



IVAR GAASLAND

BI

ERLING VÅRDAL

Universitetet i Bergen

Matforsyning og klimapolitikk

Bøndene hevder at jordbruket må skjermes mot klimatiltak som rammer norsk matforsyning, målt ved selvforsyningsgraden. Ved å endre sammensetningen av jordbruksstøtten i favør av matvarer som forurensrer lite i forhold til næringsinnhold, viser vi at klimagassutslippene fra norsk jordbruk kan kuttes mye, eksemplifisert ved 40%, uten at selvforsyningsgraden svekkes og samtidig som budsjettutgiftene kan reduseres kraftig. Politikkendringen vil i tillegg bringe kostholdet mer i retning av de offisielle kostrådene til Helsedirektoratet, som anbefaler at vi spiser mindre rødt kjøtt og mer planteprodukter og fisk. Resultatene gir støtte til synspunkter i grønn skattekommisjon om at klimautfordringene også må reflekteres i jordbrukspolitikken.

BAKTEPPE

På FNs klimakonferanse i Paris i november 2015 forpliktet Norge seg til å redusere de nasjonale klimagassutslippene med 40 % innen 2030 sammenlignet med nivået i 1990. For sektorer som i dag er pliktige til å kjøpe kvoter for sine utslipp, det vil si fastlandsindustri, olje- og gassvirksomhet og luftfart som til sammen står for halvparten av Norges utslipp, er planen at utslippsreduksjonen skal skje som en integrert del av EUs kvotesystem. Den andre halvdel av Norges utslipp, som hovedsakelig kommer fra transport (28 % av totale utslipp) og jordbruk (8 % av totale utslipp), er holdt utenfor kvotesystemet, men teller likevel i forhold til reduksjonsforpliktelsen. Mens transportsektoren allerede er pålagt CO₂ avgifter (vel 400 kr pr kg CO₂ ekvivalenter for bensin og diesel), er jordbruket stort sett fritatt for både klimaavgift og forpliktende utslippsreduksjoner.

Hvis en gitt utslippsreduksjon skal skje med minst mulig ressursløsning, tilsier god samfunnsøkonomi at alle sektorer står overfor den samme utslippsprisen. Derfor foreslo den «grønne skattekommisjonen» (NOU 2015:15) at jordbruksutslipp bør avgiftsbelegges på linje med andre sektorer og ikke belønnes som i dag. Kommisjonen viste til at jordbrukssubsidier og forurensning er sterk positivt korrelert i dagens jordbrukspolitikk. Jordbruksinteressene argumenterer på sin side med at utslippskutt i denne sektoren vil gå utover norsk matforsyning, målt ved den såkalte selvforsyningsgraden. Under mottoet «mat må vi ha» hevdes det at hele landet må tas i bruk for at dagens selvforsyningsgrad skal kunne opprettholdes. Bøndene tilskriver drøvtyggerne en viktig rolle siden mye av jordbruksarealet, spesielt i distriktene, bare egner seg til slått og beite. Den nylig vedtatte Stortingsmeldingen om jordbrukspolitikken (Landbruks- og matdepartementet, 2017), tyder på at det

politiske flertallet stiller seg bak næringens argumenter om at jordbruket skal ha særbehandling i klimapolitikken.

Ved hjelp av en numerisk modell ser vi i denne artikkelen nærmere på sammenhengen mellom matforsyning og klimagassutslipp. Ved å endre sammensetningen av jordbruksstøtten i favør av matvarer som forurenses relativt lite i forhold til næringsinnhold, viser vi at det er mulig å oppnå store kutt i klimagassutslippene fra norsk jordbruk, eksemplifisert ved 40 %, uten at selvforsyningsgraden svekkes og samtidig som budsjettutgiftene til jordbruket kan reduseres betydelig. Resultatene gir støtte til synspunktene fremmet i den grønne skattekommissjonen om at klimautfordringene i større grad må reflekteres i jordbrukspolitikken.

KLIMAGASSUTSLIPP, MATFORSYNING OG RESSURSBRUK

Tabell 1 viser at de direkte utslippene av drivhusgasser fra norsk jordbruk utgjør 8 % av Norges totale utslipp. Over halvparten av disse er fordøyelsesgasser fra husdyr i form av metan, som hovedsakelig kommer fra drøvtyggere. Resten av de direkte utslippene fordeles seg omtrent likt (10 % hver) på gjødselhåndtering, bruk av kunstgjødsel, bruk av husdyrgjødsel, lystgass fra dyrket organisk jord, og annet. I tillegg ser vi at utslipp fra oppdyrket myr (CO₂ og metan) har et omfang som tilsvarer halvparten av de direkte utslippene. Til sammen utgjør jordbrukets utslipp dermed 12 % av Norges totale utslipp.

Fordelt på produktgrupper viser Tabell 2 at 43 % av de direkte utslippene kan tilskrives kjøtt fra drøvtyggerne (utenom kuskalt som vi har henført til melk). Dette kjøttet står for bare 6 % og 12 % av jordbrukets forsyning av kalorier og proteiner. Forurensingen fra denne produksjon er med andre ord svært høy i forhold til dens bidrag til matforsyningen. Bildet blir ikke bedre om en ser på ressursbruken: kjøtt fra drøvtyggere «spiser» 50 % av subsidiene til jordbruket, og legger beslag på nær 40 % av jordbruksarealet. Tall over utslipp, næringsinnhold og ressursbruk per kilo produkt er vist i Tabell 3.

Anaerobe fordøyelsesprosesser som skaper metangass er en viktig årsak til at drøvtyggere har spesielt høye utslipp. Forurensningen og ressursbruken blir imidlertid også høy siden drøvtyggerne er dårlige til å omdanne fôr til kjøtt. Det betyr at det kreves mye areal, gjødsel, arbeidsinnsats og kapital per kilo kjøtt. Som Tabell 3 viser, spiser storfe og sau store mengder grovfôr (gress). I tillegg krever de jevnt

Tabell 1. Utslipp av drivhusgasser fra norsk jordbruk og totalt for Norge (millioner tonn CO₂ ekvivalenter i 2011).

Totale norske utslipp (mill. tonn CO₂ ekv.)	54 309
Jordbruk, direkte utslipp¹⁾ (mill. tonn CO₂ ekv.)	4 393
Fordøyelsesgass	53 %
Gjødselhåndtering	10 %
Syntetisk gjødsel	10 %
Organisk gjødsel	11 %
Lystgass fra dyrket organisk jord	9 %
Annet jord	8 %
CO₂ og metan fra oppdyrket myr²⁾ (mill. tonn CO₂ ekv.)	2 357

¹⁾ Gasser som sorterer under kapittel 4 «Agriculture» i Norges klimaregnskap rapportert til FN (http://unfccc.int/national_reports). ²⁾ Netto utslipp fra dyrket jord som sorterer under kapittel 5 «Land use, land-use change and forestry» i klimaregnskapet.

over like mye kraftfôr som svin og fjørfe per kilo kjøtt. Kostnader som den høye ressursbruken fører med seg, dekkes i stor grad av myndighetene gjennom subsidier. Med andre ord subsidieres forurensning mer enn produksjon av næringsstoffer.

Sammenlignet med kjøttproduserende storfe og sau, kan melkekyr fremskaffe kalorier og proteiner med betydelig lavere utslipp. Forholdet mellom utslipp og næringsstoffer i melkeproduksjonen er på linje med det en finner for svin, fjørfe og egg. Men når det gjelder effektiv produksjon av jordbruksbaserte næringsstoffer med minst mulig utslipp av drivhusgasser, står vegetabiliske produksjoner som matkorn og potet i en særklasse. En sammenligningen mellom drøvtyggerkjøtt og matkorn er slående: Matkorn skaffer 3,8 ganger så mye kalorier og 1,3 ganger så mye proteiner som kjøttdyrene med 20 ganger mindre utslipp og subsidier.

HVORDAN KAN KLIMAGASSUTSLIPP FRA JORDBRUKET REDUSERES?

Studier som ser på potensialet for utslippsreduksjoner i jordbruket har stort sett fokusert på tekniske tiltak eller endringer i praksis på det enkelte gårdsbruk (se f. eks. Klima- og forurensningsdirektoratet, 2010; Herrero m. fl., 2016; MacLeod m. fl., 2010). Eksempler på slike tiltak er bruk av husdyrgjødsel til biogassproduksjon, bedre håndtering av husdyrgjødsel, mindre pløying, mer effektiv

Tabell 2. Utslipp av drivhusgasser, matforsyning og ressursbruk i norsk jordbruk (2011)

	Direkte utslipp CO ₂ ekviv.	Energi	Protein	Statsstøtte	Arealbruk
	4,5	2414	139	9,6	9,3
Totalt (absolutt)	(mrd. kg)	(mrd. kcal)	(mill. kg)	(mrd. kr)	(mill. da)
Melk (inkl. 0,0138 kg kuskakt)	33 %	45 %	38 %	42 %	38 %
Kjøtt fra drøvtyggere	43 %	6 %	12 %	50 %	38 %
Storfe, kalver fra melkebruk	18 %	3 %	6 %	10 %	12 %
Storfe, ammekyr	11 %	1 %	3 %	12 %	9 %
Sau	14 %	2 %	3 %	27 %	17 %
Annet kjøtt og egg	19 %	21 %	34 %	5 %	18 %
Svin	12 %	14 %	19 %	2 %	11 %
Fjørfe	4 %	4 %	10 %	3 %	4 %
Egg	3 %	3 %	5 %	0 %	3 %
Matkorn og potet	5 %	28 %	17 %	3 %	6 %
Matkorn	2 %	23 %	15 %	3 %	5 %
Potet	3 %	6 %	2 %	0 %	1 %

Kilde: Egne beregninger basert på koeffisientene i Tabell 3 og produksjonstillene i første tallkolonne i Tabell 4. I forhold til Tabell 4 er statsstøtten til produksjon av førkorn ikke inkludert.

gjødsling, økt effektivitet i kjøttproduksjonen, bedre drenering av jord, og økt fettinnhold i føret til drøvtyggere.

Noen tiltak, for eksempel drenering og mer effektiv gjødsling, viser seg under visse betingelser å kunne være kostnadsbesparende, og bør følgelig gjennomføres uavhengig av klimahensyn. Andre tiltak, for eksempel biogassproduksjon, har relativt høye samfunnsøkonomiske kostnader. For enkelte nye tiltak, for eksempel tilsetninger i føret til drøvtyggere, kan det ikke vises til tilstrekkelig forskningsbasert kunnskap om effekter og gjennomføring. Stort sett viser studiene enten at de enkelte tiltakenes potensial til å redusere utslippene er relativt små og/eller at det er vanskelig å realisere et eventuelt teknisk potensial på grunn av høye kostnader eller lave adopsjonsrater hos bøndene.

At effektene av tekniske tiltak og tilpasninger innenfor hver driftsform er relativt små, er ganske logisk når en vet at fordøyelsesgasser står for over halvparten av utslippene. Det er vanskelig å samle opp disse gassene, som i stor grad er knyttet til antall dyr. Per kilo kjøtt av storfe eller sau kan utslippene først og fremst reduseres ved å øke produksjonen per dyr, enten gjennom mer intensiv føring (høyere andel proteinfôr; grovfôr av bedre kvalitet) eller raser som gir høyere ytelse. Årsaken til at de norske utslippene fra fordøyelsesgasser faktisk har avtatt med 5% siden 1990 er

at ytelsen per melkeku har økt som følge av høyere kraftfôrandel, slik at samme melkeproduksjon kan oppnås med færre kyr.

Som tallene i forrige avsnitt indikerte, ligger nøkkelen til store utslippsreduksjoner fra jordbruket først og fremst på etterspørselssiden, altså gjennom endringer i sammensetningen av konsumet. Dette er derfor fokuset i den påfølgende analysen.

TILNÆRMING I MODELLANALYSEN

Vi står overfor et optimeringsproblem hvor målet er å sikre en mest mulig effektiv forsyning av næringsstoffer i henhold til innbyggernes preferanser, gitt tilgjengelig jordbruksareal og under restriksjoner knyttet til utslipp av drivhusgasser. Det norske selvforsyningsmålet representeres ved nedre restriksjoner på jordbrukets forsyning av kalorier og proteiner (tilsvarende dagens nivå). Vi skiller mellom jordbruksland som er egnet til henholdsvis matkorn og førkorn, og land som bare kan brukes til produksjon av gress. Vi analyserer konsekvenser av å redusere utslippene med 40 %. Tilpasningene skjer i modellen gjennom priseffekter som overveltes til forbrukerne. Vi tar det norske importvernet, slik det er bundet i Verdens Handelsorganisasjon (WTO), som gitt, og siden tollsatsene

stort sett er prohibitive kan vi se bort fra problemstillinger knyttet til CO₂ lekkasjer (som er til stede hvis norsk produksjon erstattes av importert vare).

MODELL OG DATA

I analysen benytter vi en forenklet versjon av sektormodellen Jordmod (Mittenzwei og Gaasland, 2008). Et tidligere eksempel på bruk av Jordmod i klimaanalyser er gitt i Blandford, Gaasland og Vårdal, (2014 og 2015a), mens den modifiserte versjonen blant annet er benyttet i Blandford, Gaasland og Vårdal, (2015b).

Modellen inkluderer de viktigste produktene i norsk jordbruk (se listen i Tabell 4). På produksjonssiden antas det konstant skalautbytte med faste koeffisienter mellom produksjon, innsatsfaktorer, subsidier og utslipp av drivhusgasser. Sentrale koeffisienter er gitt i Tabell 3. Innenlandsk etterspørsel er representert ved lineære funksjoner som er kalibrert til pris- og konsumnivå i basisåret 2011, målt ved fjøsdøren.

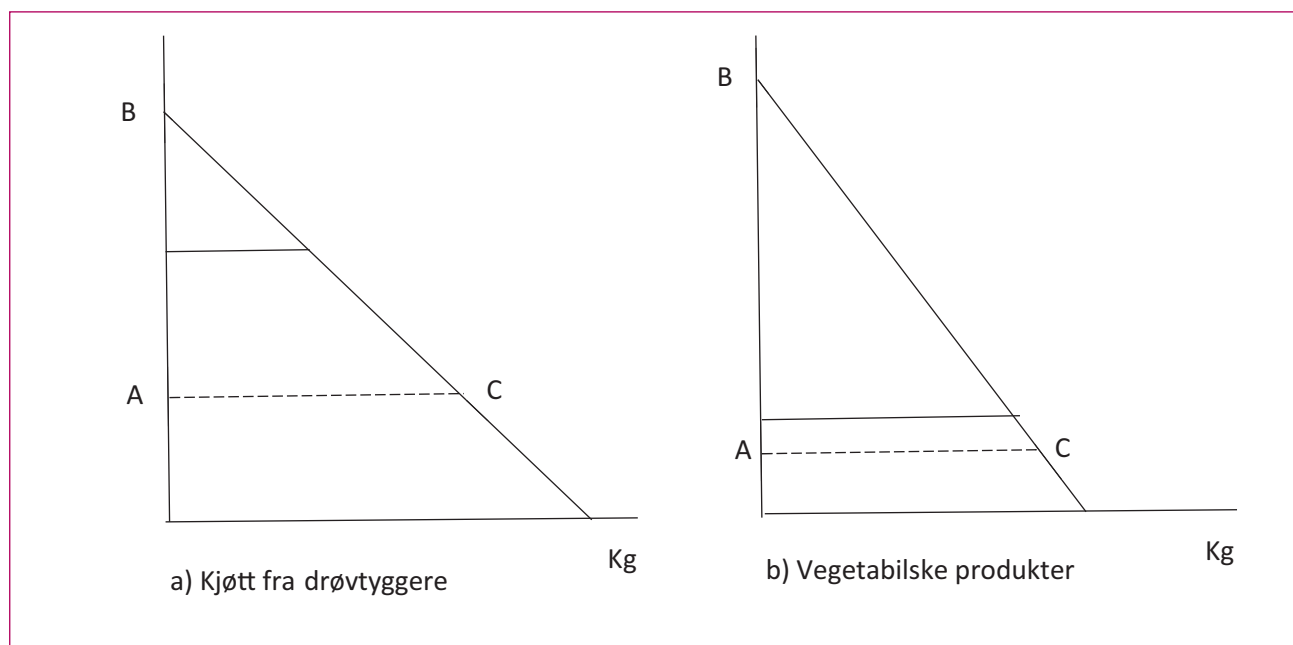
Med utgangspunkt i to karakteristiske produkttyper, henholdsvis kjøtt fra drøvtyggere (f. eks. storfekjøtt) og vegetabiliske produkter (f. eks. korn), gir Figur 1 en enkel illustrasjon av modellens virkemåte som vi senere refererer til i resultatdelen. De heltrukne horisontale linjene uttrykker enhetskostnadene i produksjonen under forutsetningen

om konstant skalautbytte, mens de stiplede linjene viser bøndenes tilbudskurve når subsidier er inkludert. Typisk ser vi at enhetskostnadene er betydelig høyere for kjøtt enn for korn, men at dette i stor grad kompenseres med høyere subsidier (se Tabell 3). Etterspørselsfunksjonene er gitt ved de fallende lineære linjene som indikerer at kjøtt er mer elastisk enn korn.

Punkt C, hvor bøndenes tilbudskurve møter etterspørselskurven, markerer likevekten i modellen, som i basisløsningen stemmer overens med den faktiske tilpasningen i jordbruket. Rent beregningsteknisk finnes denne løsningen ved å maksimere summen av produsent- og konsumentoverskuddet, som gir arealet ABC.

På grunn av høye tollsatser er modellens produkter lite eksponert for konkurranse. Det meste av importen som skjer er mengdebegrenset gjennom importkvoter. Størst er importen for matkorn, som jevnt over utgjør 50 % av konsumet, samt fôrmidler (som mais og soya). Det er tilrettelagt for importmuligheter i modellen til gitte verdensmarkedspriser inklusive tollsatser og importkvoter med reduserte tollsatser. Produksjonsnivåene som er gitt i første tallsøyle i Tabell 4, kan tolkes som den residuale etterspørselen etter norsk produksjon, med unntak av eksporten av ost som må trekkes fra. Det eksporteres ost tilsvarende et kvantum på 100 millioner liter melk.

Figur 1. Illustrasjon av markedene for to karakteristiske produkttyper



Tabell 3. Produksjonskoeffisienter i modellen (per kilo produkt)

Produkt	Areal (10 ³ da) ¹	Grovfôr (f.e.)	Fôrkorn (kg)	Subsidier (kr)	Kostnad (kr)	Energi (Kcal) ²	Protein (g) ²	Utslipp (Kg CO ₂ ekv.) ³
Melk (inkl.13,8g kuskakt)	2,45	0,61	0,24	2,56	7,77	687	36	1,00
Storfe, kalver fra melkebruk	29,48	8,15	2,06	23,26	65,26	1553	190	20,00
Storfe, ammeku	49,45	13,42	3,70	61,85	103,85	1553	190	26,67
Sau	72,68	23,28	1,96	109,72	148,89	2028	172	26,29
Svin	8,40		2,85	1,79	26,24	2608	201	4,04
Fjørfe	4,74		1,61	2,98	36,09	1065	156	2,27
Egg	5,84		1,99	0,69	22,09	1250	109	2,00
Matkorn	2,56			1,36	3,79	3150	114	0,50
Fôrkorn	2,94			1,56	3,76	3150	114	0,50
Potet	0,60			0,18	5,33	590	12	0,50

Noter: ¹ Inkluderer innmark grovfôreareal, åkerareal og arealbehov knyttet til innkjøpt fôrkorn. ² Anslag per kg spiselig vare (www.matvaretabellen.no). ³ Inkluderer direkte utslippskilder, jf. Tabell 1 og 2.

Kilder: Grønlund (2013) og Grønlund og Harstad (2014).

Øvrige kilder: Egne beregninger basert på datagrunnlaget til sektormodellen Jordmod (Mittenzwei og Gaasland, 2008).

Siden kjøtt fra drøvtyggere står for en stor del av utslippene, har vi delt inn i flere typer storfekjøtt. Kuskakt (25 % av total produksjon av storfekjøtt) har vi henført til melkeproduksjonen siden disse to nærmest står i et fast forhold. Oppfôring av kalver fra melkebruk (50 %) er en egen prosess som er frakoblet melk i den forstand at den kan nedskaleres uavhengig av melkeproduksjonen (ved å slakte kalvene ved fødsel). Storfe fra ammeku eller spesialisert kjøttfe (25 %) er totalt frakoblet melkeproduksjonen.

I modellen er det lagt inn øvre grenser for henholdsvis totalt jordbruksareal, fôrkornareal og matkornareal. Totalt jordbruksareal tilgjengelig for modellens produkter er 9,3 million dekar. Av dette er om lag 55 % og 25 % areal som kan benyttes til henholdsvis fôrkorn og matkorn. Resten er bare egnet til produksjon av gress (slått eller innmarksbeite), og kan dermed kun utnyttes av drøvtyggere. Selv om vel 1/4 av norsk jordbruksareal er å regne som matkornareal, er det bare 5 % som benyttes til matkorn. En hovedforklaring er lav og varierende kvalitet på norsk matkorn på grunn av kaldt og vått klima. I beregningen antar vi at maksimalt 10 % av det totale jordbruksarealet kan benyttes til produksjon av matkorn. For å ta hensyn til avlingsrotasjon antar vi at maksimalt 80 % av det totale kornarealet kan være i drift til enhver tid.

Modellen tillater restriksjoner med hensyn til utslipp av drivhusgasser og produksjon av næringsstoffer som kalorier og proteiner. Skyggepriser knyttet til slike restriksjoner kan tolkes som nødvendige avgifter eller subsidier for å tilfredsstille restriksjonene. Økonomisk velferd er definert som summen av produsent- og konsumentoverskudd minus statens utgifter til subsidier.

RESULTATER OG ANALYSE

Situasjonen i norsk jordbruk i basisåret 2011 for modellens produkter er gitt i den første tallsøylen i Tabell 4. Modellens produkter forsyner til sammen 2400 millioner tonn Kcal og 140 millioner kg protein, som utgjør 1350 Kcal/innbygger/dag og 89 g protein/innbygger/dag. I forhold til Helsedirektoratets tall for total matforsyning på om lag 2800 Kcal/innbygger/dag (Helsedirektoratet, 2016a) gir modellen en selvforsyningsgrad på 48 %, som er nær den offisielle selvforsyningsgraden (som ekskluderer eksport og ikke tar hensyn til import av fôrmidler).¹ Utslippene av drivhusgasser som fremkommer i basisløsningen er tilnærmet det en finner i Tabell 1 for direkte utslipp. Av nær 10

¹ FNs organisasjon for mat og jordbruk (FAO) opererer med en matforsyning for Norge på ca. 3500 Kcal/innbygger/dag (www.FAOSTAT.com). Selvforsyningsgraden er 40 % når en tar utgangspunkt i FAOs tall. Det er uklart hvilken kilde for total matforsyning som er mest korrekt.

millioner dekar innmark i drift ser vi at om lag 1/3 benyttes til korn (hovedsakelig førkorn) mens 2/3 produserer gress. Modellen gir en total støtte i 2011 på 19,3 milliarder kroner, fordelt med 11,1 og 8,2 milliarder kroner på henholdsvis budsjett- og skjermingsstøtte.²

Med utgangspunkt i basisløsningen stiller vi som krav i modellen at de direkte utslippene av drivhusgasser fra jordbruket skal reduseres med 40 %, men uten at dette går utover produksjonen av kalorier og proteiner. Den implisitte avgiften på CO₂ utslipp og de implisitte subsidiene på produksjon av næringsstoffer, overveltes til forbrukerne gjennom markedsprisene. Med referanse til Figur 1 får vi et skift oppover i tilbudskurvene som følge av den innførte CO₂-avgiften. Siden utslippintensiteten er mye høyere for kjøtt fra drøvtyggere enn for vegetabiliske produkter, blir tilbudsskiftet tilsvarende større for kjøtt enn for vegetabiliske produkter. Dette betyr at kjøttproduksjonen vil avta relativt mye.

Ikke overraskende viser dermed løsningen i Tabell 4 at det først og fremst er kjøtt fra drøvtyggere som rammes, med en samlet reduksjon på 70 %. Storfekjøtt blir ulønnsomt, mens sau reduseres med over 90 %. Gjenværende produksjon av biff skjer direkte eller indirekte i kombinasjon med melk. Det antas i beregningen at Norge utnytter handlingsrommet i WTO-avtalen som betyr at produksjonsnedgangen ikke blir erstattet med importert kjøtt. Konsumet reduseres altså like mye som produksjonen. Produksjonsnedgangen for svinekjøtt og kylling er betydelig mindre (10 % reduksjon), noe som gjør at den samlede kjøttproduksjonen reduseres med 30 %. Legg merke til at melkeproduksjonen bare reduseres med 8 %. Melk fra drøvtyggere har med andre ord et betydelig lavere karbonavtrykk enn kjøtt fra drøvtyggere. Det reduserte tilbudet av næringsstoffer fra animalske kilder, spesielt drøvtyggere, balanseres av økt produksjon av planteføde, her representert ved matkorn, som mer enn doubles.

Mens bruken av matkornarealet øker opp til den øvre grensen på 1 million dekar, brukes mindre areal til førkorn (9 % reduksjon siden forbeholdet er redusert) og spesielt gress (52 % reduksjon). Vi ser at det er mulig å opprettholde dagens selvforsyningsgrad med vel 60 prosent av

² Tilsvarende tall fra OECD viser 22,5 milliarder i total støtte, fordelt med 12,9 og 9,6 milliarder på budsjett- og skjermingsstøtte. I modellen underdriver vi med andre ord støtten med om lag 15 %. I 2011 viser tallene fra OECD at støtten utgjorde vel 60 % av produksjonsverdien i jordbruket (www.oecd.org/tad/agricultural-policies/producerandconsumersupportestimatesdatabase.htm).

dagens jordbruksareal. Legg også merke til at jordbruksstøtten (fratrukket klimagassavgiften og tillagt subsidiene knyttet til næringsstoffer) reduseres med vel 6 milliarder kroner. Siden drøvtyggerne mottar over 90 prosent av budsjettstøtten til jordbruket, avtar den med hele 7 milliarder kroner. Skjermingsstøtten øker med nær 1 milliard kroner på grunn av klimaavgiften.

Selv om det er bred enighet blant forskere om hva som er hovedkildene til utslipp av drivhusgasser fra jordbruket, er det vanskelig å anvende en direkte CO₂-avgift i denne sektoren. På gårdsnivå er det usikkerhet knyttet til de eksakte utslippene siden de vil være avhengig av driftspraksis og ressursgrunnlag. Teknisk er det i tillegg vanskelig å rette en avgift direkte mot utslippskilden (f. eks. utånding av metan fra dyr, tap av karbon fra jord, utslipp knyttet til gjødselbehandling osv.).

Et praktisk alternativ til bruk av CO₂ avgift i denne sektoren vil være å endre subsidiesatsene til de ulike jordbruksproduktene. Den påviste høye positive samvariasjonen mellom utslipp, subsidier og arealbruk antyder at det må kunne finnes en mer effektiv politikk enn dagens for å oppfylle selvforsyningsmålet *samtidig* som klimagassutslippene reduseres. En slik politikk er illustrert i den siste modellberegningen i Tabell 4.

I den effektive beregningen rettes budsjettstøtten utelukkende mot selvforsyningsmålet, definert som dagens nivå på det norske jordbrukets produksjon av kalorier og proteiner. Jordbruket pålegges ingen CO₂ avgift i beregningen. Som før antas det at Norges handlingsrom i WTO-avtalen med hensyn tollvern utnyttes fullt ut. Som resultatene viser vil en positiv bieffekt av å endre sammensetningen av jordbruksstøtten slik at den effektivt oppfyller selvforsyningsmålet, være at CO₂ utslippene reduseres med 36 %. En politikk som effektivt oppfyller selvforsyningsmålet, vil altså i stor grad etterligne en løsning med CO₂ avgift. Når det gjelder produktsammensetningen, er den største forskjellen at relativt mer av proteinene kommer fra oppforede kalver fra melkebruk mens selve melkeproduksjonen blir lavere.

Endringene i subsidiene gir seg utslag i markedsprisene³, som igjen fører til tilpasningene som kan avleses i Tabell 4. Tabell 5 viser hvordan markedsprisene endres i den

³ Forutsetningen om konstant skalautbytte på produksjonssiden, gjør at en subsidieendring i sin helhet vil overveltes i markedsprisen til et produkt.

Tabell 4. Modellresultater. Basisløsning (2011) sammenlignet med: a) 40 % reduksjon i CO₂ utslipp gitt dagens produksjon av næringsstoffer (kalorier og proteiner), og b) effektiv produksjon av næringsstoffer uten bruk av CO₂ avgift. Handlingsrommet i WTO avtalen utnyttes i begge alternativene.

	Basisløsning	a) ¹	% av basis løsning	b) ²	% av basis løsning
Produksjon (mill. kg)					
Kumelk	1 507	1 394	92 %	1 223	81 %
Kjøtt, drøvtyggere	106	32	30 %	44	42 %
Storfe	82	30	36 %	44	54 %
Kuslakt	21	19	92 %	17	81 %
Kalver fra melkebruk	42	10	25 %	27	64 %
Ammeku	19	0	0 %	0	0 %
Sau	24	2	7 %	0	0 %
Kjøtt, annet	216	193	89 %	203	94 %
Svin	130	113	87 %	124	95 %
Fjørfe	86	80	93 %	79	92 %
Kjøtt, totalt	322	225	70 %	247	77 %
Egg	60	58	97 %	59	98 %
Matkorn	179	373	209 %	386	216 %
Fôrkorn	927	658	71 %	674	73 %
Potet	250	241	96 %	252	101 %
Produksjon (næringsinnhold)					
Mill. tonn Kcal	2 414	2 765	115 %	2 735	113 %
1000 tonn protein	139	139	100 %	139	100 %
Drivhusgasser (mill. tonn CO₂ ekv.)	4,5	2,7	60 %	2,9	63 %
Arealbruk (mill. da)	9,3	5,9	63 %	5,9	63 %
Korn	3,3	3,0	91 %	3,1	94 %
Matkorn	0,5	1,0	209 %	1,0	216 %
Fôrkorn	2,9	2,1	72 %	2,1	74 %
Gress	6,0	2,9	48 %	2,8	46 %
Økonomisk velferd (mrd. kr)	6,6	9,9	151 %	10,3	157 %
Jordbruksstøtte (mrd. kr)	19,3	12,9	67 %	12,8	66 %
Budsjettstøtte	11,1	3,9	35 %	3,3	30 %
Skjermingsstøtte (mrd. kr)	8,2	9,1	110 %	9,5	116 %

¹ 40 % reduksjon i utslipp; uendret produksjon av næringsstoffer

² Effektiv produksjon av næringsstoffer

effektive løsningen sammenlignet med basisløsningen. Vi ser at prisøkningen er spesielt høy for drøvtyggerkjøtt, noe som reflekterer den høye ressursbruken som er knyttet til slik produksjon. Prisøkningen er mer moderat for øvrige animalske produktene som mer effektivt kan omforme fôr til næringsverdi. Markedsprisen på vegetabiliske produkter blir lavere enn i dag.

Tabell 5. Endringer i markedspriser: effektiv oppfylling av selvforsyningsmålet sammenlignet med basisløsningen.

Produkt	Basisløsningen (kr per kg)	Absolutt endring (kr per kg)	Relativ endring
Kumelk	4,63	+ 1,75	38 %
Storfe	42,00	+ 21,78	52 %
Sau	39,17	+ 43,50	111 %
Svin	24,25	+ 1,48	5 %
Fjørfe	18,15	+ 1,64	9 %
Egg	15,53	+ 1,10	7 %
Matkorn	2,43	- 0,84	-35 %
Potet	5,15	- 0,12	-2 %

Prisene på alle produktene, selv drøvtyggerkjøtt, er i beregningen lavere enn importkostnaden (importpris inklusive toll) hvis Norge benytter seg av handlingsrommet til å benytte prosentvis toll som ligger inne i WTO avtalen.⁴ Lavere produksjon av norsk kjøtt vil dermed ikke erstattes av importert kjøtt, men gi seg utslag i lavere innenlandsk konsum.

AVSLUTTENDE KOMMENTARER

Ved å endre sammensetningen av jordbruksstøtten i favør av matvarer som forurenser relativt lite i forhold til næringsinnhold, har vi vist at det er mulig å oppnå store kutt i klimagassutslippene fra norsk jordbruk, eksemplifisert ved 40 %, uten at selvforsyningsgraden svekkes og samtidig som budsjettutgiftene til jordbruket kan reduseres betydelig. Resultatene våre gir støtte til synspunkter fremmet i grønn skattekommisjon om at klimautfordringene i større grad må reflekteres i jordbrukspolitikken.

Resultatene kan forstås i lys av at mye av dagens utslipp, ressursbruk og subsidier er relaterte til produkter som bidrar relativt lite til matforsyningen. Spesielt gjelder dette kjøtt

⁴ De prosentvise tollsatsene som er bundet i WTO er på 344 % og 429 % for henholdsvis storfekjøtt og sauekjøtt.

fra storfe og sau som står for 43 % av jordbrukets utslipp, men bare forsyner 6 % og 12 % av kaloriene og proteinene (utenom slakt av ku som vi har henført til melk). Samtidig «spiser» disse kjøttdyrene om lag halvparten av subsidiene til jordbruket. Til sammenligning forsyner matkorn nær 4 ganger så mye kalorier med 20 ganger mindre utslipp og subsidier. I dagens norske jordbrukspolitikkk går forurensning og subsidiebruk hånd i hånd.

En konsekvens av den klimavennlige jordbrukspolitikken som demonstreres i artikkelen er at om lag halvparten av gressarealet går ut av produksjon. En ytterligere klimagevinst kan oppnås dersom noe av det organiske gressarealet tilbakeføres som våtmarksområder ved å fjerne dreneringen (Weldon m.fl., 2016). Som vist i Tabell 1, er det svært høye klimagassutslipp fra oppdyrket myr (like mye som halvparten av de direkte utslippene). Klimagasser kan også bindes ved at marginalt gressareal plantes til med skog eller får vokse til naturlig. Men siden åpent jordbruksareal utgjør en relativt liten del av total landareal i Norge (3 %), er det sannsynligvis betalingsvilje for å holde arealet åpent.

Siden gressarealet som utnyttes av drøvtyggere hovedsakelig ligger i distriktene og kornarealet i sentrale strøk, vil politikken gi negativ innvirkning på jordbruksaktiviteten i distriktene. Dette tilsier at berørte bønder og områder kompenseres og gis muligheter til omstilling. En annen mulig negativ effekt, som ikke er tallfestet, vil være færre drøvtyggere på utmarksbeite.

Virkingen på kostholdet er en samlet reduksjon i konsumet av kjøtt på 30 %, mens konsumet av melkeprodukter reduseres med 7 %. Det reduserte tilbudet av næringsstoffer fra animalske kilder balanseres av økt konsum av planteføde. I modellen er planteføde representert ved matkorn og potet, men i virkeligheten kan en også øke produksjon og konsum av næringsrike belgvekster, oljevekster og grønnsaker (Arnoldussen m.fl., 2014).

Det er grunn til å merke seg at et kosthold som er bra for både klima og offentlige budsjetter også synes å være bra for folks helse. I sine offisielle kostråd anbefaler Helsedirektoratet at vi spiser mindre rødt kjøtt og animalsk fett og relativt mer vegetabiliske produkter og fisk (Helsedirektoratet, 2014). Om det gjennomsnittlige kostholdet tilnærmer seg de offisielle kostrådene, viser beregninger at det kan oppnås store samfunnsøkonomiske gevinster knyttet til sparte helseutgifter, redusert sykefravær, flere leveår og bedret livskvalitet (Helsedirektoratet, 2016b).

REFERANSER

- Arnoldussen, A. H., M. Forbord, A. Grønland, M. E. Hillestad, K. Mittenzwei, I. Pettersen, T. Tufte (2014). Økt matproduksjon på norske arealressursene. *Rapport 6* – 2014, AgriAnalyse.
- Blandford, D., I. Gaasland and E. Vårdal (2014). The trade-off between food production and greenhouse gas mitigation in Norwegian agriculture. *Agriculture Ecosystems & Environment* 184:59-66.
- Blandford, D., I. Gaasland and E. Vårdal (2015a). Trade liberalization versus climate change policy for reducing greenhouse gas emissions in agriculture: some insights from Norway. *Applied Economic Perspectives and Policy* 37 (3).
- Blandford, D., I. Gaasland and E. Vårdal (2015b). Greenhouse gas abatement in Norwegian agriculture: costs or benefits? *EuroChoices* 14 (2).
- Grønland, A. (2013). Effektive dyrkningssystemer for miljø og klima. Arealbehov og klimagassutslipp ved ulike former for kjøttproduksjon i Norge. Rapport Vol. 8 Nr. 171, Bioforsk.
- Grønland, A. og O. M. Harstad (2014). Klimagasser fra jordbruket. Kunnskapsstatus om utslippkilder og tiltak for å redusere utslippene. Rapport Vol. 9 Nr. 11, Bioforsk.
- Helsedirektoratet (2014). Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet. Rapport IS-2170.
- Helsedirektoratet (2016a). Utviklingen i norsk kosthold 2016. Rapport IS-2558.
- Helsedirektoratet (2016b). Samfunnsgevinster av å følge Helsedirektoratets kostråd. Rapport IS-2451.
- Herrero, M., B. Henderson, P. Havlik, P. K. Thornton, R. T. Conant, P. Smith, S. Wiersenius, A. N. Hristov, P. Gerber, M. Gill, K. Butterbach-Bahl, H. Valin, T. Garnett, E. Stehfest (2016). Greenhouse gas mitigation potentials in the livestock sector. *Nature Climate Change*, DOI: 10.1038/nclimate2925.
- Klima- og forurensningsdirektoratet (2010). Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020. Rapport TA2590/2010.
- Landbruks- og matdepartementet (2017). Endring og utvikling – En fremtidsrettet jordbruksproduksjon. Meld. St. 11 (2016-2017).
- Macleod, M., D. Moran, V. Eory, R. M. Rees, A. Barnes, C. F. E. Topp, B. Ball, S. Hoad, A. McVittie, G. Pajot, R. Matthews, P. Smith and A. Moxey (2010). Developing greenhouse gas marginal abatement cost curves for agricultural emissions from crops and soils in the UK. *Agricultural Systems*, 103: 198-209.
- Mittenzwei, K. og I. Gaasland (2008). Dokumentasjon av Jordmod: Modellbeskrivelse og analyser». Rapport 03/2008, Norsk institutt for jordbruksøkonomisk forskning.
- NOU 2015:15. Sett pris på miljøet. Rapport fra grønn skattekommissjon. Finansdepartementet.
- Weldon S., F. W. Parmentier, A. Grønland og H. Silvennoinen (2016). Restaurering av myr. Potensialet for karbonlagring og reduksjon av klimagassutslipp. Rapport Vol. 2 Nr. 113, NIBIO.



twitter.com/Samfunnsokonom



facebook.com/samfunnsokonomene

