

Klimabelastningen fra økologisk landbrug - hvad kan der gøres?

af Forskningsprofessor Jørgen E. Olesen
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Klimaudfordringen

Klimaændringer er uden tvivl en af de største udfordringer menneskeheden har stået over for. Det skyldes ikke mindst de enorme konsekvenser, som klimaændringerne vil have for verdens økosystemer og for vore levevilkår. I det politiske liv tales ofte om at undgå farlige klimaændringer. Hvad der er farligt er jo en politisk beslutning, hvorimod det er op til forskningen at fremlægge dokumentation for de konsekvenser forskellige grader af klimaændringer vil have. EU har defineret at det drejer sig om at undgå klimaændringer, der overstiger 2 grader i global middeltemperatur over førindustrielt niveau, og denne målsætning er på det seneste tiltrådt af G8 landene.

Hvorfor har man så valgt at ligge sig på de 2 grader? Der er et vist belæg for denne grænse i vurderingsrapporterne fra FN's Klimapanel (IPCC). Heraf fremgår at nogle af de værste konsekvenser, bl.a. på vandforsyning, fødevarerproduktion, biodiversitet og sundhed først bliver rigtigt alvorlige når de globale temperaturstigninger overskrider ca. 2 grader. Hertil er dog at sige, at der er meget store regionale forskelle på hvornår konsekvenserne vil optræde. Effekterne er allerede nu mærkbare mange steder i verden, især i ulande, hvor man i forvejen slås med mangel på rent drikkevand og tilstrækkelige mængder fødevarer. Klimaændringerne forværrer uligheden i verden, og for verdens fattigste vil selv en 2 graders stigning i den globale middeltemperatur have meget store negative konsekvenser.

Desuden viser ny forskning, at omfanget af skaderne ved klimaændringerne hele tiden må opjusteres. Det gælder klimaændringernes økonomiske, sociale og miljømæssige konsekvenser. Nogle af de simple beregninger, der hævder at det er billigere at tilpasse sig end at bekæmpe ændringer, bygger på meget spinkle antagelser. Desuden slutter klimaændringerne effekter jo ikke ved udgangen af indeværende århundrede. De vil fortsætte i mange århundreder fremover, ikke mindst i form af stadigt stigende vand-

stand i havene – især fra øget afstrømning af is fra Grønland og Vestantarktis.

CO₂ fra produktionen og forbrug af fødevarer

Landbrugsproduktionen medfører udledning af metan (CH₄) og lattergas (N₂O), som bidrager til den menneskeskabte drivhuseffekt. Drivhuseffekten af metan og lattergas er hhv. 23 og 296 gange kraftigere end effekten af kuldioxid (CO₂). CO₂ fra biologiske processer er neutralt i forhold til drivhuseffekten, men ændringer i arealanvendelsen indenfor skov- og landbrug samt imellem de to arealanvendelser kan påvirke lagringen af kulstof i jord og dermed balancen mellem bundet og atmosfærisk CO₂.

På verdensplan er de samlede udledninger fra landbrug estimeret til 17-32 %. En meget stor del af denne udledning er knyttet til husdyrproduktionen. Den store usikkerhed er især knyttet til hvor stor en del af udledningerne fra fældning af skov og opdyrkning af jord, der kan tilskrives landbrugsproduktionen. I Danmark udgør landbrugets udledninger ca. 16 % af de nationale udledninger af drivhusgasser. Udledningerne af metan og lattergas fra dansk landbrug er faldet med 26 % i perioden 1990 til 2006. Faldet skyldes især mindre kvæghold og en betydelig stigning i landbrugets kvælstofeffektivitet som følge af vedtagelsen af vandmiljøplanerne.

Udover klimabelastningen knyttet til produktionen i landbruget bidrager især energiforbruget til forarbejdning, transport, køling og opvarmning til den samlede klimabelastning fra fødevarerforbruget.

Når man skal beregne fødevarernes klimaaftryk er det vigtigt at skelne mellem om man anlægger et produktions- eller forbrugsperspektiv.

I Danmark er landbrugsproduktionens udledning af drivhusgasser skønnet at udgøre 16 % af den samlede danske udledning af drivhusgasser. Dette er ud fra et nationalt

produktionsperspektiv, som er det perspektiv, der anvendes i Kyoto-aftalen, når Danmarks forpligtelser til CO₂ reduktioner skal opgøres. Her inkluderes den klimabelastning, der finder sted inden for et lands grænser (dvs. inklusiv udledningen knyttet til produktion af fødevarer til eksport), mens den belastning, der hidrører fra import af foder, kunstgødning mm, ikke er medtaget.

For Danmarks vedkommende er der ret stor forskel på en opgørelse efter hhv. produktions- og forbrugsperspektiv, da Danmark f.eks. eksporterer 80 % af produktionen af svinekød og ca. 60 % af produktionen af ost. Omvendt er der en import af fødevarer svarende til 25 % af det danske fødevarerforbrug, ligesom der importeres betydelige mængder foder og gødning til den danske fødevarerproduktion.

Hvis man opgør klimabelastningen i et forbrugsperspektiv og ser på klimabelastningen knyttet til det danske fødevarerforbrug (dvs. inklusiv import af foder til husdyrene og importerede fødevarer, mens belastningen fra fødevarereksporten fratrækkes) er klimabelastningen på ca. 3,5 tons CO₂ pr. dansker pr. år – svarende til 19 mio. tons CO₂ pr. år for den danske befolknings samlede forbrug. Dette skal ses i forhold til de samlede danske indenlandske udledninger på ca. 70 mio. tons CO₂ per år.

Fødevarernes klimaaftryk

Fødevarerne udgør ca. 30 % af det samlede klimaaftryk. I dette fodaftryk indgår også fødevarespildet, som er anslået at udgøre ca. 30 %. Langt hovedparten af dette fødevarespild forekommer i husholdningerne. Hertil kommer, at der er knyttet et energiforbrug til transport af madvarerne fra supermarked til hjemmet og i forbindelse med opbevaring og tilberedning af maden.

Den samlede klimabelastning fra en typisk dansk kost bliver på ca. 4 ton CO₂ pr. person om året. Heraf stammer en meget stor del fra forbruget af animalske produkter (kød, ost og mælk). Det største enkelte bidrag er oksekødet, der står for ca. 1,5 ton CO₂ om året. Dernæst kommer ost og mælk på hver ca. en halv ton CO₂ om året. Når disse fødevarer tæller så tungt, så skyldes det at kærnerne bøvser store mængder metan, at der er et stort forbrug af gødning til at producere foderet, samt at dyrkning af foderafgrøder

(f.eks. sojabønne) også bidrager til fædning af tropisk regnskov. Faktisk er CO₂ udledningen fra produktion af 1 kg oksekød så stort, at det svarer 150 km kørsel i bil.

Frilandsgrøntsager og kartofler giver betydelig lavere klimaeffekt end andre fødevarer per kg produkt. Karakteristisk for planteprodukter er også, at udledningen af drivhusgasser er domineret af lattergas. Lattergas udgør for eksempel 80 % af drivhusgasudledningen for hvede. For kartofler, hvor der kræves energi til opbevaring, udgør lattergas derimod kun ca. 50 % af drivhusgasserne.

Den relative betydning af transport for den samlede klimabelastning varierer meget mellem forskellige grupper af fødevarer. For de fødevarer, der har et stort klimaaftryk som f.eks. kød, kommer transport kun til at udgøre en lille andel af produktets samlede klima-fodaftryk. For eksempel er transport af svinekød beregnet kun at udgøre 1 % den samlede klimaeffekt. For de fødevarer, der har et lille klimaaftryk fra selve produktionen, som f.eks. grøntsager, kan transport omvendt komme til at udgøre en betydelig andel af produktets samlede klimaaftryk. I et eksempel med friske gulerødder med en klimabelastning på 0,73 kg CO₂ pr. kg er transport, især forbrugerens transport af varen fra supermarked til hjemmet, det største bidrag til klimaaftrykket.

Klimabelastning fra økologisk landbrug

Økologisk jordbrug bidrager til udledning af de samme drivhusgasser som konventionel dyrkning. Dog betyder den ændrede driftsform i økologisk jordbrug i mange tilfælde at omfanget af udledningerne af metan og lattergas bliver anderledes, og jordens kulstoflager påvirkes også i betydelig grad af driftspraksis. Der er dog kun få studier, der har sammenlignet udledningerne af drivhusgasser fra økologisk og konventionel jordbrug.

De fleste undersøgelser viser, at der er lavere udledninger af drivhusgasser fra økologisk jordbrug pr. ha, hvorimod der oftest kun er små forskelle mellem økologiske og konventionelle systemer, når de sammenlignes pr. produceret enhed (kg eller liter). Dette gælder især for vores kølige tempererede klima, hvor udbytterne i konventionelle systemer oftest er betydeligt større end i

økologiske systemer.

Der er dog områder, hvor økologisk jordbrug har klare fordele frem for konventionelle systemer. Det drejer sig især om følgende fire forhold: (1) Der bruges ingen handelsgødninger eller pesticider og der er dermed heller ikke knyttet noget energiforbrug til fremstilling af disse hjælpestoffer, (2) Den biologiske kvælstoffiksering i bælgplanterne reducerer udledningerne af lattergas under dyrkningen af disse afgrøder, (3) Den højere andel af græsmarker, grøngødningsafgrøder, efterafgrøder samt brug af husdyrgødning øger jordens kulstoflager, og (4) En bedre jordstruktur i økologisk jordbrug mindsker udledningerne af lattergas. Der er dog også nogle mulige ulemper, f.eks. omkring behovet for stubbearbejdninger til at bekæmpe rodukruddt, der både er energikrævende og tærer på jordens kulstoflager, og det forholdsvist store udledning af lattergas fra nedmuldning af kvælstofrige grøngødningsafgrøder og efterafgrøder.

Der har hidtil kun været beskeden fokus på reduktion af drivhusgasudledningerne i forbindelse med forskning og rådgivning inden for økologisk jordbrug, og på mange områder er der brug for øget viden omkring hvordan driftspraksis påvirker klimabelastningen fra økologisk landbrug. Der er dog på nogle områder oplagte muligheder for at forbedre den nuværende praksis. En bedre integration af bioenergi i økologisk jordbrug vil helt klart hjælpe med til det, f.eks. gennem dyrkning af flerårige kvælstoffikserende afgrøder, som høstes til anvendelse i biogas-anlægget, hvor også energien fra husdyrgødningen og slæt af efterafgrøder vil kunne udnyttes. Dette vil ikke alene bidrage

med vedvarende energi, men også reducere metan og lattergasudslip samtidig med at udbyttet vil kunne øges, fordi kvælstofeffektiviteten i husdyrgødningen kan øges.

Danske undersøgelser

Over det seneste år er der gennemført undersøgelser af emissioner af drivhusgasser fra to økologiske og et konventionelt planteavlssystem i langvarige dyrkningsforsøg på forskellige jordtyper i Danmark (Jyndevad, Foulum og Flakkebjerg). I det økologiske grøngødnings-sædskeifte indgår vårbyg, kløvergræs, kartofler og vinterhvede, mens det økologiske og konventionelle salgsafgrødesædskeifte indeholder vårbyg, hestebønne, kartofler og vinterhvede. Sædskeifterne er afprøvet med og uden anvendelse af gødning og med og uden efterafgrøder.

I de gødede behandlinger i det økologiske grøngødnings-sædskeifte bortføres kløvergræsset til biogas og der gødes med en tilsvarende kvælstofmængde i gylle. Dette sædskeifte kræver derfor i modsætning til salgsafgrødesædskeiftet ikke import af husdyrgødning. Det er interessant at se, at det samlede udbytte i det økologiske grøngødnings-sædskeifte næsten er på højde med salgsafgrødesædskeiftet på trods af, at det er uafhængigt af gødningsimport (tabel 1). Samtidigt bidrager grøngødningen både til opbygning af kulstof i jorden og til energi-produktion via biogassen.

Målinger af lattergas i vinterhvede har på både Foulum og Flakkebjerg vist de største samlede udledninger i de konventionelle systemer. Der har dog også kunne konstateres betydelige udledninger fra de gødede økologiske systemer. Når der korrigeres for ud-

Tabel 1. Gennemsnitlige tørstofudbytter af alle afgrøder i sædskeiftet på de tre lokaliteter for 2006 til 2008 (ton tørstof pr. ha). Sædskeifterne er dyrket med (+) og uden (-) gødning og efterafgrøder.

Sædskeifte	Gødning	Efterafgrøde	Jyndevad	Foulum	Flakkebjerg
Økologisk grøngødning	-	+	2.0	3.5	2.7
	+	-	2.9	4.4	3.2
Økologisk Salgsafgrøde	+	+	3.5	4.2	3.3
	-	+	2.2	3.7	2.4
	+	-	3.6	4.4	3.4
Konventionel salgsafgrøde	+	+	3.8	5.0	3.6
	+	-	5.6	6.3	5.6
	+	+	5.4	6.1	5.8

bytte i systemerne er der kun ringe forskel i lattergasemissioner per produceret enhed, dog med en tendens til lavere emissioner i det økologiske sædskifte med salgsafgrøder og efterafgrøder. Når både lattergasudledninger og kulstoflagring vejes sammen fås dog de mindste udledninger, når der både indgår efterafgrøder og grøngodning til biogas i sædskiftet.

Hvad kan der gøres?

Hvis vi samlet set skal reducere klimaaftrykket fra fødevarerproduktionen væsentligt, så kræver det indsats på mange felter. Der er brug for at reducere udledningerne fra landbrugsproduktionen. Her er det især væsentligt fortsat at øge udbytterne, men uden at der skal bruges mere kunstgødning, pesticider og energi. Desuden skal mulighederne for at øge jordens kulstoflager udnyttes, f.eks. ved at sikre et afgrødedække om vinteren. Der er også muligheder for at udnytte affalds- og restprodukter til energiformål, som vil mindske CO₂ belastningen.

Noget at det vigtigste er dog, at fældningen af tropisk regnskov stoppes. Hvis det skal ske, må efterspørgslen falde på de afgrøder, der dyrkes på ryddet regnskov. De ryddede regnskovsarealer udnyttes især til græsmarker til kødkvæg og til dyrkning af sojabønne. For at sikre dette må den økologiske produktion kun foregå ved udnyttelse af det eksisterende dyrkningsareal eller ved udnyttelse af marginaljorder med lille kulstoflager.

Det er altså muligt at reducere fødevarernes klimaaftryk betragteligt via en kombination af reduktion i klimagasudledningen fra primærproduktionen, men en ændret adfærd – i hvad og hvordan vi spiser – er afgørende. Det er nødvendigt at reducere vores forbrug af kød og mejeriprodukter, ikke at spise mere end hvad der er nødvendigt, begrænse forbruget af mad med begrænset næringsstofværdi og undgå spild af fødevarer.

En klimainsats inden for økologisk jordbrug må derfor tage hele fødevarerforsyningen med i betragtning, og en indsats kunne være baseret på følgende principper:

Et økologisk fødevarerforbrug skal være baseret på et væsentligt lavere forbrug af kød, mælk og ost end det nuværende danske forbrug.

Økologisk jordbrug bruger ikke fossile energikilder (kul, olie og naturgas), men baserer sig på vedvarende energi (sol, vind og biomasse).

Økologisk jordbrug bidrager ikke til udledninger af CO₂ ved dyrkning af kulstofrige lavbundsjorder eller opdyrkning af kulstofrige naturarealer, hvad enten det er i Danmark eller i tropenerne.

Økologisk jordbrug tilstræber at holde jorden vegetationsdækket hele året, så jordens kulstoflager beskyttes og opbygges.

Økologisk jordbrug tilstræber en høj udnyttelse af kvælstof fra jordens mineralisering af kvælstof og fra organiske gødninger så udledningerne af lattergas minimeres.

Spørgsmålet er hvordan dette vil kunne opnås i praksis. Oplysningskampagner om sund kost og reduktioner i fødevarer spild er en del af løsningen, men der bør også ses på nye incitamentter til at opnå reduktioner i landbrugsproduktionen. Her kunne nye dyrkningsregler inden for økologisk landbrug, som bl.a. involvere forbud om dyrkning af kulstofrige lavbundsjorder samt udfasning af forbrug af fossil energi være en del af løsningen.