

Økonomiske virkemidler for å kombinere lavere klimagassutslipp med et aktivt jordbruk

Publisert: 12/02/21

Av: Klaus Mittenzwei¹.



Hvordan opprettholde jordbruksarealet i Norge når klimagassutslipp skal ned og lavere forbruk av rødt kjøtt gir mindre produksjon? Flere virkemidler er utredet, arealtilskudd fremstår som det beste alternativet.

Økonomiske virkemidler for å kombinere lavere klimagassutslipp med et aktivt jordbruk

¹ Rurals - Institutt for Rural- og Regionalforskning

Hovedpunkter

- Bruk av jordbruksareal er avgjørende for å sikre norsk matvareberedskap, men lavere forbruk av rødt kjøtt og forpliktelser om å redusere klimagassutslipp og kan bety at mye areal går ut av drift.
- Flere økonomiske virkemidler har blitt foreslått for å opprettholde, og helst øke, norsk jordbruksareal, men helhetlige økonomiske analyser har manglet.
- Omlegging av tilskudd fra husdyr til areal eller omlegging av husdyrtilskudd innenfor storfe kan være effektive virkemidler.
- Innføring av en kraftfôavgift eller økte tollsatser for korn og rødt kjøtt vil i mindre grad kunne bidra til å opprettholde jordbruksarealet.

Sammendrag

Norsk jordbrukspolitik er kjennetegnet av flere, delvis motstridende, mål. Denne analysen setter søkelys på to av disse målene: Reduserte klimagassutslipp og et aktivt landbruk som utnytter norske ressurser. Utviklingen i norsk jordbruk går i retning av økt bruk av importert fôr samtidig som jordbruksareal i mindre lønnsomme regioner går ut av drift. Behovet for å redusere klimagassutslipp, også fra jordbruket, kan legge ytterligere press i en slik utvikling. Et kosthold med mindre rødt kjøtt og mer plantebasert kost kan ytterligere bidra til å redusere aktivitetsnivået i jordbruket.

Det er behov for å finne virkemidler som kan forene målet om reduserte utslipp av klimagasser med målet om et aktivt jordbruk som utnytter tilgjengelige arealressurser. En nøkkel kan ligge i mindre intensiv og noe lavere grasbasert husdyrproduksjon. Det innebærer å endre intensiteten i produksjonen av melk, storfe og sau. Mindre bruk av kraftfôr, lavere melkeytelse og lavere slaktevekt vil riktignok kunne føre til økte utslipp per produsert enhet. Reduserte klimagassutslipp vil derfor kreve færre dyr, men det trenger ikke nødvendigvis å bety mindre jordbruksareal totalt sett hvis det brukes mer areal per dyr. Effektene av en slik omlegging for både jordbruket og samfunnet er tidligere ikke utredet ved hjelp av økonomiske modeller som Jordmod.

I denne analysen beregnes jordbruks- og samfunnseffekter av virkemidler som har blitt fremmet i den offentlige debatten og som på ulik vis er ment å bidra til en mindre intensiv grasbasert husdyrproduksjon. Det er gjort beregninger basert på fire virkemidler: (1) omlegging fra husdyrtilskudd til arealtilskudd, (2) innføring av en kraftfôavgift, (3) økt toll på korn og rødt kjøtt (storfe og sau), og (4) omlegging av husdyrtilskudd for ungdyr av storfe til bare å gjelde kalver. Virkemidlene har ulik tilnærming. Omlegging av tilskudd vil endre den relative lønnsomheten mellom de enkelte produksjonene, men ikke for jordbruket under ett. Innføring av en kraftfôavgift øker kostnadene og reduserer lønnsomheten i de berørte produksjonene, så lenge ikke innkrevde avgifter benyttes til andre tilskudd. Økt toll på korn og rødt kjøtt gir dyrere import og åpner for mer norsk

produksjon. Virkemidlene analyseres hver for seg og i kombinasjon. Virkemidlenes jordbruks- og samfunnseffekter sammenlignes mot en såkalt 'referansebane' som er en situasjon der jordbruket oppfyller et krav om reduserte klimagassutslipp ved hjelp av utvalgte klimatiltak supplert med en karbonavgift. Analysen inneholder noen av de klimatiltakene regjeringen foreslår i sin klimamelding (Regjeringen 2021).

Beregningen er utført med likevektsmodellen Jordmod som brukes til å analysere effekter av politikkenninger for den norske jordbrukssektoren. Modellen omfatter de viktigste jordbruksproduktene og inneholder en detaljert beskrivelse av teknologien i jordbruket, dvs. sammenhengene mellom bruk av innsatsfaktorer som arbeid, kapital og jord og produserte mengder. Modellen tar hensyn til variasjon i forutsetningene for jordbruksproduksjon slik som naturgitte forhold, agronomiske betingelser og politiske virkemidler. Første ledd i matindustrien som mottar råvarer fra jordbruket, er modellert med foredlingsmarginer som varierer med råvareproduksjon og strukturen i industrien. Modellen åpner for handel med verdensmarkedet innenfor gjeldende handelspolitikk. Innenlandsk produksjon, import, eksport og forbruk balanseres i markeder for jordbruksvarer ved å maksimere samfunnsøkonomisk velferd. En typisk simulering foregår ved å endre politiske virkemidler som utløser en tilpasning i jordbruket. Denne tilpasningen forplanter seg videre gjennom næringsmiddelindustrien og fører til endringer i etterspørsel og handel. Modellen balanserer så markedene for jordbruksvarer på nytt. Forskjellen mellom en simulering med endrede virkemidler og en simulering uten endrede virkemidlene tolkes som virkemidlenes jordbruks- og samfunnseffekt. Modellen forutsetter fritt tilpasning av arbeid og kapital og modellresultater tolkes derfor som en langsiktig tilpasning til nye rammebetingelser. Modellen er kalibrert til rammebetingelsene i 2014 og simuleringer ansees å gjelde for 2030.

Tabell 1 viser hovedresultater for de ulike scenariene inkludert referansebanen som scenariene sammenlignes med. Referansebanen, altså en situasjon med krav om reduserte utslipp av klimagasser, gir et betydelig lavere aktivitetsnivået enn i dag. Jordbruksarealet er 14 prosent lavere og sysselsettingen reduseres med 22 prosent. Likevel er matproduksjon noe høyere regnet på energibasis på grunn av økt kornproduksjon. Klimagassutslipp fra norsk matproduksjon er, som forutsatt, like, men det er noe variasjon mellom scenariene når det gjelder klimagassutslipp knyttet til norsk matforbruk, som da inkluderer utslipp knyttet til import av mat- og fôrvarer.

Med utgangspunkt i den situasjonen referansebanen beskriver, fremstår en omlegging av husdyrtilskudd til arealtilskudd til å være mest effektiv blant de fire virkemidlene, både enkeltvis og i kombinasjon. Omlegging fra husdyrtilskudd til arealtilskudd gjør det mer lønnsomt å bruke grasareal. Grovfôrarealet per ku øker fordi kraftfôr erstattes med grovfôr og på grunn av et lavere avlingsnivå. Jordbruksarealet øker med 2,5 prosent sammenlignet med referansebanen. Grasarealet øker på bekostning av kornareal som går ned på grunn av et lavere forbruk av kraftfôr. En større andel av jordbruksarealet er lokalisert i distriktene. Produksjon av rødt kjøtt opprettholdes, og total matproduksjon øker svakt. Klimagassutslippene som også inkluderer utslipp fra importert mat og importerte fôrråvarer samfunnsøkonomisk velferd holdes tilnærmet uendret.

Dersom omleggingen til arealtilskudd kombineres med en kraftfôravgift, vil det føre til noe mer jordbruksareal enn omlegging til arealtilskudd alene. Men det vil også føre til noe lavere sysselsetting og lavere matproduksjon under ett. Årsaken er kostnadsøkningen gjennom kraftfôravgiften som jordbruket ikke kompenseres for. Klimagassutslipp fra matforbruket øker svakt i dette scenario. Økte matutgifter fører til lavere samfunnsøkonomisk velferd.

Innføring av kraftfôravgift alene, og uten kompenserende tiltak, ser ikke ut til å bidra til å fremme et aktivt jordbruk over hele landet eller økt bruk av norske ressurser. Hverken jordbruksareal, sysselsetting eller samlet matproduksjon styrkes sammenlignet med referansebanen. Utslipp av klimagasser øker noe mer enn ved omlegging til arealtilskudd på grunn av økt import. Innføring av en kraftfôravgift fører til høyere matvarepriser og redusert samfunnsøkonomisk velferd.

Tabell 1. Hovedresultater etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraftfôr, areal. | Kraftfôr, areal, toll, kalv |
|--|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| Jordbruksareal (1 000 daa) | 8 389 | 8 599 (2,5) | 8 339 (-0,59) | 8 406 (0,2) | 8 552 (1,94) | 8 687 (3,55) | 8 732 (4,09) |
| Årsverk (1 000) | 32 | 33 (1,42) | 31 (-3,88) | 31 (-2,72) | 34 (6,56) | 32 (-0,81) | 31 (-3,27) |
| Matproduksjon (GJ) | 14 647 | 14 685 (0,26) | 13 565 (-7,39) | 15 159 (3,49) | 14 794 (1) | 13 968 (-4,64) | 14 226 (-2,88) |
| Matutgifter (mill. 2014-kr) | 70 469 | 70 339 (-0,18) | 73 242 (3,94) | 71 743 (1,81) | 70 900 (0,61) | 72 561 (2,97) | 71 185 (1,02) |
| Jordbruksareal i distriktene (%) | 52,51 | 55,03 (2,52) | 53,45 (0,94) | 54,79 (2,28) | 53,62 (1,11) | 56,43 (3,92) | 57,17 (4,66) |
| Klimagassutslipp fra matproduksjon (1 000 t CO ₂ -ekv.) | 3 699 | 3 699 (0) | 3 699 (0) | 3 699 (0) | 3 699 (0) | 3 699 (0) | 3 699 (0) |
| Klimagassutslipp fra matforbruk (1 000 t CO ₂ -ekv.) | 4 417 | 4 431 (0,3) | 4 447 (0,66) | 4 423 (0,11) | 4 470 (1,18) | 4 442 (0,56) | 4 403 (-0,33) |
| Velferd (mill. 2014-kr) | 208 227 | 207 900 (-0,16) | 203 925 (-2,07) | 208 096 (-0,06) | 207 953 (-0,13) | 203 593 (-2,23) | 202 976 (-2,52) |

1) Klimagassutslipp knyttet til norsk matproduksjon og importerte mat- og fôrvarer

Kilde: Egne beregninger

Økt toll på korn og rødt kjøtt gir mest total matproduksjon blant de fire virkemidlene. Likevel fører det bare til svakt mer jordbruksareal sammenlignet med referansebanen. Grunnen til denne tilpasningen er at økt toll fører til høyere matvarepriser som gir rom for høyere produsentpriser. Produsentene svarer med å intensivere produksjonen, dvs. mer bruk av kraftfôr og mindre bruk av grovfôr. Endringen i klimagassutslipp fra matforbruk er minst blant de fire virkemidlene sammenlignet med

referansebanen. Intensivering av produksjonen fører til at mer mat produseres med omtrent samme utslipp. Økt toll bidrar til høyere matutgifter, men samfunnsøkonomisk velferd blir lite påvirket.

Omlegging av tilskudd til ungdyr av storfe til bare å gjelde kalver gir jordbruks- og samfunnseffekter som ligner omlegging til arealtilskudd. Omleggingen reduserer lønnsomheten for storfe relativt mot sau, og fører derfor til flere sauer og færre storfe. I sum øker grovfôrarealet med snau 2 prosent. Virkemidlet gir størst økning i arbeidsforbruk og samlet matproduksjon blant de fire virkemidlene, men fører også til høyere matutgifter. Distriktjordbruket styrkes svakt og noe mindre enn ved omlegging til arealtilskudd. Utslipp av klimagasser knyttet til matforbruket øker med om lag 1 prosent grunnet noe mer import. Samfunnsøkonomisk velferd påvirkes minimalt.

Om alle virkemidlene kombineres, vil det gi den største økningen i samlet jordbruksareal blant alle scenariene, men også mindre sysselsetting og matproduksjon. Distriktjordbruket styrkes mest i dette scenario. Samtidig øker matutgiftene og fører til redusert samfunnsøkonomisk velferd. Utslippene av klimagasser reduseres svakt.

Analysen viser at de fire virkemidlene utløser en rekke direkte og indirekte effekter av den politikkendringen de representerer. Disse effektene virker dels forsterkende og dels motvirkende. Modellresultatene viser således den samlede nettoeffekten av politikkendringene og angir dens retning og styrke.

Modellresultatene bør tolkes med forsiktighet og innenfor de begrensningene som karakteriserer modellen. Selv om den fanger opp mange sentrale effekter i jordbruket, vil modellen alltid være en forenkling av en enda mer kompleks virkelighet. Blant de viktigste begrensningene er at modellen overvurderer effekten av en karbonavgift ved å forutsette at utslipp kan avgiftsbelegges direkte. I praksis vil det være både kostbart og vanskelig å gjennomføre rent teknisk. Modellen inneholder heller ikke alle klimatiltak som nevnes i klimaavtalen (Regjeringen 2019) eller i Klimameldingen (Regjeringen 2021). Derne er en viktig forutsetning at tilpasningen til endret virkemiddelbruk utelukkende skjer på bakgrunn av lønnsomhetsvurderinger uten å ta hensyn til gjeldende jordbruksstruktur og andre motiver bonden tillegger vekt ved en produksjonsbeslutning.

Når det gjelder den innbyrdes effekten mellom de fire virkemidlene, virker det kanskje forståelig at scenarier som innebærer en forsøksvis budsjettneutryl omlegging av tilskudd (dvs. areal og kalv) scorer bedre enn scenarier som kun øker kostnadene (dvs. kraftfôravgift). Det er uklart hvordan de samlede jordbruks- og samfunnseffektene hadde blitt påvirket om jordbruket i dette scenario hadde blitt kompensert med budsjettstøtte.

Modellresultatene tyder imidlertid på at omlegging av tilskudd kan føre til en jordbrukspolitikk som i større grad enn dagens politikk kan forene målsettingen om reduserte utslipp av klimagasser med en målsetting om et aktivt jordbruk over hele landet. Flere utredninger med ulike verktøy og perspektiver vil kunne gi et klarere bilde av mulighetene og utfordringene som ligger i en slik omlegging.

Innledning

Norsk jordbrukspolitikk er kjennetegnet av flere, delvis motstridende, mål. Jordbruket skal både produsere mat, sikre positive samfunnsgoder som matvareberedskap, kulturlandskap, biologisk mangfold og levende bygder, og minimere negative effekter slik som avrenning av næringsstoffer og klimagassutslipp. Debatten om norsk jordbrukspolitikk har de siste årene særlig satt søkelys på to av disse målene: Reduksjon av klimagassutslipp og et aktivt landbruk over hele landet. Lar de seg forene? Det har også blitt argumentert om at bruken av norske ressurser heller bør økes for å redusere avhengigheten av blant annet importerte fôrråvarer. Dette ville bidra til å snu en utvikling der det brukes mer importert fôr samtidig som jordbruksareal i mindre lønnsomme regioner går ut av drift og gror igjen. Behovet for å redusere klimagassutslipp, også fra jordbruket, kan legge ytterligere press i en slik utvikling. Ulike utredninger har vist at en omlegging av kostholdet i retning av mindre rødt kjøtt og mer plantebasert kost kan redusere utslipp samtidig som aktivitetsnivået i jordbruket reduseres. Senest ble en slik utvikling skissert i Klimakur 2030 som viste at en kostholdsending ville føre til svekket økonomi, færre gårdsbruk og mindre jordbruksareal.

Det er derfor behov for å finne virkemidler som kan forene målet om reduksjon av klimagassutslipp med målet om et fortsatt aktivt jordbruk over hele landet. En nøkkel kan være en lavere og mindre intensiv produksjon. Det vil innebære å endre intensiteten i produksjonen av melk og kjøtt. Mindre bruk av kraftfôr, lavere melkeytelse og lavere slaktevekt forventes riktignok å føre til økte utslipp per produsert enhet. Reduserte klimagassutslipp vil derfor trolig kreve færre dyr. Spørsmålet er imidlertid om et mindre intensivt jordbruk kan bidra til at mer jordbruksareal og flere bruk kan beholdes, hvilke virkemidler eventuelt utløser en slik ekstensivering, og hva effektene av en slik omlegging er både for jordbruket og for samfunnet.

I denne analysen beregnes derfor effekter for jordbruket av virkemidler som er ment å lede til en mindre intensiv husdyrproduksjon. Det er gjort modellberegninger basert på fire virkemidler: (1) omlegging av tilskudd fra husdyr til areal, (2) innføring av en avgift på kraftfôr, (3) økt toll på korn og rødt kjøtt, og (4) omlegging av husdyrtilskudd for ungdyr av storfe til bare å gjelde kalver. Det undersøkes hvorvidt disse virkemidlene bidrar til å øke bruken av norske ressurser i matproduksjonen samtidig som de fører til mindre utslipp av klimagasser.

Data og metode

Analysen er basert på Jordmod, en kvantitativ simuleringsmodell for analyse av effekter av politikkenringer for norsk jordbruk (Mittenzwei 2018) som brukes til å synliggjøre hvordan politikkenringer og endringer i jordbrukets rammebetingelser vil kunne påvirke aktivitetsnivået i sektoren.

Jordmod omfatter de viktigste jordbruksproduktene som korn, melk, kjøtt, egg og hagebruksprodukter. En typisk simulering i modellen foregår ved å endre modellens eksogene rammebetingelser, for eksempel tilskudd eller verdensmarkedspriser. Modellen vil da beregne likevektspriser og -mengder ut fra gitte produktfunksjoner, etterspørselsfunksjoner samt økonomiske og

politiske rammevilkår ellers. Prisene og mengdene sammenlignes med priser og mengder i en situasjon uten endring i eksogene rammebetingelser (også kalt 'referansebane'). Avviket mellom situasjonen med endring og situasjonen uten endring tolkes som den effekten endringen har for jordbrukssektoren.

Modellen forutsetter at innsatsfaktorer innsatt i jordbruket må ha en minimums avkastning. Hvis markedet ikke gir tilstrekkelig lønnsomhet for at denne nedre grensen kan oppnås, går innsatsfaktorene ut av jordbruket. For areal er det lagt inn et krav til en regional differensiert avkastning på mellom 0 og 150 kroner pr dekar (daa). Jordbruksareal som ikke oppnår en slik avkastning forutsettes å gå ut av drift. Prisene på arbeidskraft og kapital bestemmes utenfor modellen. Arbeidskraft, også gårdbrukerens egen arbeidskraft, som ikke får tilfredsstillende arbeidsmarkedets gitte krav til arbeidsvederlag, trekker seg ut av jordbruket. På samme måte forutsettes at kapital som ikke oppnår en gitt forrentning i jordbruket, går ut av sektoren. Kravet til arbeidsvederlag er i utgangspunktet satt lik observert avkastning av gårdbrukernes arbeidskraft, altså betydelig lavere enn arbeidsvederlaget i arbeidsmarkedet utenfor jordbruket. Avkastningen er differensiert mellom produksjoner og størrelse. Større bruk har et høyere avkastningskrav per time enn mindre bruk. Bruk med melkeproduksjon har høyere avkastningskrav per time enn for eksempel bruk med korn, sau eller ammekyr.

Det totale tilbudet av jordbruksprodukter består av innenlandsk produksjon og import. Innenlandsk produksjon og import forutsettes å være perfekte substitutter, det vil si at det ikke er lagt inn en prispreferanse for norske varer. Importen begrenses av importvernet. Tollsatsene tas for gitt, dvs. det tas i modellen ikke hensyn til at økende priser innenlands kan føre til redusert toll. Et unntak er korn der tollsatsene justeres i takt med prisene på verdensmarkedet. Dette for å reflektere markedsordningen for korn. Prisøkninger kan skje innenfor tollvernets handlingsrom, men modellen tar ikke hensyn til administrative tollnedsettelse hvis for eksempel markedsprisen når en øvre prisgrense.

Innenlandsk produksjon framkommer i ulike produksjonsprosesser eller driftsformer. Primærjordbruket er representert gjennom i alt 11 ulike driftsformer (korn, potet, grønnsaker og blomster, frukt, kumelk, geitemelk, ammekyr, sau, gris, høner og slaktekyllinger). Det empiriske grunnlaget bygger blant annet på NIBIOs driftsgranskinger (NIBIO 2018). Totalt er variasjoner i driftsformer, produksjonsskala og geografisk lokalisering representert ved mer enn 760 modellbruk. Kostnadene varierer mellom regionene som følge av variasjoner i avlingsnivå. Måten støtteordningene er utformet på, påvirker i liten grad modellbrukenes driftsmåte (det vil si faktorintensitet og teknologi). Et unntak er produksjon av melk der ytelsen er basert på kombinasjonen av grovfôr og kraftfôr (Flaten 2001), og produksjon av storfe og sau der kraftfôr kan byttes med grovfôr i forhold 1:1 på energibasis, men ikke utover dagens kraftfôrandel (Landrø m.fl. 2019). Dette fordi substitusjonsmulighetene har sine grenser. I en kg kraftfôr er det betydelig mer energi enn i en kg grovfôr. Drøvtyggere må derfor spise en større mengde fôr totalt sett for å erstatte energi fra kraftfôr med grovfôr. Det er videre forutsatt et lineært forhold mellom den samlede energimengden i fôret og dyrets slaktevekt. Det betyr at slaktevekten ikke reduseres så lenge energimengden i fôret holdes uendret. I korn- og grasproduksjonen er avlingen avhengig av nitrogen gjødsling. I tillegg er det

modellert stordriftsfordeler for arbeid og kapital. Disse er begrenset opp til en maksimal bruksstørrelse i modellen.

De viktigste typer direkte tilskudd er modellert med satser og satsgrenser (trinn) fra utbetalingsåret 2014. Modellen skiller mellom grunntilskudd og distriktstilskudd, areal- og kulturlandskapstilskudd, husdyrtilskudd, avløsertilskudd, tilskudd til beite og utmark samt verdien av jordbruksfradraget. Andre tilskudd, slik som støtte til økologisk jordbruk og investeringsmidler (LUF), er modellert gjennom flate nasjonale satser per areal- og dyreenhet. For brukene spiller det en mindre rolle om støtten gis som produksjonsavhengig eller produksjonsuavhengig tilskudd siden det er et fast forhold mellom produksjon og innsatsfaktorer med de unntak om fôring og avling nevnt over.

Næringsmiddelindustrien omfatter i Jordmod foredling av jordbruksprodukter til varer konsumentene etterspør (for eksempel yoghurt og kjøttdeig). Foredlingsmarginene for meieriprodukter og kjøttvarer beregnes ut fra primærproduksjon, dens geografiske fordeling samt antall og størrelse av foredlingsbedrifter. Det er egne moduler i Jordmod som minimerer foredlingskostnadene ut fra produksjonsmengden, stordriftsfordeler på industriledet samt transportkostnader mellom gårdsbruk og foredlingsbedrift. Foredlingsmarginene for produkter utenom meieriprodukter og kjøttvarer holdes uendret i alle simuleringer.

Landet er delt inn i 32 produksjonsregioner som hver har begrenset tilgang på areal. Inndelingen er gjort med hensyn til topografiske, klimatiske og tilskuddrelaterte forskjeller mellom landsdelene og får sitt uttrykk i forskjellige avlingsnivå og tilskuddssatser.

Den totale etterspørselen etter sluttprodukter består av innenlandsk konsum og eksport. Konsumentenes etterspørsel etter et sluttprodukt er avhengig av produktets egen pris. For kjøttprodukter avhenger etterspørselen av én kjøttvare også av prisendringer på andre kjøttvarer.

Modellen finner fram til en likevektsløsning ved å maksimere summen av produsent- og konsumentoverskudd inkludert budsjettstøtte til jordbruket. Konsumentoverskudd definert som verdidifferansen mellom konsumentenes maksimale betalingsvillighet for jordbruksprodukter og de faktiske utgiftene. Generelt øker konsumentoverskuddet med fallende priser (reduksjon i faktiske utgifter) og økt forbruk (høyere verdi ved samme prisdifferanse). Produsentoverskudd er vederlaget til ikke avlønnede produksjonsfaktorer utover minimumskravet. Summen av produsent- og konsumentoverskuddet fratrukket budsjettstøtte er et mål på velferdsnivået. Det er viktig å poengtere at velferdsnivået gjelder kun de produkter som omfattes av modellen. Velferdsnivået omfatter heller ikke den samlede verdien av kollektive goder som jordbruket antas å produsere (som for eksempel kulturlandskap, matvareberedskap og levende bygder) eller en helseeffekt som følge av kostholdsendringer.

De viktigste endogene variablene i Jordmod er produserte mengder, innenlandsk konsum, import og eksport, priser, sysselsetting, arealbruk, kapitalinnsats, støtten til jordbruket og det samfunnsøkonomiske overskuddet.

Resultatene fra Jordmod må tolkes i lys av de begrensninger som kjenne-

tegner modellen. Som nevnt over er det sterke begrensninger på modellbrukens mulighet til å substituere mellom innsatsfaktorer. Beregninger av modellbrukens faktorbruk og kostnadsnivå er gjort med utgangspunkt i dagens situasjon på norske gårdsbruk. Datagrunnlaget for storskaladrift er nødvendigvis noe mangelfullt.

Jordmod forutsetter samme teknologi (dvs. forhold mellom innsatsfaktorer og produksjon) i alle scenarier med unntak av avlingsnivå i korn- og grasproduksjon samt fôring og intensitet i produksjon av melk, storfe og sau. Dette kan føre til at modellen undervurderer den enkelte bondes tilpasningsmuligheter.

Dagens virkemiddelsystem, som kompenserer for ugunstige naturgitte forhold og motvirker stordriftsfordeler, bidrar til å redusere forskjellene i enhetskostnader mellom bruk med samme produksjon. Det gjør at den implisitte tilbudsfunksjonen blir relativt flat. Det fører videre til at små endringer i likevektsprisene kan gi store utslag i tilbudet av en vare.

Modellens resultater forventes derfor å være mer ytterliggående enn den tilpasningen som trolig vil skje i virkeligheten, og det kan slå begge veier. Der modellen viser stor (liten) produksjon kan det i virkeligheten være mindre (større) produksjon. Derfor bør resultatene tolkes med forsiktighet. Særlig resultater på detaljert nivå, som endringer i aktivitetsnivå i mindre regioner, har liten utsagnskraft.

Enhver modell er en forenkling av en kompleks heterogen virkelighet, og Jordmod er ikke noe unntak. Modellens styrke ligger i dens evne til å belyse grunnleggende sammenhenger mellom ulike virkemidler og aktivitetsnivå. I slike analyser står retning og styrke av effektene av en politikkomlegging i sentrum.

Modellen er kalibrert til basisåret «2014», som er definert som et uveid gjennomsnitt for årene 2013–2015 med satser for tilskudd gjeldende kalenderåret 2014. Modellens egenskaper beskrevet over, medfører at Jordmod ikke «treffer» verdiene i basisåret, men at det vil være avvik mellom modellens beskrivelse av «2014» og den observerte situasjonen når det gjelder omfang av aktiviteter (dyr og dekar), produserte mengder, omfang av innsatsfaktorer og priser. Usikkerheten ved parameterverdiene i modellen, gir grunn til å justere disse med sikte på å oppnå større overenstemmelse mellom modellen og virkeligheten.

Viktige parametere som brukes til å justere modellen er alternativkostnaden til arbeidskraft, mengde arbeid, mengde kapital og foredlingskostnadene i førstehåndsomsetning. Jordmod har imidlertid ingen mekanisme som automatisk kalibrerer modellen mot observert virkelighet. Siden modellen uten slike mekanismer ikke skal reflektere den observerte virkeligheten, må det utøves skjønn i hvor langt en skal gå i å tilpasse resultatene til observert virkelighet.

Modellen tar ikke utgangspunkt i den eksisterende strukturen i sektoren når den beregner sektorens tilpasning til en politikkendring. Alle faktorer, også arbeid og kapital, oppfattes som variable, og derfor tolkes modellresultater som en langsiktig tilpasning til nye rammebetingelser. Selv om modellkonseptet ikke er basert på har et eksplisitt tidsperspektiv, antas at tilpasningen vil være fullført etter 16 år, dvs. i 2030 siden modellens basisår

er 2014. Modellen trenger et eksplisitt tidsperspektiv for å kunne framskrive eksogene variable slik som befolkningsvekst, teknisk fremgang, verdensmarkedspriser og priser på innsatsfaktorer som bestemmes utenfor jordbruket. Anslagene for eksogene variable som er benyttet i modellkjøringene er vist i tabell 2.

Tabell 2. Anslag på eksogene variable

| Variabel | Anslag |
|--|--|
| Prisvekst | +2,5 % årlig |
| Befolkningsvekst | +0,92 % årlig |
| Teknisk framgang i primærjordbruket | -0,25 % årlig for driftsmidler unntatt arbeid og kapital |
| Vekst i størrelsesuavhengig arbeidsproduktivitet | +1,5 % årlig |
| Teknisk framgang i foredlingsindustrien | -0,2 % årlig |
| Realrente i 2030 | +2,5 % |
| Real lønnsvekst | +0,5 % årlig |
| Endring i nominelle verdensmarkedspriser | ca. +0,1 % årlig |
| Prisuavhengig kostholdsending | +1 % årlig frukt og grønt, -0,5 % årlig rødt kjøtt, -1,0 % årlig potet |

Prisveksten er satt 0,5 prosentpoeng lavere enn inflasjonsmålet på 2,5 prosent. Realrenten er 2,5 prosent som skal sikre en rimelig avkastning av innsatt kapital. Det er 0,5 prosentpoeng lavere enn forventet avkastning som ligger til grunn for oljefondet og handlingsregelen. Det er forutsatt noe teknisk framgang både i primærjordbruket og i matindustrien. Arbeidsproduktivitet i jordbruket øker på grunn av mer effektiv drift på eksisterende bruk og når bruksstørrelsen øker. Sistnevnte effekt bestemmes i modellen, men førstnevnte effekt er anslått utenfor modellen med 1,5 prosent årlig. Det betyr at det brukes 1,5 prosent mindre arbeid per år for å produsere den samme mengde jordbruksvarer. Det er også lagt inn prisuavhengig kostholdsending med en svak økning på frukt og grønt og en svak reduksjon av rødt kjøtt og potet. Forbruket av rødt kjøtt har gått ned med 0,55 prosent årlig mellom 2014 og 2019 (Animalia 2020). Kostholdsendingen kommer i tillegg til eventuelle kostholdsendinger på grunn av prisendinger.

Jordbruket har forpliktet seg å redusere sine utslipp i intensjonsavtalen med regjeringen (Regjeringen 2019). En analyse av virkemidler for å økt bruk av norske ressurser i jordbruksproduksjon må derfor tar utgangspunkt i denne. Klimaavtalen innebærer en reduksjon av sektorens utslipp med 5 mill. t CO₂-ekv. i perioden 2021 til 2030. Reduksjonen skal oppnås gjennom reduserte utslipp per produsert enhet (jordbrukets ansvar) og gjennom redusert matsvinn og endret matforbruk slik at den i størst mulig grad blir i tråd med de nasjonale kostholdsrådene (statens ansvar). En del av utslippsmålet oppnås gjennom forbudet av nydyrking av myr. Dette ligger utenfor modellen og utslippsmålet er redusert tilsvarende når det er lagt til grunn i scenariene. Det er beregnet at utslippsmålet nås dersom jordbrukets utslipp reduseres med 16 prosent sammenlignet med utslippene i modellens basisår 2014. Modellen inneholder klimatiltak slik som bedre grovfôr kvalitet, miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel, biogassanlegg, klimavennlig kraftfôr, bedre laglighet og grøfting. Klimaavtalen (Regjeringen 2019) inneholder flere klimatiltak enn de som er iverksatt i modellen. I klimameldingen foreslår regjeringen å øke CO₂-avgiften for bensin og diesel

(Regjeringen 2021). Denne økningen vil også gjelde for jordbruket, men er ikke del av denne analysen. For modellens klimatiltak er det spesifisert en implementeringskostnad og en utslippsreducerende effekt. Om et bruk innfører et klimatiltak er avhengig om tiltaket er lønnsomt. For å stimulere til innføring av klimatiltak er det i modellen satt et krav om utslippsreduksjon på 16 prosent regnet fra basisåret. Dette kravet oppfylles i modellen ved at det frembringes en implisitt karbonavgift som fører til at bruk enten innfører klimatiltak eller reduserer produksjonen.

Tabell 3 sammenligner hovedresultater for basisløsningen i 2014 med to referansebanene i 2030. I den ene referansebanen er det ikke lagt inn klimatiltak og utslippskrav, men dette er gjort i den andre referansebanen. Hensikten er å vise hvor mye utslippskravet påvirker utviklingen i jordbruket. Samlet jordbruksareal viser en svak nedgang med 1,3 prosent uten utslippskrav, men en reduksjon på 14,35 prosent eller 1,4 mill. daa ved utslippskrav selv om brukene iverksetter klimatiltak. Sysselsettingen går også mer ned med utslippskrav enn uten utslippskrav. Derimot blir matproduksjonen regnet på energibasis svakt høyere med utslippskrav. Det skyldes en viss omlegging fra husdyrproduksjon til planteproduksjon. Matutgiftene øker i begge referansebanene, men noe mer i referansebanen med utslippskrav. Distriktsjordbruket er negativt påvirket av et utslippskrav ved at en mindre andel av jordbruksarealet er lokalisert i distriktene. Uten utslippskrav er det beregnet at jordbrukets utslippskrav vil øke svakt fra 2014 til 2030. Samfunnsøkonomisk velferd er lite påvirket av om det innføres et utslippskrav.

Tabell 3. Hovedresultater for basisløsningen (2014) og to referansebaner (2030) (relative avvik fra basisløsningen i parentes)

| | Basisløsning | Referansebane uten klimatiltak og utslippskrav | Referansebane med klimatiltak og utslippskrav |
|--|--------------|--|---|
| Jordbruksareal (1 000 daa) | 9 795 | 9 666 (-1,31) | 8 389 (-14,35) |
| Årsverk (1 000) | 41,6 | 36,7 (-11,78) | 32,3 (-22,36) |
| Matproduksjon (GJ) | 13 840 | 14 411 (4,13) | 14 647 (5,83) |
| Matutgifter (mill. 2014-kr) | 57 977 | 67 367 (16,19) | 70 469 (21,55) |
| Andel jordbruksareal i distriktene (%) | 58 | 55 (-3,99) | 53 (-8,85) |
| Klimagassutslipp (1 000 t CO ₂ -ekv.) ¹⁾ | 4 341 | 4 411 (1,62) | 3 699 (-14,79) |
| Selvforsyningsgrad (%) | 93 | 83 (-9,62) | 86 (-6,46) |
| Velferd (mill. 2014-kr) | 180 067 | 209 514 (16,35) | 208 227 (15,64) |

1) Klimagassutslipp knyttet til norsk matproduksjon.

Kilde: Egne beregninger

Uten kompensierende tiltak ser utslippskravet ut til å ha en særlig negativ effekt på jordbruksarealet og spesielt i distriktene. Derfor er det analysert

fire virkemidler som er ment å fremme et jordbruk der jordbruksarealet kan mest mulig opprettholdes ved samtidig å oppfylle intensjonsavtalen.

1. Arealtilskudd: Satsene for grovfôr i areal- og kulturlandskapstilskuddet dobles og satsene for husdyrtilskudd til storfe, sau og geit halveres.
2. Avgift på kraftfôr: Innføring av avgift på alt kraftfôr på 100%. Avgiften doubler kraftfôrprisen.
3. Toll på korn og rødt kjøtt: Økt toll på korn og rødt kjøtt med halvparten av differansen mellom dagens tollsats og den tollsatsen som gir høyest importbeskyttelse av prosenttoll eller kronetoll.
4. Kalv: Husdyrtilskudd til ungdyr av storfe gis kun til kalver inntil 1 år. Satsene utformes slik at samlet husdyrtilskudd til ungdyr av storfe ikke endres med dagens fordeling av ungdyr.

Omlegging til husdyrtilskudd til arealtilskudd er ment å gjøre det mer lønnsomt å bruke grasareal. En mulig tilpasning kan være at kraftfôr erstattes med grovfôr. Det vil i så fall øke bruken av norske ressurser. Halveringen av husdyrtilskuddet gjør det samtidig mindre lønnsomt å holde flere dyr. I sum er en mulig tilpasning derfor en mer ekstensiv grasproduksjon med færre dyr per arealenhet. Nettoeffekten av denne omleggingen er ment å være budsjettneutryl, men vil variere for et gitt bruk avhengig av brukets størrelse og lokalisering.

Innføringen av en kraftfôravgift påfører jordbruket en kostnad som ikke kompenseres. Avgiften øker kostnadene i husdyrproduksjonen og svekker disse produksjonenes lønnsomhet sammenlignet med andre produksjoner. Avgiften vil føre til tilpasninger. En mulig tilpasning kan være å erstatte kraftfôr med grovfôr. I så fall vil det føre til økt bruk av norske grasressurser. En annen tilpasning kan være å redusere husdyrproduksjon og erstatte denne med planteproduksjon. Nettoeffekten av en slik tilpasning på samlet jordbruksareal er uklart. En tredje tilpasning kan være at det ikke lenger vil være lønnsomt å drive jordbruk. I så fall vil innsatsfaktorer som arbeid, jord og kapital gå ut av produksjon. En slik tilpasning vil redusere bruken av norske ressurser i jordbruket.

Toll på korn og rødt kjøtt har to effekter: Høyere toll på korn stimulerer til mer norsk kornproduksjon og høyere pris og påvirker dermed lønnsomheten mellom grovfôr og kraftfôr. Høyere toll på rødt kjøtt vil gjøre det mulig å velte økte kraftfôrkostnader delvis over på konsumentene. Det vil også gjøre import av rødt kjøtt dyrere og dermed utløse økt etterspørsel etter norskprodusert rødt kjøtt. Dette vil igjen gi mulighet for å øke norsk kjøttproduksjon og dermed øke bruken av norske ressurser.

Omleggingen av husdyrtilskudd til ungdyr av storfe vil gjøre det mer lønnsomt å slakte kalver tidligere istedenfor å fôre dem opp til okser og kviger. Det vil gjøre kjøttproduksjonen dyrere og muligens redusere den. Samtidig bidrar omleggingen til å redusere klimagassutslipp per kuenhet.

Det er gjennomført simuleringer for hvert av de fire virkemidlene for å analysere den isolerte effekten av virkemidlet. Dermed er det kjørt en simulering som kombinerer arealtilskudd og kraftfôravgift og en simulering

der alle fire virkemidlene er iverksatt samtidig. Dette gir til sammen seks simuleringer. Disse sammenlignes så med referansebanen som inkluderer klimatiltak og utslippskrav for å analysere hvorvidt disse virkemidlene, alene eller i kombinasjon, kan bidra til å øke aktivitetsnivået i jordbruket under betingelsen av et utslippskrav.

Resultater

Presentasjonen av resultatene starter med de direkte effektene av de fire virkemidlene på intensiteten i husdyrproduksjonen slik som melkeytelse, slaktevekt, kraftfôrprosent, grovfôrareal per dyreenhet og avlingsnivå (jf. tabell 4).

Tabell 4. Intensitet i produksjon av melk, storfe og sau etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraftfôr, areal | Kraftfôr, areal, toll, kalv |
|---|----------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------------------|
| Melkeytelse (litr per ku) | 6 887 | 6 887 (0) | 6 780 (-1,55) | 6 750 (-1,99) | 6 971 (1,22) | 6 788 (-1,44) | 6 685 (-2,93) |
| Kraftfôrprosent melkeyr (%) | 42 | 39 (-3) | 38 (-4) | 46 (4) | 42 (0) | 38 (-4) | 38 (-4) |
| Kraftfôrprosent annen storfe (%) | 18 | 18 (0) | 0 (-100) | 20 (11,11) | 4 (-77,78) | 1 (-94,44) | 0 (-100) |
| Slaktevekt okser (kg per dyr) | 313 | 313 (0) | 313 (0) | 313 (0) | 313 (0) | 313 (0) | 313 (0) |
| Grovfôrareal melk (daa per kuenhet) ¹⁾ | 16,8 | 17,7 (5,36) | 17,3 (2,98) | 15,8 (-5,95) | 15,2 (-9,52) | 17,7 (5,36) | 16,5 (-1,79) |
| Grovfôrareal storfe (daa per kuenhet) ²⁾ | 20,4 | 25,7 (25,98) | 19,3 (-5,39) | 21,6 (5,88) | 18,7 (-8,33) | 22,9 (12,25) | 22,3 (9,31) |
| Intensitet storfekjøtt (kg per ku) ³⁾ | 282 | 284 (0,71) | 280 (-0,71) | 283 (0,35) | 226 (-19,86) | 279 (-1,06) | 255 (-9,57) |
| Intensitet sauekjøtt (kg per sau) | 28 | 28 (0) | 28 (0) | 28 (0) | 28 (0) | 28 (0) | 28 (0) |
| Grovfôrareal sau (daa per sau) | 1,5 | 1,6 (6,67) | 1,5 (0) | 1,5 (0) | 1,6 (6,67) | 1,7 (13,33) | 1,7 (13,33) |
| Utmark sau (daa per sau) | 2,7 | 2,6 (-3,7) | 2,7 (0) | 2,6 (-3,7) | 2,6 (-3,7) | 2,6 (-3,7) | 2,6 (-3,7) |
| Avlingsnivå grovfôr (kg FEm per daa) | 392 | 377 (-3,83) | 400 (2,04) | 384 (-2,04) | 383 (-2,3) | 375 (-4,34) | 376 (-4,08) |

1) Melkeku og alt avkom.

2) Ammeku og alt avkom.

3) Melkeyr, ammekyr og alt avkom.

Kilde: Egne beregninger

Melkeytelsen går svakt tilbake med mellom 1,44 og 2,93 prosent

sammenlignet med den valgte referansebanen med unntak av omlegging til kalvetilskudd der melkeytelsen øker med 1,22 prosent. Toll på korn og rødt kjøtt og kraftfôavgift har størst enkelteffekt. Effekten forsterkes når disse to virker sammen. Toll på korn og rødt kjøtt gjør det mer lønnsomt å produsere storfekjøtt relativt til melk. Melkeytelsen reduseres for å kunne holde flere dyr. Kraftfôavgiften forskyver lønnsomheten mellom grovfôr og kraftfôr i retning av grovfôr. Dobling av arealtilskudd har ingen innvirkning på melkeytelsen virker i samme retning.

Kraftfôrprosenten i melkeproduksjonen går noe tilbake i alle scenarier fordi virkemidlene gjør det mer lønnsomt å bruke grovfôr istedenfor kraftfôr. Unntaket er scenariet med økt toll der kraftfôrprosenten øker med 4 prosentpoeng fordi høyere kjøttpris gjør det mer lønnsomt å produsere intensivt. I de scenariene der toll suppleres med andre virkemidler reduseres likevel kraftfôrprosenten. Hos andre storfe enn melkekyr reagerer kraftfôrprosenten i sterkere grad på politiske virkemidler. Innføring av kraftfôavgift gjør at kraftfôr kuttes helt ut for ammekyr, okser, kviger og kalver. Denne effekten vedvarer hvis kraftfôavgift suppleres med andre virkemidler. Dobling av arealtilskudd fører samlet sett ikke til en endring i kraftfôrprosenten. Kraftfôr kuttes riktignok hos ammekyr og kalver, men ikke hos okser og kviger. Kraftfôrprosenten øker ved innføring av økt toll siden høyere pris fremmer mer intensiv drift. Slaktevekten for okser er imidlertid upåvirket i alle scenariene. Det gjelder også andre storfe unntatt melkekyr og kommer hovedsakelig av at grovfôr og kraftfôr kan byttes i forhold 1:1 på energibasis uten reduksjon i slaktevekt.

Grovfôrareal per melkekuenhet (definert som melkeku og alt avkom) påvirkes av to effekter som virker i motsatt retning. Lavere melkeytelse reduserer behovet for grovfôr, mens lavere kraftfôrprosent gir økt behov for grovfôr. I tillegg påvirkes grovfôrarealet av sammensetningen av okser, kviger og kalver. Både arealtilskudd og kraftfôavgift økt grovfôrareal per melkekuenhet med hhv. 5,36 prosent og 2,98 prosent. Areal per melkekuenhet reduseres med 5,95 prosent ved økt toll og med 9,52 prosent ved omlegging til kalvetilskudd. Sistnevnte resultat skyldes at ungdyr av storfe slaktes som kalver og ikke som okser eller kviger. På bruk med ammekyr virker alle virkemidler i samme retning og øker grovfôrareal per kuenhet (definert som ammeku og alt avkom).

Den samlede effekten av endret intensitet i fôring og bestandssammensetning hos storfe på kjøttproduksjon per kuenhet er begrenset. Med unntak av omlegging til kalvetilskudd er endringen på mindre enn 1 prosent. Omlegging til kalvetilskudd reduserer kjøttproduksjon per kuenhet med nesten 20 prosent og først og fremst på grunn av endringer i bestandssammensetningen, ikke på grunn av endringer i fôringen. Effekten svekkes når omlegging til kalvetilskudd suppleres med andre virkemidler. Med alle fire virkemidler sammen, går kjøttproduksjonen ned med snau 10 prosent.

I tabell 5 vises bruk av innsatsfaktorer som areal, husdyr og arbeid. I tillegg til selve endringene i intensiteten påvirker antall husdyr, spiller også indirekte effekter som endringer i forbruk og produksjon inn. Tre av de fire virkemidlene har potensiale til å øke samlet jordbruksareal sammenlignet med en situasjon der jordbruket reduserer sine utslipp av klimagasser kun ved hjelp av klimatiltak og karbonavgift. Størst effekt har en kombinasjon av alle fire virkemidlene som øker samlet jordbruksareal med 4,09 prosent til

8,7 mill. daa sammenlignet med 8,4 mill. daa i den valgte referansebanen. Økt arealtilskudd gir 2,5 prosent mer jordbruksareal. Kraftfôravgift gir svak nedgang der økningen i grovfôrareal motvirkes av redusert kornareal. Toll på korn og rødt kjøtt har motsatt effekt. Grovfôrareal går ned og kornareal øker. Dette resultatet er drevet fram av endringer i konsumentpriser og forbruk som vises i tabellene nedenfor. Oppsummert for jordbruksareal er økt arealtilskudd best egnet til å øke bruken av areal og denne effekten kan økes i kombinasjon med andre virkemidler.

Tabell 5. Faktorinnsats etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraftfôr, areal | Kraftfôr, areal, toll, kalv |
|-------------------------------------|----------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------------------|
| Jordbruksareal (1 000 daa) | 8 389 | 8 599 (2.5) | 8 339 (-0.6) | 8 406 (0.2) | 8 552 (1.94) | 8 687 (3.55) | 8 732 (4.09) |
| Kornareal (1 000 daa) | 2 886 | 2 808 (-2.7) | 2 445 (-15.28) | 3 178 (10.12) | 2 791 (-3.29) | 2 503 (-13.27) | 2 595 (-10.08) |
| Grovfôrareal (1 000 daa) | 5 218 | 5 485 (5.12) | 5 610 (7.51) | 4 997 (-4.24) | 5 415 (3.78) | 5 878 (12.65) | 5 897 (13.01) |
| Annet areal (1 000 daa) | 284 | 306 (7.75) | 285 (0.35) | 231 (-18.66) | 346 (21.83) | 306 (7.75) | 240 (-15.49) |
| Melkekyr (1 000) | 221 | 222 (0.45) | 214 (-3.17) | 224 (1.36) | 223 (0.9) | 220 (-0.45) | 224 (1.36) |
| Ammekyr (1 000) | 13 | 6 (-53.85) | 33 (153.85) | 10 (-23.08) | 28 (115.38) | 21 (61.54) | 31 (138.46) |
| Sauer (1 000) | 757 | 769 (1.59) | 761 (0.53) | 750 (-0.92) | 859 (13.47) | 791 (4.49) | 802 (5.94) |
| Purker (1 000) | 59 | 59 (0) | 48 (-18.64) | 62 (5.08) | 61 (3.39) | 49 (-16.95) | 58 (-1.69) |
| Høner (mill.) | 5 | 5 (0) | 1 (-80) | 5 (0) | 5 (0) | 2 (-60) | 1 (-80) |
| Kylling (mill.) | 78 | 78 (0) | 75 (-3.85) | 77 (-1.28) | 78 (0) | 75 (-3.85) | 68 (-12.82) |
| Kraftfôr storfe (mill. FEm) | 738 | 684 (-7.32) | 549 (-25.61) | 800 (8.4) | 669 (-9.35) | 569 (-22.9) | 564 (-23.58) |
| Andel kalve-slakt (%) ¹⁾ | 3 | 0 (-3) | 4 (1) | 1 (-2) | 60 (57) | 7 (4) | 35 (32) |
| Årsverk (1 000) | 32 | 33 (3.13) | 31 (-3.13) | 31 (-3.13) | 34 (6.25) | 32 (0) | 31 (-3.13) |

1) Av slakt av ungdyr av storfe (okser, kviger, kalver)

Kilde: Egne beregninger

Antall melkekyr endres i mindre grad. Kraftfôravgiften gir 3,17 prosent færre kyr siden produksjonen blir mer intensiv og ikke kan økes totalt sett. Økt toll på korn og rødt kjøtt øker antall melkekyr noe, men denne økningen må også sees i forbindelse med reduksjonen i antall ammekyr. Antall ammekyr

påvirkes i langt større grad enn melkekyr. Økt arealtilskudd og økt toll på korn og rødt kjøtt gir færre ammekyr. Her spiller både intensitetsendringer og endringer i antall melkekyr inn. Kraftfôravgift gir flere ammekyr, men på bekostning av melkekyr. Omlegging til kalvetilskudd, enten alene eller i kombinasjon med andre virkemidler, sikrer både flere melkekyr og ammekyr.

Antall sauer øker mest ved omstilling til kalvetilskudd fra 757.000 dyr til 859.000 dyr, fordi det reduserer mengden produsert storfekjøtt. Både økt arealtilskudd og kraftfôravgift gir marginalt flere sauer som skyldes endringer hos storfe.

Svin, fjørfe og egg påvirkes mest av kraftfôravgift som gjelder all husdyrproduksjon. Av disse reduseres antall kyllinger minst med 3,85 prosent. Størst nedgang opplever eggproduksjon med 80 prosent færre høner. Antall purker reduseres med bortimot 20 prosent. Resultatet viser den isolerte effekten av kraftfôravgift uten kompenserende tiltak. Det er tydelig at disse næringene ikke tåler dobbel så høy kraftfôrpris som i dag uten at det går utover lønnsomheten og produksjonsvolum.

Kraftfôrforbruket hos storfe er den direkte konsekvens av intensitetsendringene og endringene i antall storfe. Forbruket går tilbake i alle scenarier bortsett fra økt toll for rødt kjøtt der den øker med 8,4 prosent. Reduksjonen er ellers i størrelsesorden 7,32 prosent opp til 25,61 prosent. Andel kalveslakt av okse-, kvige- og kalveslakt er 3 prosent i referansebanen og øker til 60 prosent ved omlegging til kalvetilskudd. Kraftfôravgiften har en liten positiv effekt på andel kalveslakt. Ved kombinasjon av alle fire virkemidlene, øker andelen til 35 prosent. Det betyr at de andre tre virkemidlene har en negativ effekt på andel kalveslakt. Økt arealtilskudd gjør det mindre lønnsomt å føre opp kalver framfor okser og kviger. Økt toll på korn og rødt kjøtt favoriserer høyere kjøttproduksjon per mordyr og har derfor en negativ effekt på andel kalveslakt.

Arbeidsforbruket i jordbruket er direkte knyttet til aktiviteten i husdyr- og planteproduksjonen. Omlegging til kalvetilskudd har størst effekt på sysselsettingen med 6,25 prosent eller 2 000 flere årsverk. Kraftfôravgift og økt toll på korn og rødt kjøtt reduserer derimot arbeidsforbruket med 1 000 årsverk. Samme effekt gjør seg gjeldende når alle fire virkemidler innføres i kombinasjon.

Produksjonen av sau påvirkes i mindre grad. Slaktevekten endres ikke, noe som igjen skyldes at grovfôr og kraftfôr kan byttes én til én. Det er ellers lite bruk av kraftfôr hos sau. Økt arealtilskudd fører til mer grovfôrareal per sau. Hverken kraftfôravgift eller toll på korn og rødt kjøtt har derimot effekt på intensiteten. Omlegging til kalvetilskudd har en indirekte effekt ved at den endrer den regionale fordelingen av saueproduksjon. Sau flyttes til regioner med lavere avlingsnivå og derfor øker behovet for grovfôrareal svakt. En kombinasjon av omlegging av arealtilskudd og kraftfôravgift har en viss effekt på behovet for grovfôrareal ved at det øker med 13,33 prosent. Det er mindre endringer i bruk av utmarksbeite per sau. Det skyldes nok heller en forutsetning i modellen om et mer eller mindre fast forhold mellom antall sauer og bruk av utmark.

Avlingsnivået for grovfôr øker ved innføring av kraftfôravgift med 2,04 prosent fordi det gjør det mer lønnsomt å produsere grovfôr. Økt arealtilskudd virker i motsatt retning og reduserer avlingsnivået med 3,83

prosent. Når de to virkemidlene kombineres, dominerer effekten av arealtilskuddet. Avlingsnivået reduseres sterkere enn ved arealtilskudd alene, noe som skyldes regionale endringer i fordelingen av grovfôrareal.

Hvordan de fire virkemidlene påvirker norsk matproduksjon vises i tabell 6. Samlet matproduksjon målt på energibasis faller ved innføring av kraftfôravgift med 7,39 prosent og øker ved økt toll til rødt kjøtt med 3,49 prosent. Omlegging til arealtilskudd eller omlegging til kalvetilskudd har mindre effekt. Effekten av en kombinasjon av alle fire virkemidler gir samlet matproduksjon som er 2,88 prosent lavere enn i referansebanen.

Tabell 6. Produksjon av matvarer etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes) (GJ, mill. kg eller ltr.)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraft, areal | Kraftfôr, areal, toll, kalv |
|------------------------|----------|------------------|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|
| Matproduksjon (energi) | 14 647 | 14 685 (0.26) | 13 565 (-7.39) | 15 159 (3.49) | 14 794 (1) | 13 968 (-4.64) | 14 226 (-2.88) |
| Matkorn | 493 | 491 (-0.35) | 467 (-5.17) | 540 (9.53) | 472 (-4.21) | 483 (-2.03) | 511 (3.65) |
| Førkorn | 686 | 662 (-3.48) | 549 (-19.94) | 747 (8.97) | 664 (-3.15) | 561 (-18.17) | 573 (-16.43) |
| Potet | 230 | 230 (0.06) | 230 (0.01) | 229 (-0.29) | 318 (38.16) | 230 (0.15) | 230 (0.17) |
| Frukt og grønt | 499 | 562 (12.61) | 500 (0.13) | 378 (-24.33) | 562 (12.57) | 562 (12.6) | 384 (-23.04) |
| Kumelk | 1 523 | 1 527 (0.24) | 1 453 (-4.62) | 1 512 (-0.73) | 1 554 (2.02) | 1 497 (-1.75) | 1 496 (-1.81) |
| Alt kjøtt | 361 | 360 (-0.28) | 332 (-8.03) | 371 (2.71) | 360 (-0.33) | 333 (-7.95) | 346 (-4.33) |
| Storfe | 66 | 65 (-1.97) | 69 (4.9) | 66 (0.6) | 57 (-13.78) | 67 (2.28) | 65 (-1.4) |
| Sau | 21 | 22 (1.55) | 21 (0.49) | 21 (-1.02) | 24 (12.86) | 22 (4.39) | 22 (5.72) |
| Gris | 158 | 157 (-0.06) | 130 (-17.7) | 167 (6.34) | 163 (3.21) | 131 (-17) | 156 (-0.91) |
| Fjørfe | 117 | 117 (0.03) | 112 (-3.82) | 116 (-0.3) | 117 (0.1) | 112 (-3.76) | 102 (-12.44) |
| Egg | 75 | 75 (0.08) | 21 (-72.52) | 75 (-1.01) | 76 (0.46) | 25 (-66.8) | 10 (-87.18) |

Kilde: Egne beregninger

Økt toll på korn og rødt kjøtt fører til økt kornproduksjon siden mindre areal brukes til grasproduksjon. Økt arealtilskudd, kraftfôravgift og omlegging til kalvetilskudd har derimot en negativ effekt på kornproduksjon som delvis forklares med endringer i kjøttproduksjon. Produksjon av potet, frukt og grønt er ikke direkte berørt av de fire virkemidlene, men blir påvirket

indirekte gjennom endringer i relativ lønnsomhet i planteproduksjon.

Melk påvirkes mest av en kraftfôravgift som fører til 4,6 prosent mindre produksjon. Det betyr at lønnsomheten i marginale områder ikke er tilstrekkelig og at melkekvoten ikke er bindende. Omlegging til kalvetilskudd øker imidlertid antall melkekyr og dermed også melkeproduksjonen. I referansebanen er samlet melkeproduksjon om lag 4 prosent lavere enn den nasjonale melkekvoten.

Total kjøttproduksjon påvirkes mest av kraftfôravgift som da reduseres med 8 prosent. Om kraftfôravgiften suppleres med andre virkemidler, svekkes effekten noe, men produksjonen faller fortsatt med 4,3 prosent. Kjøttproduksjonen øker kun ved økt toll for rødt kjøtt. Innenfor kjøttslagene, har virkemidlene ulik påvirkning. Storfe reduseres mest ved omlegging til kalvetilskudd (-13,78 prosent), mens svin og fjørfe berøres mest ved kraftfôravgift med en reduksjon på hhv. 17,7 prosent og 3,82 prosent. Nedgangen er omvendt når alle virkemidler kombineres. Der reduseres fjørfe mer enn svin. Det er en viss negativ sammenheng mellom endringene i produksjon av storfe og sau. Når storfe går opp (ned), skjer det motsatte med sau. Det tyder på konkurranse om det samme arealet, men også kryseffekter på etterspørselssiden.

Produksjon av egg rammes av kraftfôravgiften med en nedgang på mellom 66,8 prosent og 87,2 prosent. De tre andre virkemidlene er av mindre betydning.

I tillegg til selve produksjonen er også den regionale fordelingen av produksjonen et viktig element i norsk jordbrukspolitik. Tabell 7 viser hvor mye areal, husdyr og arbeid som er lokalisert utenfor de sentrale jordbruksområdene, dvs. på flatbygdene på Østlandet og i Trøndelag, i Rogaland og Agder utenom Jæren, på Vestlandet og i Nord-Norge.

Tabell 7. Andel areal, dyr og arbeid utenfor de sentrale jordbruksområdene¹⁾ etter scenario (avvik fra referansebanen i parentes) (%)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraftfôr, areal | Kraftfôr, areal, toll, kalv |
|--------------------|----------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------|
| Sum jordbruksareal | 52,51 | 55,03 (2,52) | 53,45 (0,94) | 54,79 (2,28) | 53,62 (1,11) | 56,43 (3,92) | 57,17 (4,66) |
| Kornareal | 7,34 | 5,08 (-2,26) | 4,62 (-2,72) | 11,23 (3,89) | 3,19 (-4,15) | 2,21 (-5,13) | 2,75 (-4,59) |
| Grovfôrareal | 77,58 | 81,04 (3,46) | 74,89 (-2,69) | 82,20 (4,62) | 79,66 (2,08) | 80,01 (2,43) | 81,02 (3,44) |
| Melkekyr | 70,30 | 70,78 (0,48) | 68,76 (-1,54) | 73,65 (3,35) | 75,30 (5) | 70,49 (0,19) | 71,00 (0,7) |
| Ammekyr | 56,32 | 100,00 (43,68) | 44,20 (-12,12) | 90,30 (33,98) | 27,62 (-28,7) | 59,36 (3,04) | 70,37 (14,05) |
| Sauer | 95,10 | 100,00 (4,9) | 95,44 (0,34) | 99,44 (4,34) | 98,24 (3,14) | 100,00 (4,9) | 100,00 (4,9) |
| Purker | 37,74 | 38,03 (0,29) | 28,55 (-9,19) | 35,88 (-1,86) | 32,77 (-4,97) | 29,16 (-8,58) | 38,29 (0,55) |
| Høner | 0,00 | 0,00 (0) | 0,00 (0) | 0,00 (0) | 0,00 (0) | 0,00 (0) | 0,00 (0) |
| Slaktekyllinger | 33,75 | 33,74 (-0,01) | 32,00 (-1,75) | 32,30 (-1,45) | 33,71 (-0,04) | 36,49 (2,74) | 36,71 (2,96) |
| Arbeidsforbruk | 61,99 | 63,59 (1,6) | 63,69 (1,7) | 66,29 (4,3) | 64,04 (2,05) | 65,92 (3,93) | 69,19 (7,2) |

1) Andre bygger på Østlandet og Trøndelag, Ager/Rogaland utenom Jæren, Vestlandet og Nord-Norge

Kilde: Egne beregninger.

Det generelle inntrykket er at de fire virkemidlene heller til å styrke distriktjordbruket. Andelen jordbruksareal i drift i distriktene øker for alle virkemidler, både enkeltvis og i kombinasjon. Dette resultatet reflekteres også i den regionale fordelingen av arbeidsforbruket som styrkes i distriktene. Riktignok faller andelen kornareal i alle scenarier unntatt økt toll for rødt kjøtt, men fallet mer enn kompenseres av en høyere andel grovfôrareal. De regionale melkekvotene bidrar til å opprettholde den regionale fordelingen av melkeproduksjonen og dermed antall melkekyr slik at fordelingen av melkekyr holdes nokså uendret. Det er større endringer i den regionale fordelingen av ammekyr. Omlegging av arealtilskudd og økt toll for rødt kjøtt øker distriktsandelen, mens kraftfôravgift og omlegging til kalvetilskudd reduserer den. Dette resultatet må sees i sammenheng med modellens datagrunnlag og egenskaper som i tendens overvurderer utslag av politikkenninger på den regionale fordelingen av produksjonen. Svin og fjørfe opplever en viss sentralisering når virkemidlene iverksettes enkeltvis, men ikke når de innføres sammen. Eggproduksjonen foregår i modellen ikke i distriktene.

Forbruket av matvarer vises i tabell 8. Samlet matforbruk målt på energibasis påvirkes i mindre grad enn samlet matproduksjon siden import gir mulighet til å dempe endringer i produksjonen.

Forbruk av matvarer reduseres med 3,3 prosent hvis alle fire virkemidler kombineres. Økt toll for rødt kjøtt er en viktig forklaring og bidrar isolert til en reduksjon på 3,08 prosent. Kraftfôravgiften har også negativ innvirkning på samlet matproduksjon, mens omlegging til arealtilskudd og omlegging til kalvetilskudd gir en svak økning i matforbruket.

Forbruket av planteprodukter viser liten endring med unntak av økt toll for rødt kjøtt der forbruket faller med 1,97 prosent.

Forbruket av storfe og sau øker ved en kraftfôravgift med 6,63 prosent. Oppgangen må sees i sammenheng med krysspriseeffekter fra reduksjonen av forbruket av svin og fjørfe i dette scenario. Økt toll på korn og rødt kjøtt gir lavere forbruk gjennom høyere priser og omlegging til kalvetilskudd begrenser tilbudet som igjen fører til høyere priser og lavere forbruk. Forbruket av svin og fjørfe faller med over 6 prosent ved en kraftfôravgift. Redusert tilbud av storfe ved omlegging til kalvetilskudd fører til økt forbruk av svin og fjørfe.

Forbruket av meierivarer reduseres med 1,39 prosent ved kraftfôravgift, men er ellers lite påvirket av de fire virkemidlene både enkeltvis og i kombinasjon. Forbruket av egg faller med over 6 prosent ved kraftfôravgift, men er ellers lite påvirket av de andre virkemidlene.

Tabell 8. Forbruk av matvarer etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes) (mill. kg)

| | Referanse- bane | Areal- tilskudd | Kraftfôr- avgift | Toll | Kalve- tilskudd | Kraftfôr- avgift, areal | Kraftfôr- avgift, areal, toll, kalv |
|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------------|---|
| Matforbruk (GJ) | 16 984 | 17 016 (0,19) | 16 763 (-1,3) | 16 460 (-3,08) | 17 144 (0,95) | 16 875 (-0,64) | 16 424 (-3,3) |
| Plante- produkter | 2 081 | 2 083 (0,1) | 2 082 (0,04) | 2 040 (-1,97) | 2 088 (0,34) | 2 085 (0,16) | 2 048 (-1,6) |
| Storfe & sau | 66 | 66 (0,08) | 70 (6,63) | 62 (-4,73) | 64 (-1,64) | 70 (6,53) | 64 (-3) |
| Svin & fjørfe | 217 | 217 (0,13) | 203 (-6,65) | 219 (0,8) | 221 (1,76) | 203 (-6,27) | 209 (-3,82) |
| Meierivarer | 802 | 803 (0,07) | 791 (-1,39) | 800 (-0,22) | 807 (0,61) | 798 (-0,53) | 798 (-0,54) |
| Egg | 77 | 77 (0,08) | 72 (-6,75) | 76 (-1) | 77 (0,46) | 72 (-6,58) | 72 (-6,54) |

Kilde: Egne beregninger

I 2005 vedtok WTO å fase ut eksportsubsidier. Vedtaket eliminerer i praksis mulighetene for reguleringseksport og kommersiell eksport. Import av matvarer bestemmer derfor som differanse mellom forbruk og nasjonal produksjon. Tabell 9 viser at import av matkorn er stabil eller reduseres.

Sistnevnte gjelder ved økt toll til rødt kjøtt og er en konsekvens av økt matkornproduksjon når kjøttforbruket reduseres. Import av fôrkorn er null i nesten fraværende i så å si alle scenariene. Import av soya til fôr reduseres mest ved innføring av kraftfôravgift med 20,91 prosent. Reduksjonen er i noe lavere når kraftfôravgiften kombineres med andre virkemidler. Der er ingen vesentlige endringer i import av meierivarer. Import av kjøtt viser derimot store utslag. Kjøttimporten øker med over 80 prosent ved kraftfôravgift alene eller i kombinasjon med arealtilskudd. Økt toll på korn og rødt kjøtt reduserer kjøttimporten med 40,36 prosent. Fordelingen på de enkelte kjøttslagene viser at import av storfe og sau reduseres med både kraftfôravgift og økt toll på korn og rødt kjøtt, mens import av svin og fjørfe øker betydelig ved innføring av kraftfôravgift. Import av egg viser samme tendens som import av svin og fjørfe.

Tabell 9. Import av matvarer etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes) (mill. kg)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraftfôr, areal | Kraftfôr, areal, toll, kalv |
|----------------------|----------|---------|----------|----------|---------|-----------------|-----------------------------|
| Matkorn | 451 | 455 | 422 | 358 | 483 | 412 | 337 |
| | | (0,89) | (-6,43) | (-20,62) | (7,1) | (-8,65) | (-25,28) |
| Fôrkorn | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 0 |
| | | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Soya | 263 | 260 | 208 | 275 | 267 | 211 | 218 |
| | | (-1,14) | (-20,91) | (4,56) | (1,52) | (-19,77) | (-17,11) |
| Meierivarer | 29 | 29 | 30 | 29 | 28 | 29 | 29 |
| | | (0) | (3,45) | (0) | (-3,45) | (0) | (0) |
| Kjøtt | 21 | 22 | 38 | 12 | 24 | 38 | 23 |
| | | (7,45) | (82,06) | (-40,36) | (13,03) | (83,26) | (10,61) |
| derav storfe og sau | 18 | 19 | 15 | 12 | 21 | 16 | 13 |
| | | (9,42) | (-13,46) | (-29,91) | (16,38) | (-12,06) | (-28,77) |
| derav svin og fjørfe | 3 | 3 | 23 | 0 | 3 | 23 | 10 |
| | | (-3,77) | (627,51) | (-100) | (-6,12) | (627,67) | (235,5) |
| Egg | 1 | 1 | 51 | 1 | 1 | 47 | 62 |
| | | (0) | (5000) | (0) | (0) | (4600) | (6100) |

Kilde: Egne beregninger

Produsentprisene reflekterer kostnadsnivået og lønnsomheten i produksjonen. Tabell 10 viser at prisen for korn øker ved økt toll til rødt kjøtt med 17,49 prosent på grunn av at produksjonen utvides og arealer med lavere avlingsnivå tas i bruk. Kalvetilskudd har motsatt effekt der kornproduksjon faller og arealer høyere produksjonskostnader går ut av drift og omgjøres til grasareal. For andre planteprodukter som potet, frukt og grønt er de fire virkemidlenes effekt på produsentprisene av mindre betydning. Kraftfôravgift og økt toll på korn og rødt kjøtt har en prisøkende effekt for melk, kjøtt og egg. Prisøkningene er mindre for storfe og sau (hhv. 5,16 og 0,41 prosent) enn for svin, fjørfe og egg (35 – 40 prosent). Det skyldes at sistnevnte kun spiser kraftfôr og det er ikke mulig å erstatte kraftfôr med noe annet. Storfe og sau kan erstatte kraftfôr og grovfôr slik at

kostnadseffekten dempes. Omlegging til arealtilskudd fører ikke til spesielt lavere produsentpriser for alle husdyrprodukter. Omlegging til kalvetilskudd fører til høyere produsentpriser for storfe siden det produseres mindre kjøtt per arealenhet.

Tabell 10. Produsentpriser for matvarer etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes) (2014-kr per kg)

| | Referanse- bane | Areal- tilskudd | Kraftfôr- avgift | Toll | Kalve- tilskudd | Kraftfôr- avgift, areal | Kraftfôr- avgift, areal, toll, kalv |
|----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------|--------------------|----------------------------|---|
| Korn | 3,03 | 2,99 | 3,04 | 3,56 | 2,89 | 2,96 | 3,31 |
| | | (-1,32) | (0,33) | (17,49) | (-4,62) | (-2,31) | (9,24) |
| Poteter | 2,59 | 2,58 | 2,59 | 2,62 | 2,55 | 2,57 | 2,57 |
| | | (-0,39) | (0) | (1,16) | (-1,54) | (-0,77) | (-0,77) |
| Hagebruk | 10,13 | 9,92 | 10,13 | 10,17 | 9,91 | 9,92 | 10,38 |
| | | (-2,07) | (0) | (0,39) | (-2,17) | (-2,07) | (2,47) |
| Melk | 6,52 | 6,47 | 7,42 | 6,66 | 6,11 | 6,86 | 6,87 |
| | | (-0,77) | (13,8) | (2,15) | (-6,29) | (5,21) | (5,37) |
| Storfe | 64,97 | 64,46 | 68,32 | 73,13 | 68,55 | 68,54 | 79,20 |
| | | (-0,78) | (5,16) | (12,56) | (5,51) | (5,49) | (21,9) |
| Sau | 90,91 | 87,18 | 91,28 | 94,86 | 76,64 | 85,75 | 87,86 |
| | | (-4,1) | (0,41) | (4,34) | (-15,7) | (-5,68) | (-3,35) |
| Svin | 28,04 | 27,76 | 37,80 | 28,86 | 26,94 | 37,34 | 37,79 |
| | | (-1) | (34,81) | (2,92) | (-3,92) | (33,17) | (34,77) |
| Fjørfe | 21,37 | 21,31 | 29,69 | 22,38 | 21,05 | 29,53 | 30,04 |
| | | (-0,28) | (38,93) | (4,73) | (-1,5) | (38,18) | (40,57) |
| Egg | 13,92 | 13,86 | 18,81 | 14,66 | 13,58 | 18,74 | 18,69 |
| | | (-0,43) | (35,13) | (5,32) | (-2,44) | (34,63) | (34,27) |

Kilde: Egne beregninger

Tabell 11 viser forbrukerpriser for de samme matvarene som i tabell 10. I tillegg vises de samlede matutgiftene. Disse øker med 3,94 prosent ved kraftfôravgift og 1,81 prosent ved økt toll til rødt kjøtt. Priseffektene er større for enkeltvarer enn for matkurven under ett, og de er i tendens større for varer som i utgangspunktet ikke er berørt av politikkindringene enn for de varer som virkemidlene adresserer direkte, dvs. meierivarer, storfe og sau. Eksempelvis øker kornprisen med mellom 15–23 prosent ved kraftfôravgift og økt toll for rødt kjøtt, mens prisene for meierivarer, storfe og sau øker med mellom 1–6 prosent.

Tabell 11. Forbrukerpriser for matvarer og samlede matutgifter etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes) (2014-kr per kg, mill. 2014-kr)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalve | Kraftfôr, areal | Kraftfôr areal, toll, kalv |
|---------------|----------|---------|----------|---------|---------|-----------------|----------------------------|
| Korn | 7,32 | 7,24 | 8,37 | 9,01 | 7,08 | 7,20 | 8,76 |
| | | (-1,09) | (14,34) | (23,09) | (-3,28) | (-1,64) | (19,67) |
| Poteter | 4,66 | 4,65 | 4,66 | 4,70 | 4,63 | 4,64 | 4,64 |
| | | (-0,21) | (0) | (0,86) | (-0,64) | (-0,43) | (-0,43) |
| Hagebruk | 16,31 | 16,31 | 16,31 | 16,32 | 16,31 | 16,31 | 16,31 |
| | | (0) | (0) | (0,06) | (0) | (0) | (0) |
| Meierivarer | 23,96 | 23,88 | 24,72 | 24,19 | 23,99 | 24,51 | 24,03 |
| | | (-0,33) | (3,17) | (0,96) | (0,13) | (2,3) | (0,29) |
| Storfe & sau | 105,47 | 105,57 | 111,83 | 107,81 | 109,41 | 111,27 | 104,86 |
| | | (0,09) | (6,03) | (2,22) | (3,74) | (5,5) | (-0,58) |
| Svin & fjørfe | 49,02 | 49,21 | 57,32 | 46,61 | 48,93 | 57,40 | 49,30 |
| | | (0,39) | (16,93) | (-4,92) | (-0,18) | (17,1) | (0,57) |
| Egg | 20,72 | 20,66 | 25,82 | 21,47 | 20,38 | 25,69 | 25,66 |
| | | (-0,29) | (24,61) | (3,62) | (-1,64) | (23,99) | (23,84) |
| Matutgifter | 70 469 | 70 339 | 73 242 | 71 743 | 70 900 | 72 561 | 71 185 |
| | | (-0,18) | (3,94) | (1,81) | (0,61) | (2,97) | (1,02) |

Kilde: Egne beregninger

Tabell 12 presenterer økonomiske og miljømessige indikatorer som plasserer jordbruket i en større samfunnsmessig sammenheng.

De samlede klimagassutslippene fra norsk jordbruk reduseres som forutsatt til 3,7 mill. t CO₂-ekv. De fire virkemidlene fører imidlertid til at også klimagassutslipp fra importerte matvarer og fôrvarer går ned. I sum gjør dette at de samlede klimagassutslippene knyttet til norsk matvareforbruk reduseres med om lag 10 prosent ved omlegging av arealtilskudd, økt toll for rødt kjøtt og kalvetilskudd. Reduksjonen er på 2,7 prosent ved kraftfôravgift.

Selvforsyningsgraden angir hvor mye at maten som er norskprodusert. Indikatoren kan brukes til å måle hjemmemarkedsandelen, men kan ikke brukes til å måle matvareberedskap. Hjemmemarkedsandelen synker ved kraftfôravgift fra 86 prosent til 81 prosent siden avgiften gjør norsk matproduksjon dyrere og går opp til 92 prosent ved økt toll for rødt kjøtt. Det er viktig å være klar over at den modellberegnete selvforsyningsgraden ikke kan sammenlignes med den offisielle selvforsyningsgraden siden viktige matvarer som oljer, sukker, frukt og grønt som ikke kan produseres i Norge og fisk er holdt utenfor.

Budsjettstøtten påvirkes av selve politikkendringene og jordbrukets tilpasninger. Støtten øker med 6,31 prosent ved økt toll for rødt kjøtt og går tilbake med 3,86 prosent ved en innføring av en kraftfôravgift. I tillegg til budsjettstøtten påvirkes jordbruket av både karbonavgift i alle scenarier og kraftfôravgift i de scenariene der dette virkemidlet blir innført. Karbonavgiften er på om lag 1 mrd. 2014-kr i alle scenariene, avhengig av sammensetningen av produksjonen. Kraftfôravgiften er på 3,8 mrd. 2014-kr i scenariene med avgift. Det har en tydelig effekt på den samlede netto

budsjettstøtten til jordbruket. Kraftfôravgiften gjør at netto budsjettstøtte ligger om lag en tredjedel lavere i scenarier med kraftfôravgift sammenlignet med scenarier uten kraftfôravgift.

Tabell 12. Økonomiske og økologiske indikatorer etter scenario (relative avvik fra referansebanen i parentes)

| | Ref.bane | Areal | Kraftfôr | Toll | Kalv | Kraftfôr, areal | Kraftfôr areal, toll, kalv |
|--|----------|---------|----------|---------|---------|-----------------|----------------------------|
| Sum klimagassutslipp (1 000 t CO ₂ -ekv.) | 4 417 | 4 431 | 4 447 | 4 423 | 4 470 | 4 442 | 4 403 |
| | | (0,3) | (0,66) | (0,11) | (1,18) | (0,56) | (-0,33) |
| Klimagassutslipp matproduksjon (1 000 t CO ₂ -ekv.) | 3 699 | 3 699 | 3 699 | 3 699 | 3 699 | 3 699 | 3 699 |
| | | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) | (0) |
| Klimagassutslipp import (1 000 t CO ₂ -ekv.) | 718 | 732 | 748 | 724 | 771 | 743 | 704 |
| | | (1,84) | (4,06) | (0,7) | (7,26) | (3,46) | (-2) |
| Selvforsyningsgrad (energi) (%) | 86 | 86 | 81 | 92 | 86 | 83 | 87 |
| | | (0,06) | (-5,32) | (5,85) | (0,05) | (-3,47) | (0,38) |
| Netto budsjettstøtte (mill. 2014-kr) | 12 048 | 11 913 | 7 923 | 12 831 | 12 278 | 7 854 | 8 037 |
| | | (-1,12) | (-34,24) | (6,5) | (1,91) | (-34,81) | (-33,29) |
| Budsjettstøtte (mill. 2014-kr) | 13 091 | 12 927 | 12 586 | 13 917 | 13 228 | 12 721 | 12 800 |
| | | (-1,25) | (-3,86) | (6,31) | (1,05) | (-2,83) | (-2,22) |
| CO ₂ -avgift (mill. 2014-kr) | 1 042 | 1 014 | 1 014 | 1 086 | 951 | 1 140 | 969 |
| | | (-2,69) | (-2,69) | (4,22) | (-8,73) | (9,4) | (-7,01) |
| Kraftfôravgift (mill. 2014-kr) | 0 | 0 | 3 650 | 0 | 0 | 3 727 | 3 794 |
| | | - | - | - | - | - | - |
| Jordbruksinntekt (2014-kr per årsverk) | 578 907 | 566 021 | 589 961 | 628 512 | 521 430 | 544 803 | 578 805 |
| | | (-2,23) | (1,91) | (8,57) | (-9,93) | (-5,89) | (-0,02) |
| Velferd (mill. 2014-kr) | 208 227 | 207 900 | 203 925 | 208 096 | 207 953 | 203 593 | 202 976 |
| | | (-0,16) | (-2,07) | (-0,06) | (-0,13) | (-2,23) | (-2,52) |
| Tiltakskostnad (2014-kr/t red. norske CO ₂ -ekv.) | 1 807 | 2 266 | 7 845 | 1 990 | 2 191 | 8 312 | 9 177 |
| | | (25,4) | (334,25) | (10,16) | (21,27) | (360,05) | (407,96) |
| Tiltakskostnad (2014-kr/t red. alle CO ₂ -ekv.) | 1 089 | 1 381 | 4 847 | 1 204 | 1 381 | 5 116 | 5 464 |
| | | (26,82) | (345,25) | (10,63) | (26,87) | (369,93) | (401,86) |

Kilde: Egne beregninger

Jordbruksinntektene er definert som driftsoverskudd inkludert avskrivninger per årsverk utført i jordbruket. Denne inntekten er dermed godtgjøring av alt arbeid, all kapital og all jord uavhengig om det innsatsfaktorene eies av bonden eller ikke. Inntektene går opp 8,57 prosent ved økt toll for rødt kjøtt og reduseres med 9,93 prosent ved omlegging til kalvetilskudd. Utover dette er det mindre endringer.

Samfunnsøkonomisk velferd som er definert som summen av produsent-

og konsumentoverskudd, blir negativt berørt av politikkkendringene. Velferd går tilbake med 2 prosent ved innføring av kraftfôravgift, og denne effekten vedvarer om avgiften kombineres med andre virkemidler.

Til sist presenteres i tabell 12 den samfunnsøkonomiske tiltakskostnaden av politikkkendringene. Denne er beregnet ved å dele velferdsendringen på mengden reduserte utslipp. Tiltakskostnaden er beregnet for både norske utslipp og utslipp som oppstår både i Norge og i utlandet som følge av norsk matforbruk. Siden velferd reduseres, er tiltakskostnaden positiv.

Politikkendringene har dermed en samfunnsøkonomisk kostnad. Legg merke til at en mulig helsegevinst av omleggingen av kostholdet ikke inngår i tiltakskostnaden. Kostnaden er på omtrent 2 000 2014-kr per redusert t CO₂-ekv. i scenarier uten kraftfôravgift og ca. 8 000 2014-kr per redusert t CO₂-ekv. i scenarier som involverer kraftfôravgift. Det gjelder om bare utslipp fra norsk matproduksjon hensyntas. Dersom man også regner inn utslipp redusert i andre land gjennom mindre import, reduseres tiltakskostnaden til hhv. 1 000 2014-kr per redusert t CO₂-ekv. og 4 500 2014-kr per redusert t CO₂-ekv. Sammenlignet med de andre virkemidlene fremstår ikke kraftfôravgift som et effektivt virkemiddel for å redusere klimagassutslipp fra jordbruket.

Så langt har scenariene og referansebanen som scenariene sammenlignes med, har hatt et krav om utslippsreduksjon og mulighet for å innføre klimatiltak. For å illustrere betydningen av disse forutsetningene vises i tabell 13 resultater for en referansebane uten disse forutsetningene og en modellkjøring der krav om utslippsreduksjon er fjernet. Alle resultatene sammenlignes mot basisløsningen i 2014 for å få en felles referanseramme.

I alle modellkjøringene brukes mindre grovfôrareal per ku sammenlignet med basisløsningen. Det skyldes teknisk framgang i produksjonen, men har også sammenheng med melkeytelse, kjøttproduksjon og avlingsnivå. Reduksjonen i grovfôrarealet per ku blir likevel minst når alle virkemidler innføres og det ikke settes krav til utslippsreduksjon. I så fall er melkeytelsen ikke spesielt endret fra basisløsningen. Kjøttproduksjonen per ku øker i referansebanen, men går tilbake i modellkjøringene som kombinerer de fire virkemidlene.

Med krav til utslippsreduksjon og mulighet for klimatiltak går jordbruksarealet tilbake med 14,35 prosent sammenlignet med basisløsningen. Denne reduksjonen kan begrenses til 10,85 prosent ved innføring av de fire virkemidlene samlet. Om kravet til utslippsreduksjon bortfaller, kan jordbruksarealet til og med øke sammenlignet med basisløsningen. Det er tydelig at virkemidlene kan bidra til å øke aktivitetsnivået i norsk jordbruk i en situasjon der jordbruket skal redusere sine utslipp. Samtidig reduseres utslippene av klimagasser, både fra norsk produksjon og import av mat- og fôrvarer, med 4,44 prosent hvis virkemidlene innføres og det ikke settes krav til utslippsreduksjon.

Tabell 13. Hovedresultater for to referansebaner og to scenarier (relative avvik fra basisløsningen i parentes)

| | Referansebane | | Alle virkemidler (areal, kraftfôr, toll, kalv) | |
|--|--------------------|--------------------|---|--------------------|
| | Nei | Ja | Ja | Ja |
| Mulighet for klimatiltak | Nei | Ja | Ja | Ja |
| Krav til utslippsreduksjon | Nei | Ja | Ja | Nei |
| | | | | |
| Melkeytelse (liter per ku) | 7 069 (5,05) | 6 887 (2,35) | 6 685 (-0,65) | 6 757 (0,42) |
| Grovfôrareal for storfe (daa per ku) | 17,7 (-4,32) | 17,0 (-8,11) | 17,2 (-7,03) | 18,1 (-2,16) |
| Intensitet i produksjon av storfekjøtt (kg per ku) | 275,2 (1,03) | 281,6 (3,38) | 254,8 (-6,46) | 258,2 (-5,21) |
| Jordbruksareal (1 000 daa) | 9 666 (-1,31) | 8 389 (-14,35) | 8 732 (-10,85) | 9 850 (0,56) |
| Årsverk (1 000) | 36,7 (-11,78) | 32,3 (-22,36) | 31,2 (-25) | 35,2 (-15,38) |
| Matproduksjon (GJ) | 14 411 (4,13) | 14 647 (5,83) | 14 226 (2,79) | 14 332 (3,55) |
| Matutgifter (mill. 2014-kr) | 67 367 (16,19) | 70 469 (21,55) | 71 185 (22,78) | 72 315 (24,73) |
| Andel jordbruksareal i distriktene (%) | 55 (-3,99) | 53 (-8,85) | 57 (-0,69) | 57 (-1,74) |
| Klimagassutslipp (1 000 t CO ₂ -ekv.) ¹⁾ | 5 600 (8,77) | 4 511 (-12,38) | 4 010 (-22,11) | 4 920 (-4,44) |
| Selvforsyningsgrad (%) | 83 (-9,62) | 86 (-6,46) | 87 (-6,57) | 86 (-7,24) |
| Jordbruksinntekt (2014-kr per årsverk) | 469 210 (21,48) | 578 907 (49,89) | 578 805 (49,86) | 560 909 (45,23) |
| Velferd (mill. 2014-kr) | 209 514 (16,35) | 208 227 (15,64) | 202 976 (12,72) | 205 464 (14,1) |

1) Klimagassutslipp knyttet til norsk matproduksjon og importerte mat- og fôrvarer

Kilde: Egne beregninger

Samlet matproduksjon øker i alle modellkjøringene, men matutgiftene øker mer om virkemidlene innføres. Det fører til lavere samfunnsøkonomisk velferd. Jordbruksinntektene er mindre påvirket om virkemidlene innføres, og mer avhengig av jordbruket gis mulighet til å innføre klimatiltak for å tilpasse seg dersom det innføres en karbonavgift.

Diskusjon og konklusjon

Med utgangspunkt i den situasjonen referansebanen beskriver, fremstår en omlegging av husdyrtilskudd til arealtilskudd til å være mest effektiv blant de fire virkemidlene, både enkeltvis og i kombinasjon. Omlegging fra

husdyrtilskudd til arealtilskudd gjør det mer lønnsomt å bruke grasareal. Grovfôrarealet per ku øker fordi kraftfôr erstattes med grovfôr og på grunn av et lavere avlingsnivå. Jordbruksarealet øker med 2,5 prosent sammenlignet med referansebanen. Grasarealet øker på bekostning av kornareal som går ned på grunn av et lavere forbruk av kraftfôr. En større andel av jordbruksarealet er lokalisert i distriktene. Produksjon av rødt kjøtt opprettholdes, og total matproduksjon øker svakt. Klimagassutslippene som også inkluderer utslipp fra importert mat og importerte fôrråvarer reduseres med nesten 10 prosent, mens samfunnsøkonomisk velferd er tilnærmet uendret.

Dersom omleggingen til arealtilskudd kombineres med en kraftfôravgift, vil det føre til noe mer jordbruksareal enn omlegging til arealtilskudd alene. Men det vil også føre til noe lavere sysselsetting og lavere matproduksjon under ett. Årsaken er kostnadsøkningen gjennom kraftfôravgiften som jordbruket ikke kompenseres for. Klimagassutslippene reduseres med 3 prosent i dette scenario. Økte matutgifter fører til lavere samfunnsøkonomisk velferd.

Innføring av kraftfôravgift alene, og uten kompenserende tiltak, ser ikke ut til å bidra til å fremme et aktivt jordbruk over hele landet eller økt bruk av norske ressurser. Hverken jordbruksareal, sysselsetting eller samlet matproduksjon styrkes sammenlignet med referansebanen. Utslipp av klimagasser reduseres mindre enn ved omlegging til arealtilskudd. Innføring av en kraftfôravgift fører til høyere matvarepriser og redusert samfunnsøkonomisk velferd.

Økt toll på korn og rødt kjøtt gir mest total matproduksjon blant de fire virkemidlene. Likevel fører det bare til svakt mer jordbruksareal sammenlignet med referansebanen. Grunnen til denne tilpasningen er at økt toll fører til høyere matvarepriser som gir rom for høyere produsentpriser. Produsentene svarer med å intensivere produksjonen, dvs. mer bruk av kraftfôr og mindre bruk av grovfôr. Klimagassutslippene reduseres med 9 prosent og like mye som ved omlegging til arealtilskudd. Forskjellen er imidlertid at reduksjonen i dette scenario skjer gjennom mer intensiv produksjon som gir lavere utslipp per enhet. Økt toll bidrar til høyere matutgifter, men samfunnsøkonomisk velferd blir lite påvirket.

Omlegging av tilskudd til ungdyr av storfe til bare å gjelde kalver gir jordbruks- og samfunnseffekter som ligner omlegging til arealtilskudd. Omleggingen reduserer lønnsomheten for storfe relativt mot sau, og fører derfor til flere sauer og færre storfe. I sum øker grovfôrarealet med snau 2 prosent. Virkemidlet gir størst økning i arbeidsforbruk og samlet matproduksjon blant de fire virkemidlene, men fører også til høyere matutgifter. Distriktjordbruket styrkes svakt og noe mindre enn ved omlegging til arealtilskudd. Utslippene av klimagasser reduseres med 9,6 prosent og er nesten på samme nivå som omlegging til arealtilskudd. Samfunnsøkonomisk velferd påvirkes minimalt.

Om alle virkemidlene kombineres, vil det gi den største økningen i samlet jordbruksareal blant alle scenariene, men også mindre sysselsetting og matproduksjon. Distriktjordbruket styrkes mest i dette scenario. Samtidig øker matutgiftene og fører til redusert samfunnsøkonomisk velferd. Utslippene av klimagasser reduseres mest i dette scenario med 11,1 prosent.

Analysen viser at de fire virkemidlene utløser en rekke direkte og indirekte

effekter av den politikkendringen de representerer. Disse effektene virker dels forsterkende og dels motvirkende. Modellresultatene viser dermed den samlede nettoeffekten av politikkendringene og angir dens retning og styrke.

Modellresultatene bør tolkes med forsiktighet og innenfor de begrensningene som karakteriserer modellen. Selv om den fanger opp mange sentrale effekter i jordbruket, vil modellen alltid være en forenkling av en enda mer kompleks virkelighet.

Blant de viktigste begrensningene er at modellen overvurderer effekten av en karbonavgift ved å forutsette at utslipp kan avgiftsbelegges direkte. I praksis vil det være både kostbart og vanskelig å innføre en karbonavgift i jordbruket rent teknisk. Grønn skattekommisjon (2015) foreslo derfor at et alternativ ville være å redusere tilskudd til jordbruket i henhold til aktivitetenes utslippsintensitet. Dette vil redusere treffsikkerheten av en karbonavgift fordi bonden mister incentivet til å redusere utslipp per enhet.

Modellen inneholder ikke alle klimatiltak som er listet i klimaavtalen mellom regjeringen og jordbruket (Regjeringen 2019) eller som er foreslått i regjeringens klimamelding (Regjeringen 2021). Det gjelder særlig forslaget om gradvis økning av karbonavgiften til 2.000 kr/t CO₂ i 2030 som berører diesel i jordbruket og innføring av avansert biodrivstoff som et klimatiltak i jordbruket. Avgiften vil primært redusere lønnsomhet i produksjoner der transport utgjør en betydelig andel av kostnadene slik som melk- og kjøttproduksjon. Suksessfull innføring av avansert biodrivstoff vil redusere, og muligens fjerne, behovet for utslippsreduksjon gjennom mindre aktivitet og produksjon. De samlede økonomiske og miljømessige virkningene av disse forslagene bør utredes nærmere.

Derneft er en viktig forutsetning at tilpasningen til endret virkemiddelbruk utelukkende skjer på bakgrunn av lønnsomhetsvurderinger uten å ta hensyn til gjeldende jordbruksstruktur og andre motiver bonden tillegger vekt ved en produksjonsbeslutning. Det bør også nevnes at modellen beregner klimagassutslipp i jordbruket i tråd med det nasjonale utslippsregnskapet og ved hjelp av såkalt *global warming potential* (GWP). GWP overvurderer klimaeffekten av metan (Allen et al.) og det har blitt foreslått alternativer til GWP som i bedre grad tar hensyn til at metan er et kortlevd klimagass (Lynch m.fl. 2020, Cain m.fl. 2019). Denne kunnskapen er ikke iverksatt i Jordmod. Modellen overvurderer derfor klimaeffekten av metan og størrelsen av karbonavgiften for samme reduksjon i ytterligere oppvarming av atmosfæren.

Når det gjelder den innbyrdes effekten mellom de fire virkemidlene, virker det forståelig at scenarier som innebærer en forsøksvis budsjettneutral omlegging av tilskudd (dvs. areal og kalv) scorer bedre enn scenarier som kun øker kostnadene (dvs. kraftfôravgift). Det er uklart hvordan de samlede jordbruks- og samfunnseffektene hadde blitt påvirket om jordbruket i dette scenario hadde blitt kompensert med budsjettstøtte.

Modellresultatene tyder imidlertid på at omlegging av tilskudd kan føre til en jordbrukspolitikk som i større grad enn i dag kan forene reduserte utslipp av klimagasser med et aktivt jordbruk over hele landet. Flere utredninger med ulike verktøy og perspektiver vil kunne gi et klarere bilde av mulighetene og utfordringene som ligger i en slik omlegging.

REFERANSER

- Allen, M.R. et al. 2018. A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation. *Nature Climate and Atmospheric Science* 1(16).
- Animalia. 2020. Kjøttets tilstand 2020. Animalia. Oslo.
- Cain, M., Lynch, J., Allen, M.R., Fuglestvedt, J.S., Frame, D.J. og Macey, A.H. 2019. Improved calculation of warming-equivalent emissions for short-lived climate pollutants. *Nature Climate and Atmospheric Science*. (<https://doi.org/10.1038/s41612-019-0086-4>)
- Grønn skattekommisjon. 2015. Sett pris på miljøet. NOU 2015:15. Oslo. Avgitt til Finansdepartementet 9. desember 2015. Oslo.
- Flaten, O. 2001. Økonomiske analyser av tilpassinger i norsk mjølkeproduksjon. Avhandling nr. 2001:1. Institutt for økonomi og samfunnsfag. Norges landbrukshøgskole. Ås.
- Landrø, A.H., Jenssen, E., Hansen, Ø., Ystad, E. og Olsen, A. 2019. Økonomien i grasbasert melk- og kjøttproduksjon i Nord-Norge. NIBIO Rapport 5(140). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Lynch, J, Cain, M., Pierrehumbert, R. og Allen, M. 2020. Demonstrating GWP*: a means of reporting warming-equivalent emissions that captures the contrasting impacts of short- and long-lived climate pollutants. *Environmental Research Letters* 15(4) (<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab6d7e>)
- Norsk institutt for bioøkonomi. 2019. Driftsgranskingar i jord- og skogbruk. Rekneskapresultat 2018. Norsk institutt for bioøkonomi. Oslo.
- Mitzenzwei, K. 2018. Økonomisk modellering av klimatiltak i jordbruket: Dokumentasjon og anvendelser i CAPRI og Jordmod. NIBIO rapport 4(60). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås. (<https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2496992>).
- Mitzenzwei, K. 2018. Økonomisk modellering av klimatiltak i jordbruket: Dokumentasjon og anvendelser i CAPRI og Jordmod. NIBIO rapport 4 (60). Norsk institutt for bioøkonomi. Ås.
- Regjeringen. 2019. Intensjonsavtale mellom jordbruket og regjeringen om reduserte klimagassutslipp og økt opptak av karbon fra jordbruket for perioden 2021-2030. Internett: <https://www.bondelaget.no/getfile.php/13915420-1561096794/MMA/Bilder%20NB/Mat/Mat-%20og%20landbrukspolitikk/Milj%C3%B8%2C%20energi%20og%20klima/Klimaforhandlinger/Forhandlingsdokument%206.2/avtale%20210619.pdf>, nedlastet 17.12.2020
- Regjeringen. 2021. Klimaplan for 2021-2030. Melding til Stortinget 13 (2020-2021). Klima- og miljødepartementet. Oslo