnskap (5), Aktuelle tiltak (6), Avslutning og forslag til oppfølging (7).

2. Mandat for arbeidet og avgrensninger

Gjensidig avtale om reduksjon av klimagassutslipp i jordbruket

I møte med jordbruksorganisasjonene den 30. november 2016 inviterte statsministeren jordbruksorganisasjonene til å inngå en frivillig avtale om utslippsreduksjoner. Også i Meld. St. 41 - Klimastrategi for 2030 ble utvalgene varslet: «For jordbrukssektoren og fiskerinæringen inviteres det til partssammensatte utvalg som blant annet skal vurdere muligheten for reduserte klimagassutslipp fram mot 2030.»

Regjeringen har gitt jordbruket følgende rammer for en avtale:

- *Utgangspunktet for forhandlingene er at klimagassutslippene skal reduseres med 5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter til sammen i perioden 2021 – 2030 i forhold til et omforent beregningsgrunnlag. Avtalen skal ta høyde for ny kunnskap som kommer fram underveis.*
- *Jordbrukets bidrag til kutt i andre sektorer som transport, bygg og arealsektoren (unntatt skog) skal inngå i reduksjonsmålet. Jordbruket skal ha stor fleksibilitet knyttet til hvilke tiltak som gjennomføres.*
- *Det skal vurderes om CO₂-avgift på utslipp av klimagasser fra jordbruket kan være et virkemiddel for å redusere sektorens samlede utslipp. Kompenserende tiltak for sektoren skal i så fall også vurderes.*
- *Begge parter (staten og jordbruket) skal gjennom sine virkemidler legge til rette for at utslippene i jordbruket reduseres.*
- *Avtalen må være på plass senest innen utgangen av første kvartal 2019.*

Teknisk arbeidsgruppe

Jordbrukets organisasjoner og staten er enige om å nedsette en hurtigarbeidende arbeidsgruppe. Gruppen skal utforme grunnlaget for et "skyggeregnskap" (for utslippsreduksjoner i transport, bygg

og LULUCF (unntatt skog)) og oversikt over mulige tiltak i jordbrukssektoren med utslippsreduksjoner som kan bidra til å oppnå reduksjonsforpliktelsen. Med skyggeregnskap menes et regnskap for jordbrukets samlede bidrag til klimagassreduksjoner, utover det som inngår i det offisielle utslippsregnskapet for jordbrukssektoren. Skyggeregnskapet vil danne grunnlaget for den gjensidige avtalen om utslippsreduksjoner.

Sammensetning

Det foreslås at jordbruksnæringen representeres i arbeidsgruppen med to medlemmer fra hver av jordbrukets to organisasjoner. I tillegg oppnevner jordbruket en felles representant med fagekspertise innenfor klimaregnskap. Landbruks- og matdepartementet og Klima- og miljødepartementet deltar hver med én representant. Gruppen skal levere på et faglig og teknisk nivå. Det foreslås derfor også at staten representeres ved fagekspertise fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. Finansdepartementet og SSB inviteres til å delta i gruppa med én representant hver. Landbruks- og matdepartementet leder gruppas arbeid. Arbeidsgruppa står fritt til å trekke inn annen ekspertise ved behov.

Tid

Arbeidsgruppa skal levere sin rapport til Landbruks- og matministeren, Klima- og miljøministeren og jordbruksorganisasjonene innen den 15. november 2018. Dette er senere justert til første uke i desember.

Oppgaver

1. Skyggeregnskap

- Med utgangspunkt i Norges utslippsregnskap skal det utarbeides et skyggeregnskap for utslippskutt som jordbruket gjennomfører i sektorene jordbruk, transport, bygg og arealsektoren (tiltak i skog omfattes ikke). I skyggeregnskapet skal utslippsregnskapet omfordes fra "utslippssektorer" til "tiltakssektorer", hvor referansebanen spesifiseres.
- Som utgangspunkt skal endringer i både utslipp og opptak av klimagasser i arealsektoren utenom skog telle med.
- Dataene må ha god kvalitet og kunne etterprøves.

2. Beregningsgrunnlag

- Grunnlaget for Regjeringens måltall på 5 millioner tonn CO₂ ekvivalenter utredes
- Som et beregningsgrunnlag skal aktuelle tiltak i jordbruket spesifiseres. Det skal regnes på utslippsreducerende effekt av alle tiltak for 2021 – 2030 mot referansebanen.
- I utgangspunktet skal utslippsregnskapet legges til grunn slik at man unngår store administrative kostnader ved innhenting av data. Det kan imidlertid også være aktuelt å kartlegge andre tiltak som per i dag ikke fanges opp i Norges klimagassregnskap, slik at disse kan inngå i det videre arbeidet med utvikling av metode (ref. TBU-J)
- Samfunnsøkonomiske kostnader skal presenteres der disse allerede foreligger. Forslag til hvilken part (staten eller jordbruket) som er ansvarlig for de ulike virkemiddel, tiltak og utslippsreduksjoner spesifiseres.

Øvrig bakgrunn

Stortinget fattet den 5. desember 2016 følgende vedtak: «Stortinget ber regjeringen om å innføre lik CO₂-avgift i ikke-kvotepiktig sektor i 2018, med foreløpig unntak for landbruket og fiskerinæringen. For landbruket og fiskerinæringen skal det nedsettes partssammensatte utvalg som får i oppdrag å vurdere muligheten for å innføre gradvis økt CO₂ avgift for disse sektorene og foreslå andre klimatiltak, under forutsetning av at distriktpolitiske, landbrukspolitiske og fiskeripolitiske målsettinger ivaretas. Arbeidet presenteres i forbindelse med statsbudsjettet for 2018.»

I regjeringens politiske plattform (Jeløya-plattformen) sier regjeringen at den vil «Ha sektorvise ambisjoner for kutt i klimagassutslippene i ikke-kvotepiktig sektor» og at den vil «Innføre flat CO₂-avgift for alle sektorer på 500 kroner og trappe denne gradvis opp i perioden. (...) Provenyet brukes til å redusere andre skatter og avgifter for berørte grupper for å lette omstillingen. Dette skal også omfatte landbruk og fiskeri, men ses i sammenheng med kompenserende tiltak i samråd med næringene.»

Jordbruket er nest største utslippsskilde i ikke-kvotepiktig sektor (etter transport). Statistisk sentralbyrås utslippsregnskap viser at utslippene av klimagasser fra jordbruk var på ca. 4,5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2017 (foreløpige tall). Enkelte jordbruksrelaterte utslipp føres i andre sektorer og kommer i tillegg: traktorer/maskiner (transport), oppvarming av drivhus mv. (bygg), samt CO₂-utslippene fra dyrking av myr (skog- og arealbruk, LULUCF).

Avgifter på utslipp av klimagasser og omsettbare kvoter er hovedvirkemidlene i norsk klimapolitikk. Følgende påvirkninger fra jordbruket er ilagt CO₂-avgift med den generelle satsen på 458 kr pr tonn CO₂-ekvivalent:

- *Bruk av fossilt drivstoff i maskinpark (traktorer og lignende)*
- *Fossil oppvarming av bygg*

Følgende fritak for CO₂-avgift gjelder for jordbruket:

- *Fritak for avgift for naturgass og LPG til veksthusnæringen*
- *Utslipp fra bruk av mineralgjødsel er ikke avgiftsbelagt*

Klimagassutslippene fra biologiske prosesser er ikke avgiftsbelagt.

2.1. Tolkning av mandatet

Den tekniske arbeidsgruppa har gjennom prosessen i dette arbeidet kommet frem til følgende avgrensninger i arbeidet sett opp mot oppgavene beskrevet i mandatet:

Arbeidsgruppa er enig om at det er utslippsregnskapet, inkl. jordbrukets bidrag til kutt i andre sektorer som transport, bygg og arealsektoren (unntatt skog) som skal legges til grunn som beregningsgrunnlag for måltallet. Gruppa er enige om at utvikling av et skyggeregnskap innebærer å lage et system som synliggjør jordbrukets samlede bidrag til klimagassreduksjoner og –opptak i de ulike sektorene i utslippsregnskapet. Gruppa har likevel funnet det hensiktsmessig å synliggjøre en del tiltak som jordbruket gjennomfører eller kan gjennomføre, men som per i dag ikke fanges opp av utslippsregnskapet.

Det har i begrenset grad vært mulig å gjøre nye utredninger innenfor den tidsrammen arbeidsgruppen har hatt. Gruppen har derfor i all hovedsak konsentrert seg om å sammenstille eksisterende kunnskap på området. Norges Bondelag har bestilt nye utredninger fra NMBU og NIBIO som har blitt avlevert i slutfasen av dette arbeidet. Ny kunnskap fra disse rapportene er så langt som mulig beskrevet i denne rapporten. Det er grunn til å understreke at mange av resultatene i disse rapportene er beheftet med stor usikkerhet og tiltakene må derfor utredes nærmere. Det finnes lite kunnskap om samfunnsøkonomiske kostnader av de ulike tiltakene, og dette punktet i mandatet er derfor ikke besvart.

I mandatet står det at arbeidsgruppen skal utrede grunnlaget for regjeringens måltall. Arbeidsgruppen har ikke vurdert grunnlaget for måltallet, men viser til mange ulike tiltak som kan inngå som grunnlag i de videre forhandlingene. Arbeidsgruppen har ikke lagt frem forslag til hvilken part (staten eller jordbruket) som er ansvarlig for de ulike tiltak eller virkemidler. Dette punktet i mandatet anses som å være en forhandlingssak, som partene må komme tilbake til i den videre prosessen.

Arbeidsgruppen presiserer at den generelle satsen for CO₂-avgift er på 500 kr pr tonn CO₂-ekvivalent, ikke 458 slik det står i mandatet.

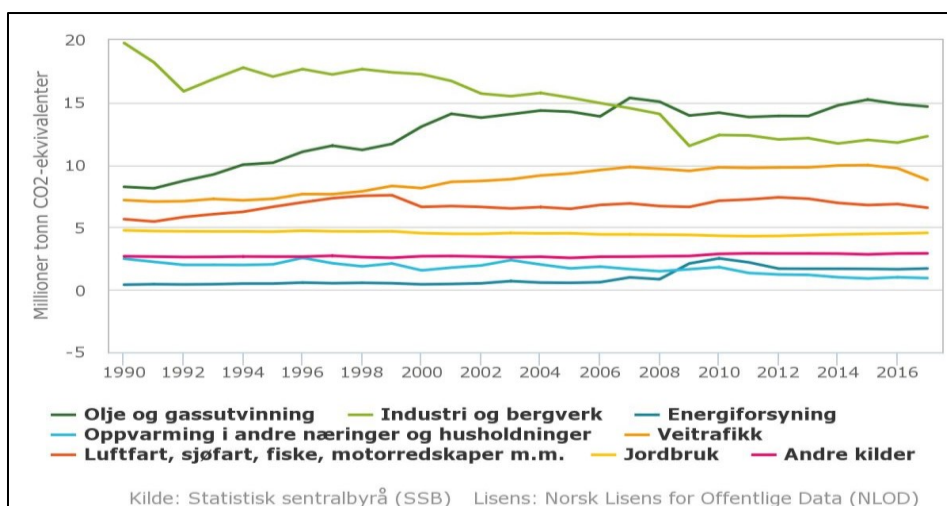
3. Utslipp av klimagasser fra jordbruket

3.1 Jordbrukets rapporterte utslipp til FN

Miljødirektoratet har ansvaret for Norges rapportering av utslipp av klimagasser til FNs klimakonvensjon, og for rapportering under Kyotoprotokollen. Rapporteringen skjer gjennom et tett samarbeid mellom Miljødirektoratet, SSB og NIBIO. Ansvar og roller til Miljødirektoratet, SSB og NIBIO er fastlagt i en National System-avtale. Norges National system er beskrevet i NIR 2018, Annex V. For jordbrukssektoren er det SSB som drifter modellene og beregner utslippene. Utslipp og opptak forbudet med arealbruk, arealbruksendringer og skog er en egen sektor som beregnes av NIBIO. Denne sektoren kalles LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) og utslipp og opptak for denne sektoren rapporteres også årlig til FN. Her inngår blant annet utslipp av CO₂ fra dyrket mark og beite som er relevant for jordbruksrelaterte utslipp.

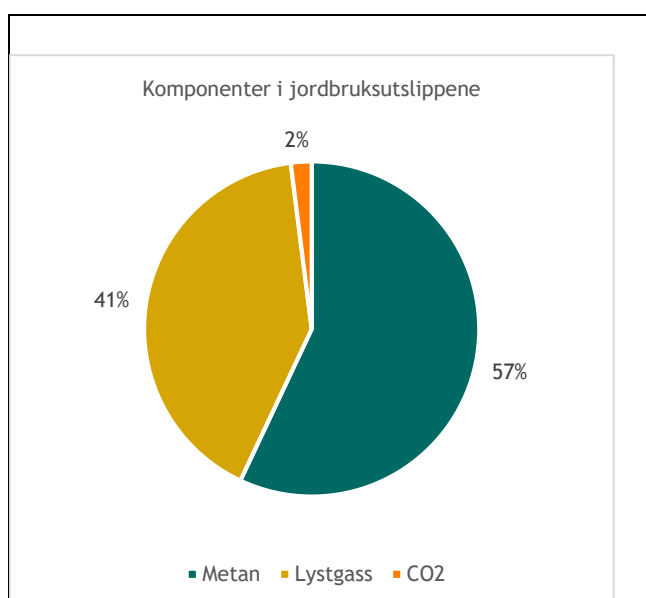
Bokførte tall for totale utslipp av klimagasser fra jordbrukssektoren i Norge var på 4,5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2016 og utgjorde 8,4 prosent av de totale norske utslippene og 16,5 prosent av de ikke-kvotepfiktige utslippene.

Figur 3.1 viser utslipp av klimagasser fordelt på kilder siden referanseåret 1990. Utslippene fra jordbruket har vært stabile over hele perioden. Totalt har utslippene fra jordbruket blitt redusert med om lag 5 pst. siden 1990, hovedsakelig grunnet bedre effektivitet i melkeproduksjonen og mindre bruk av nitrogenholdig gjødsel.



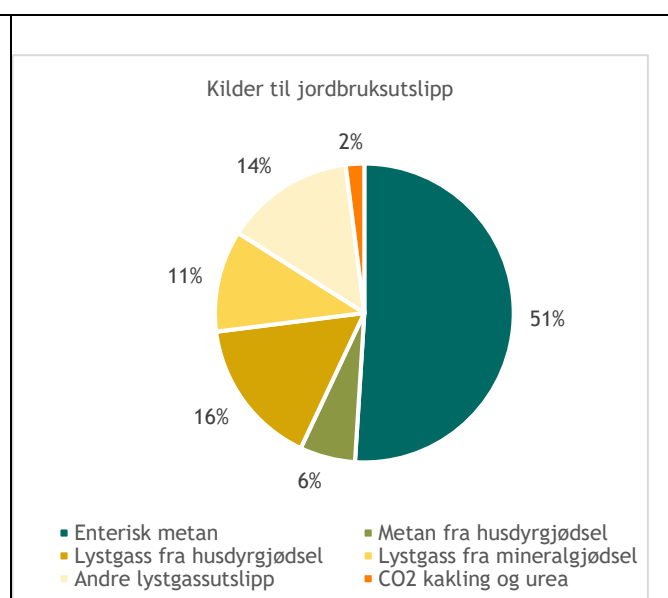
Figur 3.1. Utslipp av klimagasser i Norge fordelt på kilder, 1990-2016.

Jordbruket er den viktigste kilden til utslipp av både metan og lystgass. Det meste av metanutslippene i jordbruket kommer fra dyrenes fordøyelse, spesielt fra drøvtyggere, jf. figur 3.2.1 og 3.2.2 Resten kommer fra lagring av husdyrgjødsel. Størsteparten av utslippene av lystgass fra jordbruk kommer fra spredning av mineral- og husdyrgjødsel. Hvor store lystgassutslippene er, påvirkes av hvordan jorda bearbeides og hva som dyrkes, i tillegg til fuktighet, oksygeninnhold og temperatur i jorda. Resten av lystgassutslippene fra jordbruket kommer hovedsakelig fra dyrkede myrer, nedbrytning av vekstrester som halm i jorda og gjødsellagring. Kalking og spredning av mineralgjødsel med urea gir et mindre utslipp av CO₂ fra jordbrukssektoren.



Figur 3.2.1 Komponenter i klimagassutslipp fra jordbruket. Prosent.

Kilde: Miljødirektoratet

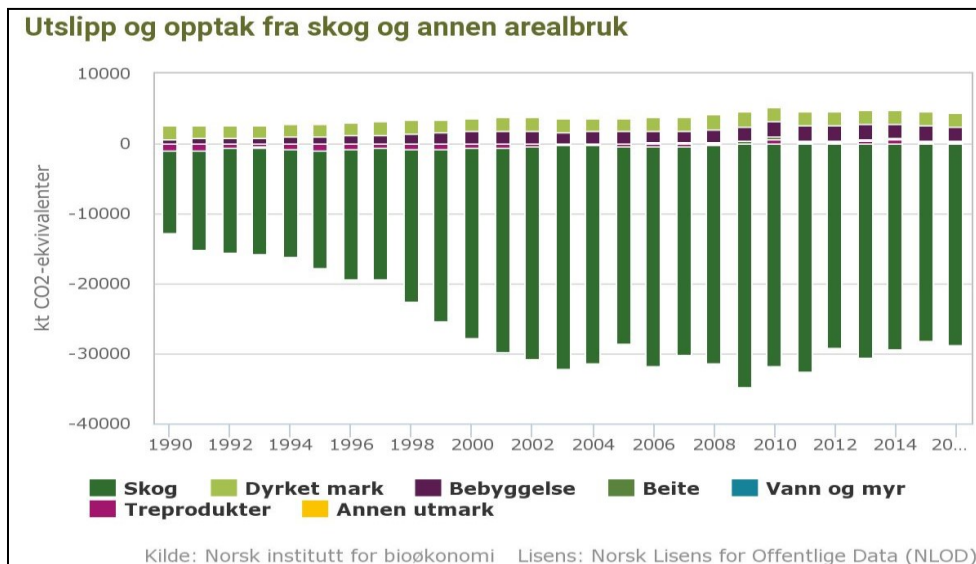


Figur 3.2.2 Kilder til klimagassutslipp fra jordbruket. Prosent.

3.2 Jordbrukets utslipp i andre sektorer

I sektoren for Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF) rapporteres utslipp og opptak fra jordbruksareal. Disse netto utslippene har vært relativt stabile siden 1990.

Oppdyrking av myr fører til utslipp av CO₂ gjennom nedbrytning og tap av karbon fra torvlaget. Dette inngår ikke som utslipp fra jordbrukssektoren i det nasjonale klimaregnskapet, men rapporteres årlig til FN's klimakonvensjon og til Kyotoprotokollen under LULUCF, se figur 3.3.

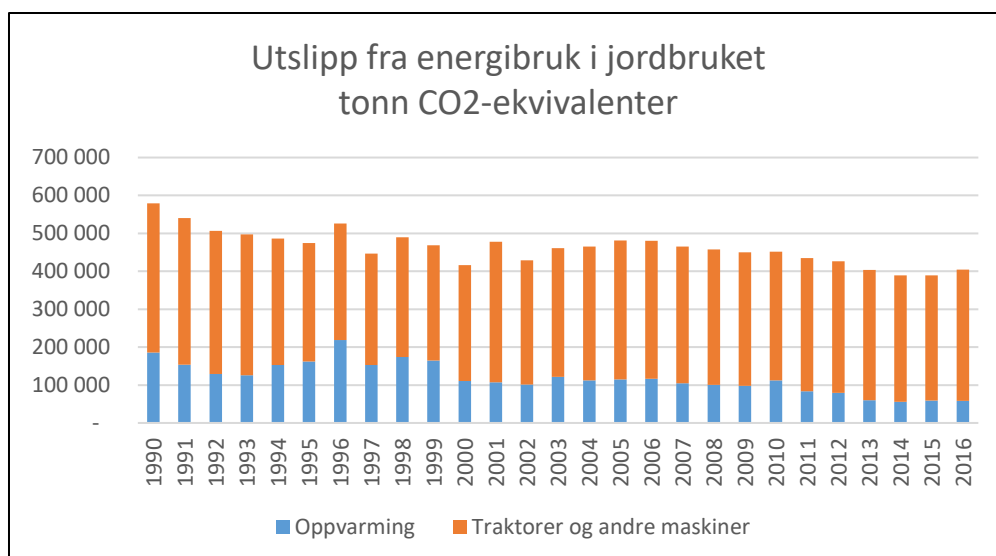


Figur 3.3 Jordbruksrelaterte utslipp (og opptak) i arealbrukssektoren (LULUCF)

I tillegg kommer utslipp av CO₂ fra forbrenning av olje til oppvarming og diesel til landbruksmaskiner. I klimagassregnskapet regnes disse utslippene inn under energisektoren. Siden 1990 er utslippene redusert, spesielt når det gjelder fyring og oppvarming av bygg i jordbruket. Hovedårsaken til dette er at flere veksthus har gått over fra oljeforbruk til gass, først og fremst naturgass men også noe biogass.

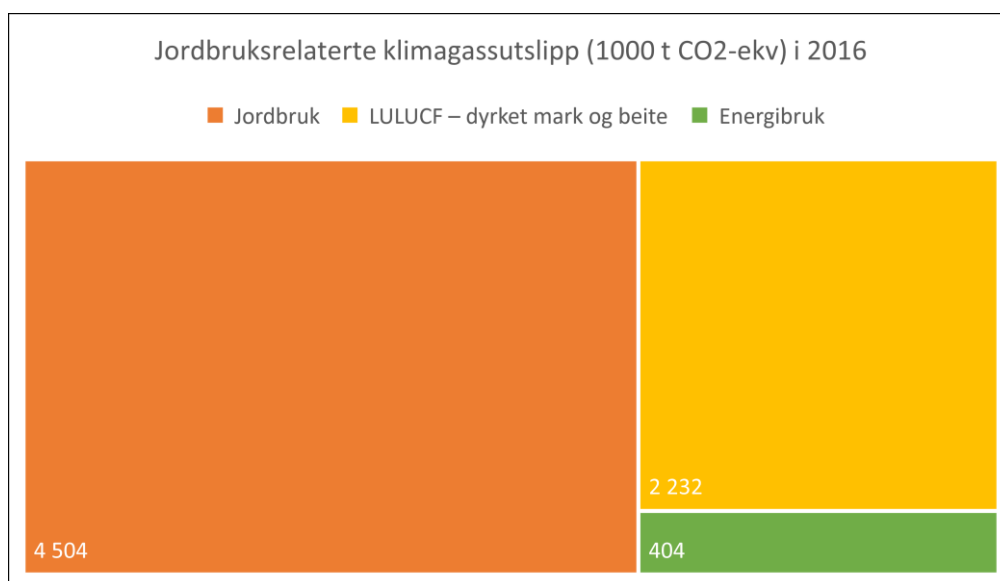
Utslipp fra energibruk i jordbruket vises i figur 3.4. Samlet klimagassutslipp fra oppvarming i bygg i primærnæringer (inkl. akvakultur) i 2016 var beregnet til 71 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Andelen av dette utslippet som er forbundet med driftsbygninger i jordbruket er om lag 58 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Jordbrukets utslipp i transportsektoren kommer fra forbrenning av anleggsgass (diesel som ikke er ilagt veibruksavgift). Totale utslipp fra dieseldrevne maskiner i Norge var på 2,029 mill. tonn CO₂-ekvivalenter i 2016. Utslipp fra traktorer og andre maskiner i jordbruket utgjorde om lag 346 000 tonn CO₂-ekvivalenter.

Figur 3.5 viser samlede jordbruksrelaterte klimagassutslipp i 2016.



Figur 3.4. Utslipp fra energibruk i jordbruket, tonn CO₂

Kilde SSB/Miljødirektoratet



Figur 3.5. Jordbruksrelaterte klimagassutslipp (i 1000 tonn CO₂-ekvivalenter), 2016. Kilde: Miljødirektoratet

3.3 Usikkerhet i utslippstallene

Som del av norsk utslippsrapportering til klimakonvensjonen følger også en vurdering av sikkerhet av tallene. Usikkerheten i det nasjonale utslippet er anslått å være om lag 4 prosent. Usikkerheten i hver enkelt utslippskilde finnes i anneks II til Norges NIR (National Inventory Report) 2018. Her oppgis både anslagene for usikkerhet i aktivitetsdata og utslippsfaktorer. I jordbrukssektoren er usikkerheten i lystgassutslipp svært stor, mens utslippstall for metan er mer pålitelige og har mindre variasjon. Usikkerheten varierer også mellom husdyrtypene, og generelt er usikkerheten høyere for utslippsfaktorene enn for aktivitetsdataene.

I utslippsestimatene for energisektoren er det motsatt. Der ligger den største usikkerheten i aktivitetsdata, dvs. i hvor stor mengde drivstoff og fyringsolje som er benyttet. Usikkerheten i forbruket på nasjonalt nivå er liten, men øker når man fordeler forbruket ned til for eksempel hvor mye som benyttes i jordbruket, da man per nå ikke har god informasjon om dette.

4. Fremskrivinger

Fremskrivinger av utslipp til luft utarbeides om lag hvert annet år i et samarbeid mellom departementene og Miljødirektoratet. Fremskrivingene bygger blant annet på de økonomiske analysene som ligger til grunn for nasjonalbudsjettene og perspektivmeldingene, samt befolkningsfremskrivinger som SSB publiserer annethvert år. Oppdaterte fremskrivinger ble presentert i Nasjonalbudsjettet 2019.

Generelt om fremskrivinger av klimagassutslipp for alle sektorer

Norges utslipp av klimagasser avhenger av handlingene til noen hundretusen bedrifter og flere millioner personer. Fremskrivingene prøver å fange opp disse underliggende utviklingstrekkene og tendensene, blant annet med utgangspunkt i økonomiske, teknologiske og befolkningsmessige forhold. I tråd med internasjonale retningslinjer er fremskrivingene basert på at dagens innretning av klimapolitikken videreføres uendret. Det innebærer at fremskrivingen er et «business as usual»-scenario, der kun virkningen av allerede eksisterende politikk¹ og virkemiddelbruk regnes inn. Det betyr at klimapolitikken både i verden og i Norge videreføres på dagens nivå og at teknologiutviklingen går i om lag samme tempo som historisk.

Fremskrivingene er ikke en beskrivelse av regjeringens mål og fanger heller ikke opp effekter av fremtidig ny politikk og nye virkemidler. Formålet med fremskrivingen er å illustrere hvordan utslippsutviklingen kan bli dersom forutsetningene som ligger til grunn slår til. Fremskrivingene kan også brukes som en referanse for å anslå effektene av nye tiltak og virkemidler, eller andre endringer i sentrale forutsetninger. Fremskrivingene er usikre. Det er ikke bare de økonomiske utsiktene og den fremtidige utviklingen i befolkningen som er usikker, men også tilgangen på lav- og nullutslippsteknologi og kostnadene ved å ta slik teknologi i bruk. Det meste av den teknologiske utviklingen skjer utenfor Norges grenser. I tillegg er beregningene av hvordan dagens politikk påvirker fremtidige utslipp beheftet med betydelig usikkerhet, og usikkerheten øker utover i tid.

4.1 Fremskrivinger for jordbruksrelaterte utslipp

Dette underkapittelet beskriver grunnlaget for fremskrivingene med utgangspunkt i de siste foreliggende fremskrivingene for de ulike utslippssektorene i utslippsregnskapet. For jordbrukssektoren vil det si fremskrivingene fra Nasjonalbudsjettet 2019. Det er mulig å fremskaffe tilsvarende grunnlag for fremskrivingene basert på Perspektivmeldingen (PM) 2017, som var den forrige gjeldende fremskrivingen, dersom det gjennom forhandlingene viser seg å være behov for det (f.eks. ved valg av alternativ jf. 4.2).

¹ Forskrift, avgiftsvedtak, bevilging, avtale mv.

4.1.1 Fremskrivningene av klimagassutslipp i jordbrukssektoren

I fremskrivningen for jordbrukssektoren beregnes det klimagassutslipp fra jordbruksproduksjon i Norge. Utslipp knyttet til import av mat og innsatsfaktorer inkluderes i utslippsregnskapet til landet eksporten kommer fra. Fremskrivningene av klimagassutslipp laget til nasjonalbudsjettet 2019 (NB2019) er basert på forutsetninger om blant annet husdyrtall, melkeytelse og kraftfôrandel som er utarbeidet av NIBIO og nærmere beskrevet i notatet "Fremskrivning av husdyrtall og avlinger per dekar" (Waland og Hegrenes, 2018).

Klimagassutslipp i fremskrivningene for jordbruket

Utslippene fra jordbrukssektoren i 2016 var på 4,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter og øker med om lag 3 % i fremskrivningene frem mot 2030, se tabell 4.1.

Tabell 4.1: Utslipp fra jordbrukssektoren i Norges utslippsregnskap for 2016 og i fremskrivningene for 2020 og 2030. 1000 tonn CO₂-ekvivalenter. NB2019

1000 tonn CO ₂ -ekv.	2016	2020	2030
Jordbruksutslipp (NB2019)	4 504	4 550	4 634

Husdyrtall

Husdyrtallene i fremskrivningene (NB2019) baserer seg på SSBs historiske husdyrtall fra desember 2017 og som ble benyttet i den norske utslippsrapporteringen til FNs klimakonvensjon i 2018 (NIR, 2018).

Utviklingen i dyretall (se tabell 4.2) vil blant annet være avhengig av utviklingen i folketall, forbruk per person, andel av forbruket som dekkes av norsk produksjon og endringer i produserte mengder per dyr. Disse faktorene kan igjen være avhengig av mange forhold. Det er lagt til grunn SSBs befolkningsfremskrivning fra 2016, hovedalternativ MMMM (middelalternativ) fram til 2050 i utarbeidelse av husdyrtallene. Utviklingen i forbruk av kjøtt, melk, ost og egg er basert på trender de seneste årene ved å se på forbruket i perioden 1999/2000 til 2017.

Tabell 4.2: Utvalgte husdyrtall lagt til grunn i fremskrivningene for klimagassutslipp for jordbruket i NB2019 basert på NIBIO-notatet "Framskrivning av husdyrtall og avlinger per dekar" (Waland og Hegrenes, 2018).

Antall	2015	2016	2020	2030
Melkeku	217 576	215 015	202 971	192 230
Ammeku	77 408	84 372	106 469	136 469
Slaktegris	465 971	482 215	497 651	537 156
Slaktekylling	9 754 849	10 138 169	10 882 601	12 331 396
Sauer <1 år	706 468	757 659	736 150	698 007
Sauer >1 år	716 252	729 014	725 821	696 776

Melkekuantallet

Utviklingen i antall melkekyr er av stor betydning for trenden i utslippene for jordbrukssektoren. I fremskrivingene vil antall melkekyr først og fremst endre seg med melkeforbruket og forventet melkeytelse. Utslippsberegningene bygger både på melkeytelse per ku og kraftfôrandel. I fremskrivingene er det lagt til grunn en økning i melkeytelse og kraftfôrandel i henhold til Walland og Hegrenes (2018), tabell 4.3

Tabell 4.3. Avdrått og kraftfôrandel i beregningene for melkeku. (Walland og Hegrenes, 2018)

	avdrått (kg) melkeku	Kraftfôrandel melkeku %
2016	8062	44
2020	8200	45
2030	8763	47

NIBIO har i fremskrivingen av melkekyr inkludert effekten av at subsidiene til eksport av ost avvikles fra og med 2021. Tilpasningen til det nye produksjonsnivået skjer fra 2018 ved at melkekvoter solgt til staten i 2018- 2020 ikke blir videresolgt. Mest markert er bortfallet av subsidiene fra 2020 til 2021 da tallet på melkekyr reduseres med ca. 10 000 (5,4 prosent) for deretter å stabiliseres på dette nivået, se Walland og Hegrenes (2018) for flere opplysninger.

Ammekuantallet

Utviklingen i antall ammekyr blir beregnet ut fra antatt befolkningsvekst og reduksjonen i antall melkekyr. I tillegg tas det hensyn til en forventet produktivitetsutvikling i kjøttproduksjonen både innen melkeku- og ammeku, tabell 4.4. I fremskrivingene er økningen i antall ammekyr høyere enn nedgangen i melkekyr slik at det totale antall kyr blir høyere. Totalt utslipp fra storfe vil dermed være økende i referansebanen.

Tabell 4.4. Forutsetninger om gjennomsnittlige slaktevekter, 2016 og 2050, kg/slakt for mjølkerase og ammeku (Walland og Hegrenes 2018)

Slaktevekt i kg/dyr	Mjølkerase		Ammeku	
	År 2016	År 2050	År 2016	År 2050
Ku	269	290	305	315
Kalv	121	120	135	125
Kvige > 1 år	218	230	234	240
Okse > 1 år	310	340	310	360

Andre husdyrkategorier

For de andre husdyrene i utslippsregnskapet, f. eks svin, fjørfe og sau, er det også gjort antakelser om forbruk fram mot 2050 som vil påvirke husdyrtallet i fremskrivingene. For flere opplysninger, se Walland og Hegrenes (2018).

Mineralgjødelsebruk

Det er lagt til grunn at bruken av mineralgjødelse i utgangspunktet holder seg på samme nivå som i 2016, men blir nedjustert noe på grunn av økt tilgang og bruk av husdyrgjødsel som følge av økt antall husdyr i fremskrivingene. Samme antakelse lå til grunn i forrige fremskriving (PM2017) men med andre husdyrtall. Det er antatt et erstatningsforhold hvor 1 kg husdyrgjødsel-N tilsvarer 0,45 kg kunstgjødelse-N. Se tabell 4.5.

Tabell 4.5. Tonn N fra mineralgjødelse som ligger i fremskrivingene og endring i N i husdyrgjødsel som påvirker bruken av mineralgjødelse sammenlignet med 2016. Kilde: Walland og Hegrenes (2018)

Mineralgjødselbruk	2016	2020	2030
Endring i N fra mineralgjødelse som følge av økt N fra økt mengde husdyrgjødsel	-	-765	-1924
Tonn N fra mineralgjødelse	102 369	101 604 ²	100 445

Lystgassutslipp fra dyrking av myr

Utslipp av N₂O fra jordbruksarealene skjer som følge av kultivering av myr (organisk jord). Endringer i arealet dyrket myr avhenger i hovedsak av hvor store myrarealer som nydyrkes hvert år og i mindre grad av hvor store arealer som tas ut av bruk.

I fremskrivingen av areal dyrket myr er det lagt til grunn at det nydyrkes 4000 dekar myr per år. Samme antakelser for areal nydyrking av myr blir brukt i NB2019 som i PM2017. Estimert for årlig nydyrket myrareal er usikkert. I NIBIO-notat av mai 2017 i forbindelse med utredninger av kunnskapsgrunnlaget for et eventuelt forbud mot nydyrking av myr, er det estimert at nåværende omfang av nydyrking av myr er ca. 2 600 dekar årlig. Hva som ligger til grunn for nydyrket myrareal i fremskrivingen vil få betydning for utslippsreduksjonen av et tiltak som innebærer forbud mot nydyrking av myr.

4.1.2 Utslipp og fremskrivinger for energibruk i jordbruket

Det blir ikke gjort spesifikke fremskrivinger for energibruk i jordbruket, men disse utslippene inngår på mer aggregerte nivåer. Utslipp fra energibruk i jordbruket er ikke oppgitt direkte verken i SSBs statistikk eller i rapportering til FNs klimakonvensjon. Utslippstall og fremskrivinger fra energibruk i primærnæringene kan derimot beregnes ved hjelp av annen statistikk og informasjon fra SSB.

Transportsektoren

Det finnes flere underkategorier i transport-sektoren. Det som er relevant for jordbruket er underkategorien "Traktorer, anleggsmaskiner og andre motorredskaper: diesel", hvor størsteparten av utslippene skyldes anleggsmaskiner. Utslippene fra denne underkategorien beregnes ut fra omsatt avgiftsfri diesel. Det er mulig å sjablongmessig fordele utslippene fra denne underkategorien og i fremskrivingene fra aggregerte nivåer til utslipp fra traktorer ved å se på hvilke utslipp som ligger i primærnæringen.

² 102 369 tonn N mineralgjødelse i 2016 – 765 tonn N endring fra husdyrgjødsel = 101 604 tonn N mineralgjødelse

Statistikken fra SSB som benyttes for å beregne primærnæringens andel av utslippene i "Traktorer, anleggsmaskiner og andre motorredskaper: diesel" er enda ikke tilgjengelig (blir tilgjengelig i desember 2018) slik at vi ikke kan beregne dette for utslippene i fremskrivingene i NB2019. Tabellen under (tabell 4.6) viser en sjablongmessig fremskriving av CO₂-utslipp fra traktorer frem mot 2030, basert på den forrige gjeldende fremskrivingen Perspektivmeldingen 2017 (PM2017). Her er det antatt at andelen av utslippene fra traktorer holder seg på samme nivå som i 2016 frem mot 2030.

Tabell 4.6. Utslipp fra traktorer og andre motorredskaper i jordbruket i 2016 og i fremskrivingene for 2020 og 2030, tonn CO₂-ekvivalenter. PM2017

	2016	2020	2030
Traktorer, anleggsmaskiner og andre motorredskaper: diesel (andel i jordbruk)	346 000	343 000	341 000

Utslipp og fremskrivninger i byggsektoren

Samlet klimagassutslipp fra oppvarming i bygg i primærnæring (inkludert akvakultur) i 2016 var 71 000 tonn CO₂-ekvivalenter, se Tabell 4.7. Andelen av dette utslippet som er forbundet med driftsbygninger i jordbruket er omlag 58 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Det er ikke gjort fremskrivninger på dette detaljeringsnivået i Nasjonalbudsjettet 2019 på grunn av mangel på informasjon. Statistikk om jordbrukets andel av utslipp fra oppvarming av bygg frigis i desember 2018. I tabell 4.7 er det derfor oppgitt fremskrivninger basert på Perspektivmeldingen 2017 (PM2017) som var den forrige gjeldende fremskrivingen.

Utslippene fra oppvarming i bygg i primærnæringen har blitt kraftig redusert de siste årene som følge av at flere veksthus har gått over fra oljeforbruk til gass, først og fremst naturgass men også noe biogass.

Tabell 4.7. Utslipp fra oppvarming i bygg i primærnæringen i utslippsregnskapet for 2016 og i fremskrivingene for 2020 og 2030. Primærnæring omfatter både jordbruk og akvakultur. Tonn CO₂-ekvivalenter. PM2017

	2016	2020	2030
4.1.1 Oppvarming i primærnæring	58 000	56 000	49 000

4.1.3 Netto utslipp og fremskrivninger for jordbruksrelaterte LULUCF-utslipp

I LULUCF-sektoren rapporteres det utslipp og opptak fra jordbruksarealer. Netto klimagasser (summen av opptak og utslipp) fra disse arealene er et utslipp. Jordbruksarealene er delt opp i dyrket mark (cropland) og beitemark (grassland). Beitemark inkluderer bare innmarksbeite (arealer som høstes men ikke pløyes), siden det ikke rapporteres utslipp og opptak fra utmarksbeite i LULUCF-regnskapet.

Det lages ikke en årlig offisiell fremskriving for utslipp og opptak fra sektoren skog og annen arealbruk (LULUCF), slik det gjøres for utslipp i kvotepliktig og ikke-kvotepliktig sektor, fordi vi ikke har hatt målforpliktelse for denne sektoren på samme måte som for andre sektorer.

I 2016 var netto utslippene fra dyrket mark og beitemark 2,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, og av disse var 1,85 millioner tonn CO₂-ekvivalenter knyttet til utslipp fra drenert myr, se tabell 4.8.

Tabell 4.8. Netto utslipp fra arealene med dyrket mark og beitemark i LULUCF-regnskapet for 2016. Det finnes ikke fremskrivinger for dyrket mark og beite. Tonn CO₂-ekvivalenter.

Tonn CO ₂ -ekvivalenter	2016	2020	2030
Netto utslipp dyrket mark	2 038 000	-	-
Netto utslipp beitemark	194 000	-	-
Totalt netto utslipp fra jordbruksareal i LULUCF	2 232 000	-	-

4.2 Forholdet mellom fremskrivingene og måltallet for en eventuell avtale

Som beskrevet ovenfor er grunnlaget for regjeringens måltall 5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter og at det skal regnes på utslippsreducerende effekt av alle tiltak for 2021-2030 mot referansebanen. Utgangspunktet for måltallet er Miljødirektoratets analyser der effekt av tiltak ble regnet mot referansebanen som ble laget i forbindelse med Perspektivmeldingen fra 2017. Denne referansebanen inneholdt forutsetninger om utvikling i jordbruket mot 2030. Disse forutsetningene kan komme til å forandre seg over tid, og dette reiser et spørsmål om hva måltallet på 5 mill. tonn CO₂-ekvivalenter skal regnes i forhold til. Ved eventuelle metodemessige endringer, rekalkuleres måltallet med sikte på å holde ambisjonsnivået konstant. Når det gjelder andre endringer, som f.eks. endringer i aktivitetsnivået, har gruppa skissert to ulike alternativer:

1. Utslippstak

Det etableres en utslippsbane for perioden 2021-2030 som i sum setter et utslippstak for perioden med [5] mill. tonn i forhold til en referansebane basert på [fremskrivingene i PM2017]. Taket omfatter utslipp som inngår i offisielt utslippsregnskap for Norge. Sektoromfanget bestemmes av tiltakssektoren (jordbruk, bygg, transport og areal). Formen på utslippsbanen kan fastsettes på grunnlag av vurderinger av hvor raskt tiltak og virkemidler kan iverksettes, eller f.eks. som en lineær nedtrapping fra 2021 til 2030. En kan også omgjøre utslippstaket til et årlig gjennomsnitt over et visst antall år. Utslipp under taket i en av periodene, vil kunne «spares» til neste periode.

I stedet for PM2017, kan fastsettelsen av utslippstaket over perioden baseres på NB 2019 eller faktiske utslipp i [2016].³ Siden NB19-banen (og muligens et tak satt på bakgrunn av historiske tall) avviker fra PM17-banen må måltallet justeres tilsvarende, dvs. at avstandene mellom utslippstaket og referansebanen/referanseåret justeres.

En fordel med å benytte PM2017 fremskrivingene er at tallene finnes for andelen som jordbruket står for innen energibruk, dvs. fra driftsbygninger og traktorer/maskiner. I Nasjonalbudsjettet 2019 finnes ikke fremskrivinger på dette detaljeringsnivået enda. Fremskrivingene i NB 2019 er basert på utslippstall publisert av SSB i august 2018, altså av nyere dato enn for fremskrivingene i Perspektivmeldingen 2017. Det er disse fremskrivingene som er de offisielt gjeldende i dag.

Et utslippstak er transparent, enkelt å administrere og virkningene er kontrollerbare. Alle tilpassinger/tiltak som har virkning på utslipp som omfattes av utslippsregnskapet vil fanges opp, fordi det er de faktiske utslippene som hele tiden måles.

Hvor sterk innsats som må til for å nå målet, vil imidlertid avhenge av utviklingen i aktivitetsnivået i sektoren. Dersom aktivitetsnivået og utslippene blir høyere enn forutsatt i 2017, så må innsatsen økes og vice versa.

2. Reduksjonsmål

Det skal dokumenteres at summen av nye tiltak og virkemidler som er gjennomført innenfor avtalen har bidratt til å redusere utslippene i henhold til skyggeregnskapet med minst [5] mill. tonn CO₂-ekvivalenter i perioden 2021-2030 sammenlignet hva utslippene ellers ville vært. Det må derfor utvikles en alternativ referansebane der det anslås hva utslippene ville ha vært uten avtalen. Referansebanen kan som i Alternativ 1 være basert på fremskrivinger eller en videreføring av utslippsnivået i et historisk år (f.eks. 2016). Det vil si at utslippene ville vært [5] mill. tonn CO₂-ekvivalenter høyere perioden uten disse tiltakene og virkemidlene.

For å dokumentere effekt av tiltak og virkemidler må det føres oversikt over alle nye tiltak som er gjennomført og hvilken utslippseffekt disse har gitt i skyggeregnskapet. Det betyr at hvert enkelt tiltak som gjennomføres må identifiseres, dokumenteres og godkjennes både mht. omfang og varighet, for å beregne utslippseffekten. Bare virkninger av godkjente tiltak som krediteres i utslippsregnskapet kan tas med.

Det fastsettes stoppunkter underveis der det rapporteres på måloppnåelse. Det vil si at en kan dele perioden opp i kortere mellomperioder og kreve at det skal være gjennomført tiltak som gir utslippsreduksjoner over et minstenivå innen mellomperiodens utløp.

Dette alternativet vil ha høye administrasjonskostnader og ikke nødvendigvis fange opp aktivitetsendringer eller alle tiltak som har virkning på utslipp. Det vil f.eks. være vanskelig å

³ Måltallet og utslippstaket sette i forhold til et historisk år.

dokumentere rene atferdsendringer, særlig på gårdsnivå. Det vil også være et (potensielt stort) kontrollproblem knyttet til varigheten av utslippsreduksjonene.

5. Skyggeregnskap

Hvorfor skyggeregnskap

Utslippsregnskapet inkl. jordbrukets bidrag til kutt i andre sektorer som transport, bygg og arealsektoren (unntatt skog), skal legges til grunn som beregningsgrunnlag for måltallet. Arbeidsgruppa er enige om at utvikling av et skyggeregnskap innebærer å lage et system som synliggjør jordbrukets samlede bidrag til klimagassreduksjoner og –opptak i de ulike sektorene i utslippsregnskapet.

Kriterier

Det er internasjonale retningslinjer for utslippsregnskap, både for beregningsmetode (IPCC) og rapportering (UNFCCC). Utslippene regnes som følger:

$$\text{Utslipp} = \text{aktivitetsdata}^4 * \text{utslippsfaktor}^5$$

I utslippsregnskapet opererer man med ulike nivåer av detaljeringsgrad for metodikken som benyttes for de ulike kildene til utslipp⁶. Det er forventet at store utslippskilder skal beregnes med metodikk med høyere detaljeringsgrad og være basert på nasjonale forhold og datagrunnlag.

Et skyggeregnskap for jordbrukets utslippskutt i sektorene jordbruk, transport, bygg og arealsektoren (unntatt skog) må basere seg på Norges utslippsregnskap og retningslinjene som ligger til grunn for dette. Det vil si at både aktivitetsdata og utslippsfaktorer må ha god kvalitet og kunne etterprøves.

Skyggeregnskapet bør utarbeides basert på utslippsregnskapet og fremskrivingene frem mot 2030. Fremskrivingene for jordbruksrelaterte utslipp i transport, bygg- og LULUCF-sektoren må sjablongmessig beregnes siden de offisielle fremskrivingene kun er på overordnet nivå, slik at de ikke fremskriver spesifikt utslipp fra traktorer eller oppvarming av driftsbygninger.

Samlet skyggeregnskap for perioden 2016 – 2030

Skyggeregnskapet skal inkludere klimagassutslipp fra jordbrukssektoren, jordbruksrelaterte utslipp i transport-, bygg- og LULUCF-sektoren, samt opptak i LULUCF-sektoren. For å også ta med netto (utslipp og opptak) under LULUCF er det lagt til grunn at CO₂-utslippene fra arealene dyrket mark og beite er på samme nivå i 2020 og 2030 som i 2016 (2,2 mill. tonn).

⁴ For eksempel husdyrantall, mengde tonn husdyrgjødsel etc.

⁵ Kg utslipp av metan eller lystgass pr dyr eller pr tonn husdyrgjødsel etc. For eksempel kg CH₄/dyr

⁶ Tier 1 (enklest), 2 (middels) eller 3 (avansert)

Utslippene i fremskrivingene i skyggeregnskapet er stabile på i overkant av 7 mill. tonn CO₂-ekvivalenter per år.

Tiltak som per i dag ikke fanges opp i utslippsregnskapet

Utslippsregnskapet er i kontinuerlig forbedring, slik at metodikken stadig utvikles for å bedre beregningene av klimagassutslippene. Selv om en aktivitet ikke synliggjøres i utslippsregnskapet i dag, kan aktiviteten på sikt inkluderes dersom datagrunnlaget er godt nok.

Gruppen mener det er hensiktsmessig å synliggjøre en del tiltak jordbruket gjennomfører eller kan gjennomføre, utover det som per i dag fanges opp av dagens metodikk i utslippsregnskapet. Dette er tiltak som det kan arbeides med, både faglig og/eller metodisk, med ambisjon om at utslippseffektene av slike tiltak over tid skal inngå i utslippsregnskapet. Nye tiltak kan komme til i løpet av perioden. Ved tilpasninger av utslippsregnskapet, slik at det fanger opp effekten av slike tiltak, vil jordbruket kunne krediteres for historiske utslippsreduksjoner. For at dette skal kunne skje må dataene være av god kvalitet

Jordbruket bidrar også med utslippsreduksjoner i andre sektorer gjennom de innsatsfaktorene som benyttes på gården (indirekte utslippskutt). Eksempel på slike tiltak er valg av fossilfri plast eller bygging i tre istedenfor betong.

Bruk av indikatorer

For noen av tiltakene som inngår i den delen av skyggeregnskapet der effekten ikke krediteres i utslippsregnskapet, vil det være krevende eller umulig å måle effekten av tiltaket som utslippsreduksjoner i form av reduserte utslipp av CO₂-ekvivalenter. For disse tiltakene kan det være hensiktsmessig å finne andre metoder for å måle gjennomføringsgrad av tiltakene, for eksempel bruk av indikatorer. Den tekniske gruppa har ikke vurdert hvilke indikatorer som kan benyttes for de ulike tiltakene. Klimakalkulatoren som utarbeides av klimasmart landbruk kan være et aktuelt verktøy for å samle og bearbeide data.

Føring av skyggeregnskapet

Tabellene 5.1.1 og 5.1.2 viser arbeidsgruppas forslag til et oppsett for hvordan et skyggeregnskap kan føres. Årstallene som er satt inn i tabellen er forslag til "formelle stoppunkt" i løpet av avtaleperioden, der man vurderer hvordan man ligger an i forhold til målet.

UTKAST TIL SKYGGEREGNSKAP FOR KLIMAAVTALE MELLOM JORDBRUKET OG STATEN

Tabell 5.1.1 Tiltak som bidrar til utslippskutt som krediteres i utslippsregnskapet (Utslippsreduksjon i CO₂-ekvivalenter)

Tiltak	År for innfasing	Beregnet utslippsreduksjon 2021 (tonn CO ₂ -ekv.)	Beregnet utslippsreduksjon 2024	Beregnet utslippsreduksjon 2027	Beregnet utslippsreduksjon 2030	Akkumulert utslippsreduksjon 2021-2030	Sektorregnskap tiltaket krediteres i	Metodikk (Tier 1, Tier 2, Tier 3) (Gjelder jordbruksregnskapet)
SUM								

Tabell 5.1.2 Tiltak som bidrar til utslippskutt og binding, men som med dagens metodikk ikke krediteres i utslippsregnskapet (Utslippsreduksjon i CO₂-ekvivalenter)

Tiltak	År for innfasing	Anslått utslippsreduksjon 2021	Anslått utslippsreduksjon 2024	Anslått utslippsreduksjon 2027	Anslått utslippsreduksjon 2030	Akkumulert utslippsreduksjon 2021-2030	Utslippssektor tiltaket bidrar til reduserte utslipp	Status for metodeutvikling med sikte på kreditering i utslippsregnskapet
SUM								

6. Aktuelle utslippsreduserende tiltak

Nedenfor er gitt en oversikt over de mest aktuelle tiltakene med angivelse av estimert utslippsbesparelsen som tiltaket vil ha i 2030 og den samlede utslippsreduksjonen i tidsrommet 2021-2030. Noen av tiltakene er utredet med bakgrunn i fremskrivingene fra perspektivmeldingen 2017 (PM2017), mens andre er utredet med bakgrunn i Nasjonalbudsjettet 2019 (NB2019). Dersom partene velger å legge NB2019 til grunn for måltallet, bør tiltakene som er basert på PM2017 beregnes på nytt.

Ulike tiltak vil ha ulik innfasing, basert på forutsetningene som er lagt til grunn. For noen tiltak foreligger det ikke vurdering av innfasing, men kun utslippsreduksjonen ved en bestemt måloppnåelse. Der det i tabellene er oppgitt både en utslippsreduksjon for 2030 og over perioden 2021-2030 finnes det en vurdering av innfasing av tiltaket. Se vedlegg for årlige utslippsreduksjoner fra oppstartsår og frem til 2030 for tiltakene det foreligger innfasing for. Under omtalen av de enkelte tiltakene er det også beskrevet hvilken innfasing som lagt til grunn og forutsetningene som denne innfasingen bygger på dersom slik informasjon finnes i bakgrunnsdokumentene. Effekter av tiltakene vil bli bokført i utslippsregnskapet i takt med gjennomføringen det enkelte år.

Etter at tiltakene er gjennomført fullt ut, vil de fleste ha en varig gjentakende effekt hvert år i all framtid. Tidspunktet for når tiltakene er gjennomført fullt ut, vil være avhengig av hvor raskt tiltakene innfases eller trappes opp. Økning i effekten kan derfor også komme etter 2030. Kolonnen for årlig utslippsreduksjon i 2030 trenger derfor ikke angi den varige effekten av tiltakene.

Tiltakene som er omtalt under fanges i ulik grad opp i det offisielle utslippsregnskapet. I tabellene som følger vises dette med fargekoder, grønn = tiltaket fanges opp i utslippsregnskapet, rødt = tiltaket fanges ikke opp i utslippsregnskapet, gult = Fanges indirekte opp gjennom reduksjon av innsatsfaktorer (mineralgjødsel). I tillegg til tiltakene i tabellene er det også nevnt enkelte andre tiltak som kan bidra til utslippsreduksjoner. Disse tiltakene framstår som de mest aktuelle ut fra gjeldende kunnskapsstatus og forutsetninger. Ny forskning, teknologisk utvikling mv. kan gjøre at eksisterende tiltak kan effektiviseres og at nye tiltak vil kunne bli lagt til.

6.1. Tiltak på gårdsnivå - gjødslingstiltak

Gjødslingstiltak (husdyrgjødsel)	Årlig utslippsreduksjon i 2030, CO ₂ -ekv.	Utslippsreduksjon, CO ₂ -ekv. 2021-2030	Referanse	Krediteres i utslippsregnskapet
Dekke på gjødsellager, svin	4 300	38 000	Landbruksdirektoratet, Mattilsynet og Miljødirektoratet: Forslag til nytt gjødselregelverk (15.3.2018).	
Tørr lagring av fjørfegjødsel	470	3 000	Som over	
Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel	15 500	90 000	Som over	
Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel ⁷	12 500	92 000	Som over	
Bedre arealmessig utnyttelse av husdyrgjødsel	5 000	30 000	Som over	
Sum	37 770	253 000		

Dekke på gjødsellager, svin: Dette er først og fremst et ammoniakktiltak. Tiltaket bidrar til redusert behov for nitrogen i mineralgjødsel, og gir dermed reduserte utslipp fra spredning av mineralgjødsel. Forslag om krav til tett dekke ligger i forslaget til revidert gjødselvereforskrift. *Innfasing:* Det er lagt til grunn at tiltaket har oppstartsår 2019 og at alle åpne kummer med svinegjødsel har fått fast dekke etter 6 år.

Tørr lagring av fjørfegjødsel: Tiltaket bidrar til at gjødsla holder bedre på nitrogenet, og redusert ammoniakktap. Tiltaket er i bruk, med usikker virkningsgrad. Krav til tørr lagring ligger i forslaget til revidert gjødselvereforskrift. *Innfasing:* Det er lagt til grunn at tiltaket har oppstartsår 2019 og at all fjørfegjødsel har tørr lagring innen 2024.

Miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel: Ved miljøvennlig spredning reduseres ammoniakktap og indirekte utslipp av lystgass. Økt nitrogenutnyttelse gir mulighet til å spare

⁷ Begrenset spredeperiode sammen med økt lagerkapasitet vil gi en bedre utnyttelse av nitrogen og fosfor i husdyrgjødsel og dermed være positivt også for avrenningen til vassdrag.

inn på bruk av mineralgjødning, og derav mindre lystgassutslipp som følge av dette. Tiltaket er allerede i bruk, gjennom tilskudd over regionale miljøprogram. Metoden er ikke egnet for alle typer arealer og foretak. *Innfasing:* Det er antatt at andelen blautgjødning som spres med miljøvennlige metoder økes jevnt fra 0,2 i 2018, til 0,5 i 2030. I NIBIOs rapport (2018) om kunnskapsstatus og rammeverk for klimatiltak er det et lavere tall for utslippsbesparelse, men det er ikke regnet inn reduserte indirekte lystgassutslipp som følger av mindre ammoniakktap ved miljøvennlig spredning.

Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel: Tiltaket innebærer at blautgjødning som i dag spres om høsten, i stedet spres vår eller sommer. Gunstigere spredetidspunkt gir lavere tap og bedre utnyttelse som kan erstatte bruken av mineralgjødning. *Innfasing:* Tiltaket er foreslått i nytt regelverk for organiske gjødselvarer og det er forutsatt innfasing fra 2021. Tiltaket vil medføre kostnader som følge av behov for utvidelse av gjødsellagre. Det er gått ut fra at høstspredning forekommer hos 1/4 av foretak med svin og storfe, og at 1/5 av gjødsel hos aktuelle foretak blir spredd om høsten. Med utgangspunkt i SSBs husdyrgjødselundersøkelse fra 2013 er det i NIBIOs rapport (2018) om kunnskapsstatus og rammeverk for klimatiltak beregnet potensiell besparelse på 4091 tonn CO₂-ekvivalenter som kommer av reduserte utslipp av som følger av redusert behov for mineralgjødning. Det er ikke tatt hensyn til endrede utslippsfaktorer for ammoniakk, lystgass og nitrater som følge av endret spredetidspunkt.

Bedre arealmessig utnyttelse av husdyrgjødsel: Tiltaket innebærer en omfordeling av husdyrgjødsel fra arealer der det brukes for mye, til arealer der det brukes for lite husdyrgjødsel. Det vil dempe utslippsratene fra spredt gjødning, redusere behovet for mineralgjødning og indirekte utslipp fra slik spredning. Tiltaket er vanskelig å sammenlikne med referansebanen fordi endret distribusjon av gjødsel ikke tas hensyn til i referansebanen. Det er lagt til grunn at tiltaket berører samme gjødselmengde som i dag. *Innfasing:* Skaleringen er den samme som er lagt til grunn i forslaget til nytt gjødselregelverk, dvs. spredearealkrav tilsvarende 5 GDE pr dekar som innebærer at gjødsel spres på 80 000 dekar «nytt» areal fra 2025.

Andre tiltak som kan hindre utslipp fra gjødsellager: NIBIO (2018) nevner *biofilter* som oksyderer CH₄ til CO₂. Forsuring av gjødning med svovelsyre eller melkesyre kan redusere metanutslippene betydelig. Det er nødvendig med økt kunnskap før tiltakene kan være aktuelle.

Presisjonsgjødsling: Presisjonsgjødsling er en metode for å få en bedre fordeling av gjødsel slik at den blir utnyttet optimalt av plantene, særlig ved delt gjødsling (mineralgjødning) til korn. Øygarden et al (2009) estimerte reduksjonen i lystgassutslipp til 548 tonn CO₂-ekvivalenter ved presisjonsgjødsling på 20 % av kornarealet, som ble vurdert som mest aktuelt. Indirekte vil presisjonsgjødsling synes i utslippsregnskapet dersom presisjonsgjødslingen fører til mindre bruk av mineralgjødning.

6.2. Tiltak på gårdsnivå, andre tiltak

Tiltak	Årlig utslippsreduksjon i 2030, CO ₂ -ekv.	Utslippsreduksjon, CO ₂ ekv. 2021-2030	Referanse	Krediteres i utslippsregnskapet
Biogass fra husdyrgjødsel	58 000	381 000	Meld. St. 41 (2016-2017) NIBIO (2017)	
Drenering	60 000	374 000		NIBIO (2018)
Tidligere høstetidspunkt grovfôr/bedre kvalitet	Økt grovforkvalitet kan gi besparelse i kjøttproduksjonen på 200 000 tonn CO ₂ -ekv. og 170-250 000 tonn CO ₂ -ekv. i mjølkeproduksjonen. Det foreligger ikke innfasing for tiltaket.		NMBU (2018)	
Tilsetningsstoffer i fôr	Tilsetning av metanhemmere i kraftfôr kan redusere metanutslippene fra drøvtyggere med 128-385 000 tonn CO ₂ -ekv. Det foreligger ikke innfasing for tiltaket.		NMBU (2018)	
Stans i nydyrking av myr, N ₂ O	29 000	192 000	NIBIO (2016) NIBIO (2017)	
Sum	147 000	947 000		

Biogass fra husdyrgjødsel: Tiltaket går ut på at 20 % av husdyrgjødsel i Norge blir brukt til å produsere biogass i 2030. *Innfasing:* Det forutsettes en gradvis økning i utnyttelsesgraden, der 5 % av husdyrgjødsel går til biogassproduksjon i 2020, 20 % i 2030, 35 % i 2040 og 50 % i 2050. Det er tatt utgangspunkt i at 735 000 tonn husdyrgjødsel tilført gjødsellager som representerer et teoretisk totalt potensial på 110 000 tonn biogass. Det er lagt til grunn at 2/3 av biogassen blir produsert i sambehandlingsanlegg og 1/3 på gårdsanlegg. Å utnytte husdyrgjødsel til biogass reduserer utslipp av metan, lystgass og ammoniakk fra gjødsellagre i jordbruket. Biogjødsel spres tilbake til jordene. I 2030 tilsvarer 20% av husdyrgjødsel i biogassanlegg en utslippsreduksjon på 58 000 tonn som bokføres jordbrukssektoren, som tilsvarer 381 000 tonn over perioden 2021-2030. Dersom biogassen brukes til å erstatte fossil energi, oppnås substitusjonseffekt tilsvarende ca. 50 000 tonn i 2030 og 280 000 tonn CO₂-ekvivalenter akkumulert i perioden 2021-2030. Tiltaket overlapper med tiltaket "dekke på gjødsellager", da sparte metanutslipp regnes begge steder.

I NIBIO (2018) er biogassiltaket beregnet ut fra ny referansebane slik at utslippsreduksjonen for jordbruket i 2030 er blitt noe nedjustert til 53 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Substitusjonseffekten i 2030 er anslått til 47 000 tonn CO₂-ekvivalenter.

Drenering: Godt drenert jord er gunstig for plantevekst og næringsopptak, og medfører redusert risiko for jordpakking. Det vil også kunne medføre bedre nitrogenutnyttelse, større avling og mindre risiko for tap av nitrogen. I NIBIOs rapport (2018) om kunnskapsstatus og rammeverk for klimatiltak er arealet av dårlig drenert jord estimert noe høyere enn tidligere, 255 000 dekar korn og 399 000 dekar eng med årlig drenering. Emisjonsfaktoren for lystgass på dårlig drenert jord er nedjustert i forhold til tidligere, fra 3 til 2 %. Potensiell utslippsreduksjon er regnet til 60 000 tonn CO₂-ekvivalenter per år når det anslåtte arealet som i dag er dårlig drenert, har fått god drenering. I utslippsregnskapet skilles det ikke på god og dårlig drenert jord, siden utslipp av lystgass blir beregnet med en utslippsfaktor på 1 % av tilført N fra mineral- og husdyrgjødsel på dyrket mark uavhengig av dreneringstilstand. Effekten av bedre drenering vil kunne synliggjøres i utslippsregnskapet i den grad det medfører redusert forbruk av nitrogen i mineralgjødsel, men en slik utslippsreduksjon er ikke inkludert i estimatet her. Økt avling pr arealenhet gir imidlertid redusert utslipp pr kg avling. *Innfasing:* Det forutsettes at det dreneres 54 000 dekar årlig fra 2019, som tilsvarer dagens omfang.

Tidligere høstetidspunkt for grovfôr/bedre grovfôrqualität: Ved å høste gras til grovfôr på et tidligere utviklingstrinn enn gjennomsnittet i dag, kan det øke energiverdien i fôret. Metanutslippene fra vomma blir påvirket av innholdet av fiber i fôret, som reduseres ved tidligere høsting. Tiltaket kan imidlertid gi lavere avling per dekar, og derav økt bruk av gjødsel og økt energibruk knyttet til drift og høsting av arealene. I beregningene til NMBU(2018) er det sett på bedre grovfôrqualität i både ammeku- og melkekuproduksjonen. Det er lagt til grunn at grovfôrqualiteten øker fra 0,8 til 0,9 Fem⁸/kg TS og at det fører til en utslippsreduksjon på 20% i CO₂-ekv/kg slakt i kjøttproduksjonen (både kjøtt fra NFR-ku og ammeku) og en reduksjon på 10-15% i CO₂-ekv/kg EKM⁹ i melkeproduksjonen.

Tilsetningsstoffer i fôr:

Ettersom metanreduserende tilsetningsstoffer i fôr virker på den største utslippskilden, vil bruk av slike tilsetningsstoffer potensielt være et relevant tiltak. NMBU (2018) har i sin rapport en gjennomgang av ulike tilsetningsstoffer basert på foreliggende litteratur. Produktet Agolin Ruminant nyttes nå av Felleskjøpet i drøvtyggerfôr (FORMEL). Effekten på metanproduksjonen av Agolin Ruminant er ikke konsekvent og NMBU peker på at det kreves mer forskning for å fastslå denne. Andre aktuelle tilsetninger i fôret for å redusere metan kan være 3-NOP, nitrat og biokull. Virkningsmekanismene for 3-NOP og nitrat er klarlagt og godt dokumentert. For 3-NOP er det i forsøk påvist 22-65 % reduksjon i metanproduksjon hos storfe. Nitrattilsetning kan gi en metanreduksjon på opptil 35%, men er noe krevende i praktisk fôring. Utslippsreduksjonen beregnet av NMBU for ulike andeler av tilsetninger av metanhemmere i fôret (10 %, 20 % og 30 %) tar utgangspunkt i dyretall for 2016 og gir derfor lavere tall for effekten enn det som angis for tiltak i tabeller i dette dokumentet.

⁸ FEm: Fôrenhet melk – måleenhet for energi

⁹ EKM: Antall kilo energikorrigert melk

Stans i nydyrking av myr: Tiltaket legger til grunn at det innføres et forbud mot nydyrking av myr. Anslaget som er angitt i tabellen tar utgangspunkt i at en unngår nydyrking av 4000 dekar myr pr år. Det er dette anslaget som er benyttet i referansebanen. Tiltaket vil medføre reduserte utslipp både av lystgass, som krediteres jordbrukssektoren og CO₂ som krediteres LULUCF-sektoren. (CO₂-utslippene som reduseres ved dette tiltaket ligger inne i tabellen om tiltak i arealbrukssektoren (LULUCF) under). *Innfasing:* Et eventuelt forbud vil behandles av Stortinget over nyttår I beregningene er det imidlertid forutsatt at forbudet inntre i 2018.

I fremskrivingen av areal dyrket myr er det lagt til grunn at det nydyrkes 4000 dekar myr per år. Samme antakelser for areal nydyrking og myr blir brukt i NB2019 som i PM2017. Estimert for årlig nydyrket myrareal er usikkert. I NIBIO-notat av mai 2017 i forbindelse med utredninger av kunnskapsgrunnlaget for et eventuelt forbud mot nydyrking av myr, er det estimert at nåværende omfang av nydyrking av myr er ca. 2 600 dekar årlig. Hva som ligger til grunn for nydyrket myrareal i fremskrivingen vil få betydning for utslippsreduksjonen av et tiltak som innebærer forbud mot nydyrking av myr.

6.3. Atferdsendringer i befolkningen som gir utslippsreduksjon i jordbruket som en indirekte effekt

Tiltak	Årlig utslippsreduksjon i 2030, CO ₂ -ekv.	Utslippsreduksjon, CO ₂ -ekv. 2021-2030	Referanse	Krediteres i utslippsregnskapet
Mindre matsvinn	198 000	1 310 000	Østlandsforskning	Indirekte som eventuell redusert produksjon
Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk, kostholdsrad følges i 2050	380 000	2 660 000	NIBIO (2017), Helsedir. (2016)	Indirekte som eventuell redusert produksjon
Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk, kostholdsrad følges i 2030	601 000	3 943 000	NIBIO (2017), Helsedir. (2016)	Indirekte som eventuell redusert produksjon

Atferdsendringer som er beskrevet her må skje hos forbrukerne, i matindustrien og dagligvarehandelen for å kunne utløse en utslippseffekt. Klimaeffekten vil bli rapportert under jordbrukssektoren, som en følge av endringer i etterspørselen – hvilket for jordbruket kan bety lavere etterspørsel etter storfekjøtt og høyere etterspørsel etter plantebasert mat.

Mindre matsvinn: Regjeringen har blitt enige med aktørene i verdikjeden for mat om en avtale om å redusere matsvinnet med 50 % innen 2030. Dette krever en endring i adferden til forbrukerne, og at utslippsvirkningen ligger i jordbruket, som en følge av redusert/endret etterspørsel etter mat. Målsettingen er å halvere matsvinnet i alle matvaregrupper og i verdikjedeleddene matindustri (hovedandelen), grossist, dagligvarehandelen og husholdningene. Dette vil føre til en halvering av matsvinnet i de kartlagte leddene (målt i kg/innbygger) innen 2030, sammenliknet med nivået i 2015. Jordbruket har på tilsvarende måte inngått avtale om reduksjon av svinnet som kan tilskrives produksjonen på gården. *Innfasing:* I bransjeavtalen ligger det inne delmål om 15% reduksjon i 2020 og 30% reduksjon i 2025 som også er lagt inn som delmål. Det er lagt til grunn at matsvinnet fører til reduksjon i matproduksjon i norsk jordbruk av de matvarene som i dag blir kastet. Det er kun beregnet utslippsreduksjon for matvarer som produseres i Norge, og det er lagt til grunn at 52 % av matsvinnet er norskprodusert. Beregningene er basert på fremskrivingene fra 2017. Dersom beregningen oppdateres basert på gjeldende fremskriving, vil det kunne få betydning for utslippsreduksjonene for dette tiltaket.

Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk: Det er beregnet at klimagassutslippene kan reduseres som følge av en overgang fra kjøtt til vegetabilsk/fisk i henhold til kostholdsradene. Dette forutsetter at produksjonen av rødt kjøtt endres i takt med endring i etterspørselen. Da dette handler om en forbruksendring, vil det primært ikke være innrettet mot jordbrukssektoren selv om det er der utslippsreduksjonen ligger/blir bokført. Det er to varianter: 1) kostholdet legges gradvis om til å følge kostholdsradene og befolkningen har et forbruk av rødt kjøtt, frukt og grønnsaker i 2050 i henhold til kostholdsradene. 2) En raskere omlegging til kostholdsradene, slik at de etterleves allerede i 2030.

På grunn av forventet økt melkeytelse i melkekuproduksjonen, og dermed en nedadgående trend i antall melkekyr i fremskrivingene, er det lagt til grunn at forbruket av storfekjøtt i referansebanen frem mot 2050 dekkes av økt produksjon av spesialisert storfekjøttproduksjon med ammeku for å dekke etterspørselen ved befolkningsvekst. Det er årsaken til at det er ammekuproduksjonen som skal reduseres i tiltaket når kjøttforbruket skal ned, og ikke melkekuproduksjonen. I dette tiltaket reduseres ammekuproduksjonen gradvis til 40 % i 2050 sammenliknet med produksjonen i 2013. I 2030 (på veien mot at befolkningen følger kostholdsradene i 2050) er kjøttproduksjon basert på ammeku redusert med 26 % sammenliknet med 2013. I følge utslippsregnskapet som var gjeldende i 2017 var det 71 834 ammekyr i Norge i 2013. Tiltaket fører til at det er ca. 18 700 færre ammekyr i Norge i 2030 sammenliknet med 2013, og ca. 43 000 færre ammekyr i 2050. Til sammenligning var det i fremskrivingene fra 2017 en økning av ammeku på ca. 62 000 i perioden 2013 til 2050 (fra 71 834 i 2013 til 133 644 i 2050).

Da dette ble beregnet av NIBIO i 2017, var det utslippsregnskapet og den gjeldende fremskrivingen for 2017 (PM2017) som lå til grunn for beregningene. Det har i etterkant av disse beregningene blitt gjort oppdateringer av utslippsfaktoren for metan fra ammeku (som er blitt nedjustert med ca. 28 %) og det har kommet nye tall for melkeku- og ammeku i fremskrivingene som vil få betydning for utslippsreduksjonen. Dersom beregningen oppdateres

basert på gjeldende fremskriving, vil det kunne få betydning for utslippsreduksjonene for dette tiltaket.

6.4. FOU/Tiltak på gårdsnivå

Tiltak	Årlig utslippsreduksjon i 2030, CO ₂ -ekv.	Utslippsreduksjon, CO ₂ -ekv. 2021-2030	Referanse	Krediteres i utslippsregnskapet
Bedre dyrehelse/dyrevelferd	Redusert fôrforbruk/enhet⇒ red utslipp/enhet. Ikke kvantifisert			
Avlsmessig forbedring	Økt ytelse/bedre fôrutnyttelse⇒ redusert fôrforbruk/enhet⇒ redusert utslipp/enhet			

Det pågår forskning både når det gjelder bedre dyrevelferd og dyrehelse, og innen avl i husdyrproduksjonen. Det er ingen direkte målbar sammenheng mellom det enkelte tiltak og effekten på klimagassutslipp, men det er godt faglig grunnlag for å forutsette at slike tiltak vil effektivisere produksjonen og dermed også metanutslippene fra husdyrproduksjonen. Hvis dette gir samme produksjonsmengde basert på færre produksjonsdyr, vil det gi utslag i utslippsregnskapet.

Bedre dyrehelse/dyrevelferd: Sykdom reduserer avdrått (melkeytelse, tilvekst) og er årsak til at produksjon må kasseres pga. medisinerester og dårlig kvalitet. Sykdom og dyrevelferd påvirker også forbruket av fôr per enhet produkt og følgelig utslipp av klimagasser beregnet per produktenhet som kan konsumeres. Tiltak for bedre dyrehelse er et langsiktig tiltak som må bygge på økt forskningsbasert kunnskap og forbedringer på det enkelte foretak.

Avlsmessig forbedring: Genetiske forbedringer i dyrematerialet øker ytelsen og fôrutnyttelsen per melkeku slik at produksjonen kan skje med et lavere antall dyr og med mindre areal. GENO har beregnet effekten av sitt avlsarbeid siden 1980, slik at det i 2017 utgjør et redusert utslipp på 163 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Det pågår betydelig forskning på dette. Over jordbruksavtalen ble det avsatt 15 mill. kr til GENO i 2017 til dette formålet.

Forbedringer i agronomisk praksis og produktivitet i husdyrproduksjonen: Variasjoner i avlinger pr dekar og avdrått i husdyrproduksjonen utgjør et potensiale for forbedringer på det enkelte gårdsbruk. Slike forbedringer vil kunne gjelde drenering, jordpakking, vekstskifte, sortvalg, riktigere såtid og gjødsling, tidligere diagnostisering av sykdommer, forbedringer i fôringspraksis, unngå produksjonssykdommer mv. Slike forbedringer vil kunne gi reduksjoner i de totale utslippene og/eller i utslipp pr produsert enhet. Forbedret rådgivning og driftsoppfølging av foretakene vil være et viktig tiltak for å oppnå effekter.

6.5. Tiltak i arealbrukssektoren (LULUCF)

Tiltak	Årlig utslippsreduksjon i 2030, CO ₂ -ekv.	Utslippsreduksjon, CO ₂ -ekv. 2021-2030	Referanse	Krediteres i utslippsregnskapet
Stans i nydyrking av myr, CO ₂	140 000	920 000	NIBIO (2017)	
Vårpløying og fangvekster	C-binding er avhengig av jordart og type fangvekst. C-bindingspotensiale anslås til 40 000 tonn CO ₂ -ekv. pr. år. Ingen innfasing foreligger.		NIBIO (2018)	
Biokull på dyrkingsareal	Usikker kunnskap om potensialet under praktiske forhold			

Vårpløying og fangvekster: Bruk av fangvekster for å øke karboninnholdet i jorda er omtalt i rapport fra NIBIO (2018). Det refereres til forskning som dokumenterer en C-binding av fangvekst på 32 kg pr dekar og år. Effekten vil være størst på jord med lavt karboninnhold og vil variere med hvilke arter og sorter av fangvekster som nyttes. Basert på dette har NIBIO estimert potensialet for C-binding til 40 000 CO₂-ekvivalenter dersom det dyrkes fangvekster på 20 % av det potensielle fangvekstarealet. I dag dyrkes fangvekster på snaut 25 000 dekar årlig.

Biokull: Bruk av biokull i dyrket mark øker karboninnholdet i jorda og forsøk viser at det bidrar til økt stabilitet i jordsmonnet. Tiltaket har stort teoretisk potensiale men det er stor usikkerhet om praktisk og økonomisk gjennomførbarhet. Det er for lite kunnskap per nå for å kvantifisere effekten av bruk av biokull i dyrket mark, men dette kan på sikt implementeres i modellene.

6.6. Tiltak innen bygg og transport

Tiltak	Årlig utslippsreduksjon i 2030, CO ₂ -ekv.	Utslippsreduksjon, CO ₂ -ekv. 2021-2030	Referanse	Krediteres i utslippsregnskapet til den aktuelle sektor
Omlegging til fornybar energi i korntørker og veksthus	Utslipp fra driftsbygninger i jordbruket er anslått til 58 000 CO ₂ -ekv. (2016). Det antas at en vesentlig del av dette kan erstattes av biogass og biovarme.			
Omlegging til fornybar energi i maskinparken	Ny teknologi avhengig av infrastruktur for lading, fylling av gass, biodrivstoff. Anvendelse i landbruket avh. av utvikling i transportsektoren for øvrig.			
Jordbrukssektoren som energileverandør	Biogass til bybusser og oppvarming på gårdsnivå. Anslått utslippsreduksjon på 280 000 CO ₂ -ekv. akkumulert 2021-2030.		NIBIO (2017)	

Omlegging til fornybar energi i korntørker og veksthus: Veksthussektoren har over flere år foretatt en betydelig omlegging fra fossile energikilder til fossilfrie energikilder. Det er grunn til å tro at denne trenden vil fortsette. Omlegging til andre energikilder er først og fremst aktuelt til korntørring og i veksthus.

Omlegging til fornybar energi i maskinparken: Per i dag finnes ingen traktorer med nullutslippsteknologi på markedet, men det er lansert noen konsepter. Det er grunn til å tro at den utviklingen som nå skjer innen batterier til tunge kjøretøyer vil ha overføringsverdi til jordbruksområder. Å erstatte diesel med biodiesel er også et mulig tiltak. Det er allerede innført virkemidler som skal bidra til å øke bruken av biodrivstoff i Norge, først og fremst innen veitransport. Videre vil teknologiutvikling i retning av robotisering og digitalisering bidra til reduserte klimagassutslipp fra transport i jordbruket.

Jordbrukssektoren som energileverandør: Aktuelle bioenergiressurser i Norge er skogbrensel, energivekster fra jordbruksmark, bioavfall, deponigass og husdyrgjødsel. Det er beregnet en utslippseffekt for bruk av biogass fra husdyrgjødsel når produksjonen av biogass skjer i sambehandlingsanlegg og kan bli oppgradert til drivstoffkvalitet. Det er videre beregnet et utslippspotensiale der biogassen produseres på gårdsnivå med forutsetning om at den brukes til oppvarming av driftsbygninger. Det er regnet med at 68 % av biogassen nyttes som drivstoff mens 32 % nyttes til oppvarming i bygninger.

6.7. Beregningsgrunnlag for måltallet

Det er utslippsregnskapet, inkl. jordbrukets bidrag til kutt i andre sektorer som transport, bygg og arealsektoren (unntatt skog) som skal legges til grunn som beregningsgrunnlag for måltallet. Som beskrevet tidligere er grunnlaget for regjeringens måltall 5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter og at det skal regnes på utslippsreducerende effekt av alle tiltak for 2021-2030 mot referansebanen. Utgangspunktet for måltallet er Miljødirektoratets analyser der effekt av tiltak ble regnet mot referansebanen som ble laget i forbindelse med Perspektivmeldingen fra 2017. Denne referansebanen inneholdt forutsetninger om utvikling i jordbruket mot 2030.

Tabellen under oppsummerer potensialet for utslippskutt der man har et tallgrunnlag for utslippskutt for perioden 2021-2030 og der effekten krediteres direkte eller indirekte i utslippsregnskapet (grønn markering over).

Aktuelle tiltak – oppsummering	Tiltak som krediteres i utslippsregnskapet, 2021-2030 (CO ₂ -ekv). Akkumulert i 2030.
Effektivisering og optimalisering av produksjonen – tiltak på gårdsnivå (Jordbrukssektoren)	415 000
Redusert matsvinn.(Jordbrukssektoren)	1 310 000*
Endret kosthold, overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk. Kostholdsråd følges i 2050. (Jordbrukssektoren)	2 660 000*
Stans i nydyrking av myr (CO ₂). (LULUCF)	920 000**
Biogass til oppvarming/transport. (Byggsektoren, transportsektoren)	280 000
SUM	5 585 000

* Effekten av tiltakene er indirekte, dvs. endring i jordbruksproduksjonen som følge av endret etterspørsel

** Hva som ligger til grunn for nydyrket myrareal i fremskrivingen vil få betydning for utslippsreduksjonen av et tiltak som innebærer forbud mot nydyrking av myr.

I tillegg til tiltakene listet i tabellen ovenfor, kommer mulige tiltak innen bygg og transport som krediteres i utslippsregnskapet til den aktuelle sektoren, men som føres i jordbrukets skyggeregnskap. Utslipp fra disse kildene var i 2016 på ca. 400.000 CO₂-ekvivalenter per år. Vi har per i dag ikke grunnlag for å estimere forventet utslippsreduksjon fra øvrige kilder innen bygg og transport (utover biogass jf. over).

Særmerknad fra jordbruket sine representanter i arbeidsgruppa

Når det gjelder oppsummeringen i avsnittet over, vil jordbruket understreke at arbeidsgruppen ikke har vurdert regjeringens forslag til måltall eller beregningsgrunnlaget for dette måltallet.

Jordbruket viser til at arbeidsgruppen har kommet frem med mange andre tiltak som også kan inngå i grunnlaget for et måltall. Arbeidsgruppen har også vist at det foreligger nye beregninger for grunnlagsår og forutsetninger som vil gi andre tall for utslippsreduksjoner for noen tiltak.

Arbeidsgruppen har heller ikke diskutert innfasingsbanene av tidsmessige årsaker.

7. Avsluttende merknader og forslag til videre oppfølging

Arbeidsgruppen anbefaler at det etableres en gruppe som årlig gjennomgår utviklingen i de jordbruksrelaterte utslippene og som har ansvaret for å føre og oppdatere skyggeregnskapet. Sammensetning av en slik gruppe (skyggeregnskapsgruppe) må vurderes nærmere, men det er naturlig at den settes sammen på tilsvarende måte som denne arbeidsgruppa.

Teknisk beregningsutvalg for klimagassutslipp fra jordbruket (TBU) skal gi faglige råd om hvordan eksisterende beregninger av utslipp og rapporteringsrutiner knyttet til utslippsregnskapet eventuelt kan forbedres. Utvalget skal også se nærmere på metoder for hvordan jordbruket sine samlede utslippsregnskap kan videreutvikles og synliggjøres. TBU har virketid fram til 1.7.2019. Det bør vurderes om noe av arbeidet i TBU videreføres i en "skyggeregnskapsgruppe" og at skyggeregnskapsgruppa evt suppleres med medlemmer fra dagens TBU.

Vedlegg: Oversikt over tiltak med innfasing

Tonn CO ₂ -ekvivalenter	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2021-2030
1. Tiltak beregnet opp mot gjeldende ref.bane (NB2019)														
Jordbrukssektoren														
Dekke på gjødsellager, svin ^{1,2}		500	1 200	1 800	2 600	3 400	4 300	4 300	4 300	4 300	4 300	4 300	4 300	38 000
Tørr lagring av fjørfegjødsel ^{1,2}		-	1 400	2 700	4 100	5 500	6 900	8 300	9 700	11 100	12 600	14 100	15 500	90 000
Miljøvennlig spredning ^{1,2}		-	70	110	150	190	230	270	310	350	390	430	470	3 000
Bedre spredetidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel ^{1,2}		-	-	2 000	4 000	6 000	8 100	10 100	12 200	12 300	12 400	12 400	12 500	92 000
Bedre arealmessig utnyttelse av husdyrgjødsel ^{1,2}		-	-	-	-	-	-	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	30 000
Stans i nydyrking av myr, N ₂ O ^{1,3}	-	4 900	7 100	9 300	11 500	13 700	15 900	18 100	20 300	22 500	24 600	26 800	29 000	192 000
LULUCF														
Stans i nydyrking av myr, CO ₂ ³	-	12 000	23 000	45 000	55 000	66 000	77 000	87 000	98 000	108 000	119 000	129 000	140 000	920 000
2. Tiltak beregnet opp mot forrige ref.bane (PM2017)														
Jordbrukssektoren														
Biogass fra husdyrgjødsel ^{1,3}	5 000	10 000	14 000	19 000	23 000	27 000	32 000	36 000	40 000	45 000	49 000	53 000	58 000	381 000
Mindre matsvinn ^{1,3}	36 000	48 000	60 000	72 000	84 000	95 000	107 000	119 000	135 000	151 000	167 000	183 000	199 000	1 310 000
Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk, kostholdsråd følges i 2050 ^{1,3}	-	-	133 000	157 000	181 000	206 000	230 000	254 000	279 000	303 000	327 000	352 000	380 000	2 660 000
Overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk, kostholdsråd følges i 2030 ^{3*}	-	-	141 000	187 000	233 000	279 000	325 000	371 000	417 000	463 000	509 000	555 000	600 000	3 940 000
Energisektoren														
Jordbrukssektoren som energileverandør (biogass til oppv./buss) ³			10 000	14 000	17 000	20 000	23 000	27 000	30 000	33 000	37 000	40 000	43 000	280 000
3. Tiltak som ikke fanges opp i ref.bane														
Drenering ⁴		5 000	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	35 000	40 000	45 000	50 000	55 000	60 000	374 000

¹ Jordbrukstiltak i klimalovrapportering 2018: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/klima/klimatiltak/>

² Utregninger av LMD basert på Landbruksdirektoratet (2018), Vedlegg med konsekvensutredning til revisjon av gjødselverforskriften

³ NIBIO (2017), Rapport nr. 3(85) 2017. Klimatiltak i jordbruk og matsektoren. Kostnadsanalyse av fire tiltak: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2452538>

^{3*} Basert på NIBIO (2017), Rapport nr. 3(85) 2017. En oppdatert beregning av tiltaket utført av NIBIO med en raskere innfasing slik at måloppnåelse er i 2030 i stedet for 2050

⁴ NIBIO (2018), Rapport nr. 4(x), 2018. Klimatiltak- muligheter. Kunnskapsstatus og rammeverk for tiltaksmuligheter

Referanser

- Helsedirektoratet (2016), Samfunnsgevinster av å følge Helsedirektoratets kostråd, 03/2016, IS-2451
<https://helsedirektoratet.no/publikasjoner/samfunnsgevinster-av-a-folge-helsedirektoratets-kostrad>
- Klimalovrapporteringen 2018, Jordbrukets tiltak i klimalovrapporteringen 2018 er beskrevet på Miljødirektoratet sine nettsider:
<http://www.miljodirektoratet.no/no/Tema/klima/klimatiltak/>
- Landbruksdirektoratet, 2018, Vedlegg med konsekvensutredning, gjødselvereforskriften, <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/jordbruk-og-miljo/gjodsling/regelverk/forslag-til-nye-forskrifter-levert-gjodsel-storre-ressurs-mindre-ulempe>
- National Inventory Report (NIR), 2018, Greenhouse Gas Emissions 1990-2016, National Inventory Report, M-985/2018, Norges utslippsrapportering av klimagasser for perioden 1990-2016 til FN. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2018/April-2018/Greenhouse-Gas-Emissions-1990-2016-National-Inventory-Report/>
- NIBIO (2017), NIBIO-rapport nr. 3(85) 2017. Klimatiltak i jordbruk og matsektoren. Kostnadsanalyse av fire tiltak.
- NIBIO(2018), Rapport nr. 4(x), 2018. Klimatiltak- og muligheter. Kunnskapsstatus og rammeverk for tiltaksmuligheter
- NMBU(2018), Kunnskapsgrunnlag. En faglig vurdering av mulige tiltak for reduksjon av utslipp fra jordbrukssektoren, med hovedvekt på tiltak knyttet til husdyr, Aas og Åby, november 2018
- Walland og Hegrenes, 2018/NB2019, Framskrivning av husdyrtall og avlinger per dekar, fås på etterspørsel til Landbruks- og matdepartementet, forutsetninger for jordbrukets fremskrivninger NB2019
- Walland, Hegrenes og Grønlund, 2016/PM2017, Bidrag til arbeidet med framskrivning av grunnlag for beregning av miljøskadelige utslipp til luft. Korrigert versjon sendt 29.09 fås på etterspørsel til Landbruks- og matdepartementet, forutsetninger for jordbrukets fremskrivninger PM2017
- Østlandsforskning, bidrag til NIBIO(2017), beregninger av tiltaket Mindre matsvinn i NIBIO 3(85), 2017