



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO OPPDRAGSRAPPORT | NIBIO COMMISSIONED REPORT

VOL.: 1, nr.: 16, 2015

REDUSERTE KLIMAGASSUTSLIPP FRA PRODUKSJON OG FORBRUK AV RØDT KJØTT: EN VIRKEMIDDELANALYSE MED JORDMOD

Klaus Mittenzwei

Seksjon for økonomi og samfunnsforskning

FORORD

Sekretariatet for Grønn skattekommisjon/Finansdepartementet har bedt Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) om å gjennomføre en virkemiddelanalyse av tiltak for å redusere klimagassutslipp fra norsk jordbruk. Studien utreder to mulige tiltak: (1) Reduksjon i overføringer knyttet til produksjon av rødt kjøtt i Norge og (2) en avgift på forbruk av norsk produsert rødt kjøtt og importert rødt kjøtt. En kombinasjon av de to tiltakene er også analysert. Sektormodellen Jordmod er brukt til å gjennomføre analysen. I tillegg til virkningen på klimagassutslipp legger studien vekt på hvilke konsekvenser tiltakene har for jordbrukssektoren i form av produksjon, bruk av innsatsfaktorer, inntekt, sysselsetting og geografisk fordeling, og for forbrukernes og for sektorens samlede velferd.

Utredningen er gjennomført av Klaus Mittenzwei, som også har vært prosjektleder. Sjur Spildo Prestegard og Agnar Hegrenes har kommet med verdifulle bidrag underveis. Ansvaret for innholdet i rapporten ligger hos forfatteren. Sekretariatet for Grønn skattekommisjon/Finansdepartementet har finansiert oppdraget.

Oppdragsgiver har hatt ansvaret for den konkrete utformingen av de tiltakene som er analysert i modellen. NIBIO har hatt ansvaret for gjennomføring av beregningene, samt presentasjon og tolkning av resultatene.

Ås

November 2015

Sjur Spildo Prestegard

INNHOOLD

INNLEDNING.....	3
OVERSIKT OVER MODELLEN.....	4
IMPLEMENTERING AV TILTAKENE.....	11
Felles forutsetninger for eksogene rammebetingelser for norsk jordbruk	12
Spesifikke forutsetninger i simuleringene.....	15
PRESENTASJON AV RESULTATENE	18
DRØFTING AV RESULTATENE	27
REFERANSER.....	31

1. Innledning

Husdyrhold er av Verdens landbruksorganisasjon (FAO) utpekt som en betydelig kilde til utslipp av klimagasser: “*The livestock sector emerges as one of the top two or three most significant contributors to the most serious environmental problems, at every scale from local to global*” (FAO 2006: XX). I Norge stod husdyrhold for i underkant av 10 prosent av de samlede norske klimagassutslippene i 2013 (SSB 2015). Klimagassutslipp fra produksjon av rødt kjøtt i form av utslipp av metan utgjør omtrent halvparten av jordbrukets samlede utslipp. Bak dette utslippet står storfe, sau/lam og geit. Årsaken til deres metanutslipp er fordøyelsessystemet.

Det finnes kunnskap om en rekke tiltak for å redusere utslipp av klimagasser fra husdyr. Gerber *et al.* (2006) anslår at 30 prosent av utslippene vil kunne blitt spart dersom alle produsenter i et område tok i bruk den teknologien og den praksisen som brukes av de produsentene med lavest utslippsintensitet i samme område. Det vil samtidig redusere norsk jordbruksproduksjon med 23 prosent, der produksjon av kjøtt fra storfe og sau/lam faller mest. Det er ikke beregnet i denne analysen hvor mye av denne reduksjonen som eventuelt blir motvirket gjennom import. Ved økt import vil reduksjonen i de samlede utslipp av klimagasser fra norsk matkonsum være lavere enn 30 prosent.

En avgift på rødt kjøtt ble utredet og diskutert i Sverige i 2013 i forbindelse med en større utredning om bærekraftig kjøttkonsum (Jordbruksverket 2013). Utredningen var varsom med å

konkludere. Det ble ikke gjort kvantitative beregninger for å se på effekten av en innføring av en slik avgift. Det ble vektlagt at drøvtyggere bidrar til positive miljøeffekter for eksempel gjennom beiting. Utredningen var videre inne på at en eventuell avgift på klimagassutslipp måtte utvides til flere sektorer enn bare jordbruk. Likevel var rapporten klar på at kjøttforbruket skulle ned for å redusere utslipp av klimagasser. En avgift på rødt kjøtt har per i dag ikke blitt innført. Ifølge Harstad og Flaten (2015) har klimaavgifter på kjøtt også blitt foreslått i New Zealand, Danmark og Irland.

Tema for denne utredningen er to mulige tiltak som kan redusere produksjon og forbruk av rødt kjøtt i Norge: (1) Reduksjon i overføringer til produksjon av rødt kjøtt og (2) en avgift på forbruk av norsk produsert og importert rødt kjøtt. En kombinasjon av de to tiltakene er også analysert. Beregningene er gjennomført med en oppdatert versjon av sektormodellen Jordmod sammenlignet med versjonen brukt i Blandford *et al.* (2014).

I det følgende gis først en oversikt over modellen før det gjøres rede for hvordan de to tiltakene er implementert i Jordmod. Deretter presenteres de viktigste resultatene. Rapporten avsluttes med en drøfting av resultatene.

2. Oversikt over modellen Jordmod

Jordmod er en modell som benyttes til å analysere effekter for jordbruket av endringer i jordbrukets rammebetingelser (Mittenzwei og Gaasland 2008). Modellen ble først utviklet ved økonomimiljøet rundt Handelshøyskolen i Bergen. Senere har den blitt forbedret og videreutviklet av både Stiftelsen for Samfunns- og Næringslivsforskning (SNF) og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)¹. Fordelen ved modellen er at den bruker en konsistent analyseramme forankret i økonomisk teori. Det betyr blant annet at alle resultater kan forklares ut fra modellens teoretiske forutsetninger og modellens empiriske data. Jordmod kan brukes til å synliggjøre hvordan politikkendringer og endringer i jordbrukets rammebetingelser vil kunne påvirke aktivitetsnivået i sektoren. Men modellen er ingen prognosemodell og flere av modellens egenskaper gjør at resultater bør tolkes med forsiktighet.

Jordmod er en partiell likevektsmodell for det norske jordbruket og omfatter de viktigste jordbruksproduktene². 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 for øvrig. 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.

¹ NILF ble 1. juli 2015 sammen med Bioforsk og Norsk institutt for skog og landskap fusjonert til Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).

² Kumelk og melkeprodukter (bl.a. konsummilk som er et aggregat av flytende melk og melkeprodukter basert på flytende melk - for eksempel yoghurt - samt ost og smør), storfekjøtt, svinekjøtt, sauekjøtt, fjørfekjøtt, egg, poteter, matkorn (dvs. hvete) og fôrkor (dvs. bygg og havre).

Modellen inneholder ikke informasjon om prosessen fra en likevekt til en annen likevekt. Modellen tar heller ikke utgangspunkt i eksisterende struktur i primærjordbruket eller foredlingsindustrien når den skal beregne en ny likevekt. Istedenfor forutsetter den full mobilitet til og fra jordbrukssektoren av både arbeidskraft og kapital. Modellen tolkes derfor som en langsiktig modell. Modellen egner seg spesielt til å studere sammenhenger mellom anvendelse av ulike virkemidler og aktivitetsnivået i den norske jordbrukssektoren. Når Jordmod brukes til å belyse slike sammenhenger, er det først og fremst retning og styrke av resultatene i en simulering sammenlignet med referansebanen man bør legge vekt på og ikke tallene i seg selv.

Verdensmarkedsprisene er eksogene variabler i modellen. Det betyr at innenlandske produsenter og forbrukere ikke kan påvirke prisene på verdensmarkedet gjennom egen adferd. Verdensmarkedsprisene definerer sammen med importvernet en øvre prisgrense i modellen. Den innenlandske prisen kan ikke bli høyere enn verdensmarkedsprisen pluss toll, for da vil det føre til at norskproduserte matvarer erstattes med import. I dette ligger en forutsetning om homogene varer, altså at norske forbrukere ikke skiller mellom importerte varer og norsk produserte varer.

Det antas i Jordmod at næringsdrivende i sektoren maksimerer profitt, og at de ikke har preferanser for bestemte driftsformer eller produksjoner. Dette kan medvirke til at små endringer i relativ lønnsomhet mellom produksjoner og regioner, fører til store endringer i den regionale fordelingen av produksjon og faktorinnsats. Det forutsettes at brukerne ikke kan påvirke prisene i markedene for innsatsfaktorer, herunder arbeidskraft, kapital og areal. 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. Dersom lønnsomheten på brukene i en region overstiger denne avkastningen, vil modellen beregne en grunnrente som kommer i tillegg til minimumsavkastningen. 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, forlater sektoren. Det er imidlertid viktig at krav til arbeidsvederlag i utgangspunktet er 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. Modellen tar ikke høyde for at norske produsenter kan ta høyere priser dersom de klarer å skape økt betalingsvilje for norskproduserte matvarer. 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. Modellen vil derfor vise at norske priser går opp dersom tilbudt volum synker som følge av økte kostnader eller redusert støtte. Prisøkninger vil skje innenfor tollvernets handlingsrom,

men modellen tar ikke hensyn til administrative tollnedsettelse hvis for eksempel markedsprisen når en øvre prisgrense.

Innenlandsk produksjon fremkommer i ulike produksjonsprosesser eller driftsformer. Primærjordbruket er representert gjennom i alt 11 ulike driftsformer.³ Deres empiriske grunnlag bygger blant annet på NIBIOs driftsgranskinger som består av regnskap fra faktiske gårdsbruk. For produksjonsomfang som ikke er vanlig i norsk jordbruk i dag, er dette materialet supplert med utenlandske tall. 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. For øvrig er kostnadene ikke geografisk differensiert. I den grad det eksisterer regionale kostnadsforskjeller utover avlingsnivå (for eksempel på grunn av et regionalt arbeidsmarked eller naturlige forhold), kan det føre til at lønnsomheten i distriktene overvurderes, mens lønnsomheten i sentrale strøk undervurderes.

Innenlandsk produksjon finner til en hver tid sted på de modellbrukene som er mest lønnsomme under de gitte rammevilkårene. Måten støtteordningene er utformet på, påvirker i liten grad modellbrukenes driftsmåte (det vil si faktorintensitet). Unntakene er melkeproduksjon der ytelsen er basert på kombinasjonen av grovfôr og kraftfôr (Flaten 2001), og korn- og grasproduksjonen der avlingen er avhengig av nitrogengjødsling. I tillegg er det modellert stordriftsfordeler for arbeid og kapital. Disse er begrenset opp til en maksimal bruksstørrelse i modellen. Det er tillatt med 2,5 årsverk fra familien per jordbruksbedrift. Utover dette kan arbeidskraft kjøpes til tarifflønn.

De viktigste typer direkte tilskudd er modellert med satser og satsgrenser (trinn) fra utbetalingsåret 2011. 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 modellbrukene spiller det liten rolle om støtten gis som produksjonsavhengig eller produksjonsuavhengig tilskudd siden det er et fast forhold mellom produksjon og innsatsfaktorer med de unntak som er nevnt over.

Næringsmiddelindustrien er i Jordmod modellert på første foredlingsledd etter førstehåndsomsetningsnivå (for eksempel slakting i kjøttforedlingen). 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 industrileddet samt transportkostnader mellom gårdsbruk og foredlingsbedrift. Foredlingsmarginene for produkter utenom meieriprodukter og kjøttvarer holdes uendret i alle simuleringer.

Markedene for førstehåndsomsetning er modellert med frikonkurransen. Det forutsettes med andre ord perfekte markeder og fri prisdannelse.

³ Korn, potet, grønnsaker og blomster, frukt, kumelk geitemelk, ammekyr, sau, gris i kombinert produksjon (purker og slaktegriser), høner og slaktekyllinger.

Landet er delt inn i 32 produksjonsregioner som hver har begrenset tilgang på areal. Inndelingen er gjort for å ta hensyn til topografiske og klimatiske forskjeller som eksisterer mellom landsdelene. Regioninndelingen bygger på kommuner som minste enhet og følger tre regionale inndelinger: fylkesgrenser, soner for areal- og kulturlandskapstilskudd og de agronomiske sonene som brukes i NILFs driftsgranskinger. Dette gjør det mulig å aggregere resultater i Jordmod opp til disse tre regionale inndelingene.

Den totale etterspørselen etter sluttprodukter består av innenlandsk konsum og eksport. Konsumentenes etterspørsel etter et sluttprodukt er kun avhengig av produktets pris, ikke andre produkters priser. Forskning tilsier at konsumenter endrer sin etterspørsel etter et produkt dersom prisen på et annet produkt endres. Eksempelvis er det vanlig å anta at etterspørsel etter hvitt kjøtt øker dersom priser på rødt kjøtt går opp. Denne effekten er ikke eksplisitt hensyntatt i modellen, men den er relevant i denne analysen. Eksport av sluttprodukter skjer til verdensmarkedspriser, mens innenlandsk etterspørsel er representert ved lineære etterspørselsfunksjoner.

Modellen finner fram til en likevektsløsning ved å maksimere summen av produsent- og konsumentoverskudd inkludert budsjettstøtte til jordbruket. Grovt sett er konsumentoverskudd definert som verdidifferansen mellom konsumentenes maksimale betalingsvillighet for jordbruksprodukter og de faktiske utleggene. Generelt øker konsumentoverskuddet med fallende priser (reduksjon i faktiske utlegg) og økt forbruk (høyere verdi ved samme prisdifferanse). Produsentoverskudd er grovt sett vederlaget til de produksjonsfaktorene som ikke er avlønnet i kostnadsfunksjonen. Siden modellen forutsetter full avlønning av alle (variable og faste) produksjonsfaktorene, vil produsentoverskuddet i de fleste tilfeller være et lite beløp. Modellen genererer et produsentoverskudd dersom inntektene på et gitt bruk er høyere enn de samlede kostnadene. I dette tilfellet vises produsentoverskuddet i form av høyere arealverdier eller høyere verdi for melkekvote. Summen av produsent- og konsumentoverskuddet fratrukket budsjettstøtte kalles «samfunnsøkonomisk overskudd» og 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 de kollektive godene som jordbruket antas å produsere (som for eksempel kulturlandskap, matvareberedskap og levende bygder).

De viktigste endogene variablene i Jordmod er produserte mengder, innenlandsk konsum, import og eksport, priser, sysselsetting, arealbruk, kapitalinnsats, støtten til jordbruket⁴ og det samfunnsøkonomiske overskuddet.

⁴ Modellen inneholder de viktigste støtteordninger som prisstøtte (grunntilskudd, distriktstilskudd og markedsordningen for korn), direkte støtteordninger (for eksempel areal- og kulturlandskapstilskuddet, produksjonstillegg husdyr og driftstilskott melkeproduksjon) og velferdsordninger (refusjon av utgifter til avløser for ferie og fritid).

Støtten til jordbruket kan deles i budsjettstøtte og «reell skjermingsstøtte». ⁵ Budsjettstøtten består av overføringer til jordbruket over statsbudsjettet. Den «reelle skjermingsstøtten» betales av de innenlandske konsumentene i form av norske priser på jordbruksvarer som er høyere enn hva de ville ha vært ved fri import. Det samfunnsøkonomiske overskuddet er definert som summen av produsent- og konsumentoverskuddet med fradrag av netto overføringer til jordbrukssektoren. Jordmod er som tidligere nevnt en langsiktig likevektsmodell, og den beregnede likevekten må antas å ligge en del år fram i tid.

Resultatene fra Jordmod må tolkes i lys av de svakheter og begrensninger som kjennetegner modellen. Som nevnt over er det sterke begrensninger på modellbrukenes mulighet til å substituere mellom innsatsfaktorer. Beregninger av modellbrukenes faktorbruk og kostnadsnivå er gjort med utgangspunkt i dagens situasjon på norske gårdsbruk. Datagrunnlaget for storskaladrift blir nødvendigvis noe mangelfullt. Følgelig får vi et ekstrapoleringsproblem når vi anvender våre økonometriske beregninger til å anslå faktorbruk og kostnadsnivå for bruk som drives med produksjonsskala utenfor vårt observasjonsmateriale. En del av usikkerheten blir redusert ved at vi har benyttet observasjoner gjort i Danmark og Tyskland av bruk som produserer med relativt stor skala.

Jordmod forutsetter samme teknologi (dvs. forhold mellom innsatsfaktorer og produksjon) i alle scenarier med unntak av avlingsnivå i korn- og grasproduksjon samt melkeytelse. Dette kan føre til at modellen undervurderer den enkelte bondes tilpasningsmuligheter. I virkeligheten vil bonden kunne tilpasse sin faktorinnsats ved endrede produsentpriser

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 små regioner, har liten utsagnskraft.

Enhver modell er en forenkling av en kompleks heterogen virkelighet, og Jordmod er ikke noe unntak i så måte. 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.

⁵ Det er viktig å være klar over forskjellen i «beregnet skjermingsstøtte» og «reell skjermingsstøtte». «Beregnet skjermingsstøtte» brukes i WTO-sammenheng og inngår i beregningen av internstøtte (såkalt gul støtte) eller Aggregate Measurement of Support (AMS). «Beregnet skjermingsstøtte» er definert som prisdifferansen mellom norske målpriser og et fast sett av verdensmarkedspriser (for referanseperioden 1986–88) multiplisert med produksjonsmengden. Med «reell skjermingsstøtte» menes den reelle verdien av skjermingen definert som prisdifferansen mellom faktisk norsk pris og faktisk verdensmarkedspris multiplisert med produksjonsmengden.

Tabell 1. Totalkalkyle for basisløsningen «2011» i Jordmod og ifølge Budsjettnemnda for jordbruket (BFJ) (verdier i mill. kr, mengder i mill. kg, priser i kr/kg, arbeid i årsverk)

	Jordmod			BFJ		
	Verdi	Mengde	Pris	Verdi	Mengde	Pris
Vederlag & profitt	19 603			19 764		
Profitt	8 245			0		
Vederlag	11 357			19 764		
Arbeid	5 326	48	111		49	
Avskrivninger	4 165	2 737		6 868	5 974	
Renter	1 867					
Inntekter ¹⁾	23 645			23 737		
Korn, oljefrø	2 550	1 134	2,25	2 466	1 105	2,23
Poteter	774	242	3,20	623	251	2,48
Hagebruk	3 508	400	8,78	3 585	396	9,04
Kumelk	6 690	1 484	4,51	6 980	1 508	4,63
Geitmelk	105	20	5,27	94	20	4,61
Storfe	3 320	78	42,76	3 415	81	42,13
Sau/Geit	1 032	24	43,81	927	24	38,77
Gris	3 183	134	23,72	3 187	130	24,45
Fjørfe	1 575	89	17,75	1 577	86	18,27
Egg	909	56	16,14	884	60	14,71
Kostnader	15 663			15 660		
Kraftfôr, såkorn	6 768	1 828	3,70	6 704	1 836	3,65
Plantevern	277	247	1,12	317	317	1,00
Handelsgjødsel, kalk ²⁾	1 659	105	15,74	1 362	295	4,62
Veterinær, inseminering	852	852	1,00	958	958	1,00
Vedlikehold	1 640	798	2,05	1 883	1 883	1,00
Energi	2 557	1 803	1,42	2 682	2 682	1,00
Andre kostnader	1 910	1 800	1,06	1 754	1 754	1,00
Tilskudd	11 621			11 687		
Driftstilskudd	1 113			1 206		
Avløsertilskudd	1 411			1 441		
Tilskudd til beite	540			680		
Husdyrtilskudd	2 219			2 260		
Grunn- og distriktstilskudd	1 514			1 350		
Areal- og kulturlandskapstilskudd	3 271			3 161		
Andre tilskudd ³⁾	1 552			1 589		

1) BFJ korrigeret for inntekter (f.eks. pelsdyr, kjøreinntekter) og kostnader (f.eks. pelsdyrfôr)

2) Prisforskjellen skyldes at BFJ har kilo handelsgjødsel som enhet, mens Jordmod regner på kilo næringsstoff.

3) Blant annet investeringstilskudd og inntektsverdien av skattefradrag

Modellen er kalibrert til basisåret «2011», som er definert som et uveid gjennomsnitt for årene 2010-2012 med satser for tilskudd gjeldende kalenderåret 2011. Modellens egenskaper beskrevet over, medfører at Jordmod ikke «treffer» verdiene i basisåret, men at det vil være avvik mellom modellens beskrivelse av «2011» 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.

I Tabell 1 er det satt opp en sammenligning av resultater fra basisløsningen i Jordmod og tilsvarende tall fra Totalkalkylen for jordbruket fra Budsjettnemnda for jordbruket (BFJ). Modellen treffer bra på inntekter, kostnader og tilskudd samlet. Innenfor disse tre hovedkategoriene er det til dels større forskjeller mellom modellen og BFJ. Det gjelder eksempelvis produsentprisen for sauekjøtt, der den registrerte prisen er lavere enn prisen i modellen.

Tabell 2 viser at totalarealet er rimelig bra fordelt mellom landsdelene i modellen, siden omtrent alt tilgjengelig areal må tas i bruk for å produsere de observerte mengdene. Når det gjelder planteproduksjon er det godt samsvar, både med tanke på nasjonal produksjon og regional fordeling. Den regionale fordelingen av melkekyr og geiter er i stor grad bestemt av produksjonskvotene for melk. Den regionale fordelingen av sauehold viser avvik. På Vestlandet er det ikke sauehold i modellen, mens den er av betydning på Vestlandet ifølge produksjonstilskudsregistret. Det impliserer at en større andel sauehold enn i virkeligheten foregår i strøk med alternative produksjonsformer (for eksempel korn). Ved redusert lønnsomhet i sauehold kan det føre til at modellen isolert sett overvurderer overgang fra sauehold til slike produksjonsformer.

De kraftfôrkrevende produksjonene hvitt kjøtt og egg er mindre arealavhengige, og lokaliseringen av denne produksjonen kan derfor være følsom for små forskjeller i lønnsomhet. Det settes krav til spredeareal. Kravet overholdes innenfor en region og ikke på selve bruket, da kraftfôrkrevende produksjoner er definert uten areal i modellen. For å dempe sentraliseringen av de kraftfôrkrevende produksjoner, er det satt som krav at produksjonens omfang i en region ikke kan overstige det observerte omfanget i den enkelte region. Dette kan isolert sett bidra til at mulighetene for substitusjon fra rødt til hvitt kjøtt undervurderes.

Tabell 2 .Omfang av husdyr og jordbruksareal per landsdel i Jordmod og Landbruksdirektoratets Produksjonstillleggsregister (1000 dyr eller daa)

	Jordmod						Produksjonstillleggsregister					
	Sum	Øst	Sør	Vest	Midt	Nord	Sum	Øst	Sør	Vest	Midt	Nord
Areal	9933	4588	1332	837	2208	968	9855	4669	1307	832	2140	907
Korn og oljefrø	3092	2471	42	-	579	-	3031	2489	47	0	491	4
Poteter	116	100	-	-	17	-	129	93	12	1	17	6
Hagebruk	120	76	15	16	11	1	107	73	12	13	9	1
Grovfôr	6605	1941	1274	821	1602	967	6588	2014	1236	818	1624	897
- fulldyrket	4681	1536	747	446	1265	687	4832	1597	708	454	1342	731
- overflate-dyrket	167	38	24	60	24	21	201	44	29	75	29	24
- innmarks-beite	1758	368	503	314	313	260	1556	373	499	289	253	142
Melkekyr	232	59	50	28	72	24	236	62	50	28	72	24
Ammekyr	56	20	5	14	-	18	68	32	12	4	14	6
Ungdyr av storfe	588	160	115	78	149	85	595	181	125	58	173	59
Purker	55	24	16	2	11	2	54	23	15	2	11	3
Slaktegriser	1606	696	465	57	332	56	1560	663	443	54	316	84
Søyer	1036	466	187	-	285	98	1051	263	260	191	171	166
Geiter	40	10	2	10	5	13	41	11	2	10	6	13
Høner ¹⁾	3	1	1	-	1	-	3	1	1	0	1	0
Kyllinger ¹⁾	71	35	10	2	24	-	70	34	10	2	24	0

1) mill dyr

3. Implementering av tiltakene for reduksjon av klimagassutslipp

Det er definert fem simuleringer i tillegg til en referansebane:

- **Referansebane (Referanse):** En teknisk videreføring av viktige variable i norsk jordbrukspolitikk slik som reduksjon i antall årsverk, reelt redusert (men nominelt økt) budsjettstøtte og økt inntektsnivå basert på historisk utvikling de siste 15 årene. Referansebanen fungerer som sammenligningsgrunnlag for de andre simuleringene.
- **Til410:** Reduksjon i overføringer til storfe og sau/lam tilsvarende 410 kr per tonn CO₂-ekvivalent. Beløpet per bruk er beregnet med utgangspunkt i antall drøvtyggere på bruket og utslippskoeffisienter for storfe og sau/lam. Beløpet er deretter trukket fra brukets samlede støtte. Det er ingen tiltak rettet mot import av rødt kjøtt i denne simuleringen.
- **Til820:** Reduksjon i overføringer til storfe og sau/lam tilsvarende 820 kr per tonn CO₂-ekvivalent. Beløpet per bruk er beregnet med utgangspunkt i antall drøvtyggere på bruket og

utslippskoeffisienter for storfe og sau/lam. Beløpet er deretter trukket fra brukets samlede støtte. Som i *Til410* er det ingen tiltak rettet mot import av rødt kjøtt i denne simuleringen.

- *AvgLik*: Forbruket av norsk produsert og importert rødt kjøtt er avgiftsbelagt med et beløp tilsvarende 410 kr per tonn CO₂-ekvivalent. Det gir 7,18 kr per kg rødt kjøtt.
- *AvgDiff*: Forbruket av norsk produsert og importert rødt kjøtt avgiftsbelegges differensiert etter storfe og sau/lam tilsvarende 410 kr per tonn CO₂-ekvivalent. Det gir 6,02 kr per kg storfe og 11,78 kr pr kg sau/lam.
- *Kombi*: Kombinasjon av reduserte overføringer (*Til410*) og lik avgift på rødt kjøtt (*AvgLik*).

Alle beløp over er oppgitt i 2015-kroner.

Referansebanen er ikke en beskrivelse av den nåværende regjeringens politikk, men en framskrivning av viktige trender i norsk jordbruks historiske utvikling med vekt på matproduksjon, strukturutvikling og inntekt. Formålet med referansebanen er å beskrive en tenkt utvikling av norsk jordbruk frem i tid for å se hvordan endringer i eksogene rammebetingelser (for eksempel verdensmarkedspriser og befolkningsvekst) vil slå ut for norsk jordbruk.

3.1 Felles forutsetninger for eksogene rammebetingelser for norsk jordbruk

Felles forutsetninger for eksogene rammebetingelser er vist i tabell 3. Som tidshorisont er det valgt 19 år, det vil si at det forutsettes at modellen beregner situasjonen for norsk jordbruk i 2030 utfra modellens basisår «2011», som er et uveid gjennomsnitt for årene 2010–2012. Modellen behøver strengt tatt ikke noe eksplisitt tidsperspektiv siden den ikke har hensyn til at kapital er bundet i eksisterende struktur. Tidsperspektiv trengs imidlertid for å kunne fremskrive de eksogene variablene.

Det er lagt inn en befolkningsvekst på litt over en prosent per år. Befolkningsøkningen øker etterspørselen etter matvarer uavhengig av prisendringer eller endringer i matvaner. Økningen er gjennomført ved å «parallelforskyve» etterspørselskurven, det vil si at relasjonen mellom pris, inntekt og etterspurt volum for gitt befolkning er uendret i forhold til basisløsningen. Det fører til at en større mengde blir etterspurt ved samme pris og inntekt. Befolkningsveksten er basert på scenario MMMM (hovedalternativ med middels nasjonal vekst) i SSBs befolkningsframskriving (SSB 2014).

Prisveksten er satt til 2,5 prosent årlig og gjelder prisen på alle innsatsfaktorer. Prisveksten er i tråd med Norges banks inflasjonsmål.

Som realrente brukes 1,75 prosent på all innsatt kapital. Jordmod skiller ikke mellom egen og lånt kapital. Det betyr at egenkapitalavkastningen forutsettes lik lånerenten. Den er satt noe høyere enn dagens rentenivå. Pengemarkedsrenten er av SSB (2015) prognostisert til 3,5 prosent og utlånsrenten til 3,3 prosent i 2018.

Tabell 3. Anslag på eksogene rammebetingelser

Variable	Verdi	Kommentar/kilde
Tidshorisont	2030	Egen forutsetning
Inflasjon	2,5 % årlig	SSB (2015)
Befolkningsvekst	1,01 % årlig	SSB (2014)
Teknisk fremgang i primærjordbruket	0,25 % årlig reduksjon i driftsmidler med unntak for arbeid og kapital	Egen forutsetning
Teknisk fremgang i matindustrien	1,0 % årlig kostnadsreduksjon	Egen forutsetning
Realrente	1,75 %	SSB (2015)
Endring i nominelle verdensmarkedspriser	ca. 0,1 % årlig	OECD/FAO (2015)
Krysspriselastisitet kjøtt	-0,22	Egen forutsetning

Det har de senere årene vært til dels store svingninger på de internasjonale markedene for matvarer. Det er derfor knyttet usikkerhet til den videre utviklingen av verdensmarkedsprisene. Med bakgrunn i vurderingene fra OECD/FAO (2014) forutsettes det likevel små endringer i prisene på verdensmarkedet. Det forutsettes dermed at de nominelle prisene vil holde seg på et stabilt høyere nivå, sammenlignet med tiden før finanskrisen. De reelle prisene vil derimot falle.

Dagens WTO-avtale setter grenser for norsk virkemiddelbruk, først og fremst tollsatser og omfang av direkte, produksjonsavhengig støtte. Det er i denne analysen sett bort fra at det vil kunne komme en ny WTO-avtale innen 2030. Regjeringen har varslet at eksportstøtte til jordbruksvarer skal utfases innen 2019 (Utenriksdepartementet 2015). En slik forutsetning er ikke lagt inn i modellen.

Det er heller ikke forutsatt endringer i handelsbetingelsene for jordbruksvarer med EU. Handelspolitikken i modellen er ellers modellert i henhold til gjeldende WTO-avtale og EØS-avtalen. Det betyr blant annet at WTO-avtalens tollsatser er benyttet slik de anvendes i basisåret «2011». Modellen inneholder ikke RÅK-varer⁶ og dermed heller ikke EØS-tollsatser for disse varene. I kornsektoren setter myndighetene en lavere tollsats enn den som er tillatt i henhold til WTO-avtalen. Tollsatsen er beregnet som differanse mellom verdensmarkedspris og norsk (mål) pris, og tollsatsen endres i simuleringene for å opprettholde nominelt samme norske kornpris i simuleringene som i basisløsningen. Det betyr at tollsatsen for korn økes i takt med reduserte internasjonale priser.

⁶ Bearbejdede jordbruksvarer med råvarekompensasjon som pizza, sjokolade, supper og sauser. Varene er omfattet av EØS-avtalens protokoll 19 og har lavere tollsatser mot EU.

Tollkvoter i henhold til WTO-avtalen, EØS-avtalen og andre bilaterale avtaler er lagt til grunn i modellen. Det samme gjelder restriksjoner på mengde og verdi av norsk eksport av matvarer. Satsene for prisutjevning i meierisektoren (PU-ordningen) er inflasjonsjustert, men ellers videreført uendret.

Analysen tar for seg endringer i sammensetningen av forbruket av kjøttvarer. Siden modellen ikke er tilrettelagt for krysspriseffekter, ble disse lagt inn manuelt. Det betyr at forbruket av hvitt kjøtt er økt med bakgrunn i den forventede priseffekten på rødt kjøtt. Det er brukt en såkalt substitusjonselastisitet på henholdsvis -0,29 og -0,16 for fjørfe og gris. Forbruket av hvitt kjøtt øker dermed med 0,29 (0,16) prosent når den forventede prisen på rødt kjøtt øker med 1 prosent.

Et viktig spørsmål gjelder hvor mye jordbruksareal som vil være tilgjengelig per region i fremtiden. I utgangspunktet er dagens jordbruksareal i drift lagt inn i modellen. Deretter økes jordbruksarealet med 20 prosent av differansen mellom dyrkbar jord og jordbruksareal i drift (Arnoldussen *et al.* 2014). Det innebærer en viss utvidelse av tilgjengelig jordbruksareal utover dagens nivå. En begrunnelse for denne økningen er at det på lang sikt, avhengig av lønnsomheten i jordbruket, vil være mulig å ta tilbake noe jordbruksareal som har gått ut av drift eller å øke jordbruksareal gjennom nydyrking. Nåværende jordbruksareal bør derfor ikke betraktes som en absolutt grense for dyrbar jord. Arnoldussen *et al.* (2014) drøfter mengden tilgjengelig jordbruksareal. Det er ikke forutsatt at en viss mengde jordbruksareal omdisponeres årlig til andre formål.

Det er brukt forskjellige utslippskoeffisienter for importert mat og norskprodusert mat. Koeffisientene for importert mat er faste i modellen, mens koeffisientene for norsk produsert mat beregnes direkte i modellen. Beregningen følger samme metode som brukes til å beregne de offisielle norske utslipp av klimagasser fra jordbruket (Gaasland og Glomsrød 2010). Utslipp for melkekyr responderer på endringer i fôringssammensetningen.

Tabell 4. Klimagassutslippskoeffisienter for jordbruksprodukter etter herkomst (kg CO₂-ekv. per kg vare)

	Importert	Norsk
Korn	0,228	0,485
Melk	0,790	1,170
Storfekjøtt	12,686	14,789
Sauekjøtt	13,500	28,709
Svinekjøtt	2,440	3,059
Fjorfekjøtt	1,140	2,279
Egg	0,399	0,927

Kilde: Jordmod

Det er forutsatt at importerte matvarer har lavere utslipp enn norske matvarer, jf. tabell 4. Lavere avlinger i norsk korn- og grasproduksjon er den viktigste årsaken til dette. En mindre intensiv driftsmåte i grovfôrbasert husdyrhold i Norge sammenlignet med andre europeiske land vil også spille inn. Koeffisientene for importerte matvarer er tatt fra databasen i den europeiske jordbruksmodellen CAPRI (Britz og Witzke 2014) og en omfattende utredning om

klimagassutslipp i EUs husdyrhold (Leip *et al.* 2010). Selv om det finnes en standardisert metode av IPCC for å beregne klimagassutslipp, er det ikke sikkert metoden for å beregne koeffisientene for norske varer og importerte varer er nøyaktig den samme i de nevnte utredningene.

3.2. Spesifikke forutsetninger i simuleringene

Tabell 5 viser viktige forskjeller i forutsetningene mellom de frem simuleringene.

Tabell 5. Spesifikke forutsetninger for simuleringene

	Ingen tilskudd- endring	Tilskudd til storfe og sau/lam redusert med 410 kr per t CO2-ekv.	Tilskudd til storfe og sau/lam redusert med 820 kr per t CO2-ekv.
Ingen avgift	Referanse	Til410	Til820
Lik avgift på rødt kjøtt	AvgLik	Kombi	
Differensiert avgift på rødt kjøtt etter storfe og sau/lam	AvgDiff		

Avgiften på rødt kjøtt er satt til 7,18 kr per kg (2015-kr). Satsen gjelder da både storfe, sau/lam og geit. Grunnlaget er utslipp fra rødt kjøtt på 1,871 mill. t CO2-ekv. og en avgift på 410 kr per tonn CO2-ekv. Det gir et samlet avgiftsbeløp på 767 mill. kr som deles på 106 mill. kg rødt kjøtt.

Den differensierte satsen er beregnet til 6,04 kr per kg storfekjøtt, 6,02 kr per kg kalvekjøtt og 11,76 kr per kg kjøtt av sau/lam. Det er da tatt utgangspunkt i de spesifikke utslippskoeffisientene for storfe, sau/lam og geit. Det er imidlertid ikke skilt mellom storfe fra melkebruk og storfe fra ammekyrsbruk. Utslippskoeffisienter for storfe fra ammekyr er høyere per kg kjøtt enn de tilsvarende tallene for storfe fra melkebruk. Årsaken er at melkekyr produserer både melk og kjøtt slik at utslipp fordeles på begge de to produktene. Ammekyr produserer derimot kun storfekjøtt.

Avgiften er i modellen knyttet til produksjon og import av rødt kjøtt. Det er imidlertid ikke spesifisert nærmere i modellen hvilket ledd i verdikjedens for matvarer (dvs produsent, industri eller forbruker) som faktisk ilegges avgiften. Reduksjonen i tilskudd fremkommer ved å multiplisere den udifferensierte avgiften på rødt kjøtt med dyrenes slaktevekt. Det gir et redusert tilskudd på 696 kr per ku, 2195 kr per okse, 1600 kr per kvige, 814 kr per kalv, 29 kr per søye og 126 kr per lam. For kyr og søyer er slaktevekten fordelt utover dyrenes levetid, derfor fremstår reduksjonen i tilskudd noe lavere. Det er ikke vurdert nærmere hvordan reduksjonen i tilskudd implementeres konkret, det vil si hvilke av dagens tilskuddsordninger som berøres. Reduksjonen er lagt inn som et eget «tilskudd» i modellen og som reduserer nivået av de samlede overføringene for bruk som produserer rødt kjøtt. I praksis vil det måtte vurderes om reduksjonen skjer gjennom lavere arealstøtte, lavere dyrestøtte eller lavere pristilskudd (grunn- eller distriktstilskudd). I motsetning til avgiften på rødt kjøtt er reduksjonen i tilskuddet implementert hos én aktør, nemlig bruket som produserer rødt kjøtt.

Innretningen av de økonomiske virkemidlene videreføres i referansebanen med utgangspunkt i den struktur- og distriktsprofilen som ble vedtatt i jordbruksoppgjøret i 2015. Dette gjelder satser, trinn og øvrige regler slik som beløpsavgrensning. Under kjøringen av referansebanen

viste det seg at lønnsomheten i kornproduksjonen og for hagebruk under disse betingelsene vil bli betydelig svekket sammenlignet med lønnsomheten i andre produksjoner. Det ville derfor medført betydelig lavere produksjon. Det ble vurdert slik at en referansebane med betydelig lavere produksjon sammenlignet med i dag, ikke ville være i tråd med dagens politiske målsettinger eller den historiske utviklingen. Derfor ble tilskudd til korn og hagebruk styrket relativt til de andre produksjonene.

3.3 Referansebanen

Tabell 6 gir en oversikt over hovedresultater for den tenkte utviklingen av norsk jordbruk frem til 2030 («Referanse») sammenlignet med den historiske utviklingen for de samme variablene for tre ulike tidsperioder: 1995 til 2011, 2000 til 2011 og 2005 til 2011.

Matproduksjonen ventes å øke med 0,15 prosent årlig mål ved energiinnhold. Det betyr å snu en trend der matproduksjon har vist en svak fallende utvikling gjennom mange år. Det er riktignok svak vekst i gjennomsnittlig årlig volum, men da ikke korrigert for energiinnholdet i maten. Produksjon av matkorn som er avgjørende for norsk matproduksjon målt på energibasis, slik at den prosentvis utviklingen kan variere stort alt etter hvilken tidsperiode en velger.

En stabil trend i norsk jordbruk er nedgang i sysselsettingen (antall årsverk). Uavhengig av tidsperiode ligger den på rundt 3,5 prosent årlig. I referansebanen er det lagt til grunn en reduksjon i nedgangen. Det har sammenheng med trenden for matproduksjonen og at det er en sterk sammenheng mellom produksjon og arbeid i modellen.

Budsjettstøtten og inntektsnivået i jordbruket (vederlag til arbeid per årsverk) er forutsatt å øke i takt med den historiske utviklingen i et lengre tidsperspektiv (1995-2011).

Nedgangen i kornproduksjonen fortsetter, det samme gjelder storfe og sau/lam. Produksjonen av hvitt kjøtt ventes å øke, men veksten avtar sammenlignet med perioden før 2011.

Melkeproduksjonen ventes å øke med 0,34 prosent årlig mot en nedgang på rundt 1 prosent årlig mellom 1995 og 2011. Siden 2005 har fallet blir redusert til under 0,5 prosent årlig.

Regjeringen har varslet bortfall av eksportsubsidier (Utenriksdepartementet 2014). Dette er ikke hensyntatt i referansebanen, men kan ha relativt stor betydning for utviklingen i norsk melkeproduksjon fremover.

Jordbruksareal i drift ventes å holde seg stabil frem mot 2030, etter at det har gått ned med 0,18 prosent årlig siden 1995. Overgang arealmåling gjennom digitale kart siden 2000 forklarer noe av den observerte arealnedgangen. I tråd med lavere kornproduksjon, vil noe av jordbruksarealet bli overført fra korn til grovfôr.

Tabell 6. Hovedresultater for referansebanen sammenlignet med «2011» (løpende priser)

	"2011"	Referanse		2005/ 2011	2000/ 2011	1995/ 2011
	absolutt	absolutt	årlig %-vis endring	årlig %-vis endring		
Matproduksjon (GJ)	12 235	12 589	0,15	-1,90	-0,11	-0,37
Årsverk (1000)	47 984	35 653	-1,55	-3,81	-3,92	-3,52
Budsjettstøtte (mill. kr)	11 621	15 478	1,52	2,89	1,15	1,04
Vederlag til arbeid per årsverk	302 593	656 734	4,16	6,61	3,60	3,61
Korn (mill. kg)	1134	1075	-0,28	-3,86	-2,11	-1,07
Poteter (mill. kg)	242	283	0,84	-0,47	-0,01	-1,17
Hagebruk	400	439	0,49	0,03	0,01	-0,67
Melk (mill. ltr)	1484	1583	0,34	-0,41	-0,51	-0,94
Kjøtt (mill. kg)	324	387	0,94	2,86	2,55	2,54
- Rødt kjøtt (mill. kg)	101	97	-0,20	-1,26	-0,76	-0,25
-- Storfe (mill. kg)	78	75	-0,22	-1,13	-0,97	-0,19
-- Sau (mill. kg)	24	23	-0,17	-1,73	0,00	-0,44
- Hvitt kjøtt (mill. kg)	223	290	1,39	4,07	3,61	3,48
-- Gris (mill. kg)	134	199	2,09	2,50	2,20	1,95
-- Fjørfe (mill. kg)	89	91	0,12	6,88	6,34	7,02
Egg (mill. kg)	56	71	1,19	2,55	1,97	1,16
Total areal (1000 daa)	9933	9938	0,00	-0,60	-0,37	-0,18
Kornareal (1000 daa)	3092	2962	-0,22	-1,45	-0,91	-0,86
Grovfôrareal (1000 daa)	6605	6705	0,08	-0,09	0,11	0,55

Kilde: Jordmod

Det overordnede bildet er en fremtidig utvikling i norsk jordbruk som i stor grad opprettholder nåværende produksjonsvolum. Veksten i matproduksjonen kommer hovedsakelig gjennom økt produksjon av hvitt kjøtt, mens veksten for øvrig er svak. Det betyr samtidig at produksjonsveksten ikke holder tritt med økt forbruk som følge av befolkningsvekst. Det betyr igjen at økt konsum dekkes gjennom import. I referansebanen øker import av meierivarer med 15 prosent (fortrinnsvis yoghurt) og import av kjøttvarer øker med 34 prosent (slakt av storfe og kalv) sammenlignet med basisløsningen («2011»). Denne importen skjer i modellen til ordinær toll. Det innebærer samtidig at importvernet for disse produktene ikke lenger er prohibitivt i 2030. Det vil ha stor betydning for muligheten norsk jordbruk har til å ta ut høyere priser ved reduserte overføringer eller innføring av avgift på rødt kjøtt.

4. Presentasjon av resultatene

De viktigste resultatene for de ulike simuleringene vises i tabell 7. Alle priser og verdier er oppgitt i 2015-kr.

Redusert tilskudd til produksjon av rødt kjøtt eller avgift på produksjon og import av rødt kjøtt (forbruker avgift) fører til lavere utslipp av klimagasser fra norsk jordbruksproduksjon. I beregningene reduseres utslippene med mellom 4,7 prosent og 6,3 prosent avhengig av virkemiddel. Nedgangen i utslippet fra norsk jordbruksproduksjon er noe større ved reduserte tilskudd til produksjon av rødt kjøtt enn ved forbrukeravgift på rødt kjøtt. De ulike virkemidlene har likevel relativt lik effekt på utslipp av klimagasser. Reduksjon i klimagassutslipp knyttet til forbruket av mat er noe lavere enn reduksjonen i utslippene fra norsk produksjon, mellom 3,4 prosent og 3,8 prosent.

Tabell 7. Hovedresultater etter simulering (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Matproduksjon (GJ)	12 589	12 884 (2,35)	12 854 (2,10)	12 665 (0,61)	12 671 (0,65)	12 941 (2,80)
Klimagassutslipp (1 000 t CO₂-ekv.)						
- Produksjon	5 140	4 859 (-5,46)	4 813 (-6,35)	4 894 (-4,79)	4 900 (-4,66)	4 852 (-5,61)
- Import	1 627	1 677 (3,07)	1 706 (4,89)	1 616 (-0,64)	1 625 (-0,08)	1 677 (3,07)
- Forbruk	6 767	6 536 (-3,41)	6 520 (-3,65)	6 510 (-3,79)	6 526 (-3,56)	6 528 (-3,53)
Produksjon av rødt kjøtt (mill. kg)	97	81 (-17,12)	78 (-20,32)	87 (-10,89)	87 (-10,63)	79 (-19,13)
Forbruk av rødt kjøtt (mill. kg)	165	162 (-1,70)	160 (-2,92)	159 (-3,23)	160 (-2,63)	159 (-3,41)
Jordbruksareal (1 000 daa)	9 938	9 897 (-0,41)	9 893 (-0,46)	9 942 (0,04)	9 942 (0,04)	9 891 (-0,47)
Årsverk (1 000)	35,652	32,210 (-9,65)	32,218 (-9,63)	31,476 (-11,71)	31,701 (-11,08)	31,344 (-12,08)
Distriktsyssetting (%)	58,0	53,7 (-7,32)	54,2 (-6,52)	53,5 (-7,67)	53,9 (-7,10)	53,9 (-6,98)
Jordbruksinntekt (mill. 2015-kr)	20 384	19 283 (-5,4)	18 354 (-9,96)	19 384 (-4,91)	19 356 (-5,04)	17 170 (-15,77)
Budsjettstøtte (mill. 2015-kr)	10 686	9 520 (-10,92)	9 107 (-14,78)	10 283 (-3,78)	10 276 (-3,84)	9 608 (-10,10)
Avgift på rødt kjøtt (mill. 2015-kr)	-	-	-	984	1 060	1 051

Kilde: Jordmod

De analyserte tiltakene fører i beregningene til et fall i produksjon og forbruk av rødt kjøtt. Produksjonen reduseres betydelig mer enn forbruket. Forbruket synker med mellom 1,7 prosent og 3,4 prosent, mens produksjonen avtar med mellom 10 prosent og 20 prosent. Fallet i konsumet er lavere ved reduserte tilskudd enn ved innføring av en avgift på rødt kjøtt. Reduksjon i produksjonen av rødt kjøtt ser ut til å være større ved redusert tilskudd enn ved innføring av en forbrukeravgift. Importandelen av forbruket av rødt kjøtt øker i alle simuleringer sammenlignet med referansebanen. Økningen er større ved reduserte overføringer enn med innføring av avgift.

Norsk matproduksjon målt på energibasis øker i alle simuleringene sammenlignet med referansebanen. Veksten er sterkere i alternativene med reduserte tilskudd (2,1 – 2,8 prosent) sammenlignet med alternativene med avgift (0,6 prosent). Dette henger sammen med at redusert kjøttproduksjon erstattes delvis av økt kornproduksjon som gir høyere matproduksjon per arealenhet målt på energibasis.

Jordbruksareal i drift blir i liten grad påvirket. Endringen er mindre enn 0,5 prosent i alle simuleringer. Sysselsettingen vil derimot ligge om lag 10 prosent lavere enn i referansebanen. Det har sammenheng med at produksjon av rødt kjøtt er mer arbeidsintensiv enn de andre produksjonene som delvis erstatter denne.

Jordbrukets distriktsprofil målt ved sysselsetting svekkes i simuleringene. I tabell 7 er distriktene definert som alle områder utenom flatbygdene på Østlandet og Trøndelag samt Jæren. Reduksjonen i andel sysselsatte i distriktene i jordbruket er omtrent lik i alle simuleringene, om lag 7 prosent sammenlignet med referansebanen.

Inntektene i jordbruket går tilbake i alle simuleringene sammenlignet med referansebanen. Reduksjonen er størst ved simuleringene *Til820* med 10,0 prosent og *Kombi* med 15,8 prosent.

Budsjettstøtten reduseres med mellom 10 prosent og 15 prosent når overføringene til rødt kjøtt reduseres. Innføring av en avgift på rødt kjøtt gir derimot et fall i budsjettstøtten på knappe 4 prosent. I tillegg kommer avgiftsprovenyet på om lag 1 mrd. kroner som en inntekt til statskassen.

Tabell 8 viser produksjon av jordbruksprodukter i de ulike simuleringene. En reduksjon i overføringene til rødt kjøtt har en større virkning på sau enn på storfe (ammekyr). I alle simuleringene reduseres produksjon av sauekjøtt med mellom 60 og 80 prosent sammenlignet med referansebanen. Fallet er høyere når avgiften på rødt kjøtt er differensiert mellom de to kjøttslagene storfe og sau/lam (*AvgDiff*). Produksjon av storfekjøtt går tilbake ved reduserte tilskudd, men økes noe ved innføring av avgift. Det må sees i sammenheng med den kraftige reduksjonen av sauekjøtt og endringer i kornproduksjon. Den samlede produksjonen av rødt kjøtt går likevel klart tilbake. Arealet som frigjøres av redusert sauehold blir delvis nytt til produksjon av storfe på ammekyr og delvis til kornproduksjon. Sistnevnte øker med over 10 prosent ved reduserte tilskudd – når det blir både mindre storfe og mindre sau/lam. Ved innføring av avgift forblir kornproduksjonen tilnærmet uendret. Areal går da fra sau/lam til storfe basert på ammekyr. Produksjonen av hvitt kjøtt som gris og fjørfe går opp i så å si alle alternativer (unntak er *Til410* for gris). Det skyldes krysspriseffektene som er forutsatt i modellen.

Melkeproduksjonen blir ikke påvirket i simuleringene. Melkekvotene er bindende og lønnsomheten er tilstrekkelig til tross for at også melkeproduksjon påvirkes av reduserte tilskudd til storfe og en avgift på rødt kjøtt.

Produksjonen av fjørfe og gris øker svakt på grunn av krysspriseffekten fra rødt kjøtt.

Tabell 8. Produksjon av jordbruksprodukter etter simulering (mill. kg eller mill. ltr) (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Korn	1 075	1 219 (13,40)	1 218 (13,35)	1 084 (0,91)	1 084 (0,91)	1 234 (14,79)
Poteter	283	288 (1,74)	288 (1,74)	283 (-0,28)	283 (-0,28)	288 (1,74)
Hagebruk	439	439 (0)	439 (0)	439 (0)	439 (0)	439 (0)
Melk	1 583	1 583 (0)	1 583 (0)	1 583 (0)	1 583 (0)	1 583 (0)
Kjøtt	387	369 (-4,62)	371 (-4,16)	384 (-0,79)	384 (-0,70)	378 (-2,25)
- Rødt kjøtt	97	81 (-17,12)	78 (-20,32)	87 (-10,89)	87 (-10,63)	79 (-19,13)
-- Storfe	75	71 (-4,36)	70 (-5,99)	80 (7,97)	79 (6,63)	74 (-0,80)
-- Sau	23	9 (-58,78)	8 (-67,11)	6 (-72,46)	8 (-67,00)	5 (-78,99)
- Gris	199	197 (-0,90)	201 (1,26)	203 (2,09)	203 (2,01)	205 (2,92)
- Fjørfe	91	91 (0,62)	92 (1,29)	94 (3,72)	94 (4,02)	95 (4,54)
Egg	71	71 (0,48)	71 (1,12)	71 (0,02)	71 (0,02)	71 (0,48)

Kilde: Jordmod

Tabell 9. Produsentpriser for jordbruksprodukter etter simulering (2015-kr per kg eller ltr.) (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Korn	1,60	1,37 (-14,25)	1,08 (-32,41)	1,58 (-0,99)	1,58 (-0,99)	1,37 (-14,18)
Poteter	2,18	2,15 (-1,49)	2,15 (-1,49)	2,22 (1,96)	2,22 (1,96)	2,15 (-1,49)
Hagebruk	6,25	6,25 (0)	6,25 (0)	6,25 (0)	6,25 (0)	6,25 (0)
Melk	5,82	5,82 (0)	5,82 (0)	5,82 (0)	5,82 (0)	5,82 (0)
Kjøtt	22,09	20,78 (-5,95)	19,43 (-12,07)	19,19 (-13,14)	19,13 (-13,4)	14,76 (-33,18)
- Storfe	37,93	37,12 (-2,14)	37,39 (-1,42)	32,02 (-15,56)	30,97 (-18,33)	30,80 (-18,78)
- Sau	63,91	60,31 (-5,64)	60,95 (-4,64)	47,18 (-26,18)	52,87 (-17,28)	53,73 (-15,92)
- Gris	15,10	16,30 (7,96)	14,47 (-4,16)	15,70 (3,96)	15,69 (3,89)	8,59 (-43,12)
- Fjørfe	13,88	13,61 (-1,99)	13,19 (-4,99)	13,87 (-0,09)	13,87 (-0,10)	13,61 (-2,00)
Egg	6,37	5,99 (-5,99)	5,48 (-13,89)	6,35 (-0,28)	6,35 (-0,28)	5,99 (-5,99)

Kilde: Jordmod

Produsentprisene vises i tabell 9. Utviklingen er ikke enhetlig for storfe og sau/lam. Prisen for storfekjøtt og sau/lam reduseres når tilskudd reduseres. Fallet skyldes lavere produksjon. Ved innføring av avgift på rødt kjøtt øker produsentprisen for begge produktene. Prisen på storfekjøtt øker med om lag 15 prosent, mens prisen på sau/lam øker med mellom 3 prosent og 8 prosent.

Ved reduserte tilskudd faller kornprisen med mellom 14 prosent og 30 prosent. Som det framgår nedenfor, har det sammenheng med lavere grunnrente på areal i disse alternativene. Endringer i grunnrenten er et direkte uttrykk for endringer i lønnsomheten i arealbaserte produksjoner. Fallende grunnrente betyr lavere kostnader av å bruke areal og gir grunnlag til lavere produktpriser. Samtidig gir lavere grunnrente også mindre inntekter til produsentene som eiere av areal.

Prisen på melk er uendret i alle simuleringene.

Det er ellers mindre endringer i produsentprisene for de kraftfôrkrevende produksjonene gris, fjørfe og egg.

Tabell 10. Forbruk av matvarer etter simulering (mill. kg) (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Matmel	568,1	568,1 (0)	568,1 (0)	568,1 (0)	568,1 (0)	568,1 (0)
Poteter	318,4	319,1 (0,20)	319,1 (0,20)	317,7 (-0,25)	317,6 (-0,25)	319,1 (0,20)
Hagebruk	818,5	818,5 (0)	818,5 (0)	818,5 (0)	818,5 (0)	818,5 (0)
Meierivarer	960,1	960,1 (0)	960,1 (0)	960,1 (0)	960,1 (0)	960,1 (0)
Kjøtt	454,5	450,6 (-0,85)	453,2 (-0,27)	456,8 (0,52)	457,9 (0,76)	458,9 (0,98)
- rødt kjøtt	164,6	161,8 (-1,70)	159,7 (-2,92)	159,2 (-3,23)	160,2 (-2,63)	158,9 (-3,41)
- hvitt kjøtt	289,9	288,8 (-0,37)	293,5 (1,23)	297,6 (2,65)	297,7 (2,69)	300,0 (3,47)
Egg	70,5	70,8 (0,48)	71,3 (1,12)	70,5 (0,02)	70,5 (0,02)	70,8 (0,48)

Kilde: Jordmod

I tabell 10 vises forbruket av matvarer i de enkelte simuleringene. For de fleste produkter er det små endringer. Unntaket er kjøtt. Forbruket av rødt kjøtt går, som nevnt tidligere, tilbake i en størrelsesorden på mellom 1,7 prosent og 3,4 prosent sammenlignet med referansebanen. Det er små forskjeller mellom alternativene når et gjelder reduksjon av forbruket av rødt kjøtt. Samtidig kompenserer økning i forbruk av hvitt kjøtt for fall i rødt kjøtt, slik at samlet kjøttforbruk i alle simuleringene endrer seg lite fra referansebanen. Likevel vris sammensetningen av det totale kjøttforbruket i noen grad vekk fra rødt kjøtt og over til hvitt kjøtt.

Bakgrunnsstoffet tyder på at det importeres mer hele/halve slakt i simuleringene med reduserte tilskudd sammenlignet med avgifts-alternativene. I de sistnevnte simuleringene øker spesielt importen av stykningsdeler av sau.

Tabell 11. Engrospriser for matvarer etter simulering (2015-kr per kg) (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Matmel	4,12	4,12 (0)	4,12 (0)	4,12 (0)	4,12 (0)	4,12 (0)
Poteter	7,26	7,22 (-0,47)	7,22 (-0,47)	7,30 (0,59)	7,30 (0,59)	7,22 (-0,47)
Hagebruk	17,72	17,72 (0)	17,72 (0)	17,72 (0)	17,72 (0)	17,72 (0)
Meierivarer	19,93	19,93 (0)	19,93 (0)	19,93 (0)	19,93 (0)	19,93 (0)
Kjøtt	59,01	62,40 (5,75)	61,24 (3,79)	62,41 (5,77)	62,20 (5,42)	62,04 (5,14)
-rødt kjøtt	84,42	89,24 (5,71)	89,08 (5,53)	91,00 (7,80)	90,26 (6,92)	90,91 (7,69)
- hvitt kjøtt	41,97	44,29 (5,53)	43,17 (2,87)	44,08 (5,03)	44,09 (5,06)	43,72 (4,17)
Egg	22,87	22,48 (-1,68)	21,98 (-3,88)	22,85 (-0,08)	22,85 (-0,08)	22,48 (-1,68)

Kilde: Jordmod

Endringene i engrosprisene for matvarer reflekterer endringer i forbruket. Tabell 11 viser at endringene er størst for kjøttvarer. Det er mindre forskjell i prisøkningen med tanke på type virkemiddel. Så vel en reduksjon i tilskudd til rødt kjøtt som en avgift på rødt kjøtt øker prisen med mellom 5,53 prosent og 7,80 prosent. Det er også økning på engrosprisene for hvitt kjøtt. Det skyldes at både rødt kjøtt og hvitt kjøtt brukes i bearbejdede kjøttvarer (for eksempel kjøttdeig, pølser og pålegg). Disse produktene ilegges også en avgift relativ til andelen av rødt kjøtt i sluttproduktet.

Kjøttsektoren produserer et stort produktspekter der mange varer er blandingsprodukter av ulike kjøttslag, både rødt og hvitt. I modellen er det ikke satt grenser for et slikt blandingsforhold. Det betyr at kjøttdeig i prinsippet kan bestå av rent storfekjøtt eller rent svinekjøtt. Det er en metodisk utfordring å beregne «rødt kjøtt-andelen» i slike produkter. Prisene i tabell 11 bør derfor tolkes med en viss forsiktighet.

Tabell 12. Arealbruk (1000 daa), husdyrhold (1000 dyr) og sysselsetting (1000 årsverk) i jordbruket etter simulering (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Total areal	9 938	9 897 (-0,41)	9 893 (-0,46)	9 942 (0,04)	9 942 (0,04)	9 891 (-0,47)
Kornareal	2 962	3 388 (14,39)	3 391 (14,48)	3 001 (1,33)	3 001 (1,33)	3 434 (15,95)
Grovfôrareal	6 706	6 236 (-7,00)	6 229 (-7,11)	6 672 (-0,51)	6 672 (-0,51)	6 184 (-7,78)
- fulldyrket	4 668	4 271 (-8,50)	4 251 (-8,94)	4 633 (-0,74)	4 633 (-0,74)	4 220 (-9,59)
- overflatedyrket & innmark	2 038	1 965 (-3,57)	1 979 (-2,90)	2 038 (0,02)	2 038 (0,02)	1 964 (-3,63)
Annet jordbruksareal	271	273 (0,86)	273 (0,86)	270 (-0,38)	270 (-0,38)	273 (0,86)
Melkekyr	238	238 (0)	238 (0)	238 (0)	238 (0)	238 (0)
Ammekyr	41	36 (-12,27)	51 (24,34)	63 (52,77)	59 (42,94)	46 (12,41)
Vinterfôret sauer	1 003	407 (-59,47)	322 (-67,89)	268 (-73,30)	323 (-67,77)	201 (-79,91)
Purker	82	81 (-0,90)	83 (1,26)	84 (2,09)	84 (2,01)	84 (2,92)
Slaktegriser	2 380	2 358 (-0,90)	2 409 (1,26)	2 429 (2,09)	2 427 (2,01)	2 449 (2,92)
Høner (mill dyr)	4	4 (0,48)	4 (1,11)	4 (0,02)	4 (0,02)	4 (0,48)
Slaktekyllinger (mill dyr)	73	74 (0,62)	74 (1,29)	76 (3,73)	76 (4,03)	76 (4,54)
Arbeidsforbruk	36	32 (-9,65)	32 (-9,63)	31 (-11,71)	32 (-11,08)	31 (-12,08)

Kilde: Jordmod

Tabell 12 viser arealbruk, husdyrhold og sysselsetting i primærjordbruket i de ulike alternativene. Det er små endringer i det totale jordbruksarealet. Imidlertid endres arealfordelingen mellom de ulike produksjonene. Kornareal øker på bekostning av grasareal i de fleste simuleringene, men vesentlig mindre i tilfellene med forbrukeravgifter.

Antall melkekyr forblir uendret i alle simuleringene.

Reduserte overføringer til rødt kjøtt gir store utslag på antall vinterfôret sauer som faller med mellom 60 prosent og 80 prosent. Antall ammekyr faller derimot kun i simuleringen *Til410* med 12 prosent. I de andre simuleringene øker antall ammekyr med mellom 12 prosent og 50

prosent. Denne utviklingen må sees på bakgrunn av det kraftige fallet i antall sauer. Økningen i antall ammekyr er ikke tilstrekkelig til alene å kompensere for nedgangen i jordbruksareal som skyldes redusert sauehold. Økningen demmer heller ikke opp for økt import av rødt kjøtt i alle simuleringer sammenlignet med referansebanen.

De kraftfØrkrevene produksjonene gris, fjØrfe og egg viser en liten oppgang.

Antall årsverk i jordbruket faller med om lag 10 prosent i alle simuleringene.

Tabell 13. Andel areal, husdyrhold og sysselsetting i distriktene (prosent) etter simulering (prosentvis avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Total areal	57,20	57,45 (0,43)	57,48 (0,47)	57,19 (-0,03)	57,19 (-0,03)	57,48 (0,49)
Kornareal	14,73	15,12 (2,66)	13,66 (-7,27)	15,43 (4,77)	15,43 (4,77)	14,50 (-1,60)
GrovfØrareal	77,04	81,60 (5,91)	82,48 (7,06)	77,01 (-0,04)	77,01 (-0,04)	82,52 (7,11)
Melkekyr	81,58	78,72 (-3,51)	79,64 (-2,39)	78,61 (-3,65)	78,61 (-3,65)	78,72 (-3,51)
Ammekyr	37,56	95,94 (155,45)	76,17 (102,80)	74,13 (97,37)	72,35 (92,63)	96,83 (157,82)
Sauer	69,70	39,73 (-43,00)	42,32 (-39,29)	9,75 (-86,02)	25,22 (-63,82)	12,96 (-81,41)
Purker	32,60	30,36 (-6,85)	33,43 (2,57)	33,98 (4,24)	33,92 (4,07)	34,51 (5,86)
HØner	11,29	11,65 (3,17)	12,11 (7,22)	11,31 (0,17)	11,31 (0,17)	11,65 (3,17)
Slaktekyllinger	27,09	26,92 (-0,61)	26,74 (-1,28)	26,12 (-3,59)	26,04 (-3,87)	25,91 (-4,34)
Arbeidsforbruk	57,98	53,73 (-7,32)	54,20 (-6,52)	53,53 (-7,67)	53,86 (-7,10)	53,93 (-6,98)

Kilde: Jordmod

Distriktsandelen for areal, husdyr og sysselsetting vises i tabell 13. Distriktene er definert som områdene utenom sentrale strØk, der sentrale strØk omfatter flatbygdene på Østlandet og Trøndelag samt Jæren. Det overordnede bildet er at distriktsprofilen påvirkes i ulik retning og med ulik styrke. Det er minst forskjeller med tanke på totalareal. I de simuleringene der kornareal økes skjer dette i distriktene. Distriktsandelen av grovfØrareal styrkes også. Andelen av melkekyr i distriktene endres lite siden bindende melkekvoter forhindrer utstrakt regional flytting. Likevel svekkes distriktsprofilen med om lag 3,5 prosent. Det er store forskjeller innen storfe og sau/lam. Sauer og ammekyr «bytter plass». Ammekyr blir i simuleringene en utpreget

distriktsnæring der distriktsandelen øker fra 38 prosent i referansebanen til nesten 100 prosent i simuleringene. Den motsatte utviklingen skjer for sauer. Deres distriktsandel reduseres fra 70 prosent i referansebanen til på det meste under 10 prosent i simuleringen *AvgDiff*.

Tabell 14 viser ulike mål for velferd. Samfunnsøkonomisk overskudd er definert som summen av produsent- og konsumentoverskudd tillagt avgift på rødt kjøtt og fratrukket budsjetstøtte. Det er små endringer i samfunnsøkonomisk overskudd på tvers av simuleringene. Brorparten av samfunnsøkonomisk overskudd består i modellen av konsumentoverskudd. Overskuddet for konsumentene går noe tilbake på grunn av høyere engrospriser. Det er viktig å understreke at den absolutte størrelsen på både samfunnsøkonomisk overskudd og konsumentoverskudd er av liten praktisk interesse. Det skyldes at modellen måler disse størrelsene basert på lineære etterspørselskurver. Små endringer i helningen på kurvene kan gi store utslag i de beregnede overskuddene. Det er derfor den relative forskjellen i overskudd mellom simuleringene som er relevant.

Tabell 14. Samfunnsøkonomisk velferd etter simulering (mill. 2015-kr) (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Samfunnsøkonomisk overskudd	123 798	123 904 (0,09)	123 801 (,000)	124 436 (0,52)	124 509 (0,58)	124 587 (0,64)
Konsumentoverskudd	120 897	119 556 (-1,11)	120 021 (-0,72)	119 907 (-0,82)	120 098 (-0,66)	120 193 (-0,58)
Produsentoverskudd	13 587	13 867 (2,06)	12 887 (-5,15)	13 827 (1,77)	13 627 (0,30)	12 950 (-4,69)
Grunnrente for areal	7 879	6 705 (-14,9)	5 743 (-27,11)	7 601 (-3,54)	7 612 (-3,40)	6 701 (-14,95)
Kvoterente på melk	5 264	5 407 (2,73)	5 660 (7,52)	5 287 (0,44)	5 288 (0,46)	5 430 (3,17)
Budsjettstøtte	10 686	9 520 (-10,92)	9 107 (-14,78)	10 283 (-3,78)	10 276 (-3,84)	9 608 (-10,10)
Avgift på rødt kjøtt	-	-	-	984	1 060	1 051
Skjermingstøtte	11 941	11 377 (-4,73)	10 852 (-9,12)	11 674 (-2,24)	11 696 (-2,06)	10 167 (-14,86)

Kilde: Jordmod

Utviklingen i produsentoverskuddet er ikke enhetlig. Det øker i alternativene med avgift på rødt kjøtt og i simuleringen *Til410*. Produsentoverskuddet faller derimot i de andre to simuleringene *Til820* og *Kombi*. Produsentoverskuddet inneholder hele jordbrukssektoren inkludert matindustri og et eventuelt importøroverskudd.

Velferdsendringene i primærjordbruket alene kan beskrives ved hjelp av grunnrenten på jordbruksareal og kvoterentene for melk. Grunnrenten faller kraftig i simuleringene med reduserte overføringer og faller også ved innføring av en avgift på rødt kjøtt. Kvoterenten på

melk øker i alle simuleringene. Det skyldes at lavere grunnrente på areal virker positivt på lønnsomheten i melkeproduksjonen.

Budsjettstøtten faller i alle simuleringene. Reduksjonen er mellom 4 prosent i alternativene med avgift og over 10 prosent i alternativene med reduserte overføringer. Skjermingsstøtten går tilbake på grunn av lavere samlet produksjon i alternativene med reduserte overføringer og øker noe i simuleringene med avgift. Avgiften på rødt kjøtt ligger på om lag 1 mrd kr.

Avslutningsvis presenteres i tabell 15 effektene for klimagassutslippene. Utslipp reduseres i alle alternativene. Størrelsen og fordelingen mellom norsk produksjon og import varierer. De samlede utslipp går tilbake med mellom 5,25 prosent og 7,5 prosent.

I alternativene med reduserte overføringer går klimagassutslipp knyttet til importerte matvarer tilbake med over 14 prosent sammenlignet med referansebanen. Det skyldes mindre import av korn og kraftfôrråvarer til tross for at import av kjøttvarer øker. I alternativene med avgift på rødt kjøtt faller reduksjonen i klimagassutslipp knyttet til import til 9 prosent. I disse alternativene er også utslippene knyttet til norsk produksjon noe høyere enn i alternativene med reduserte overføringer.

Det er relativ liten variasjon i reduksjonen i utslipp knyttet til norsk produksjon til tross for et større fall i produksjon av rødt kjøtt i tilskuddsalternativene. Dette skyldes økt kornproduksjon i disse simuleringene som motvirker innsparingen i utslipp fra rødt kjøtt.

Tabell 15. Klimagassutslipp etter opprinnelse og simulering (1000 t CO₂-ekv) (prosentvise avvik fra referansebanen i parentes)

	Referanse	Til410	Til820	AvgDiff	AvgLik	Kombi
Samlet	6 767	6 536 (-3,41)	6 520 (-3,65)	6 510 (-3,79)	6 526 (-3,56)	6 528 (-3,53)
Norsk produksjon	5 140	4 859 (-5,46)	4 813 (-6,35)	4 894 (-4,79)	4 900 (-4,66)	4 852 (-5,61)
Import	1 627	1 677 (3,07)	1 706 (4,89)	1 616 (-0,64)	1 625 (-0,08)	1 677 (3,07)
- derav kraftfôrråvarer	487	425 (-12,69)	427 (-12,18)	437 (-10,15)	437 (-10,16)	433 (-11,06)

Kilde: Jordmod

5. Drøfting av resultatene

Modellberegningene indikerer at en reduksjon i støtten/en implisitt avgiftsats på 410 kr - 820 kr per tonn CO₂-ekvivalenter isolert sett reduserer utslippene av klimagasser i Norge i størrelsesorden 5-7 prosent sammenliknet med referansebanen. Effekten er lite følsom for hvilket virkemiddel som velges. En sammenligning av simuleringene *Til410* og *Til820* tyder på

ikke-linearitet. Det marginale utslippskuttet av dobbelt reduserte tilskudd er svært liten. Det skyldes delvis modellens implisitte tilbudsfunksjon og delvis forutsetningen om perfekte arealmarkeder. Ikke-lineariteten har også sammenheng med at reduksjonen i tilskudd i *Til410* synes å være tilstrekkelig til å ramme brorparten av norsk sauehold. Fallet i saueholdet frigjør areal som brukes til kornproduksjon. I hvilken grad dette er realistisk er usikkert. Generelt må resultatene derfor tolkes med forsiktighet

Matproduksjon øker litt i alle virkningsscenariene, og mer i simuleringene med reduserte tilskudd. Årsaken er at bøndene substituerer seg bort fra produksjoner der lønnsomheten har gått ned (storfe, sau/lam) til blant annet kornproduksjon. Økt matproduksjon målt på energibasis kommer da som en sideeffekt fordi korn gir mer mat enn storfe og sau/lam per arealenhet.

Klimagassutslipp knyttet til norsk primærjordbruk reduserer med om lag 5 prosent. Det skyldes at høyutslippsintensive produksjoner (storfe, sau/lam) reduseres mer enn lavutslippsintensive produksjoner øker (korn, gris, fjørfe).

Klimagassutslipp knyttet til import øker i simuleringene med reduserte tilskudd og går tilbake i simuleringer med avgift. Grunnen er at reduserte tilskudd svekker den relative konkurranseevnen for norsk produksjon sammenlignet med import samtidig som utslippskoeffisientene for importert mat er lavere enn utslippskoeffisientene for norsk produsert mat. En avgift på rødt kjøtt omfatter importvarer hvor satsen i kroner per kg storfekjøtt/saukjøtt/rødt kjøtt er satt lik for norsk produsert og importert kjøtt.

Reduserte tilskudd rammer først og fremst norsk produksjon. Uten et prohibitivt importvern på rødt kjøtt gir dette økt import sammenlignet med en avgift på rødt kjøtt som ikke skiller mellom norsk vare og importert vare. Det er med andre ord i modellen ikke luft i importvernet for disse produktene. Innenlandske priser er lik verdensmarkedspris pluss toll. Dermed kan norske produsenter ikke ensidig øke prisene for å kompensere reduserte tilskudd uten at dette fører til økt import.

Utslippene fra norsk jordbruk er noe lavere ved redusert tilskudd enn med avgift. Importen av kjøttvarer er samtidig høyere enn i alternativene med avgift. I tillegg er det høyere kornproduksjon i tilskuddsalternativene. I sum gir beregningene ganske små forskjeller i utslippsreduksjon knyttet til forbruk mellom de ulike simuleringene. Det skyldes også at utslippskoeffisientene for importert kjøtt er lavere enn for norsk produsert kjøtt.

Produksjon av rødt kjøtt går tilbake mellom 10 prosent og 20 prosent. Nedgangen er større ved reduserte tilskudd fordi importvernet på råvareleddet ikke er prohibitivt i modellen. I simuleringen *Til410* øker importen av storfekjøtt (slakt) med 5 mill. tonn. Både produksjon og forbruk er angitt i råvare, det vil si kun beregnet kjøttandel i bearbejdede kjøttvarer.

Forbruket av rødt kjøtt reduseres med mellom 3,5 prosent og 8,4 prosent. Reduksjonen er større ved reduserte tilskudd. Utviklingen i forbruket faller sammen med utviklingen i produksjonen. Importen er høyere ved reduserte tilskudd (40 mill. kg) og lavere i simuleringene med avgift (36 mill. kg) fordi den da er avgiftsbelagt. Engrosprisene for rødt kjøtt stiger ettersom reduserte

tilskudd og/eller øker jordbrukets (implisitte) kostnader. Prisøkningen er mellom 5 prosent og 8 prosent.

Modellen velger ulike tilpasninger når det gjelder storfe og sau/lam. Det foregår utstrakt import av hele/halve slakt på storfe, men kun import av stykningsdeler på sau/lam. Dette er for så vidt konsistent med senere endringer i tolltariffen der myndighetene innførte prosenttoll på hele/halve slakt lam og stykningsdeler på storfe (biff, filet). Det er tilsynelatende mer lønnsomt i modellen å importere hele/halve slakt storfe fremfor stykningsdeler. I modellen er det imidlertid et fast forhold hvordan et slakt deles i stykningsdel og «produksjonskjøtt» som brukes videre i bearbeiding av sluttprodukter som kjøttdeig, pølser og pålegg. Et slakt av storfe gir 80 prosent produksjonskjøtt. Det kan ikke sees bort fra at slakteriene i modellen «subsidiere» salg av stykningsdeler fra storfe. Forbruket av rødt kjøtt og klimautslippene kunne i så fall vært lavere om det hadde vært mer lønnsomt for slakteriene å importere produksjonskjøtt direkte.

Det er små endringer i samlet jordbruksareal på tvers av produksjonene. Det er imidlertid en betydelig overgang fra grovfôr til korn i simuleringene med reduserte tilskudd som kommer blant annet til uttrykk i økt norsk matproduksjon i disse simuleringene.

Antall årsverk går tilbake med rundt 10 prosent. Grunnen er et sammenfall mellom utslipps- og arbeidsintensive produksjoner (sau/lam) som erstattes av produksjoner med lavere utslipp og arbeidsinnsats per enhet (korn).

Syssetningen i distriktene reduseres med 7 prosent. Det har igjen sammenheng mellom at arbeidsintensive produksjoner foregår i distriktene (til tross for at modellen ikke gjenspeiler observert fordeling av sauehold).

Jordbruksinntektene faller med 5 prosent til 15 prosent, mens budsjettstøtten går ned med mellom 4 prosent og 10 prosent. Utslipps- og arbeidsintensive produksjoner som sau er også karakterisert ved en høy tilskuddintensitet som reflekteres i nedgangen i budsjettstøtten. Avgiften på rødt kjøtt beløper seg til om lag 1 mrd kr.

Modellresultatene hviler på minst fire sentrale forutsetninger:

- Det er en innebygd treghet i modellen som gjør at redusert lønnsomhet (for eksempel gjennom lavere priser eller tilskudd) ikke umiddelbart vil resultere i lavere produksjon.
- Importvernet er ikke bindende på råvareleddet (hele/halve slakt til norsk matindustri), og importvernet er delvis bindende på industrileddet (sluttprodukter til konsument).
- Andelen sauehold i sentrale strøk er i modellen større enn i virkeligheten. Det åpner for en betydelig substitusjonsmulighet fra sau til korn i virkningsscenariene. Det kan videre føre til at modellen undervurderer reduksjonen av distriktsyssetningen.
- Klimagassutslipp for importerte varer er gjennomgående lavere enn for norsk produserte varer.

Grunnrente i basisløsningen utgjør 40 prosent av samlet vederlag til arbeid, kapital og jord. Det må betegnes som mye og langt mer enn det som kan avledes fra observerte priser på kjøp og leie av jordbruksareal. Tilsvarende gjelder for verdien av melkekvoter. I prinsippet kan hele grunnrenten fjernes uten at det vil gå utover norsk produksjon siden grunnrente er ren profit

utover bøndernes minimumskrav til avkastning på arbeid, kapital og jord. På grunn av ulike regional nivå for marginale kostnader vil det alltid være grunnrente i modellen. Likevel kan den høye grunnrenten i modellen bidra til en større treghet i produksjonstilpasningene enn det som kanskje er realistisk ved store endringer i rammebetingelser. Det vil i så fall bety at modellen undervurderer de innenlandske tilpasningene til reduserte tilskudd og innføring av avgift. Det vil ha mindre å si for forbruket av matvarer.

Modellresultatene tyder på at endringer i den relative lønnsomheten mellom storfe og sau/lam kan være et viktig forhold for hvordan en politikk for å redusere produksjon og forbruk av rødt kjøtt vil virke. Det er i modellen ingen restriksjoner i substitusjon mellom ammeku og sau/lam. I alle regioner der det foregår produksjon av sau/lam tillater modellen også produksjon av storfe basert på ammekyr. Det er ikke foretatt en realitetsvurdering hvorvidt denne forutsetningen holder. Sau er et dyreslag som tradisjonelt går i utmark, og sauen virker å være bedre tilpasset marginale naturlige forhold enn ammeku. Dessuten har sauehold lange tradisjoner i norsk jordbruk, mens produksjon av storfekjøtt basert på ammeku er av nyere dato. Større utbredelse av ammekyr bør likevel ikke avvises dersom politikken endringer favoriserer ammekyr fremfor sau/lam.

Som vist tidligere (jf tabell 2), fanger modellen i mindre grad opp den observerte regionale fordelingen mellom ammeku og sau/lam. Modellen har en for stor andel sauer i sentrale strøk. Dette kan også ha påvirket tilpasningen i modellen i simuleringene. Som nevnt kan små endringer i relative lønnsomhetsforskjeller utløse betydelige endringer i produksjons regionale fordeling. Derfor bør det legges mer vekt på resultatene for rødt kjøtt som helhet fremfor enkeltresultatene for ammeku og sau/lam. Det kan også ha ført til at modellen overvurderer tilpasningsmulighetene av en overgang fra sau til korn.

Modellresultatene indikerer små forskjeller i de sentrale resultatene når det gjelder bruk av virkemiddel. Innenfor dette hovedbildet indikeres det at reduserte overføringer har noe større effekt når det gjelder å få til en reduksjon i utslipp av klimagasser knyttet til produksjon og forbruk av rødt kjøtt. Det er imidlertid ikke gjort følsomhetsanalyser for å undersøke hvorvidt dette er et robust resultat.

Modellen forutsetter at importerte matvarer har gjennomgående lavere klimagassutslipp per produsert enhet enn norskproduserte matvarer. Dette er basert på tilgjengelig litteratur og data for utslipp av matvarer i EU. Det er generelt vanskelig å finne direkte sammenlignbare tall for klimagassutslipp for matvarer på tvers av landegrenser, da ulike metoder kan ha blitt brukt for å beregne utslippskoeffisientene. Når det gjelder rødt kjøtt og hvitt kjøtt, er utslippskoeffisientene imidlertid basert på en nokså grundig studie (Leip *et al.* 2010).

Avslutningsvis er en annen viktig forutsetning ved utformingen av simuleringene har vært at politikken endringen ikke skal være provenynøytral. Det betyr at jordbruket ikke er kompensert på annet vis for reduserte tilskudd på rødt kjøtt eller innføring av avgift på rødt kjøtt. I praksis betyr dette en reell nedgang i budsjettstøtten til jordbruket.

Forbrukeravgiften på rødt kjøtt fører ikke til at konsumentoverskuddet reduseres med samme beløp. Noe av avgiften veltes over på produsentene. Reduserte tilskudd til produksjon av rødt kjøtt gir fallende lønnsomhet i jordbruket, men innebærer også høyere forbrukerpriser. I dette

tilfellet velter jordbruket deler av den implisitte kostnadsøkningen (det vil si reduserte tilskudd) over på forbrukerne. I et overordnet perspektiv virker disse tilpasningene å gi omtrent samme sluttresultat med hensyn på reduksjon av klimagassutslipp gjennom lavere produksjon og forbruk av rødt kjøtt.

6. Referanser

- Arnoldussen, A., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M.E., Mittenzwei, K., Pettersen, I. og Tufte, T. 2014. Økt matproduksjon på norske arealer. Rapport 6-2014. Agri Analyse. Oslo.
- Britz, W. og Witzke, H.P. 2014. *CAPRI model documentation 2014*. Universitet Bonn. (http://www.capri-model.org/docs/capri_documentation.pdf, nedlastet 2.11.2015)
- FAO. 2006. *Livestock's long shadow – environmental issues and options*. FAO. Roma. (<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0701e/a0701e.pdf>, nedlastet 31.10.2015)
- Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome.
- Gaasland, I. og Glomsrød, S. 2010. Miljøindikatorer i Jordmod. Arbeidsnotat nr. 01/10. Stiftelsen for Nærings- og samfunnslivforskning (SNF). Bergen.
- Harstad, O.M. og Flaten, O. 2015. *Klimaavgift på rødt kjøtt?* Nationen 23. februar 2015.
- Jordbruksverket. 2013. *Hållbar köttkonsumtion. Vad är det? Hur når vi dit?* (<http://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/externt%20material/En%20Bh%C3%A5llbar%20Bk%C3%B6ttkonsumtion.pdf>, nedlastet 31.10.2015)
- Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., Tubiello, F., Grandgirard, D., Monni, S., og Biala, K. .2010. *Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS)*. European Commission, Joint Research Centre.
- Mittenzwei, K. og Gaasland, I. 2008. *Dokumentasjon av Jordmod*. NILF-rapport 2008-3. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF). Oslo.
- Utenriksdepartementet. 2015. *Meld. St. 29 (2014-2015). Globalisering og handel. Muligheter og utfordringer for Norge i handelspolitikken*. Utenriksdepartementet. Oslo.

SAMMENDRAG

I denne studien analyseres effekten av to tiltak for å redusere klimautslipp knyttet til rødt kjøtt (storfe, sau/lam): Lavere tilskudd til produksjon av rødt kjøtt og en avgift på forbruket av rødt kjøtt. Modellresultater utført med sektormodellen Jordmod tyder på at både reduserte tilskudd og forbrukeravgift kan føre til reduksjon i utslipp av klimagasser knyttet både til norsk produksjon og til forbruk. De valgte satsene, tilsvarende 410 (820) kr per tonn CO₂-ekv, gir en utslippsreduksjon på mellom 5 prosent og 7 prosent. Dette resultatet skyldes delvis at modellen forutsetter en viss treghet som gjør at redusert lønnsomhet ikke umiddelbart gir lavere produksjon. Tiltakene utløser en viss dreining fra rødt kjøtt til hvitt kjøtt. Samlet kjøttforbruk forblir imidlertid uendret. Begge tiltakene har grovt sett samme virkning på jordbruket. En viktig premiss for dette resultatet er at importvernet ikke er bindende på råvareleddet og delvis bindende på industrileddet. Beregningene illustrerer at tilpasningene som utløses av både reduserte tilskudd og avgift, øker isolert sett utslippene i andre sektorer i jordbruket.

SUMMARY

This study analyses the effects to two policies to reduce GHG-emissions from red meat (beef, sheep, and lamb): Reduced direct payments to these productions and a consumption fee for red meat. Model results based on the sector model Jordmod indicate that both options are able to achieve the objective of reducing GHG-emissions. However, the assumed implicit amount of 410 (820) nkr per ton CO₂-equivalent translates into a reduction of between 5 per cent and 7 per cent. The result is partly based on some stickiness in the model that prevents an immediate fall in production due to lower profitability. A moderate change in the diet from red meat to white meat follows from the implementation of the two policies. Both policies have, in principle, the same effect on agriculture. This result relies on the assumption that import protection is no longer prohibitive at a commodity basis, and only partially prohibitive at the processed food level. The simulations indicate that the adjustments induced by the two policies increase food production in other sector of the Norwegian agriculture, and, hence, increase GHG-emissions.

Nøkkelord:

Jordbrukspolitik, klimautslipp, rødt kjøtt, fordelingsvirkning, modellberegning, Jordmod

Key words:

Agricultural policy, GHG-emissions, red meat, distributional effects, modelling, Jordmod

Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

TITTEL/TITLE

**REDUSERTE KLIMAGASSUTSLIPP FRA PRODUKSJON OG FORBRUK AV RØDT KJØTT:
EN VIRKEMIDDELANALYSE MED JORDMOD**

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

KLAUS MITTENZWEI

DATO/DATE: 30.11.2015	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY: Åpen	PROSJEKT NR./PROJECT NO.: 10071	SAKSNR./ARCHIVE NO.: Arkivnr
RAPPORT NR, /REPORT NO.: 16/2015	ISBN-NR./ ISBN-NO: 978-82-17-01471-3	ANTALL SIDER/ NUMBER OF PAGES: 33	ANTALL VEDLEGG/ NUMBER OF APPENDICES: 0

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER: Sekretariatet for Grønn Skattekommisjon	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON: Ingrid Hoff, Finansdepartementet
--	--

STIKKORD/KEYWORDS: Klimagassutslipp, kosthold GHG-emissions, diet	FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK: Jordbrukspolitikk Agricultural policy
---	--

SAMMENDRAG:

I denne studien analyseres effekten av to tiltak for å redusere klimautslipp knyttet til rødt kjøtt (storfe, sau/lam): Lavere tilskudd til produksjon av rødt kjøtt og en avgift på forbruket av rødt kjøtt. Modellresultater utført med sektormodellen Jordmod tyder på at både reduserte tilskudd og forbrukeravgift kan føre til reduksjon i utslipp av klimagasser knyttet både til norsk produksjon og til forbruk. De valgte satsene, tilsvarende 410 (820) kr per tonn CO₂-ekv, gir en utslippsreduksjon på mellom 5 prosent og 7 prosent. Dette resultatet skyldes delvis at modellen forutsetter en viss treghet som gjør at redusert lønnsomhet ikke umiddelbart gir lavere produksjon. Tiltakene utløser en viss dreining fra rødt kjøtt til hvitt kjøtt. Samlet kjøttforbruk forblir imidlertid uendret. Begge tiltakene har grovt sett samme virkning på jordbruket. En viktig premisse for dette resultatet er at importvernet ikke er bindende på råvareleddet og delvis bindende på industrileddet. Beregningene illustrerer at tilpasningene som utløses av både reduserte tilskudd og avgift, øker isolert sett utslippene i andre sektorer i jordbruket.



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Oslo
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Oslo
STED/LOKALITET: Oslo

GODKJENT / APPROVED

PROSJEKTLEDER / PROJECT LEADER

Sjur Sjøbo Prestegard
NAVN/NAME

Ulf G. Kjørsvik
NAVN/NAME