

## Drivhusgas fra energi-afgrøder

Af Mette S. Carter, Forsker, Risø DTU, Roskilde

**Udledning af drivhusgas ved dyrkning af energi-afgrøder kan ophæve en betydelig del af den drivhusgasgevinst, der er forbundet med biobrændsler**

### Selvforsynende med brændstof

Et fremtidigt mål indenfor økologisk jordbrug er at øge produktionen af vedvarende energi for at mindske afhængigheden af fossile brændsler og reducere udledningen af drivhusgasser. De vedvarende energikilder kunne omfatte bioethanol og biogas produceret på energi-afgrøder. Når disse biobrændsler afbrændes, udsendes der CO<sub>2</sub>, men da planterne samtidig har indbygget CO<sub>2</sub> under væksten, er CO<sub>2</sub>-udledningen neutral.

Dyrkning af jorden medfører dog udledning af andre drivhusgasser. Det gælder især lattergas (N<sub>2</sub>O), som dannes af jordens bakterier, når der er overskud af kvælstof – for eksempel efter gødskning og nedmuldning af afgrøderester.

### Drivhusgas beregning

Vi har undersøgt hvor meget biobrændstof, der potentielt kan produceres per hektar fra rughalm, vikkehalm, samdyrket rug og vikke, kløvergræs og helsædsmajs. Energi-afgrøderne blev først brugt til ethanol-produktion og restmaterialet herfra blev bagefter anvendt til biogas-produktion.

Ved at skifte de fossile brændsler ud med disse biobrændsler medvirker den økologiske landmand til at reducere udledning af fossil CO<sub>2</sub> til atmosfæren. Den reduktion har vi sammenholdt med udledningen af N<sub>2</sub>O, som vi har målt fra marken gennem 2 år i forbindelse med dyrkning af de enkelte energi-afgrøder (Fig. 1). Netto-reduktionen i drivhusgas-udledningen er det "sparede" fossile CO<sub>2</sub>, hvor N<sub>2</sub>O-udledningen er fratrukket. I beregningen tager vi ikke højde for, at det kræver noget energi at omdanne energi-afgrøderne til biobrændsel, samt at traktoren på marken også bruger energi.

### Kløvergræs og majs var bedst

Vi opnåede den største netto-reduktion i drivhusgas-udledningen ved at producere bioethanol og biogas på frisk kløvergræs og helsædsmajs (Fig. 2). For begge energi-afgrøder var der en reduktion i forhold til fossile brændsler på knapt 8 tons CO<sub>2</sub> per hektar per år. Det skyldes, at N<sub>2</sub>O-udledningen fra kløvergræs og ugødsket majs var relativt lav. Derudover indeholdt disse friske afgrøder nogle kulstof-forbindelser, der let blev omdannet til ethanol og biogas. I praksis vil den økologiske landmand kunne ensilere afgrøderne, så de kan opbevares indtil de skal bruges i et kombineret biogas- og ethanol-anlæg.

Med hensyn til udledning af drivhusgasser var det ikke nogen fordel at gødske majs-afgrøden, fordi det øgede høstudbytte - og dermed "sparet" CO<sub>2</sub> - blev modsvaret af en højere N<sub>2</sub>O-udledning. Resultatet vil muligvis være anderledes, hvis majs bliver dyrket på en mindre frugtbar jord.

### **Vikke var værst**

Tørret rug- og vikkehalm gav en væsentligt lavere bioethanol- og biogas-produktion end kløvergræs og majs. Samtidig blev en betydelig del af den fossile CO<sub>2</sub>-reduktion opvejet af N<sub>2</sub>O-udledning, hvilket resulterede i en netto-reduktion i drivhusgas-udledningen sammenholdt med fossile brændsler på under 2 tons CO<sub>2</sub> per hektar per år (Fig. 2). For vikke dyrket alene var resultatet faktisk negativt, primært på grund af meget høje N<sub>2</sub>O-udledninger når stubben af denne kvælstof-holdige afgrøde blev nedmuldet.

I dette studie har vi vist, at når man vælger energi-afgrøder til produktion af biobrændsel, så er man nødt til at tage højde for N<sub>2</sub>O-udledningen fra marken for at vurdere, om biobrændslet medfører en drivhusgas-reduktion sammenlignet med fossile brændsler.

### Figurtekst

Figur 1. Udledningen af N<sub>2</sub>O blev målt ved hjælp af manuel gasprøvetagning i gas-flux kamre

Figur 2. Drivhusgas beregning for bioethanol og biogas produceret på rughalm, vikkehalm, samdyrket rug og vikke, kløvergræs og helsædsmajs. Den blå del af søjlerne angiver netto-reduktionen i drivhusgas-udledningen, som er den "sparede" fossile CO<sub>2</sub>-udledning, hvor N<sub>2</sub>O-udledningen (rød del) er fratrukket.