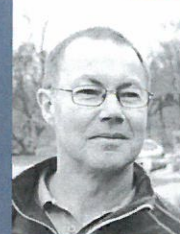


Klimaeffekten af mobil grøngødning



Af: Søren O. Petersen og Peter Sørensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Klimabelastning bør indgå i vurderingen af dyrkningssystemers bæredygtighed. Vi undersøgte udledningen af drivhusgasser under opbevaring og efter udbringning af gødningsprodukter til økologiske sædskifter: Afhøstet kløvergræs som blev ensileret eller komposteret, og plantebiomasse som blev afgasset sammen med gylle. Både afgasset gylle og ensilage af kløvergræs viste positive resultater mht. merudbytte og klimaeffekt.

Husdyrgødning, mest i form af gylle, indgår i gødningsplanen på mange økologiske bedrifter, men importeres ofte fra konventionelle bedrifter. Det er en praksis, man ønsker at udfase, og alternative strategier til forsyning med kvælstof (N) i sædskiftet undersøges derfor i disse år. De omfatter bl.a. biogasbehandling af biomasse og såkaldt mobil grøngødning.

Kvælstofværdien af en begrænset mængde gylle kan øges gennem samudrødning med plantebiomasse i biogasanlæg. Under denne behandling mineraliseres organisk bundet N i både gylle og plantebiomasse. Grøngødning er en vigtig N-kilde i økologiske sædskifter, men ved traditionel

afslåning af grøngødningsafgrøden er der stor risiko for både atmosfæriske tab og udvaskning af kvælstof, som reducerer gødningsværdien for den efterfølgende afgrøde. Afhøstning og lagring af grøngødning, enten som kompost eller som ensilage, er alternative strategier til bedre N-udnyttelse, fordi grøngødningen så kan flyttes til de faser i sædskiftet, hvor det giver størst udbytte.

Klimaregnskabet afspejler, ligesom kvælstofbalancen, dyrkningssystemets bæredygtighed. Som led i en samlet vurdering af mobil grøngødning og biogasbehandling er det derfor vigtigt at vurdere og afveje merudbytte mod klimaeffekt.

Udledningen af drivhusgasser

De vigtigste bidrag til landbrugets klimaregnskab kommer fra metan og lattergas, som begge er kraftige drivhusgasser sammenlignet med CO₂ (hhv. 25 og 300 gange kraftigere over en 100-års periode). Metan dannes under husdyrs fordøjelse og den efterfølgende lagring af gødningen. Lattergas dannes også under lagring af husdyrgødning, men især i dyrkningsjorden, hvor både tilført gødning, N fikseret af bælplanter, og afgrøderester er vigtige kilder. Desuden er ammoniaktab og N-udvaskning indirekte kilder til lattergas. Både metan og lattergas dannes af mikroorganismer i iltfattige miljøer.

Bedriftens klimaregnskab omfatter alle disse kilder.

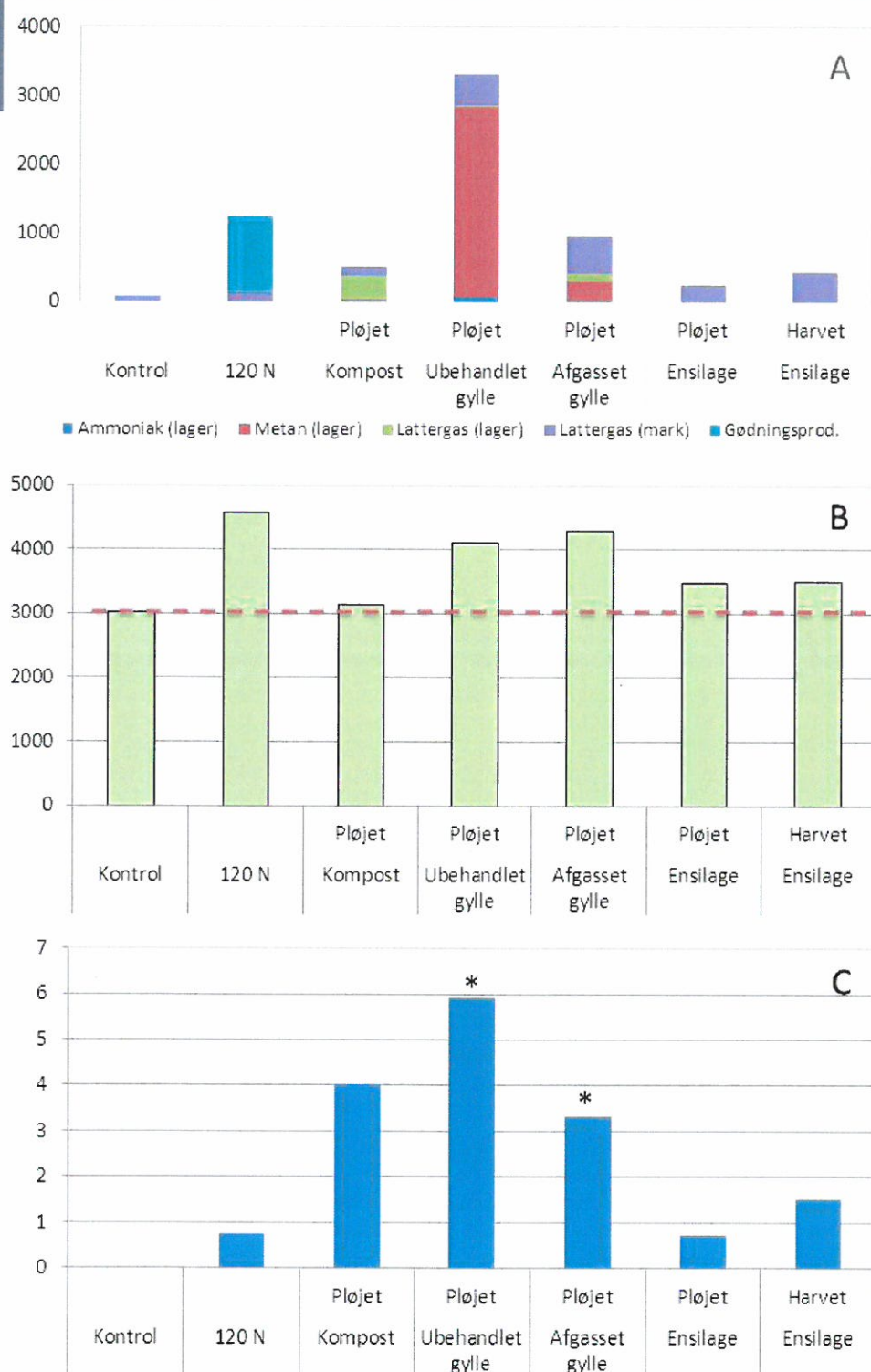
Andre relevante poster er bedriftens forbrug af fossil energi, som delvist kan dækkes af energi fra biogas, og behovet for import af foder, som eventuelt øges, hvis kløvergræs eller andre afgrøder anvendes til gødningsformål.

Drivhusgasbalance for lagring og markudbringning

Som led i forskningsprojektet HighCrop er der gennemført en undersøgelse, som kan bidrage til en vurdering af klimaeffekten af mobil grøngødning. Kløvergræs og lucerne blev her ensileret i plastboller eller komposteret efter iblanding af snittet halm. Kompost og ensilage af kløvergræs blev i perioden august 2011 til april 2012 lagret side om side med gylle, der var biogasbehandlet



Pilot-lagerfaciliteten, anvendt til lagringsforsøget



Figur 1.

A. Den samlede klimabelastning (kg CO₂-ækvivalenter pr. ha) i form af ammoniak, metan og lattergas under 7-8 mdr. lagring og efter udbringning af kompost og ensilage af kløvergræs, ubehandlet kvæggylle og gylle afgasset med majsensilage. Markforsøget omfattede også handelsgødning og en kontrol.

B. Udbyttet af vårbyg (kg TS i kerne pr. ha). Den stiplede linie markerer udbyttet i den ugødede kontrol.

C. Klimabelastning i forhold til merudbytte (kg CO₂-ækvivalenter pr. kg TS i kerne). Kompost og ensilage blev overfladeudbragt og nedpløjet eller nedharvet (se figur). Gylle blev nedfældet fulgt af pløjning.

sammen med plantebiomasse (i forsøget primært majsensilage), samt ubehandlet kvæggylle. Der var desværre ikke kapacitet til at inkludere materialer med lucerne i undersøgelsen af klimagassudledning. Udledninger af metan, lattergas og ammoniak blev målt og materialerne karakteriseret ved start og slut.

I april 2012 blev de fire materialer anvendt som N-kilde til vårbyg med tilførsler afstemt til 120 kg N pr. ha. En ubehandlet kontrol og en behandling med 120 N i handelsgødning indgik også. Udledninger af lattergas blev fulgt igennem seks uger. På det tidspunkt havde den voksende afgrøde stort set "tømt" jorden for plantetilgængeligt N.

Figur 1A viser den samlede udledning af metan og lattergas under lagring og i marken, udtrykt som CO₂-ækvivalenter pr. ha. For handelsgødning var energiforbrug til produktion vigtigst. Ubehandlet gylle var den største kilde til drivhusgasser, især på grund af metan-tabet under lagring. Den afgassede gylle, som udledte markant mindre metan, dannede det kraftigste flydelag, til dels pga. rester af majsensilage.

Det kan også bemærkes, at udledningen af lattergas, under kompostering af kløvergræs, var betydelig. Kompostering er en iltkrævende proces, men det er velkendt, at der under overfladen på en kompost kan være iltfattige forhold, hvor lattergas kan dannes.

Klimaeffekt og (mer)udbytte

Udledningen af drivhusgasser fortæller ikke i sig selv, hvilken gødningsstrategi der er mest bæredygtig. Her er det nødvendigt at sammenligne med det merudbytte, som gødsningen giver anledning



Billede fra markforsøget, som viser en af de rammer, hvorfra der blev målt lattergas

til. Merudbytteerne fremgår af Fig. 1B (arealer over den stiplede linie). Kun gylle og afgasset gylle gav udbytter, som var på niveau med handelsgødning. Den sidste delfigur (Fig. 1C) viser den samlede drivhusgasudledning pr. kg TS i kerne (merudbytte). For behandlinger med gylle er en teoretisk værdi for køernes metanudledning

inkluderet. Kompostering af kløvergræs/snittet halm var næsten lige så klimabelastende som ubehandlet gylle. Den afgassede gylle gav et stort merudbytte, men markant lavere udledning af drivhusgasser end ubehandlet gylle. For ensilage af kløvergræs var drivhusgasudledningen lav, men merudbyttet (Fig. 1B) var også moderat.

Nedharvning af kløvergræs-ensilage viste en højere udledning af lattergas end nedpløjning. Det skyldtes især høje rater i starten og er muligvis udtryk for, at der var bedre kontakt til jorden, hvis nitrat er nødvendig for udledningen i denne fase.

Både handels- og husdyrgødning er årsag til

drivhusgasudledninger før markudbringning. I denne undersøgelse halverede biogasbehandling af gylle den samlede udledning pr. merudbytte. Ensilage af kløvergræs havde en lavere kvælstofvirkning end gylle, men også en meget lav klimabelastning. Det bør nævnes, at ensilage af lucerne havde en højere N-koncentration end ensilage af kløvergræs og gav et udbytte på niveau med gylle. Desværre var lucerne-ensilagen ikke med i undersøgelsen af klimabelastning.

Ensileret er karakteriseret ved bedre konservering af kvælstof end kompostering eller simpel afslåning, idet opbevaringsformen stort set eliminerer miljømæssige tab fra den afholdte biomasse i vinterhalvåret. I lyset af den lave samlede klimabelastning er der grundlag for at søge mere viden om den optimale agronomiske anvendelse af ensileret grøngødning.

Mere information

Læs mere om Organic RDD projektet HighCrop på websiden: <http://www.icrofs.dk/danskforskning>



Organic RDD under GUDP er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og koordineret af ICROFS.