

Vedlegg til Regnskapsgruppas innspill til jordbruksforhandlingene 2023

Vedleggsliste

- | | |
|-----------|--|
| Vedlegg 1 | Mandat for regnskapsgruppe for klimatiltak i jordbruket |
| Vedlegg 2 | Landbrukets klimaplan etter 2022- statusoppdatering |
| Vedlegg 3 | Orientering fra staten om arbeidet med å oppfylle Del B i klimaavtalen med jordbruket |
| Vedlegg 4 | Orientering om endring i definisjonen av arealbrukskategorien «beite» i det nasjonale klimagassregnskapet og mulige konsekvenser for klimaavtalen i jordbruket – utvidet notat |
| Vedlegg 5 | Metode for tiltaksrapportering 2023 |

Vedlegg 5 er tatt ut på grunn av endringer i metode etter versjonen ble utarbeidet. Viser til metodebeskrivelse i rapporten *Klimastatus for jordbruket*.

Mandat for regnskapsgruppe for klimatiltak i jordbruket

September 2020

Bakgrunn

Regjeringen og organisasjonene i jordbruket, Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag, undertegnet den 21. juni 2019 en intensjonsavtale om å arbeide for reduserte klimagassutslipp og økte opptak av karbon fra jordbruket. Det er satt et mål om at avtalen skal føre til at utslippene skal reduseres med 5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter for perioden 2021-2030. I klimaavtalen er det nedfelt et punkt om at det skal settes ned en gruppe som skal føre regnskap for oppfølging av avtalen og som skal gjøre opp status for progresjon og utvikling i arbeidet i forbindelse med de årlige jordbruksforhandlingene. Denne gruppen vil være en videreføring av deler av arbeidet utført i teknisk beregningsutvalg for klimagassutslipp i jordbruket, som leverte sin rapport den 1. juli 2019.

Mandat

- Gruppa skal gjøre en årlig gjennomgang av Anneks 1 og Anneks 2, med skriftlig rapportering til jordbruksoppgjøret hvert år.
- Gruppa skal fremskaffe et faggrunnlag som skal informere partene (Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag og staten) om progresjonen og utviklingen i arbeidet med utslippsreduksjoner og opptaket av karbon i jordbruket, i tråd med intensjonsavtalen. Gruppa skal levere på et faglig og teknisk nivå.
- Det ligger ikke i gruppens mandat å gjøre vurderinger av hvorvidt fremdriften er tilstrekkelig sett i lys av måltallet. Gruppa skal også følge opp anbefalinger fra rapporten til Teknisk beregningsutvalg for klimatiltak i jordbruket.
- Basert på innrapportering fra organisasjonene og staten får gruppa i oppgave å beregne utslippsreduksjoner og opptak av tiltak som er innrapportert.
- Gruppa må bli enig om en hensiktsmessig måte å utforme regnskapet på.
- Det er en ambisjon at utslippseffekten av tiltak jordbruket gjennomfører, men som per i dag ikke fanges opp i det offisielle utslippsregnskapet over tid skal inngå i det offisielle utslippsregnskapet. SSB og Miljødirektoratet har ansvar for videreutvikling av det offisielle utslippsregnskapet.

Rapporteringene skal inneholde:

- Status for Anneks 1 og Anneks 2
- Utvikling i utslippsreduksjoner og opptak av tiltak som er innrapportert, i forhold til referansebane og måltall. Utviklingen skal synliggjøres både som CO₂-ekv. og gass for gass.
- Status for utvikling av utslippsregnskapet, herunder også beskrivelse av ev. behov for forbedringer av utslippsregnskapet.
- Beskrivelse av gruppas aktivitet for øvrig

- Hvert 3. år (2023, 2026, 2029) skal det gjøres en grundigere rapportering som skal ligge til grunn for videre vurdering av om progresjon og utvikling er som forutsatt iht. avtalen.
- Som vedlegg til rapporten skal det følge orienteringer fra hhv jordbruket og staten med om arbeidet med sin oppfyllelse av klimaavtalen innen sine ansvarsområder, jf. klimaavtalen.

- Grappa skal rapportere i henhold til egnede rapporteringsfrister med hensyn til pågående prosesser (jordbruksoppgjør, klimalovrapportering og SSBs datoer for offentliggjøring av utslippsregnskapet). Det legges opp til at foreløpig rapport avleveres 15. mars, og endelig rapport avleveres 15. september. Offisiell utslippsstatistikk offentliggjøres av SSB årlig i mai hvert år, men av hensyn til prosesser i de årlige jordbruksoppgjørene skal det avleveres foreløpig rapport i forkant av jordbruksforhandlingene, basert på foreløpige utslippstall.
- I 2032, når utslippsregnskapet for 2030 er publisert, skal det gjøres opp endelig status i en sluttrapport.
- Det tas sikte på å avholde to møter per år, ett i mars og ett i september, i forkant av rapportavgivelse. Det legges opp til at det kan avholdes flere møter etter behov. Det vil være behov for flere møter i oppstarten av arbeidet.

Sammensetning av gruppe

Grappa får følgende sammensetning:

- LMD (leder + 1 medlem), KLD (1), FIN (1), Norges Bondelag (2), Norsk Bonde og Småbrukarlag (2).
- Sekretariat: Landbruksdirektoratet, Miljødirektoratet og NIBIO. SSB og NMBU blir også invitert til å delta i sekretariatet. Miljødirektoratet leder sekretariatet, jf. arbeidet med Teknisk beregningsutvalg for klimagassutslipp i jordbruket. Sekretariatet trekker inn nødvendig informasjon og kompetanse etter behov.

Landbrukets klimaplan etter 2022- statusoppdatering

Innledning

I 2019 inngikk landbruket en intensjonsavtale med regjeringa om å kutte 5 mill. tonn CO₂-ekv. akkumulert i perioden 2021-2030. For å følge opp denne avtalen ble det utformet en plan som fikk bred tilslutning i næringa på klimamøtet 2020–Landbrukets klimaplan. Planen beskriver hvordan forpliktelsene skal nås. Næringa står overfor en krevende jobb med å nå målene i klimaavtalen. Samtidig åpner klimaarbeidet for mange muligheter for positiv utvikling i retning en mer sirkulær og bærekraftig matproduksjon i Norge.

Forventningene til klimahandling i samfunnet øker. Konsekvensene dersom forpliktelsene i klimaavtalen ikke følges opp vil kunne bli at norsk matproduksjon pålegges uønskede krav og virkemidler uten forankring i landbruket. Det er derfor avgjørende at hele landbruket står samlet og jobber målrettet for å redusere utslipp på en måte som styrker norsk matproduksjon og utnytter ressursene over hele landet.

Norske bønder står i en svært krevende økonomisk situasjon med kraftig kostnadsøkning for flere kritiske innsatsfaktorer. Mange tiltak for å redusere klimagassutslipp eller styrke grønn verdiskaping basert på gårdens ressurser, vil også bedre økonomien til bonden. Samtidig er det også eksempler på det motsatte. Flere grep i gårdsdrifta som gir reduserte klimagassutslipp krever store investeringer og betydelige økte driftsutgifter. Landbruket sitter med nøkkelen til viktige klimaløsninger for storsamfunnet, og bonden kan ikke ta ansvaret alene. For at bonden skal ha kapasitet til å arbeide med klima på egen gård er det behov for gode støtteordninger.

Status for landbrukets klimaplan

Planen for landbrukets klimaplan bygger på det kunnskapsgrunnlaget som var tilgjengelig i 2020. Kunnskapsgrunnlaget kan endre seg i løpet av perioden, men det er ikke realistisk eller hensiktsmessig at selve plandokumentet revideres årlig.

Til de årlige klimamøtene i landbruket gjennomføres det derfor enklere statusgjennomgang på de ulike satsingsområdene i Landbrukets klimaplan. Etter klimamøtet i 2022 ble det bestemt at den første revideringen av Landbrukets klimaplan vil skje fram mot det årlige klimamøtet i 2024.

Denne statusoppdateringen er basert på innspill fra ansvarsorganisasjonene i Landbrukets klimaplan. Organisasjonene som sendte inn sine innspill var alle enige om at finansiering er viktig for å sikre videre omstilling, og for å klare å innfri punktene i klimaplanen. Enkelt områder, slik som klimakalkulator har hatt et stort sprang siden 2021, og arbeidet med avl vil kunne vise til resultater mot slutten av perioden (2030). På tilsetningsstoffer i fôr skjer det mye forskning, og biokull har blitt tatt i bruk i større grad siden 2021. Det er stor interesse for å etablere biogassanlegg for husdyrgjødsel, men her også er det manglende finansiering som ofte setter en stopper. Økt kompensasjon og finansiering gjennom støtteordninger er gjennomgående i innspillene fra alle organisasjonene på de fleste satsingsområdene.



Måloppnåelse og risikofaktorer

Satsingsområde	Status	Risiko
#1: Utrulling av klimakalkulator og økt satsing på klimakalkulator	<ul style="list-style-type: none"> Ved utgangen av 2022 var det foretatt 4903 klimaberegninger av norske gårdsbruk i kalkulatoren. Det er 13% av alle norske produsenter, og oppslutningen om kalkulatoren varierer stort mellom fylkene. Arbeidet med prosjektet klimasmarte spydspissbønder fortsetter, og bidrar som ambassadører for klimakalkulatoren og for klimaarbeidet i landbruket. NLR og Tine har utdannet nærmere 200 klimarådgivere, og tallet øker. Klimarådgivning har nå også blitt en del av RMP, hvor 600 benyttet seg av det i 2022. Tine har innført bærekrafttillegg på 2 øre per liter til bønder som logger inn i klimakalkulatoren Andre aktører vurderer også å sette krav til at bønder må logge seg inn i kalkulatoren, men er enda ikke fastsatt. Dette forventes i 2023/2024. 	<p>Utrulling av klimakalkulatoren har gått noe saktere enn forventet i 2021, men mot slutten av 2022 har antall brukere økt betraktelig og målet om at alle gårdsbruk skal ha tatt i bruk kalkulatoren innen 2025 er mer sannsynlig enn tidligere. Antall innlogginger har tidligere vært avhengig av motivasjon hos bonden, men nå har det kommet flere initiativ på banen som har ført til økt bruk.</p> <p>Tine har innført bærekrafttillegg på 2 øre per liter til bønder som logger inn i klimakalkulatoren</p> <p>I henhold til undersøkelsen blant ansvarsorganisasjoner er ambisjonsnivået realistisk slik det er i dag og bidrar til at organisasjoner kan jobbe målrettet og tilføre nok ressurser. Tilslutningen hos bonden oppleves som noe lavt, men utvikling av kalkulatoren trenger mer finansiering.</p>
#2: Bedre fôring, dyrehelse og avl	<ul style="list-style-type: none"> Mange bønder som starter opp med sitt klimaarbeid opplever at det er mer overkommelig enn forventa fordi fokuset rettes mot tiltak som er en videreføring av arbeidet bonden allerede gjør. Det foregår mye forskning på tilsetningsstoffer som 3NOP, eller Bovaer som nå er godkjent for bruk i Norge. Og langtidsforsøk vil igangsettes i 2023. Avl som tiltak forventes å ha effekt først i andre halvdel av klimaavtaleperioden. 	<p>Bruk av tilsetningsstoffer og nytt genmateriale på norske gårder forventes å kreve offentlig støtte for å kunne bli tilgjengelig for bonden.</p>
#3: Fossilfri maskinpark	<ul style="list-style-type: none"> Fra 1.januar 2023 ble det innført omsetningskrav for avansert biodrivstoff til ikke-veggående maskiner på 7 volumprosent, og vil øke til 10 i 2024. Mindre elektriske maskiner er tilgjengelige på markedet og populariteten vokser. Det er også økende interesse for biogassdrevne alternativer og for å delta i utvikling og testing av nye løsninger. 	<p>Innføringen av omsetningskrav er i tråd med måloppnåelse for landbrukets klimaplan, men avhenger av kompensasjon for bonden.</p> <p>Det er behov for ytterligere finansiering for å møte interessen for biogass drevne alternativer i maskinparken.</p>
#4: Fossilfri oppvarming	<ul style="list-style-type: none"> Verdiskapningsprogrammet i Innovasjon Norge støtter gårdsenergi som reduserer fossil energibruk. Interessen er økende, men midlene rekker ikke til alle søkere. 	<p>Støtteordningene har eksistert lenge, og interessen for omstilling har økt det siste året. Finansiering er viktig for å sikre omstilling videre.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Energikrisen i 2022 har ført til økende interesse for fornybare løsninger, men for enkelte har fossil energi blitt tatt i bruk som alternativ til strøm for oppvarming. • Det er flere teknologiske løsninger og prosjekter under utvikling som ser på energieffektivisering, spesielt for veksthus. 	
#5: Bedre bruk av gjødsel og god agronomi	<ul style="list-style-type: none"> • Det er mulig og søke støtte til tiltak som gir forbedret agronomi via RMP- og SMIL midler. • Det eksisterer eget tilskudd for drenering, men satsen har ikke endret seg og oppleves ikke som tilstrekkelig. • Det mangler fortsatt virkemidler for kalking og for bruk av kløver i eng som klimatiltak. • Gode støtteordninger og økt interesse for selvforsyning av energi på gården grunnet høye strømpriser har bidratt til at flere vurderer å investere i gårdsbiogassanlegg, men med manglende finansiering er det totale antallet utbygde anlegg fortsatt lavt. 	Det er stor interesse blant bønder fordi tiltakene kan forbedre økonomien, men det er lav oppslutning grunnet manglende finansiering.
#6: Bruk av husdyrgjødsel i industrielle biogassanlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Kun 1-2% av norsk husdyrgjødsel brukes inn i biogassproduksjon • Det er stor interesse for å etablere samhandlingsanlegg flere steder i Norge, og bøndene er interessert i å levere gjødsel • Mange anlegg kommer ikke fordi planleggingsstadiet pga. manglende støtte fra Enova. 	Kritisk at det kommer støtte til biogassanlegg som tar i bruk husdyrgjødsel, mer finansiering må på plass.
#7: Jorda som Karbonlager	<ul style="list-style-type: none"> • For å nå klimamålene må det produseres 230 555 tonn biokull innen 2030, men i dag produseres det ikke nok for å nå målet. • Det finnes i dag 5 aktører som produserer biokull, og er stadig økende. Det vitner om stor interesse på feltet, og flere aktører vil komme de neste årene. 	Biokull har blitt tatt i bruk i norsk landbruk i liten skala, men det er økende interesse som krever nødvendige støtteordninger dersom klimamålene skal nås.
#8: Ny teknologi revolusjonerer landbruket	<ul style="list-style-type: none"> • Nye teknologier for presisjonsgårdsdrift kan bidra til å effektivisere og optimalisere gårdsdriften og dermed redusere utslipp til luft og vann. • Enovas støtteordninger for grønn teknologiutvikling er ikke tilgjengelige for landbruket. 	Det foregår mange relevante forskningsprosjekter, og grøntsektoren er veldig framoverlent, men landbruket trener flere støtteordninger og finansiering for å utvikle å ta i bruk ny grønn teknologi.

Gjennomgang av de 8 satsingsområdene i Landbrukets klimaplan:

#1: Utrulling av klimakalkulator og økt satsing på klimarådgivning

Landbrukets klimaplan har som mål at alle gårdsbruk skal ta i bruk klimakalkulatoren løpende etter hvert som verktøyet er ferdig utviklet. I løpet av 2025 skal alle gårdsbruk i Norge ha en egen klimaberegning og ha fått tilbud om klimarådgivning.

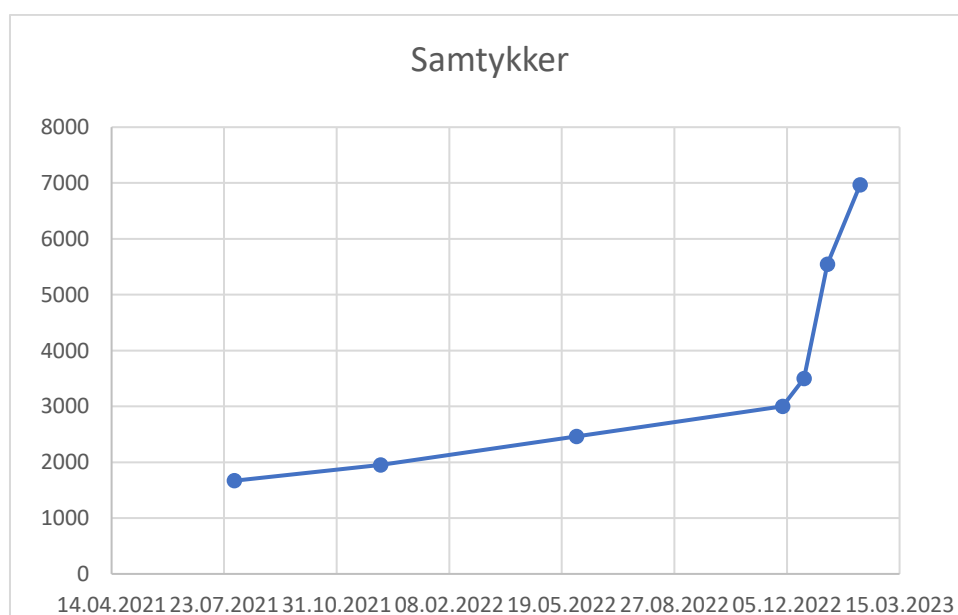
Landbrukets klimakalkulator:

Klimakalkulatoren er bondens eget verktøy for å få oversikt over utslipp av klimagasser på gårdsnivå, og legger et viktig grunnlag for klimaarbeidet i landbruket. Det er derfor sentralt å sikre at flest mulig bønder tar i bruk kalkulatoren og rådgivning på gården. Bruk av klimakalkulatoren sikrer relevante erfaringer om klimakalkulatoren som bidrar til forbedringer. Det er derfor hele tiden behov for videre utvikling av kalkulatoren som sikrer at verktøyet blir best mulig både for bonden og for eierorganisasjonene. For å få til dette er det behov for at alle landbrukets organisasjoner bidrar til å både motivere og stille krav til sine produsenter og medlemmer om å ta i bruk kalkulatoren. Det vil også være behov for å sikre at støtte til klimarådgivning er forutsigbart og like tilgjengelig i alle deler av landet.

I desember 2021 ble kalkulatoren for ammeku og potet lansert. I 2022 jobbet Klimaselskapet med sau, grønt, slaktekylling og egg. Det ligger ute en pilotversjon som mange bønder har tatt i bruk. Det jobbes med at man innen 2025 skal ha operative kalkulatorer på alle husdyrproduksjoner og de store grøntproduksjonene. Kalkulatoren skal også være oppdatert opp mot relevant forskning og de verdier og metoder som er knyttet til det offisielle klimaregnskapet.

I midten av februar 2023 er det i underkant av 7000 som har gjort en klimaberegning på sin gård.

Klimakalkulatoren er basert på nyutviklede vitenskapelige modeller for beregning av klimaavtrykk for ulike produksjoner, og beregningene bygger på informasjon fra eksisterende data for hvert enkelt bruk. Beregningene har ikke samme avgrensning som det norske utslippsregnskapet, da det i tillegg tar med en del av produksjonsutslippene til innsatsfaktorer. Det er det eneste verktøyet som måler utslipp per produsert enhet.



Antall innlogginger har tidligere vært avhengig av motivasjon hos bonden, men nå har det kommet flere initiativ på banen som har ført til økt bruk. Det viktigste initiativet er uten tvil Tines bærekrafttilllegg på 2 øre per liter melk til de som logger seg inn i kalkulatoren.

Høsten 2021 startet Bondelaget arbeidet med å rekruttere Klimasmarte Spydspissbønder fra hele landet og alle produksjoner. Det er bønder som har tatt i bruk landbrukets klimakalkulator på sin gård og har gjennomført eller har planer om å gjennomføre klimarådgivning med klimatiltaksplan som produkt. Spydspissbøndene er ambassadører for klimakalkulatoren og for klimaarbeidet i landbruket. Hensikten er å vise fram eksempler på hvordan klimakalkulatoren har fungert på ulike gårdsbruk og hvilken nytte en klimatiltaksplan kan ha for drifta og kan bidra til å øke motivasjonen og interessen for dette viktige arbeidet.

Utviklingen av klimakalkulatoren har vært finansiert av det offentlige, mens driften av Landbrukets klimaselskap SA er finansiert av varemottakere, finans og andre strategiske partnere for klimaselskapet. Det har hele tiden vært et mål at klimakalkulatoren skal være et gratis verktøy for bonden. Derfor vil Klimaselskapet sammen med eierne finne en forretningsmodell for bruk av klimadata som svarer på de dokumentasjonskravene som kommer fra varemottaker, finans og det offentlige.

Klimarådgivning:

NLR og Tine har til sammen utdannet nærmere 200 rådgivere i hele landet som kan å gjennomføre klimarådgivning på gårdsnivå. Av disse er det 40 stykker som er så kalte mentorrådgivere med lengre erfaring med klimarådgivning. Flere aktører bidrar også til å gjennomføre kurs for å øke interessen for klimaarbeidet og informere om kalkulator og rådgivning.

I løpet av 2021 ble det etablert en støtteordning i RMP til bønder som gjennomfører klimarådgivning på gårdsnivå. Støtten er lik i hele landet, men det gis ulike satser for en til en rådgivning, en til to og grupperådgivning. Som en del av rådgivningen utarbeides det en tiltaksplan for klimagrep som kan gjøres på gården. I løpet av 2022 var det nesten 600 som søkte RMP om å få dekket deres kostnader med klimarådgivning.

Taksonomien:

Taksonomien er et klassifiseringssystem som tilrettelegger for finansmarkedenes lønnsomme bærekraftige aktiviteter og prosjekter. Det skal bidra til å hindre grønnvasking og danne standarder for grønne finansielle produkter og instrumenter. Det er et verktøy som skal gjøre det enklere for finansmarkedet å vurdere om investeringer er i tråd med langsiktige europeiske klima- og miljømål, og bedre mulighetene for omstilling ([regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)).

For jordbruket betyr taksonomien at det vil stilles krav og insentiver for å dokumentere utslipp. Det vil føre til at bønder må dokumentere at de har gjennomført klimaberegninger på sin gård. Dette vil føre til at etterspørselen etter klimarådgivere vil øke, og bransjen må forberede seg på dette.

Status

Utrullingen av klimakalkulatoren har gått noe saktere enn forventet i 2021, men mot slutten av 2022 har antall brukere økt betraktelig og målet om at alle gårdsbruk skal ha tatt i bruk kalkulatoren innen 2025 er mer sannsynlig enn tidligere. Antall innlogginger har tidligere vært avhengig av motivasjon hos bonden, men nå har det kommet flere initiativ på banen som har ført til økt bruk.

Tine har innført bærekrafttilllegg på 2 øre per liter til bønder som logger inn i klimakalkulatoren.

I henhold til undersøkelsen blant ansvarsorganisasjoner er ambisjonsnivået realistisk slik det er i dag og bidrar til at organisasjonene kan jobbe målrettet og tilføre nok ressurser. Tilslutningen hos bonden oppleves som noe lavt. Drift og utvikling av kalkulatoren trenger mer og mer langsiktig finansiering.

#2: Bedre fôring, dyrehelse og avl

Målretta innsats for bedre grovfôrqualität, friskere dyr, husdyravl innen storfe, småfe og gris og bruk av tilsetningsstoffer i fôr gir klimaresultater.

Bedre grovfôr og dyrehelse:

Klimatiltak i landbruket handler i stor grad om å utnytte ressursene på gården bedre. Det innebærer å sikre at dyra har god helse og får godt fôr. Bedret helsetilstand gir økt effektivitet og bedre fôrutnyttelse, noe som oppleves positivt i gårdsdrifta. Dette er derfor sentralt i arbeidet med å utvikle klimatiltaksplaner på gårdsnivå. Mange bønder som starter opp med sitt klimaarbeid opplever at det er mer overkommelig enn forventa fordi fokuset rettes mot tiltak som er en videreføring av arbeidet bonden allerede gjør.

Økt fôreffektivitet er positivt både for klimaet og for økonomien på den enkelte gård. Tine har blant annet utviklet en metode som gir bonden raskt svar på sitt grovfôr, disse analysene kan brukes sammen med avlingsregistreringer for god arealutnyttelse, og for å måle fôreffektivitet i melk- og kjøttproduksjon (tine.no).

Bevaring av NRF som en kombinasjonsrase med fokus på både melk- og kjøttproduksjon har høy oppslutning da dette totalt sett vil gi et redusert utslipp per produserte enhet.

Metanreduserende tilsetningsstoffer i fôr:

Det utvikles i dag tilsetningsstoffer som kan redusere metanproduksjonen i vomma til drøvtyggerne og dermed bedre fôreffektiviteten.

Det foregår forskning på stoffet 3NOP, eller Bovaer som nå er godkjent for bruk i Norge. Det har også vært gjennomført flere forsøk i regi av Tine, som har vist positive resultater, men mer forskning er nødvendig for å kunne vise til konkrete tall. Et langtidsforsøk for utprøving av Bovaer på okse vil igangsettes av Nortura med flere på Mære våren 2023. For å lykkes med videre utvikling er finansieringsløsning essensielt, samt kommunikasjon og engasjement hos produsenter med drøvtyggere. Nye metanhemmere er også under utvikling, og vil bli testet når det er aktuelt, i tillegg til å fortsette med kunnskapsbyggingen.

Flere aktører innenfor norsk landbruk, med Tine som koordinator for innsatsen, følger utviklingen av nye tilsetningsstoffer tett.

Klimasmart avl:

Reduserte utslipp av klimagasser fra avlsarbeidet er som forventet og i tråd med målene i klimaplanen. Aktører innen avlsarbeid anslår en årlig reduksjon av klimagasser fra avlsarbeidet på 2,5%. Dette inkluderer ikke nye avlstilltak (jfr. avl for redusert metanutslipp og økt fôreffektivitet), da disse tiltakene ikke vil ha effekt før de er iverksatt i det totale avlsmålet. Første generasjon NRF-kyr som er selektert på disse kriteriene er i produksjon tidligst i 2026/27.

Kommersialisering av både nye metanreduserende tilsetningsstoffer og genmateriale vil være viktige bidrag for å nå landbrukets klimaforpliktelser, men oppslutning hos bonden vil avhenge av at bruken ikke fører til vesentlige merkostnader. De nye avlstilltakene har sikker finansiering i prosjektperioden, men bruk av tilsetningsstoffer og nytt genmateriale på norske gårder forventes å kreve offentlig støtte til å dekke merkostnaden for bonden.

Noe av den forventede effektiviseringen i jordbruket er allerede lagt inn som forutsetninger i utslippsframskrivningene som ligger til grunn for klimaavtalen, bl.a. gjennom økte slaktevekter og økt melkeavdrått per ku, og tilsvarende færre dyr.

Status

Mange bønder som starter opp med sitt klimaarbeid opplever at det er mer overkommelig enn forventa fordi fokuset rettes mot tiltak som er en videreføring av arbeidet bonden allerede gjør. Det foregår mye forskning på tilsetningsstoffer som 3NOP, eller Bovaer som nå er godkjent for bruk i Norge. Langtidsforsøk vil igangsettes i 2023. Avl som tiltak forventes å ha effekt først i andre halvdel av klimaavtaleperioden. Bruk av tilsetningsstoffer og nytt genmateriale på norske gårder forventes å kreve offentlig støtte for å kunne bli tilgjengelig for bonden.

#3: Fossilfri maskinpark

Klimagassutslipp fra jordbrukets maskinpark var beregnet til 343 000 tonn CO₂-ekv. i 2020. Utslippene kan reduseres ved å fase inn biodiesel i anleggsdiselene i form av et omsetningskrav og erstatte fossildrevende maskiner med maskiner som går på elektrisitet, biogass eller hydrogen.

Omsetningskrav for biodrivstoff:

Landbrukets klimaplan har lagt til grunn at utslippskuttene som skal skje i landbrukets maskinpark fram mot 2030 i hovedsak skal skje ved å ta i bruk biodrivstoff framfor fossilt drivstoff på eksisterende maskinpark.

Det ble fra 1. januar 2023 innført et omsetningskrav for avansert biodrivstoff til ikke-veggående maskiner på 7 volumprosent, som vil øke til 10 volumprosent fra 1.januar 2024. Det vurderes også om det skal trappes opp videre mot 2030.

Energieffektiv drift:

Det er interesse i landbruket for å lære mer om hvordan bruke mindre diesel. Mer effektiv bruk av utstyr og bruk av presisjonsløsninger reduserer drivstoffutgifter, reduserer utslipp og kan spare servicekostnader. Det finnes elektriske løsninger for de fleste av de oppgavene som i dag løses ved bruk av mindre og eldre traktorer på gården, slik som for eksempel utføring og vedkløyving.

Landbruksmaskiner på elektrisitet og biogass:

Perioden fram mot 2030 er viktig som en innfasingsperiode for elektriske og biogassdrevne alternativer til dagens maskinpark i landbruket, selv om de store utslippskuttene her vil skje først etter 2030. Flere mindre elektriske maskiner, som minilastere, er allerede tilgjengelige og blir mer og mer populære på markedet. Fordeler som null utslipp, lite støy og lave driftsutgifter gjør at flere velger miljøvennlig. Flere selskaper utvikler også mindre elektriske traktorer og autonome maskiner tilpasset frukt- og grøntproduksjon, som vil kunne være klare for det norske markedet med noe tilpasning.

Det er økende interesse for biogass i maskinparken, og om å delta i utvikling og testing av nye løsninger. Dette har vært drevet av offentlige anbud fra kommuner som setter krav om fossilfrie anleggsmaskiner. Trondheim kommune har blant annet kontakt med en bedrift som har gått til anskaffelse av flere biogasstraktorer.

I en måling nylig utført av Agri Analyse for Landkreditt svarer de aller fleste bønder at de vil velge fossilfritt ved neste nyinvestering i maskinparken. Det er med andre ord positiv interesse rundt dette, dersom infrastrukturen og ladekapasiteten er på plass (ntb.no).

Status

Innføring av omsetningskrav er i tråd med måloppnåelse for landbrukets klimaplan, men avhenger av kompensasjon for økte kostnader til bøndene.

Det kreves også ytterligere finansiering for å møte interessen for andre fossilfrie maskiner, som biogasstraktorer, autonome maskiner mm.

#4: Fossilfri oppvarming

Klimagassutslipp fra fossil oppvarming i jordbruket stammer fra oppvarming av veksthus, kyllinghus, smågrisfjøs, bruk av dieselaggregat på setre og korntørker på gårdsbruk. I 2020 var klimagassutslippet estimert til 56 000 tonn CO₂-ekv.

Utfasing av fossil energi:

Det har vært fokus på å fase ut fossil energi fra oppvarming i landbruket over lang tid. Mange har investert i anlegg på gårdsnivå som erstatter fossil energi med bioenergi og strøm. De fleste som investerer i nye driftsbygninger for svin og kylling i dag velger fornybare alternativer framfor fossile. Interessen er noe lavere for fornybare løsninger for korntørker.

Verdiskapingsprogrammet for fornybar energi i Innovasjon Norge gir støtte til gårdsenergi som reduserer fossil energibruk. Interessen øker hvert år og potten går tidlig tom. I 2022 innvilget Innovasjon Norge 364 søknader til energiltak på norske gårder. Søknadspresset ved inngangen til 2023 har vært enda større enn tidligere, noe som henger tett sammen med at de høye energiprisene vinteren 2022-2023 har gjort energiprojekter langt mer lønnsomme enn tidligere kombinert med et ønske blant bønder om å finne rimeligere alternativer. Samtidig har økte strømpriser på tross av strømstøtten, i noen deler av næringa gitt motsatt effekt ved at fossil energi har blitt tatt i bruk som alternativ til strøm til oppvarming blant annet propan. Det er også noe begrenset investeringsvilje, derav behov for større bevilgninger. Verdiskapingsprogrammet for fornybar energi er allerede helt i starten av året gått tom for penger.

Halvparten av de aktive setrene er i dag ikke tilkoblet strømmettet, og de aller fleste av benytter dieselaggregat. Pilotprosjekter med solcelleanlegg og batteri viser at teknologien nå er moden også for seterdrift.

Bruk av elektrisk strøm bokføres med null utslipp i det norske klimaregnskapet. Derfor vil egenprodusert strøm fra eget solcelleanlegg ikke tilskrives noen klimaeffekt, med mindre det er fossil oppvarming som erstattes. Allikevel er egenprodusert energi på norske gårder i sum et viktig bidrag til den totale fornybare energiforsyningen i Norge. I tillegg er desentral produksjon viktig i beredskapssammenheng.

Nye prosjekter for energieffektive veksthus:

Veksthusnæringen arbeider sammen med SINTEF i flere prosjekter knyttet til nye løsninger for energieffektivisering og bedre utnyttelse av ressurser. Konkrete tiltak for å kontrollere og optimalisere vekstforholdene på en god og effektiv måte vil bli foreslått for veksthus, i kombinasjon med energisparende løsninger som også bidrar til reduserte utslipp av CO₂. Det kan innebære bruk av varmpumper i kombinasjon med fornybar energi, varmelagring og energieffektive belysningsløsninger for å utvide vekstperioden i drivhusene. Målet er økt produktivitet og lønnsomhet gjennom optimalisert kontroll av vekstforholdene i drivhus (Forskningsrådet).

Status

Verdiskapningsprogrammet i Innovasjon Norge støtter gårdsenergi som reduserer fossil energibruk. Interessen er økende, men midlene rekker ikke til alle søkere. Energikrisen i 2022 har ført til økende interesse for fornybare løsninger, men for enkelte har fossil energi blitt tatt i bruk som alternativ til strøm for oppvarming.

Det er flere teknologiske løsninger og prosjekter under utvikling som ser på energieffektivisering, spesielt for veksthus. Støtteordningene har eksistert lenge, og interessen for omstilling har økt det siste året. Finansiering er viktig for å sikre omstilling videre.

#5: Bedre bruk av gjødsel og god agronomi

God drenering og bedre utnyttelse av husdyrgjødsel og mineralgjødsel er god ressursbruk, og gir lavere klimagassutslipp. Ved å dekke gjødselkum med tak dempes fordamping som skaper ammoniakkutslipp. Dekke er også forventet å holde tilbake utslipp av metan.

Klimasmart agronomi:

Mange løsninger som bidrar til å kutte utslipp fra gjødsel og jord på gårdsnivå er tilgjengelige og er støtteberettiget gjennom blant annet RMP og SMIL. Andelen av støtten i RMP som går til gjødseltiltak varierer mye mellom fylker, og flere steder blir dette nedprioritert grunnet for liten pott. Det har vært økt interesse for flere av tiltakene over flere år, blant annet ved økt etterspørsel etter utstyr for klimasmart spredning av både mineral- og husdyrgjødsel. Interessen kommer først og fremst av at bonden opplever økt økonomisk utbytte og bedre utnyttelse av egne ressurser ved å gjennomføre tiltakene.

Drenering:

Det eksisterer i dag en egen støtteordning for drenering av matjord med tilskudd på 2500 kr/daa. Kostnadene ved å drenere varierer avhengig av type jord og størrelse på området som skal dreneres. Derfor oppleves det svært ulikt om tilskuddssatsen er tilstrekkelig til at det blir attraktivt å drenere. Det kan føre til at områdene med størst behov for drenering ikke blir drenert, eller at det blir valgt rimeligere løsninger som ikke gir tilstrekkelig effekt. At 45% av jordbruksarealet i Norge er leiejord er også en barriere for drenering som tiltak fordi drenering er et jordforvaltningstiltak som gjerne har et lengre tidsperspektiv enn hva leiekontrakter har.

Gårdsbiogass:

Tilskudd for å bruke husdyrgjødsel til biogass på gården er et viktig virkemiddel for å stimulere til produksjon av biogass. For gårdbrukere som etablerer biogassanlegg på gårdsnivå utmåles støtten basert på dyretall, og støtten er rettighetsbasert. Samtidig gir Verdiskapningsprogrammet i Innovasjon Norge støtte til etablering, men her er potten noe begrenset. Det totale antallet utbygde

anlegg er fortsatt kun på rundt 3-5 anlegg i året, men etterspørselen er forventet å øke. De eksisterende støtteordningene dekker en stor andel av de kombinerte kostnadene med investering og drift av gårdsanlegg. Flere nye aktører er på veg inn i det norske markedet for gårdsbiogass slik at tilbudet av ulike teknologiløsninger øker. Samtidig er det en økt interesse for selvforsyning av energi på gården grunnet høye strømpriser som har bidratt til at flere vurderer å investere i gårdsbiogassanlegg.

Det er ikke den tilgjengelige kunnskapen som er begrensende faktor for måloppnåelse her, men realisering av ambisjonene for biogass og presisjonsteknologi begrenses av investeringskostnadene. Det må være tilgjengelige investeringsordninger for bøndene, og disse ordningene må være tilpasset ny teknologi (f.eks. støtte over IBU-ordningen til mobile enheter for presisjonsgjødsling og -sprøyting).

I 2022 kom det inn 7 søknader fra store industriprosjekter, hvor husdyrgjødsel var en komponent, hvorav 6 av disse fikk støtte.

Status

Det er mulig å søke støtte til tiltak som gir forbedret agronomi via RMP- og SMIL midler. Det eksisterer eget tilskudd for drenering, men satsen har ikke endret seg og oppleves ikke som tilstrekkelig. Det mangler fortsatt virkemidler for kalking og for bruk av kløver i eng som klimatiltak.

Gode støtteordninger og økt interesse for selvforsyning av energi på gården grunnet høye strømpriser har bidratt til at flere vurderer å investere i gårdsbiogassanlegg, men med manglende finansiering er det totale antallet utbygde anlegg fortsatt lavt.

Det er stor interesse blant bønder fordi tiltakene kan forbedre økonomien, men det er lav oppslutning grunnet manglende finansiering.

#6: Bruk av husdyrgjødsel i industrielle biogassanlegg

Utnyttelse av husdyrgjødsel til biogassproduksjon bidrar til reduksjon av klimagassutslipp både i landbruket og i andre sektorer.

Etablering av biogassanlegg i Norge:

Utnyttelse av husdyrgjødsel i biogassproduksjonen bidrar til reduksjon av klimagassutslipp både i landbruket og i andre sektorer. Stortinget har satt som mål at 30% av husdyrgjødsel i Norge skal brukes til biogassproduksjon. Per i dag er andelen kun 1-2% av all norsk husdyrgjødsel. Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg er et viktig virkemiddel for å stimulere til produksjon av biogass.

Det er stor interesse for å etablere sambehandlingsanlegg flere steder i Norge, og interessen for å ta i bruk både husdyrgjødsel og fiskeslam øker. Samarbeid med lokale bønder er sentralt for mange prosjekter og interessen for å levere husdyrgjødsel blant bønder er stor. For bøndene er det et positivt tiltak for å få bedre lagringsplass, redusere utslippene og bedre utnytte næringsstoffene. Likevel er det mange anlegg som ikke kommer forbi planleggingsstadiet. Det kommer av er det er manglende støtte til sambehandlingsanlegg for biogassproduksjon som ønsker å ta i bruk husdyrgjødsel.

Virkemiddelapparatet er ikke rigget for å sikre et godt samarbeid mellom landbruket og industrien, og er heller ikke organisert for å realisere veksten i sektoren. Ett eksempel er "landbruksprosjektet" i Rogaland. Dette prosjektet burde vært realisert fordi klimagevinsten er stor, med 15% kutt for landbruket i Rogaland, samtidig som det på sikt vil være lønnsomt med tanke på produksjon av biogass. Bioresten i dette prosjektet vil også ha høy kvalitet og kunne erstatte kunstgjødsel. Det burde derfor være incentiver for samarbeid mellom landbruket og industrielle anlegg. Det bør også ses på i et langtidsperspektiv for å få forutsigbarhet.

I 2021 var det 12 biogassanlegg for husdyrgjødsel og settefisklam, og 22 anlegg som er under bygging planlegging og utvidelse. I 2022 var det fire nye prosjekter som fikk støtte fra Enova til å etablere sambehandlingsanlegg der husdyrgjødsel er en av råstoffene inn.

Teknologiutviklingen går raskt innen biogass, noe som gjør det mulig å effektivisere produksjonen, og økt produksjon er også det viktigste for den norske biogassbransjen nå. Norge har teknologileverandører som har kommet langt. Antec og Hyperthermics er to eksempler. Utviklingen gjør det mulig å redusere tiden det tar å produsere biogass. Anleggene bygges også med fangst av CO₂, noe som gjør det mulig å holde CO₂ i kretsløpet. Dess flere slike anlegg, dess bedre måloppnåelse er det mulig å realisere.

Under dagens regelverk i Enova er det først og fremst energiproduksjonen og i hvilken grad teknologien er først i sitt slag, som blir vurdert. Klimaeffekten av investeringen vektlegges lavere. Ulempen ved dette er at prosjektsøknadene til biogassanlegg som ønsker å bruke husdyrgjødsel som substrat, kan få lavere uttelling ettersom husdyrgjødsel ikke er et energirikt substrat og har relativt høye innsamlings- og behandlingskostnader. Klimanytten ved bruk av husdyrgjødsel som råstoff må vektlegges i større grad for å sikre til at etablering av sambehandlingsanlegg blir mer konkurransedyktig.

Status

Kun 1-2% av norsk husdyrgjødsel brukes inn i biogassproduksjon, men det er stor interesse for å etablere samhandlingsanlegg flere steder i Norge, og bønderne er interessert i å levere gjødsel. Mange anlegg kommer ikke forbi planleggingsstadiet på grunn av manglende støtte fra Enova.

#7: Jorda som karbonlager

Karbon i jord er en viktig del av det globale karbonkretsløpet. Tiltak som kan binde karbonet i jorda er naturens egen CCS (Carbon Capture and Storage).

Biokull:

For at landbruket skal nå målet i klimaplanen om 830 000 tonn CO₂-ekvivalenter fra bruk av biokull, blir produsentene nødt til å produsere til sammen 230 555 tonn biokull innen 2030 (gitt at 1 tonn biokull kan lagre ca.3 tonn CO₂, noe som vil variere ut fra råstoff og prosess). I norsk prosessindustri er det også stort behov for biokull som alternativ til fossilt karbon som reduksjonsmiddel. Fremover vil vi se en økning i produksjon av biokull, men det er i dag ikke tilstrekkelig produksjon av biokull for å kunne nå målet i klimaplanen.

En større spørreundersøkelse fra NIBIO viser at et flertall av bønder er positive til å ta i bruk biokull dersom de agronomiske fordelene er større enn kostnadene (CarboFertil2021). Med dagens markedspris på 8.000-10.000 kr/tonn biokull er de agronomiske fordelene ikke betydelige nok til at tiltaket betaler seg selv. Lønnsomhet vil derfor avhenge av at det etableres støtteordninger for bruk

av biokull på gårdsnivå, noe som ikke finnes i dag. Rapporten "Praktisk pilot for ladning og spredning av biorestladet biokull i kornproduksjon", tar for seg den praktiske siden ved å bruke biorest ladet med biokull i jordbruket, og gjøre det enklere for bonden å ta i bruk både biorest og biokull. Oppsummert viste forsøket at bruk av utstyr som bønder allerede eier fungerer, og at det med tilpasninger og tester er mulig å hjelpe bonden uten å måtte investere i mer utstyr. Dette er et skritt i riktig retning for praktisk bruk av biokull hos bonden.

Det finnes i dag 5 aktører som produserer biokull til forskjellige formål, og er stadig økende. Rå Biopark har planer om å bygge sitt eget pyrolyseanlegg ved siden av deres biogassanlegg. Ottem CarbonWorks har fått tillatelse til å etablere en ny pyrolysefabrikk i Sunndal Næringspark. WAI Environmental Solutions, Tschudi Bio Company, og Bergene Holm har sammen fått tilskudd av ENOVA til å bygge det første storskala produksjonsanlegg for biokarbon i Norge. Siden Obio (tidligere Oplandske bioenergi) startet fullskala produksjon av biokull i 2021 har det kommet 5 nye aktører, og flere er på vei. Det vitner om at det er stor interesse for dette feltet og at det mest sannsynlig vil komme flere aktører i løpet av de neste årene. Dette vil ikke si at alle vil produsere biokull tilgjengelig for landbruket. Smelteverksindustrien vil ha behov for store mengder biokull for å erstatte fossilt kull i årene fremover.

Fangvekster:

Fangvekster binder karbon ved å tilføre biomasse til jorda og det er særlig røttene som er viktige, samtidig som det er et miljøtiltak som gir flere økosystem- og jordhelsetjenester. Det er imidlertid behov for økt kunnskap, særlig om effekt på karbonlagring, utslipp av lystgass, fosfortap og biodiversitet. Fangvekster er ett av de tiltakene som det blir gitt tilskudd til i områder med åpen åker gjennom de regionale miljøprogrammene (RMP). Det er interesse for tiltaket hos bonden fordi det krever lite investering og har mange positive agronomiske effekter. Samtidig kan det gi noe lavere avling og behov for tilpasninger i drifta. Tilskuddet er derfor viktig for gjennomføring av tiltaket. (NIBIO)

I jordbruksoppgjøret 2020 ble det avsatt midler til et forskningsprosjekt på fangvekster gjennom forskningsmidlene. Tiltaket bokføres per nå ikke i klimagassregnskapet fordi det ikke er gjort tilstrekkelig med forsøk i Norge som dokumenterer klimaeffekten av tiltaket. NIBIO gjennomfører i perioden 2021-25prosjektet Fangvekster som klimatiltak i norsk kornproduksjon (CAPTURE). Målet er å dokumentere klimaeffekten av fangvekster på kornarealer i Norge, samt å utvikle gode dyrkingsstrategier.

Status

For å nå klimamålene må det produseres 230 555 tonn biokull innen 2030, men i dag produseres det ikke nok for å nå målet. Det finnes i dag 5 aktører som produserer biokull og antallet er stadig økende. Det vitner om stor interesse på feltet og flere aktører vil komme de neste årene. Biokull har blitt tatt i bruk i norsk landbruk i liten skala, men det er økende interesse som krever nødvendige støtteordninger dersom klimamålene skal nås.

#8: Ny teknologi revolusjonerer landbruket

Utvikling og innføring av ny teknologi vil spille en vesentlig rolle for å redusere klimagassutslippene fra jordbruket.

Presisjonsjordbruk og autonomi:

Nye teknologier for presisjonsgårdsdrift kan bidra til å effektivisere og optimalisere gårdsdriften og dermed redusere utslipp til luft og vann. Batteridrevet autonome roboter kan erstatte fossildrevne landbruksmaskiner til oppgaver som jordarbeid og føring. Det kan bidra til å innhente data om både dyre-, plante- og jordhelse slik at overflødig bruk av for eksempel fôr, frø, sprøytemidler og gjødsel minimaliseres. (DEMETER)

SINTEF Digital har jobbet spesifikt med å integrere farkoster med ulike nivåer av autonomi, både luftbårne og bakkegående, inn i et skybasert rammeverk for overordnet planlegging. (Afarcloud) Samtidig jobber SINTEF også mer generelt med å utvikle gode dronebaserte løsninger som skal være lettere for den gjennomsnittlige bonden å ta i bruk og også anvendelser av droneteknologi for fysisk interaksjon med omverdenen.

Støtte til grønn landbruksteknologi

Norge har allerede i dag en rekke teknologibedrifter innenfor og utenfor landbruket som er i tetsjiktet internasjonalt på sine områder, blant annet Kverneland, Yara og Orkel. Samtidig er det mange spennende nye landbruksbedrifter under etablering, herunder N2 Applied, Soil Steam International, Saga Robotics og Nofence. En satsing på grønn teknologiutvikling i landbruket vil kunne styrke landbrukets klimaarbeid, norsk selvforsyning og framtidig markedsposisjon til norsk mat. I Enovas 4-årige avtale vedlegges det at Enovas delmål er å bidra til teknologiutvikling og innovasjon som bidrar til utslippsreduksjoner frem mot lavutslippssamfunnet i 2050, men Enovas støtteordninger har ikke vært tilgjengelige for landbruket.

Status

Nye teknologier for presisjonsgårdsdrift kan bidra til å effektivisere og optimalisere gårdsdriften og dermed redusere utslipp til luft og vann. Enovas støtteordninger for grønn teknologiutvikling er ikke tilgjengelige for landbruket.

Det foregår mange relevante forskningsprosjekter, og grøntsektoren er veldig framoverlent, men landbruket trener flere støtteordninger og finansiering for å utvikle å ta i bruk ny grønn teknologi.

Sentrale støtteordninger:

- **Enova**

Enova støtter flere av jordbrukets klimaløsninger slik som løsninger for utslippsfri maskinpark og etablering av industriell biogassproduksjon basert på husdyrgjødsel og energieffektivisering. Selv om tiltakene støttes av Enova, får landbruket i liten grad tilgang til disse nødvendige omstillingsmidlene.

- **Verdiskapningsprogrammet i Innovasjon Norge**

Verdiskapningsprogrammet finansieres over jordbruksavtalen og driftes av Innovasjon Norge. Programmet har tre satsingsområder: fornybar energi i landbruket, introduksjon av nye produksjonsteknologier og produksjon av brenselstoff. Det er stor interesse og pågang av søknader innen produksjon av fornybar energi i landbruket. Antall søknader øker hvert år, og potten går fort tom. Programmet er spesielt viktig for måloppnåelse på hovedsatsingsområde #4: Fossilfri oppvarming i Landbrukets klimaplan, og for etablering av gårdsbiogass.

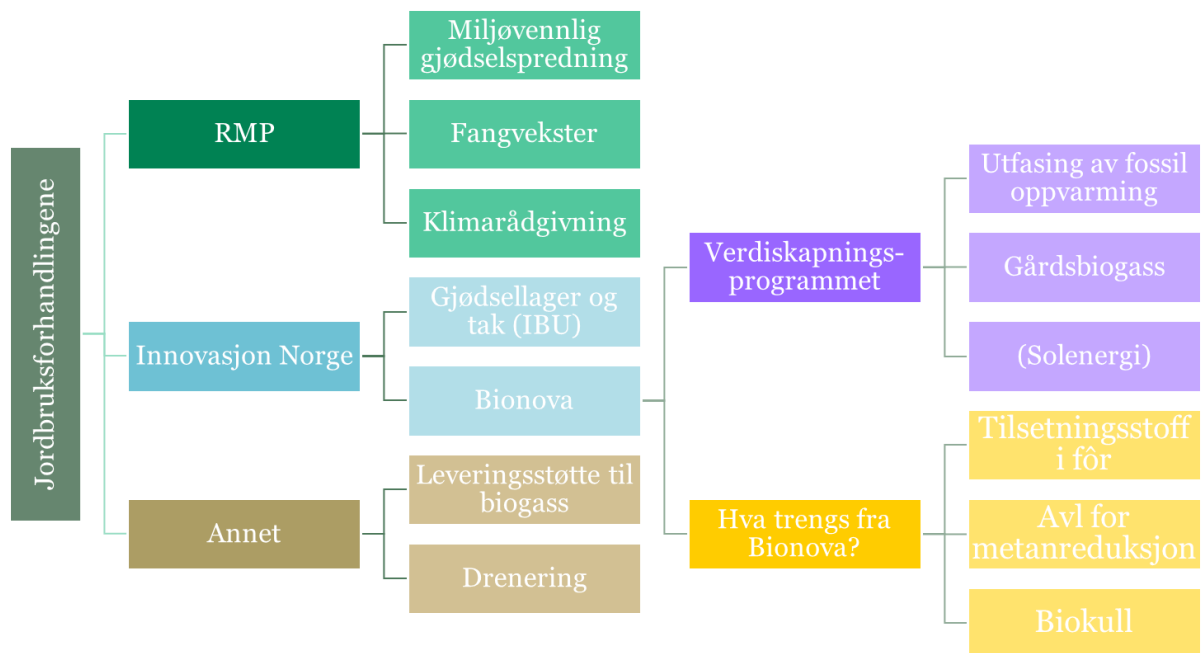
- **Regionalt Miljøprogram (RMP)**

Regionale miljøprogram (RMP) skal stimulere til en økt miljøinnsats i jordbruket ut over det som er mulig gjennom nasjonale ordninger. Hvert fylke har et eget miljøprogram med tilskudd valgt fra en nasjonal «meny» av tilskudd som er gruppert under åtte ulike miljøtemaer. Flere av tilskuddene bidrar til reduserte klimagassutslipp, som tilskudd til miljøvennlig gjødselspredning, fangvekster og klimarådgivning.

- **Bionova**

Bionova ble etablert i 2022 og skal være et verktøy for å nå klimamålene til Norge for 2030, og målet om å være et lavutslippssamfunn i 2050 gjennom å bidra til reduserte klimagassutslipp og økt karbonopptak i jord på gårdsnivå. Bionova skal også bidra til økt verdiskapning gjennom en mer ressurseffektiv og sirkulær bioøkonomi basert på fornybare ressurser fra land og hav. Tiltaket vil også være et grep for å målrette innsatsen innen bærekraftig utvikling i de biobaserte næringene og er et viktig ledd i det grønne skiftet. Et rådgivende porteføljestyre er under etablering, der staten, næringsorganisasjoner, aktører innen bioøkonomien og aktører med miljø- og klimafaglig kompetanse er representert.

Virkemidler for å oppfylle Landbrukets klimaplan 2023



Orientering fra staten om arbeidet med å oppfylle Del B i klimaavtalen med jordbruket

Del B i intensjonsavtalen mellom staten og jordbrukets organisasjoner omhandler statens arbeid med forbruksendringer som indirekte kan medføre reduksjoner i klimagassutslipp fra jordbrukssektoren. Dette inkluderer målet om å redusere matsvinnet med 50 pst. innen 2030, samt å endre matforbruket i den norske befolkningen slik at matforbruket i størst mulig grad blir i tråd med de nasjonale kostholdsradene. Nedenfor følger rapportering på det som ansees å være de viktigste innsatsområdene innenfor disse målene i 2022.

Matsvinn

Mål: å redusere matsvinn med 50 pst. innen 2030

	Indikator	2021	2022	2023	2024	2025
Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn						
	Antall tilsluttede virksomheter	107	114	(123)		
Matsvinnutvalget						
	Ingen indikator					
Internasjonalt arbeid						
	EU	Det pågår et arbeid i EU for å fastsette juridisk bindende mål for reduksjon av matsvinn. Det er				

		forventet at forslaget skal fremmes i 2023.				
--	--	---	--	--	--	--

Matsvinnutvalget

Den 7. februar 2023 nedsatte Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet et utvalg som skal utrede helhetlig tiltaks- og virkemiddelbruk for å nå målet om 50 % reduksjon av matsvinnet innen 2030, og hvordan en matkastelov skal inngå i en samlet virkemiddelbruk. Arbeidet skal ha en bred og helhetlig tilnærming både til tiltak og virkemidler og til verdikjeden som sådan. Det blir viktig å identifisere de viktigste barrierene som hindrer reduksjon av matsvinnet, slik at disse inngår som grunnlag for vurderingene. Samfunnsøkonomiske vurderinger av en samlet virkemiddelbruk basert på foreslåtte tiltak og virkemidler, skal inngå i arbeidet.

Utvalget skal

- identifisere de viktigste barrierene som hindrer reduksjon av matsvinnet
- vurdere og foreslå nye grep under eksisterende virkemidler slik som bransjeavtalen så vel som nye virkemidler, som regulering, som kan supplere og være gjensidig understøttende og eventuelt erstatte dagens virkemiddelbruk
- utarbeide forslag til en matkastelov, herunder hvilke deler av verdikjeden som bør reguleres, hvordan den best kan utformes for å bidra til redusert matsvinn, samt økonomiske og administrative konsekvenser av forslaget
- redegjøre for hvorfor de eksisterende virkemidlene eventuelt ikke vurderes som tilstrekkelige for å nå målene som er satt. Som del av vurderingen bør det redegjøres for hva som er fordelene med de vurderte tiltak og virkemidler, samt hva som eventuelt gjør dem utilstrekkelige.
- vurdere hvilke deler av verdikjeden som i dag ikke er dekket eller ikke dekkes på en god nok måte av eksisterende virkemidler
- framskaffe nødvendig informasjon og kunnskap om mulige tiltak og virkemidler som kan bidra til ytterligere reduksjon av matsvinnet. Dette inkluderer å kartlegge tiltak og virkemidler som benyttes i andre (europeiske) land og vurdere deres relevans til bruk i Norge. Det blir også viktig å se hen til utviklingen i matsvinnarbeidet i EU. Utvalget skal blant annet vurdere matkastelovvurderingen som Framtiden i våre hender har fått laget.

Utvalgets medlemmer representerer bransjen, miljø- og forbrukerorganisasjoner, forskningsinstitutter og matsentralene. Det er også en referansegruppe tilknyttet utvalget, og fire direktorater stiller som observatører til utvalget (Fiskeridirektoratet, Landbruksdirektoratet, Mattilsynet og Miljødirektoratet).

Fristen for utvalgets leveranse er 31. desember 2023. Deretter vil myndighetene vurdere utvalgets anbefalinger.

Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn

Norske myndigheter har i flere år samarbeidet med matbransjen om å redusere matsvinn, først og fremst gjennom «Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn». Bransjeavtalen er Norges viktigste virkemiddel for å redusere matsvinnet nasjonalt. Avtalen ble inngått i 2017 mellom fem departement¹ og tolv bransjeorganisasjoner². I avtalen har partene blitt enige om en felles innsats og reduksjonsmål for matsvinn i hele verdikjeden. Målet er å halvere matsvinnet i Norge innen 2030, sammenlignet med 2015. I tillegg er det satt delmål for 2020 og 2025 på henholdsvis 15 og 30 prosent reduksjon av matsvinn. Til sammen dekker aktørene alle ledd i verdikjeden for mat. Klima- og miljødepartementet er ansvarlig for koordineringen av arbeidet under bransjeavtalen. Regjeringen arbeider kontinuerlig for å øke tilslutning til bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn fra statlig, kommunal og fylkeskommunal sektor. I desember 2021 leverte partene i bransjeavtalen de første resultatene fra arbeidet med matsvinnreduksjon. [Hovedrapporten 2020](#) er den første av tre rapporteringer som skal gjennomføres under bransjeavtalen.

Forbruker og offentlig sektor

Matvett AS mottok 3,65 millioner kroner i forbindelse med oppfølgingen av den nasjonale strategien for en sirkulær økonomi i 2022. Dette ble brukt til formidlingsaktiviteter mot forbrukere og videreutvikling av verktøykassen for offentlig sektor, inkludert system for rapportering av matsvinndata fra ulike offentlige virksomheter, veiledere og kommunikasjonsmateriell mot ansatte, beboere og innbyggere i kommunene. I løpet av 2022 har Matvett hatt flere kampanjer for å spre kunnskap om oppbevaring og behandling av mat, spesielt rettet mot yngre forbrukere, gjennom konseptet «bestemor tar grep om matsvinn» og andre kampanjer Matvett har i tillegg videreutviklet verktøykassen for offentlige virksomheter, blant annet gjennom å tilpasse eksisterende verktøy til offentlige virksomheter (e-læringskurs, materiell mot ansatte og gjester) for sykehjem og offentlige kantiner. Det er også utviklet måltidssjekk, månedens aktivitet og e-læringskurs om matsvinn. Verktøykassen vil ferdigstilles og formidles utad i løpet av 2023.

¹ Barne- og familiedepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet, Klima- og miljødepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet og

² Dagligvarehandelens Miljøforum, Dagligvareleverandørenes forening, NHO Mat og Drikke, NHO Reiseliv, NHO Service og Handel, NHO, Norges Bondelag, Norsk Bonde- og Småbrukarlag, Sjømatbedriftene, Norges Fiskarlag, Sjømat Norge og Virke

Arbeid med offentlige virksomheter

Arbeid med barnehage, skole og skolefritidsordningen (SFO)

Undervisningsopplegget «Bærekraftig utvikling» er innført som ett av tre tverrfaglige tema i grunnskolen og videregående opplæring. Matvett har sammen med Høyskolen i Innlandet og LOOP Miljøskole / NRK Skole utviklet et utforskende undervisningsopplegg om matsvinn, der ressursutnyttelse og konkrete handlinger står i sentrum, som er i tråd med fagfornyelsen og direkte knyttet til både kompetansemål og FNs bærekraftsmål. Regjeringen bidrar til videreutviklingen av undervisningsopplegg om matsvinn til skoleverket gjennom å styrke Matvetts tildeling. Matvett har også kartlagt behovet for tilpasning av verktøy og materiell i kommunale barnehager, skoler og SFO og jobbet i 2022 med Grønt Flagg med en pilot for barnehager og skoler for å videreutvikle og tilpasse Matvetts verktøy og materiell, både for matsvinnreduksjon og pedagogiske aktiviteter. Ny portalløsning for undervisning vil være klar i løpet av våren 2023.

Kommuner og fylkeskommuner

Klimasats er en støtteordning for kommuner og fylkeskommuner som vil kutte utslipp av klimagasser og bidra til omstilling til lavutslippssamfunnet. I 2022 ble det gitt støtte til fem matsvinnprosjekter med til sammen omtrent 3,5 millioner kroner.

Statistikk/kartlegging

Landbruksdirektoratet gjør fra og med 2020 årlige kartlegginger av matsvinn i jordbruket som en del av bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn. Rapporten om matsvinn i jordbrukssektoren for 2021 ble publisert i starten av 2023. Totalt utgjorde matsvinnet 46 751 tonn, som er 1,9 prosent av alle produksjoner i 2021. Les rapporten om matsvinn i jordbrukssektoren [her](#). I jordbruksavtalen 2022-2023 (Prop. 120 S (2021–2022)) fikk Landbruksdirektoratet i oppdrag å utarbeide mer utfyllende kunnskapsgrunnlag om årsaker til matsvinn og foreslå tiltak for å redusere matsvinnet innen grøntsektorens primærledd. Relevante aktører i verdikjeden blir involvert i arbeidet. Rapport fra arbeidet skal leveres til jordbruksoppgjøret 2024.

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet har i sine respektive tildelingsbrev for 2023 fått i oppdrag å vurdere definisjon, statistikk og metode for kartlegging og rapportering av matsvinn/matavfall. Dette arbeidet vil de gjøre i samarbeid med Fiskeridirektoratet og SSB. En del av oppdraget er å vurdere en ny definisjon av matsvinn/matavfall som ev. skal benyttes i arbeidet, som er viktig sett i lys av måltallene i EU og FN og rapporteringen som følger av dette. En slik vurdering vil måtte ta i betraktning hva slags ringvirkninger og merarbeid som vil følge av en endring av definisjonen. Videre er det svært viktig å sikre et sikrere tallgrunnlag for rapporteringen som skjer både nasjonalt og internasjonalt. Man bør i arbeidet se på utfordringene knyttet til rapporteringen, herunder sikre en felles avgrensning mellom sektorer/bransjer som sikrer at matsvinn ikke dobbeltelles eller ikke telles.

Internasjonalt arbeid

Det pågår et arbeid i EU for å fastsette juridisk bindende mål for reduksjon av matsvinn. Det er forventet at forslaget vil fremmes i juni 2023, som en del av en revisjon av rammedirektivet for avfall. Norske myndigheter følger utviklingen av regelverket tett. EU etablerte i 2016 en plattform for arbeid mot matsvinn (EU Platform on Food Losses and Food Waste), der myndigheter og representanter fra bransjen og forskning deltar. Norge deltar som observatør. EU-plattformen har utviklet guidelines for donasjon av mat, metoder for måling av matsvinn og et veikart for tiltak mot matsvinn, og arbeider blant annet med å utvikle guidelines for holdbarhetsmerking. EU har også laget guidelines for "use of former foodstuffs as feed". I 2022 ble plattformen videreført og re-etablert med et nytt mandat. Norge er representert i tre av plattformens fem undergrupper. LMD deltar i undergruppen for tiltak og gjennomføring, Mattilsynet i gruppen for holdbarhetsmerking og forebygging av matsvinn og Miljødirektoratet i gruppen for måling og rapportering. Et konsortium bestående av Matvett, Nofima og NORSUS deltar også i de to sistnevnte gruppene, samt i gruppen for forebygging av matsvinn fra forbruker.

Kosthold

Mål: å endre matforbruket i den norske befolkningen slik at matforbruket i størst mulig grad blir i tråd med de nasjonale kostholdsrådene

Folkehelsemeldingen og Handlingsplanen for bedre kosthold (2017-2023) er styrende for myndighetenes arbeid på kostholdsområdet. Kostholdsundersøkelser og annen statistikk er nødvendig for å kunne følge utviklingen i kostholdet og målrette tiltakene for ulike grupper i befolkningen.

Utfordringene i norsk kosthold er for høyt inntak av tilsatt sukker, salt og mettet fett, og et for lavt inntak av frukt, bær, grønnsaker, grove kornvarer og fisk. Det er store forskjeller i kostholdet mellom kjønn, ulike aldersgrupper og ulike sosiale grupper. Endringer i kostholdet krever innsats fra mange ulike sektorer og langs hele matkjeden. Handlingsplanen for bedre kosthold peker på en rekke tiltak i ulike sektorer.

Sentrale tiltak

	Indikator	2021	2022	2023	2024	2025
Intensjonsavtalen for sunnere kosthold						
	<i>Antallet bedrifter tilsluttet avtalen</i>	101	90			
	<i>Antallet nøkkelhullsmerkede produkter (pr 31.12).</i>	1536	Har ikke mottatt tall fra 2022 enda.			
Matjungelen						
	<i>Antall deltakende skoler/SFO (pr 31.12)</i>	338 påmeldte SFO fra 91 kommuner	614 påmeldte SFO fra 165 kommuner			
	<i>Antall deltakende barnehager (pr 31.12)</i>		246 barnehager fordelt på 96 kommuner			
Fiskesprell (følger skoleåret, så tallene er pr 1.7)						
	<i>Totalt antall deltakere på kurs</i>	2718	3548			
Kommunikasjon og overvåking (NORKOST, SSB, NHUS etc)						
	<i>Antall gjennomførte undersøkelser</i>	2	0			
	<i>Antallet gjennomførte kommunikasjonskampanjer</i>	4	3			

Internasjonalt arbeid						
	Deltakelse i FAO/WHO/EU/Norden	Ja	Ja			

Intensjonsavtalen om tilrettelegging for et sunnere kosthold

Intensjonsavtalen om tilrettelegging for et sunnere kosthold er reforhandlet og trådte i kraft 1. jan 2022. Avtalen har varighet ut 2025. Det er tatt inn et nytt mål for Nøkkelhullet og arbeidet med adferdsendringer styrkes. Målet for salt og tilsatt sukker er skjerpet, mens målet om å redusere mettet fett, samt øke forbruket av frukt og bær, grønnsaker, fisk og grove kornprodukter er uendret.

Vinnerne av intensjonsavtalens utmerkelse ble annonsert i desember 2022, og kåret på UMAMI i februar 2023.

Arbeid mot fylkeskommuner og kommuner

Helsedirektoratet har, i samarbeid med Miljødirektoratet, fått i oppdrag å kartlegge hvordan fylker og kommuner jobber for å fremme et sunt og bærekraftig kosthold. Basert på denne kartleggingen skal det gjøres en vurdering av muligheter og barrierer for arbeidet med sunt og bærekraftig kosthold i fylker og kommuner. Oppdraget skal leveres innen 1. mai 2023.

Mat og måltidsglede er inkludert i den oppdaterte rammeplanen for skolefritidsordningen (SFO) og Utdanningsdirektoratet har utarbeidet veiledningsmaterieell for SFO.

Som en del av oppfølgingen av Leve hele livet og Kompetanseløft 2025, er det opprettet en tilskuddsordning for modellutvikling klinisk ernæringsfysiolog som ressurs for omsorgstjenesten. Formålet er å styrke det systematiske ernæringsarbeidet og den ernæringsfaglige kompetansen i helse- og omsorgstjenesten.

Matjungelen barnehage ble lansert i mars 2021, og hadde 239 påmeldet barnehager i 2022.. Helse- og omsorgsdepartementet bidro med 500 000 kroner til Matjungelen i 2022.

For Fiskesprell er det utarbeidet en ny strategi for perioden 2021-2024, hvor også klima og bærekraft er inkludert. Klima- og miljødepartementet er inkludert i arbeidet som fagdepartement og sitter i styringsgruppen. Fiskesprell har et budsjett på om lag 10 millioner kroner, hvor Helse- og omsorgsdepartementet bidro med 1 millioner kroner til i 2022, . Fordelingen for kurs er:

Antall (stk) som har gjennomført kurs (år)	2021	2022
Barnehageansatte	230	534
SFO-ansatte	16	54
Elever ved barne- og ungdomsarbeiderlinjen	1243	1548
Barnehagelærerstudenter	935	955
Grunnskolelærerstudenter	218	281
Andre	76	176

Videre har 75.042 elever i grunnskolen mottatt undervisningsmateriell og råvarestøtte til innkjøp av mer fisk i mat- og helseundervisningen i 2021. I 2022 var tilsvarende tall 73.979.

Legge til rette for gode og enkle valg

I skolefruktordningen ble det høsten 2022 delt ut ca. 46.000 frukt/grønnsaker til elever i grunnskolen. De senere årene har om lag 10 prosent av elevene i norsk grunnskole fått Skolefrukt, enten foreldrebetalt eller gratis sponset av kommune eller skole. Pandemien i 2020–21 med hel/delvis nedstenging av skoler med praktiske og smittevernmessige utfordringer, har gjort at mange skoler og noen kommuner droppet å tilby Skolefrukt. Abonnementstallene viser at det fortsatt er kommuner og skoler som ikke har kommet i gang igjen etter korona. Helse- og omsorgsdepartementet bevilget i 2021 20,7 millioner kroner til Skolefruktordningen.

Helsedirektoratet har hatt kampanjer om kosthold som en del av LEV-universet (lansert i 2022), i tillegg til nøkkelhullskampanjer. LEV-konseptet er i stor grad "always on" i tillegg til egne topper på hver av levevanene, mens nøkkelhullskampanjen primært har vært kampanjebasert.

- Vår/sommer: Egen topp på Lev-kosthold med #MerAv budskap knyttet til grillsesong inn mot sommeren.
- Høst: Nøkkelhullkampanje 2022
- Høst: Minikampanje skolemat – tips til en sunn og god matpakke inkl Skolemateksperimentet
- Høst: Ny topp Lev-kosthold

I tillegg er helsemyndighetene i sosiale medier med informasjon om levevaner og i media når aktuelt, bl.a. med å svare ut spørsmål knyttet til dagsaktuelle saker. I 2022 har det vært mye oppmerksomhet knyttet til utarbeidelse av de nye nordiske kostrådene (NNR2022) som også skal, der det er tilstrekkelig vitenskapelig grunnlag for det, innarbeide bærekraftselementer.

Følge og beskrive utviklingen i norsk kosthold

Utviklingen i norsk kosthold 2021 ble publisert i november 2022. For enkelte matvaregrupper er også anslag for grensehandel inkludert. Arbeidet med NORKOST4 er i gang. SSBs arbeide med å lage ny kostholdsstatistikk er utsatt da både dagligvarehandelen, Nets og Datatilsynet har klaget på vedtak fattet av SSB om utlevering av kvitteringsdata for matinnkjøp.

Internasjonalt arbeid

Norge v/Helsedirektoratet er samarbeidspartner i EUs Joint action Best-ReMaP. Norge v/Helse- og omsorgsdepartementet har sendt innspill til Europakommisjonen om enkelte av forslagene på kostholdsområdet som er foreslått i kommisjonens strategi «Farm to fork». Mattilsynet og Helsedirektoratet er representert i den nordiske samarbeidsgruppen som jobber med Nøkkelhullet.

Andre relevante tiltak som vil kunne bidra til måloppnåelse

Støtteapparat i jordbruk

Klimaløsninger i jordbruket skjer i et samspill der bøndene finner løsninger i egen drift, mens myndigheter og kunnskapsmiljøer stiller opp med relevant kunnskap, støtteapparat og insentiver, bl.a. i form av forskning og kunnskapsutvikling, informasjon og rådgiving, veterinærtjenester, avlsarbeid og planteforedling. Slik løpende innsats med å utvikle praktiske og agronomiske løsninger og ta dem i bruk, er viktig i jordbruket generelt og i klimaarbeidet. For mer detaljert informasjon og rapportering vises det til rapporter fra aktuelle virksomheter innen bl.a. forskning, rådgiving og avlsarbeid. Se også hovedrapporten fra regnskapsgruppa for felles rapportering om status, utvikling og progresjon i dette arbeidet.

CO₂-avgift

Fra 2021 til 2022 økte CO₂-avgiften på mineralolje (diesel) fra 594 kr per tonn CO₂, til 766 kr per tonn CO₂, tilsvarende en økning fra 1,58 til 2,05 kr per liter mineralolje. CO₂-avgift for diesel gir økte kostnader i jordbruket, samtidig som det vil fremme overgang til lavutslippsløsninger.

Regjeringen varslet i klimastatus og – plan for 2023 at avgiften på ikke-kvotepliktige utslipp av klimagasser skal økes i tråd med en videre lineær opptrapping til 2000 2020-kroner per tonn CO₂ i 2030.

Omsetningskrav

Fra 1. januar 2023 ble det innført et omsetningskrav på 10 pst. for avansert biodrivstoff til ikke-veigående maskiner. Formålet er å redusere klimagassutslipp fra transport ved å øke bruken av avansert biodrivstoff. Samtidig med innføring av omsetningskravet for ikke-veigående, fjernet regjeringen grunnavgiften på mineralolje. Fjerningen av grunnavgiften innebærer en netto avgiftsreduksjon på drivstoff til ikke-veigående maskiner (jordbruks- og anleggsmaskiner og industri).

Oljefyrforbud

I 2020 vedtok regjeringen at unntaket for forbudet mot bruk av mineralolje til oppvarming av driftsbygninger i landbruket fjernes fra 1. januar 2025.

Jordbrukets del av LULUCF

Jordvernstrategien fra 2021 fastsatte mål om at den årlige omdisponering av dyrka jord ikke skal overstige 3000 dekar, et mål som ble nådd i 2021. Regjeringen jobber nå med å oppdatere jordvernstrategien. Alt annet likt vil jordvernet dempe behovet for nydyrking og utslipp som kan følge av dette.

Jordloven § 11 annet ledd ble endret med virkning fra 1. juli 2019. Endringen innebar at man fikk hjemmel til å fastsette forbud mot nydyrking av myr i forskrift. I forskrift om nydyrking ble det deretter fastsatt en ny bestemmelse, § 5a, der det fremgår at nydyrking av myr som hovedregel ikke er tillatt. Kommunen kan i særlige tilfeller (ut fra strenge rammer) gi dispensasjon til nydyrking av myr. Stortinget voterte 28. mai 2021 over Dokument 8:288 L (2020-2021) med forslag til å oppheve forbudet mot nydyrking av myr fra Sp. Et alternativt forslag fra AP ble imidlertid vedtatt. Lovvedtaket av 31. mai 2021 om endring av jordlova § 11 andre ledd lyder:

«For å unngå skade på natur- og kulturlandskap eller for å redusere utslepp av klimagasser kan departementet gi føresegner for nydyrking. Søknad om nydyrking eller nedbygging av myr kan berre skje der omsynet til klima, natur- og kulturlandskap vert varetatt gjennom ein heilskapleg plan godkjend av den enkelte kommune.»

Stortingets lovvedtak ble sanksjonert 11. juni 2021, jf. kgl.res. av samme dato. Det følger av lovvedtaket romertall II at endringsloven gjelder fra den tid Kongen bestemmer. Den kongelige resolusjonen inneholder ikke en dato for ikrafttredelse. Det følger av resolusjonens omtale av ikrafttredelse at det er nødvendig å få oversikt over konsekvensene av lovvedtaket, herunder hvordan den nye regelen kan samordnes med annet relevant regelverk. Dette arbeidet pågår. Dagens regelverk gjelder frem til det bestemmes at den nye lovbestemmelsen kan tre i kraft.

Stortingets vedtak 108 i forbindelse med vedtakelse av statsbudsjettet for 2023 lyder:

«Stortinget ber regjeringen legge frem forslag om forbud mot nedbygging av myr til utbyggingsformål i løpet av 2023. Det skal utredes mulige dispensasjoner fra forbudet for å ta vare på andre arealer med høy verdi og utbygging av samfunnskritisk infrastruktur. Målet er at forbudet reelt sett skal redusere nedbyggingen av myr.»

Miljødirektoratet har fått i oppdrag å utrede et forbud mot nedbygging av myr. Miljødirektoratet bes i oppdraget utforme et konkret forslag til lov- og eventuelt forskriftsendringer (eventuelt i alternative utforminger), konsekvensvurdering og høringsnotat. Frist for oppdraget: 1. desember 2023

Det er også viktig å bedre karbonbalansen i jorda som til enhver tid er i drift. I Nasjonalt miljøprogram i jordbruket som gjelder fra 2023 blir det innført tilskudd for driftsformer som er til hjelp for jordhelse og jordkarbon. Forskrifter med regionale miljøkrav som gjelder i deler av Viken fylke fra 1. januar 2023 innebærer at større del av kornarealene vil ha plantedekke en større del av året. Tiltakene gjøres av hensyn til vannmiljø, men kan også være nyttige for karbon i jord. I jordbruksoppgjøret 2022 ble det satt av midler til å etablere overvåkingssystem for jordbruksjord med sikte at vi skal kunne holde oversikt over utviklinga og måle resultater av innsats som blir gjort for å beholde eller øke karboninnholdet i jord.

Bionova

Bionova er etablert som en del av Innovasjon Norge, og skal være et verktøy for å nå Norges klimamål for 2030 og målet om å være et lavutslippssamfunn i 2050 ved å bidra til reduserte klimagassutslipp og økte karbonopptak og -lagring, samt verdiskaping gjennom overgang til en mer sirkulær bioøkonomi basert på fornybare biologiske ressurser fra land og hav.

Bionova skal bidra til

1. Reduksjon av klimagassutslipp og økt opptak og lagring av karbon i jord på gårdsnivå
2. Økt verdiskaping gjennom en mer ressurseffektiv og sirkulær bioøkonomi

Notat

Fra: NIBIO v/Gunnhild Søgaard og Katharina Hobrak
Miljødirektoratet v/Kathrine Bjønness og Lisa Åsgård
Til: Regnskapsgruppa
Dato: 17.01.2023
Kopi til:

Orientering om endring i definisjonen av arealbrukskategorien «beite» i det nasjonale klimagassregnskapet og mulige konsekvenser for klimaavtalen i jordbruket – utvidet notat

Bakgrunn

Klimaavtalen for jordbruket omfatter blant annet jordbruksaktivitet i arealbrukssektoren (eng. LULUCF) i det nasjonale klimagassregnskapet. Dette har vært forstått som de to arealbrukskategoriene dyrket mark og beite.

Arealbrukskategorien beite er fra og med NIR2021 (Miljødirektoratet mfl. 2021) utvidet, og definert i to underkategorier:

- 1) Aktivt beita innmarksarealer
- 2) Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord.

Underkategorien aktivt beita innmarksarealer tilsvarer den opprinnelige definisjonen av hele arealbrukskategorien «beite». Den andre underkategorien omfatter nye arealer som opprinnelig lå i arealbrukskategorien «Annen utmark»¹, og var definert som ikke-forvaltet. Dette innebærer at disse utmarksarealene, åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord, nå er inkludert som forvaltede arealer, og det beregnes og rapporteres utslipp og opptak for disse arealene.

Denne endringen kan tas inn i avtalen på to måter. Enten som en presisering av at «beite» forstås til å inkludere kun underkategorien *Aktivt beita innmarksarealer*, eller at hele arealbrukskategorien «Beite» inkluderes, inkludert *Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord*.

¹ "Annen utmark" består nå kun av arealer uten vegetasjon, som bart fjell, isbreer og steinrøyser.

I dette notatet redegjør vi for bakgrunnen for endringen, definisjonene av de to underkategoriene og konsekvenser for utslippsberegningene. Vi belyser også i hvilken grad det er jordbruksaktivitet i den nye underkategorien.

Bakgrunnen for endringen i definisjon

Hvert år blir Norges klimagassregnskap gjennomgått og sjekket av sekretariatet til FNs klimakonvensjon. Med noen års mellomrom går en gruppe eksperter grundigere igjennom regnskapet på oppdrag fra FN. Endringen i arealdefinisjonene ble gjennomført som følge av en revisjonsmerknad fra en slik ekspertgruppe i 2018². I 2020³ ble revisjonsmerkningen gjentatt og ytterligere spesifisert.

Revisjonsteamet mente at deler av Norges arealkategori "Annen utmark" omfattet områder som inneholder signifikante karbonlagre i vegetasjon og jord. Kategorien "Annen utmark" er i de metodiske retningslinjene⁴ definert som arealer som *ikke* inneholder signifikante karbonlagre. Revisjonsteamet mente videre at Norge hadde nok tilgjengelig informasjon til å kunne skille ut og omdefinere disse områdene. I sin revisjonsmerknad ber de Norge om å gjøre dette for å kunne beregne og rapportere opptak og utslipp av klimagasser også for disse arealene.

Den nye underkategorien av beite, "Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord", tilsvarende disse områdene som revisjonsteamet etterspurte. Dvs. arealer som tidligere lå i kategorien "Annen utmark", men som inneholder signifikante mengder karbon.

Endringen ble tatt inn i klimagassregnskapet i løpet av 2020 og rapportert til FN våren 2021 (NIR2021).

Om underkategoriene i arealbrukskategorien «beite»

Aktivt beita innmarksarealer⁵

Dette er innmarksarealer som er aktivt i bruk til beiting, og som ikke kan pløyes (fulldyrket areal som beites klassifiseres som dyrket mark). Arealet samsvarer i stor grad med definisjonene i AR5 av innmarksbeite og overflatedyrket jord. Minst 50 % av arealet skal være dekket av gressarter. Arealet kan være jevnet i overflaten, men det kan også ha treklynger, stubber, steiner ol. Beitebruk vurderes som mer sentralt enn skogbruk på dette arealet. Det er verdt å legge merke til at for en del beiteområder kan det fortsatt være nok trær til at det møter skogdefinisjonen (>10 % kronedekning). Skog som beites defineres som skog, mens beite som har trær defineres som beite (selv om de trærne til sammen gir en kronedekning på over 10 %, altså når skogdefinisjonen). Det er altså *arealbruken* som avgjør, og ikke kronedekningen.

² Se tabell 5, revisjonsmerknad L.24 i Report of the individual review of the annual submission of Norway submitted in 2018. [Microsoft Word - 1912295.docx \(unfccc.int\)](#)

³ Se tabell 5, revisjonsmerknad L.25 og L.26 i Report of the individual review of the annual submission of Norway submitted in 2020. [FCCC/ARR/2020/NOR \(unfccc.int\)](#)

⁴ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

⁵ "Intensive grasslands" i det nasjonale klimagassregnskapet

Det bemerkes at kategorien *ikke* er identisk med innmarksbeite slik som definert i AR5, men har noe overlapp.

Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord⁶

Dette er åpne og glissent tresatte (men ikke skogkledde) utmarksarealer på mineraljord som har minimum 50 % vegetasjonsdekke og/eller er tresatt. Hvis arealet når skogdefinisjonen blir det skog, hvis det er organisk jord blir det myr (kategorien vann og myr), og er det uten vegetasjonsdekke (bar jord, steinur, bart fjell og isbreer) så er det annen utmark. Den nye underkategorien til beite er den delen av utmarka som ikke inngår i de tre forutgående kategoriene. Implisitt følger at dette er arealer med stor variasjon i naturtyper, fra rike høgstaudeenger til fattige lavheier, over og under skoggrensa. Det er ikke noe krav om at det skal beites, så beitetrykk vil variere fra ikke noe beiting til svært høyt beitetrykk.

Det bemerkes at arealer som oppfyller definisjonen til skog og myr *ikke* er inkludert i denne kategorien. Kategorien dekker dermed bare en del av den utmarka som er tilgjengelig for og egnet til utmarksbeite.

Konsekvenser av endringen for utslippsberegninger

Norges totale landareal er på om lag 323 782 km². Jordbruksarealet fordeler seg på om lag 9 400 km² dyrket mark og om lag 2 400 km² aktivt beita innmarksarealer (tilsvarende den tidligere kategorien "beite"), ifølge arealtallene i klimagassregnskapet⁷.

Om lag 112 000 km² ble omdefinert fra "Annen utmark" til den nye underkategorien av beite "Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord". I de tidligere klimagassregnskapene ble det ikke beregnet utslipp og opptak fra disse områdene, fordi de ble definert som ikke forvaltet. Selv om det er et stort område som nå er tatt inn i regnskapet, så er ikke endringen i utslipp tilsvarende stor. For mineraljorda benyttes en Tier 1 metodikk, det vil si standard metodikk og utslippsfaktorer fra IPCC sine retningslinjer. Dette gir ingen endring (verken tap eller lagring av karbon) for mineraljord på gjenværende arealer (arealer uten arealbruksendring⁸). For trær (levende biomasse) på disse arealene finnes det målinger gjennom Landsskogtakseringen, og basert på dette er det beregnet et netto opptak på om lag 242 000 tonn CO₂ årlig⁹.

Utslipp forbundet med overgang fra en arealbrukskategori til en annen beregnes særskilt, og rapporteres under den arealbrukskategorien de kommer til. Det innebærer at utslipp knyttet til omlegging til beite (f.eks. fra hogst av trær) vil rapporteres under kategorien beite. Det beregnes, men rapporteres ikke særskilt, for overganger mellom de to underkategoriene i beite per i dag. Dermed vil det i overgangen mellom de to beitekategoriene være overganger som ikke

⁶ "Extensive grasslands" i det nasjonale klimagassregnskapet

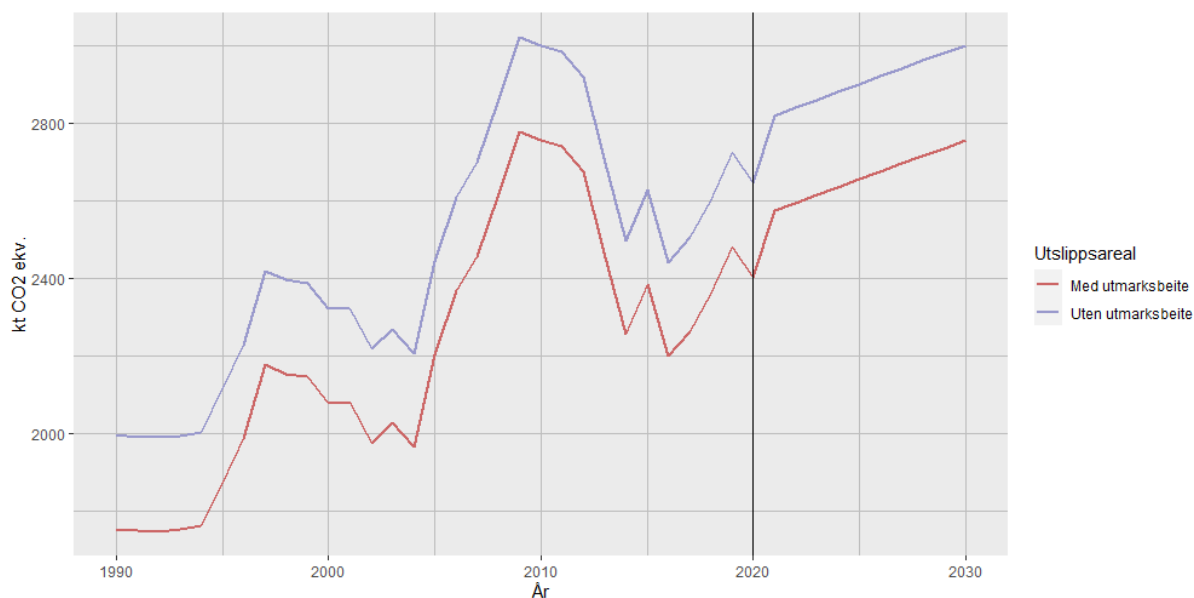
⁷ Gjennomsnitt for årene 2016 – 2020.

⁸ Gjenværende arealer er arealer som er vært i samme arealbrukskategori i minst 20 år.

⁹ NIR 2022.

rapporteres som egne utslipp/opptak, men rapporteres som utslipp/opptak på gjenværende arealer. Med andre ord vil overganger fra "åpne og tresatte utmarksarealer på mineraljord" til "aktivt beita innmarksarealer" fanges opp, men ikke være mulig å skille fra gjenværende "aktivt beita innmarksarealer" i CRF tabellene. Dette er tall som eventuelt kan hentes ut ved forespørsel hos NIBIO.

Med dagens metodikk er det minimale endringer i årlig opptak i underkategorien *Åpne og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord* (Figur 1), siden opptak i trær blir beregnet med en utslippsfaktor, og kun endringer i areal gir endringer i beregnet opptak. Dette innebærer for rapportering under klimaavtalen i jordbruket at referansepunktet i 2016 vil flyttes noe lavere, mens differansen i utslipp mellom målperiode og referanseår forblir omtrent den samme. Implementering av nye beregningsmetodikker eller nasjonale faktorer kan endre på dette.



Figur 1 Figuren viser utslippene fra jordbruksarealer med og uten åpne og tresatte utmarksarealer (utmarksbeite). Tallene til høyre for den svarte streken er ekstrapolert basert på utslippstallene fra 1995-2020.

Klimaavtalen i jordbruket

I klimaavtalen står det under Del C punkt 2 «Avtalen omfatter klimatiltak som kan tilskrives jordbruksaktivitet innenfor sektorene jordbruk, transport, oppvarming av bygg og arealbrukssektoren unntatt skog i det offisielle klimagassregnskapet.»

De nye arealene som nå er inkludert i arealbrukskategorien «beite» ligger i utmark, og er i all hovedsak tilgjengelig for utmarksbeite, det vil si at de i større eller mindre grad vil være påvirket av tiltak som kan tilskrives jordbruksaktivitet.

Nyttbart beiteareal

For å se nærmere på i hvilken grad arealene er påvirket av tiltak som kan tilskrives jordbruksaktivitet har vi sett nærmere på data fra AR18x18 (18 x 18 km nett) (Rekdal og Angeloff 2021, og bakgrunnsdata fra denne). Nyttbart beiteareal er definert som areal hvor en kan regne med at dyra tar beiteplanter av betydning for egen tilvekst fra, og kan klassifiseres som godt eller svært godt beite. (Rekdal og Angeloff 2021).

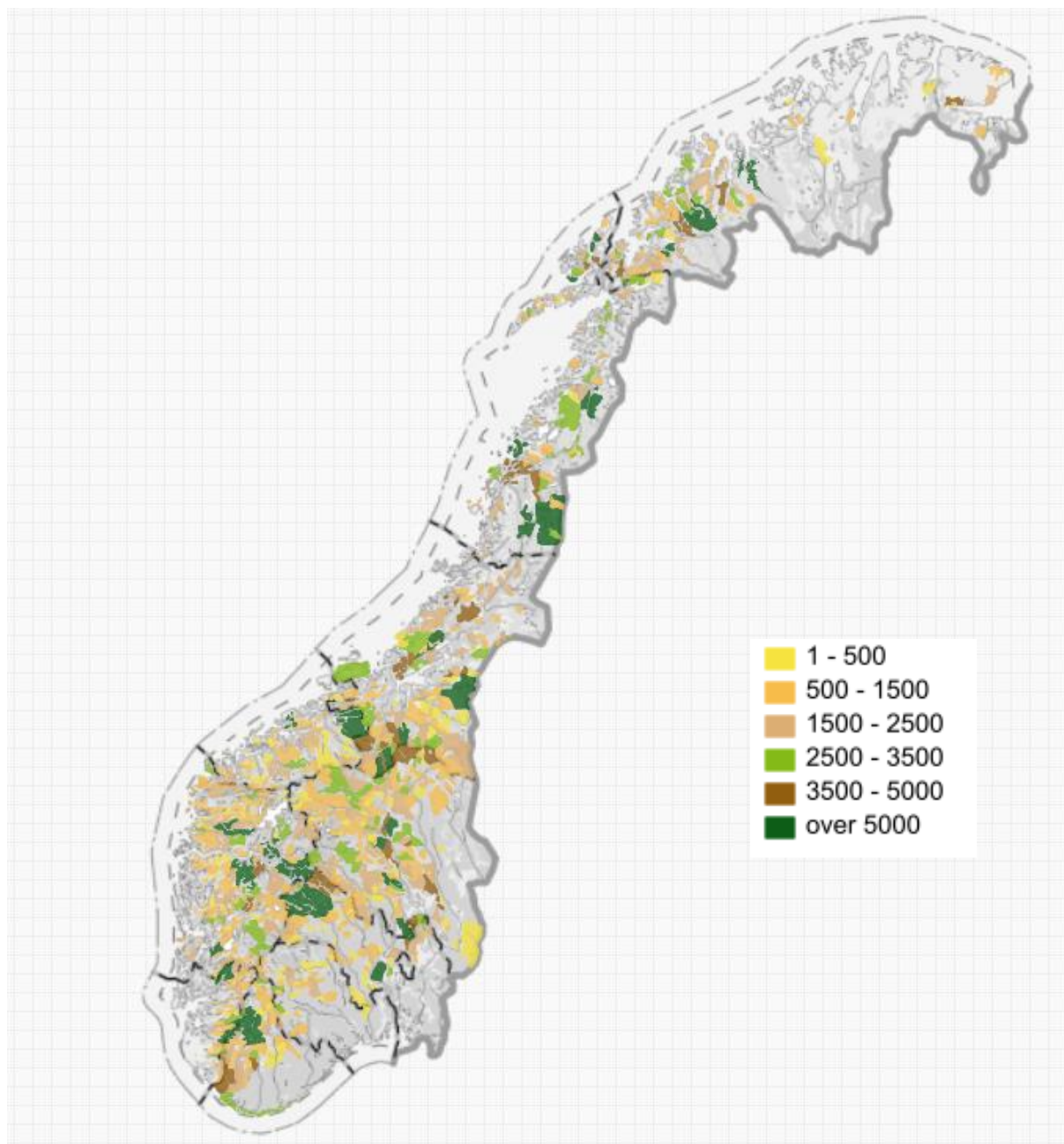
Rekdal og Angeloff (2021) har videre estimert samla beitetrykk for landet, inkludert hjortedyr, på beiteressursen som er tilgjengelig for husdyr. Beitetrykk er et uttrykk for hvor mye av beitekapasiteten som er i bruk. Rekdal og Angeloff (2021) oppgir beitekapasitet i saueenheter (s.e.), hvor én s.e. tilsvarer en sau med et gjennomsnittlig fôrbehov. Beitetrykk oppgis som en prosentandel av beitekapasiteten. Samla beitetrykk for landet, inkludert hjortedyr, utgjorde 45 % av beiteressursen i 2019 for alt utmarksareal (skog, myr og arealene i den nye underkategorien) (Tabell 1). Men med stor variasjon mellom fylker, fra 107 % i Rogaland til 25 % i Oslo og Telemark. Det er betydelig usikkerhet i beregningen, og det er ikke skilt mellom over og under skoggrensa. Reinbeite i vintersesongen er ikke inkludert (kun dersom reinbeite påvirker beiteressursen tilgjengelig for husdyr). Basert på søknader til produksjonstilskudd var det 1 935 503 sauer, 239 906 storfe, 52 970 geiter og 8 062 hester i utmarka i 2019 (Tabell 2).

Tabell 1 Tabellen er hentet fra Rekdal og Angeloff (2021) og viser beitetrykk oppgitt i saueenheter (s.e.) og som prosent av beitekapasiteten, fordelt per fylke og samlet for hele landet.

Fylke	Kapasitet s.e.	Beitetrykk husdyr		Beitetrykk hjortedyr		Beitetrykk inkludert hjortevilt	Utn. samla %	Ledig beitekap.	
		s.e.	%	s.e.	%			s.e.	%
Oslofjordfylka	373 299	62 209	17	32 378	9	94 587	25	278 712	75
Hedmark	728 050	183 631	25	85 569	12	269 200	37	458 849	63
Oppland	724 850	426 258	59	60 402	8	486 660	67	238 190	33
Buskerud	504 880	141 912	28	46 418	9	188 331	37	316 550	63
Telemark	463 545	74 916	16	39 363	8	114 279	25	349 266	75
Agder	418 448	175 854	42	33 953	8	209 807	50	208 641	50
Rogaland	229 457	219 803	96	24 699	11	244 502	107	-15 045	-7
Hordaland	446 776	267 550	60	90 373	20	357 923	80	88 854	20
Sogn og Fjordane	539 663	267 614	50	113 037	21	380 650	71	159 012	29
Møre og Romsdal	426 547	187 270	44	111 202	26	298 472	70	128 075	30
Sør-Trøndelag	576 362	220 050	38	80 537	14	300 587	52	275 775	48
Nord-Trøndelag	805 603	162 026	20	88 398	11	250 424	31	555 179	69
Nordland	1 240 569	282 333	23	166 164	13	448 498	36	792 071	64
Troms	1 035 907	145 422	14	192 118	19	337 539	33	698 368	67
Finnmark	981 677	28 277	3	236 223	24	264 499	27	717 178	73
Landet	9 495 633	2 845 124	30	1 400 835	15	4 245 958	45	5 249 675	55

Tabell 2 Tabellen er hentet fra Rekdal og Angeloff (2021) og viser antall beitedyr, fordelt per fylke og samlet for hele landet.

Fylke	Sau	Storfe	Geit	Hest
Oslofjordfylka	26 554	8 471	533	877
Hedmark	103 948	20 290	1 383	544
Oppland	246 282	45 311	6 735	662
Buskerud	92 133	11 986	2 985	393
Telemark	42 793	5 907	2 330	360
Agder	76 580	13 715	547	594
Rogaland	278 927	19 895	2 255	689
Hordaland	199 041	14 049	4 932	607
Sogn og Fjordane	179 059	20 617	8 502	447
Møre og Romsdal	116 362	15 647	7 746	938
Sør-Trøndelag	152 553	17 212	775	555
Nord-Trøndelag	89 594	18 646	953	383
Nordland	196 632	21 094	4 159	512
Troms	111 582	5 869	9 133	415
Finmark	23 463	1 197	2	86
Landet	1 935 503	239 906	52 970	8 062



Figur 2 Kart over sauer og lam sluppet på beite. Baserer seg på beitelagskart, som er laget på data fra organisert beitelagsbruk. Dette utgjør 74 % av sau på beite. Kilde: kilden.nibio.no

På forespørsel har Rekdal hentet ut tall om hvor mye nyttbart beite det er på utmarksbeite (Tabell 3). Det var ikke mulig å hente ut tall som overlappet eksakt med åpent og glissent tresatt areal på mineraljord, og tallene som kunne hentes ut var for arealer som hadde minst 50 % vegetasjonsdekke, mindre enn 25% kronedekke og ikke på myr (Snaumark). Siden definisjonen fra arealbrukssektoren setter grensen på 10% kronedekning vil det være noe overlapp med det

som i arealbrukssektoren defineres som skog. Ifølge Rekdal sine tall er det 54% som kan regnes som nyttbart beite, og det er en mulighet for at andelen nyttbart beite er i denne størrelsesorden i underkategorien åpen og glissent tresatte utmarksarealer (dog er ikke arealene fullt ut sammenlignbare).

Videre har Rekdal også hentet ut tall som gir oversikt over hvilke vegetasjonstyper tilgjengelige beiter (Tabell 4), nyttbare beiter (Tabell 5) og svært gode beiter (Tabell 6) ligger på.

Utvalgskartlegging og usikkerhet

Det er estimerte arealet til åpen og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord er større enn det estimerte tilgjengelige beitearealet på snaumark fra Rekdal (Tabell 3), selv om det egentlig bør være mindre. Dette kan skyldes ulike metoder på hvordan arealet blir estimert. Begge arealene baserer seg på utvalgskartlegging. Det vil si at det brukes prøveflater i rutenett som kartlegges, og det regnes med at dataene fra disse prøveflatene er overførbare til hele landet, men det vil være en usikkerhet knyttet til dette. Landsskogtakseringen er det som legges til grunn for arealbrukssektoren og de åpne og tresatte utmarksarealene. Her benyttes et rutenett på 3x3 km under skoggrensa, 3x9 km over skoggrensa og rutenett på 9x9 km over skoggrensa i Finnmark. Prøveflatene er på 250 m² og det er ca. 22.000 prøveflater. I arealene fra Rekdal er det brukt AR18x18, hvor det stort sett brukes et rutenett på 18x18 km, med 9x18km i Rogaland, og 9x9 km for Oslofjordfylkene. Prøveflatene er på 0,9 km² og det er ca. 1000 prøveflater. AR18x18 er dermed en grovere utvalgskartlegging og usikkerheten blir større.

Tabell 3 Tabellen viser fordeling av beiteverdien på arealer som har mindre enn 25 % kronedekning, mer enn 50 % vegetasjon og ikke er på myr. Skoggrensa er her definert som en kronedekning under 25 %, mot 10 % i det nasjonale klimagassregnskapet. Dvs. at det er et større areal samlet sett som er vurdert/inkludert, da deler av dette arealet vil være definert som skog i klimagassregnskapet.

Beiteverdi	Under skoggrensa		Over skoggrensa		Sum	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Mindre godt beite	5 905	45	33 492	46	39 397	46
Godt beite	5 989	46	33 138	45	39 127	45
Svært godt beite	1 098	9	6 732	9	7 830	9
TILGJENGELEG BEITEAREAL SNAUMARK	12 992	100	73 363	100	86 354	100
Nyttbart beite = Godt + svært godt	7 087	54	39 871	54	46 958	54

Tabell 4 Tilgjengelig beite på arealer med mindre enn 25 % kronedekning og mer enn 50 % vegetasjon, fordelt på vegetasjonstyper.

Tilgjengeleg	Km ²	%
2e Rishei	35 970	41,7
2c Lavhei	13 168	15,2
1b Grassnøleie	6 431	7,4
2f Alpin røsslynghei	5 297	6,1
2g Alpin fukthei	4 106	4,8
3a Lågurteng	4 028	4,7
3b Høgstaudeeng	3 342	3,9
1c Frostmark, letype	2 482	2,9
1a Mosesnøleie	2 330	2,7
10a Kreklinghei	2 302	2,7
10c Fukthei	1 818	2,1
2d Reinrosehei	1 647	1,9
10b Røsslynghei	1 457	1,7
2b Tørrgrashei	1 264	1,5
2a Frostmark, rabbetype	481	0,6
10e Fukt- og strandeng	161	0,2
10d Knausar og kratt	49	0,1
10g Elveør og grusvifter	16	0,0
10f Sandstrender og driftvoller	4	0,0
Sum	86 354	

Tabell 5 Nyttbart beite på arealer med mindre enn 25 % kronedekning og mer enn 50 % vegetasjon, fordelt på vegetasjonstyper

Nyttbart	Km ²	%
2e Rishei	25 733	51,8
1b Grassnøleie	6 290	12,7
3a Lågurteng	4 028	8,1
3b Høgstaudeeng	3 342	6,7
2g Alpin fukthei	3 080	6,2
10c Fukthei	1 364	2,7
2f Alpin røsslynghei	1 255	2,5
10a Kreklinghei	599	1,2
2d Reinrosehei	412	0,8
10b Røsslynghei	364	0,7
2b Tørrgrashei	316	0,6
10e Fukt- og strandeng	161	0,3
10d Knausar og kratt	14	0,0
Sum	46 958	

Tabell 6 Svært godt beite på arealer med mindre enn 25 % kronedekning og mer enn 50 % vegetasjon, fordelt på vegetasjonstyper.

Svært godt	Km ²	%
3a Lågurteng	4 028	51,4
3b Høgstaudeeng	3 342	42,7
2e Rishei	184	2,4
10e Fukt- og strandeng	161	2,1
1b Grassnøleie	55	0,7
10a Kreklinghei	31	0,4
10c Fukthei	26	0,3
10d Knausar og kratt	3	0,0
Sum	7 830	

Beiteeffekt på karbon i jord og vegetasjon

I Rasse m.fl 2019 ble det i kap. 5 utredet om jordkarbon i utmarksbeite. De peker på flere studier som viser til at beiting påvirker karbonlagringen i jord på åpen fastmark og semi-naturlig mark. F.eks. viste en studie at langtidsekskludering av sau resulterte i etablering av bjørkeskog og en signifikant økning i overjordisk karbonlagring (Speed mfl. 2014). Det er dog behov for mer forskning for å kunne si noe sikkert om effekten beiting har på karbonlagring. På den ene siden gror ikke-beitete områder gjerne igjen, som gir økt karbon bundet i vegetasjonen, mens det kan virke som karbonet i jorda blir mer ustabil når det gror igjen, og slik gir mer karbonutslipp. I tillegg vil endret albedo kunne påvirke klimaet ved endret beitemønster. Beiting kan også stimulere mineralisering av nitrogen, som vil gi økte N₂O-utslipp.

Oppsummering

I klimaavtalen for jordbruket skal blant annet utslipp fra jordbruksaktivitet i arealbrukssektoren rapporteres. Dette har vært oppfattet som arealbrukskategoriene dyrket mark og beite. Fra 2021 ble beitekategoriene utvidet til å inkludere deler av det som tidligere ble rapportert under annen utmark. Dermed er beitekategoriene delt i 2 underkategorier, aktivt beitete innmarksarealer er det som tidligere var beitekategoriene, og åpen og glissent tresatte utmarksarealer som tidligere var del av arealbrukskategoriene annen utmark. Åpen og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord defineres som arealer som er på mineraljord, som har en kronedekning på under 10 % og som enten er dekket med minst 50 % vegetasjon og/eller er tresatt. Det er ingen krav til at arealene beites og kategoriene inneholder stor variasjon i vegetasjonstyper. Underkategorien omfatter om lag 112 000 km².

Kategoriene beite rapporteres som en samlet kategori, og det vil derfor ikke rapporteres særskilt for utslipp forbundet med overganger mellom de to underkategoriene, selv om utslipp blir beregnet. Det vil derfor være nødvendig å spørre NIBIO direkte for å hente ut tall dersom det kun skal rapporteres for aktivt beitete innmarksarealer i klimaavtalen.

I Rekdal og Angeloff (2021) ble det estimert at beitetrykket i Norge utgjorde rundt 45% av den samlede beiteressursen i Norge. Basert på tall fra produksjonstilskudd fra 2019 er det over 2 000 000 beitedyr i utmarka i Norge (ikke avgrenset til åpen og glissent tresatte utmarksarealer). Tall for nyttbart beite i snaumark ble hentet ut av Rekdal. Dette er arealer som har mindre enn 25% kronedekning og mer enn 50% vegetasjonsdekke og ikke inkluderer myr. Dette er det nærmeste som kunne avgrenses til definisjonen for åpen og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord. På snaumark er det rundt 54 % nyttbart beite. Det er usikkert hvor mye av dette som er i skog, men det er mulig at nyttbart beite i åpen og glissent tresatte utmarksarealer på mineraljord er et sted i denne størrelsesorden.

Det tyder på at beiting kan ha en effekt på karbonlagring i beiteområder, men det trengs mer forskning til å kunne si noe mer sikkert om effekten beiting har på karbonlagring.

Referanser:

- Miljødirektoratet, Statistisk sentralbyrå og Norsk institutt for bioøkonomi. 2022. Greenhouse Gas Emissions 1990 – 2020, National Inventory Report. Report M-2268.
- Rasse, D. Økland, I., Bárcena, T. G., Riley, H., Martinsen, V., Sturite, I., Joner, E., O´Toole, A., Øpstad, S., Cottis, T og Budai, A. 2019. Muligheter og utfordringer for økt karbonbinding i jordbruksjord. NIBIO-rapport 5/36.
- Rekdal, Y. Angeloff, M. 2021. Arealrekneskap i Utmarksbeite-ressursgrunnlag og beitebruk. NIBIO-rapport 7(208). <https://hdl.handle.net/11250/2837610>
- Speed, J. D. M, Martinsen, V., Mysterud, A., Mulder, J., Holand, Ø. og Austrheim, G. 2014. Long-term increase in aboveground carbon stocks following exclusion of grazers and forest establishment in an alpine ecosystem. *Ecosystems*, 17(7), 1138-1150.