

Græs er ægte grøn energi

foto: det jordbrugsvidenskabelige fakultet, århus universitet

– kan fordoble produktionen af biogas

Græs fra engarealer kan mere end fordoble produktionen af biogas, og energibalancen er markant bedre end ved traditionelle landbrugsafgrøder som majs og korn. Samtidig får man fjernet næringsstofferne fra de følsomme områder, og man undgår, at arealet ender med at blive til skov.

Af Henrik Bjarne Møller og Lisbeth Nielsen

Der er en stigende interesse for at anvende energiafgrøder i biogasanlæg for på den måde at øge tørstofindholdet og sætte skub i gasproduktionen. Samtidigt er der et stigende areal med vedvarende græs, der ikke længere bliver afgræsset og som har behov for pleje, så områderne ikke ender med at blive til skov.

Hvis græsset bliver høstet jævnlige, kan der fjernes betydelige mængder næringsstoffer fra miljøfølsomme områder, og der kan således opnås flere fordele ved at sammentænke naturpleje og energiproduktion. Der er imidlertid mange ubesvarede spørgsmål om økonomi, udbytte og en hensigtsmæssig driftsstrategi, hvilket er bag-

Seniorforsker Henrik B. Møller ved en af de parceller, hvor Århus Universitet udfører forsøg med at udnytte afgrøder fra engarealer.

grunden for et projekt ved Århus Universitet med deltagelse af Danmarks Miljøundersøgelser, DTU-Risø, Brandstrup Consult og virksomheden Natlan.

I projektet har der blandt andet været gennemført en række praktiske forsøg på engarealerne ved Fussingø i 2006 og 2007, hvor følgende driftsstrategier blev undersøgt:

- A. Tidlig høst den 10. juni, hvorefter arealet blev afgræsset.
- B. Sen høst den 15. juli, hvorefter arealet blev afgræsset.
- C. Tidlig høst den 10. juni og høst igen den 25. august.
- D. Sen høst den 15. juli og høst igen den 15. september.
- E. Tidlig høst og tilførsel af kaliumvinasse, der er et biprodukt fra produktion af sprit og gær, og som er godkendt af Plantedirektoratet til økologisk jordbrug. Arealet fik tilført cirka 115 kg kalium/hektar og cirka 3 kg kvælstof/hektar.

Disse driftsstrategier er sammenlignet med parceller, hvor græsset ikke er høstet, og parceller, hvor området er afgræsset.

Biogasudbytte

Høststrategierne blev analyseret i små parceller på 140 – 365 m², idet størrelsen afhang af, om der var tale om ren høst, afgræsning eller en kombination af begge dele. I de strategier, hvor området blev afgræsset efter høst, udgjorde parcellerne en del af et større afgræsningsareal.

Græsset fra de enkelte parceller blev høstet, vejede og fjernet. Derefter blev der udtaget prøver for at bestemme biogasudbyttet og den kemiske sammensætning.

I figur 1 er det vist, hvor stor en procentdel af det teoretiske biogasudbytte, der kan opnås ved 90 dages udrydning i en forsøgsreaktor, hvor biomassen afgasses portionsvis. Heraf fremgår det, at næsten alle strategierne giver et udbytte på over 50 procent. Generelt har der været en tendens til en lidt lavere omsætning af biomassen i 2007, og ved at udskyde første høst fra juni til juli blev omsætningen reduceret med mere end 20 procent.

Resultaterne skal blandt andet vurderes i forhold til, at majsensilage, der er høstet optimalt, i praksis giver et

udbytte på 85 – 90 procent af det teoretisk mulige gasudbytte. Selv om niveauet således er betydeligt lavere end for majs, vurderes det alligevel, at de fleste biogasanlæg vil være interesseret i at aftage græsset, så længe afregningsprisen afspejler det lavere udbytte.

God energibalance

For at kunne vurdere økonomien ved anvendelse af græs i biogasanlæg er det vigtigt at se på det samlede energiudbytte, og her viser det sig, at der er en betydelig forskel på de enkelte strategier (se figur 2). Gødsning med kalium i form af vinasse har således en særdeles gunstig effekt på energipotentialt, idet udbyttet i grove træk bliver fordoblet i forhold til arealer, der ikke har fået tilført kalium. Forskellen på udbyttet fra de to lokaliteter ved strategi D kan forklares med et forskelligt indhold af næringsstoffer i jorden.

De parceller, der blev gødet med kalium, har et biogasudbytte, der er sammenligneligt med intensivt dyrkede majsmarker, og hvad der er mindst lige så interessant er, at de har en langt bedre energibalance. Dyrkning af enggræs med tilførsel af kalium giver således en dobbelt så god energibalance som dyrkning af majs. Det skyldes, at tilførslen af energi i form af markarbejde og kunstgødning er



foto: det Jordbrugsvidenskabelige fakultet, Århus universitet

langt mindre for enggræs end for majs. Samtidig kan produktion af energi fra engarealer ske uden at reducere fødevarerproduktionen, eftersom en stor del af arealerne i dag ligger ubenyttet hen.

Godt for miljøet

Udover de energimæssige aspekter har projektet haft til formål at belyse muligheden for at fjerne næringsstoffer fra områderne. Nogle arealer har et højt indhold af kvælstof og fosfor, som blandt andet stammer fra dyrkede landbrugsarealer. Ved at høste biomassen kan næringsstofferne fjernes, så de ikke skader vandmiljøet.

Græsset fra de enkelte parceller blev vejret, hvorefter der blev udtaget prøver for at bestemme biogasudbyttet, og den kemiske sammensætning.

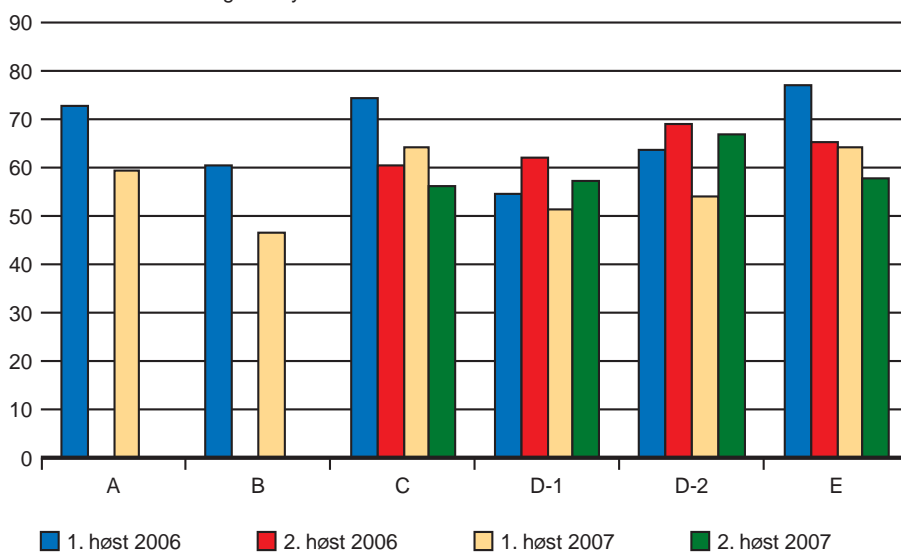
Forsøgene ved Fussingø viser, at der kan fjernes betydelige mængder kvælstof med biomassen (se figur 3). Hvis der tilføres kalium i form af vinasse, kan der fjernes op mod 200 kg kvælstof per hektar om året, mens der uden tilførsel af kalium maksimalt kan fjernes 150 kg kvælstof per hektar.

Mængden af fosfor, der hvert år kan fjernes ved at høste græsset to gange, ligger på 10 – 20 kg fosfor per hektar årligt, hvor den største reduktion opnås for de arealer, der er gødet med kalium. Til sammenligning bliver der ved afgræsning uden tilførsel af kalium fjernet cirka 8 kg kvælstof og 2 kg fosfor per hektar. Arealerne bliver således rensset langt mere effektivt for næringsstoffer ved at høste græsset end ved afgræsning.

Dobbelt så meget biogas

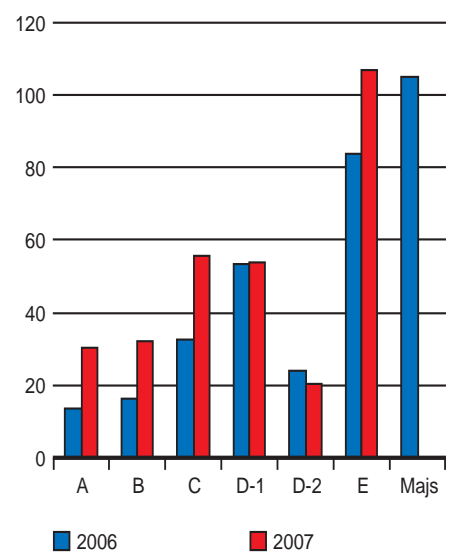
I Danmark er der 102.000 hektar ferske enge, der er udpeget som såkaldte § 3 arealer efter Naturbeskyttelsesloven – det vil sige arealer, hvor naturen skal bevares, som den er. Derudover findes der en del områder ved

Procent af teoretisk biogasudbytte



Figur 1. Biogasudbytte for græs ved 90 dages mesofil udrådning i en forsøgsreaktor, hvor biomassen afgasses portionsvis. Udbyttet er angivet som procent af det teoretisk mulige biogasudbytte på 430 liter metangas per kg organisk tørstof. For strategi D er udbyttet registreret for to forskellige lokaliteter.

GJ/hektar



Figur 2. Energiproduktion fra biogas produceret på basis af henholdsvis græs og majs. Energiforbruget til gødning og markarbejde er trukket fra.

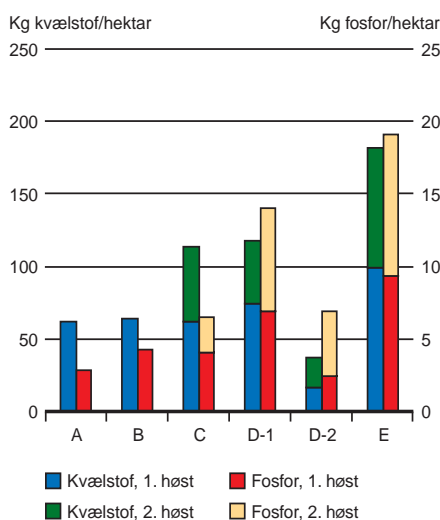
foto: det jordbrugsvidenskabelige fakultet, århus universitet



Høst og indsamling af græs fra engarealerne ved Fussingø.

► ådale, der nu er braklagt, og hvor man formentlig vil kunne høste græsset til produktion af biogas. Endelig er der en række arealer ved for eksempel strandenge, hvor det ligeledes vil være hensigtsmæssigt at anvende biomassen til energiproduktion.

Det er vanskeligt at fastslå nøjagtigt hvor store arealer, der vil kunne anvendes til høst af biomasse, men et realistisk bud vil være omkring 100.000 hektar. Hvis det antages, at der kan høstes to gange om året med et samlet energiudbytte på 50 GJ/hektar, vil der kunne produceres 5 PJ biogas om året på disse arealer. Det er mere end den nuværende biogasproduktion fra landbrug, rensningsanlæg og lossepladser, der sammenlagt er på cirka 4 PJ om året.



Figur 3. Fjernelse af kvælstof og fosfor fra vedvarende græs på engarealer ved forskellige driftsstrategier.

Biomasse fra engarealer vil således være et effektivt middel til at reducere CO₂-udslippet uden at beslaglægge arealer, der anvendes til produktion af fødevarer. Samtidig vil der kunne fjernes betydelige mængder næringsstoffer fra naturfølsomme områder, ligesom næringsstofferne vil kunne erstatte handelsgødning eller være med til at muliggøre drift af økologisk planteavl, der i dag er afhængig af konventionel husdyrgødning.

Det er imidlertid kun hensigtsmæssigt at tilføre kaliumvinasse til enge med et relativt højt indhold af kvælstof og fosfor i jorden, ligesom det naturligvis er vigtigt, at der ikke gødes på arealer med høj botanisk naturkvalitet.

Tilbage står en række uafklarede spørgsmål om, hvordan det i praksis er muligt at gøre biomasse fra engarealer tilgængelig for biogasanlæg. Det drejer sig blandt andet om, hvordan høst, lagring og transport bedst kan tilrettelægges, og hvordan afregningsforholdene skal være for biomassen. Flere af disse spørgsmål vil blive forsøgt afklaret i projektets sidste fase.

Henrik Bjarne Møller er seniorforsker på Det Jordbrugsvidenskabelige fakultet ved Århus Universitet, mens Lisbeth Nielsen er konsulent hos Natlan ved Agro Business Park. Projektet er udført med støtte fra et innovationsprojekt og et økologisk projekt (BioConcens) bevilget af Fødevarerministeriet.

USA vil have bilerne til at køre på græs

Græs kan forbedre miljøregnskabet for biobrændstoffer markant, viser et nyt stort forskningsprojekt i USA.

Det har været nævnt før, men nu skulle det være ganske vist: Præriegræs (switchgrass), anvendt til fremstilling af ethanol, giver fem gange så meget energi tilbage, som der bliver brugt på dyrkning, mens for eksempel majs kun giver cirka 25 procent mere energi, end produktionen kræver. Det er resultatet af et stort forskningsprojekt i USA, der er baseret på konkrete tal fra ti farmere, som har høstet præriegræs på deres marginaljorde. Tidligere undersøgelser har peget i samme retning, men det er første gang man har valgt at basere resultaterne på praktiske forsøg over fem år hos en gruppe landmænd.

Græs kan således give bioethanol et bedre image, og med de stigende priser på korn og majs kan det også vise sig at blive en god forretning – især hvis man bruger lidt energi på at forædle de forskellige sorter, så de kan give et højere udbytte. Det er et område, der stort set ikke har været arbejdet med til forskel fra for eksempel korn og majs, hvor udbytteerne er steget markant gennem de sidste 40 – 50 år.

Græs giver i dag et noget lavere udbytte end majs, men da energiforbruget til etablering, gødning og høst er minimalt, ender det med en fin energiøkonomi og et flot miljøregnskab for græs.

Amerikanske livscyklusanalyser viser, at hvis man bruger græs til fremstilling af ethanol, kan man reducere CO₂-udslippet med helt op til 94 procent i forhold til at bruge fossile brændsler.

Præriegræs kan ikke trives i det danske klima, og den amerikanske undersøgelse viser også, at der er betydelig forskel på udbytteerne afhængigt af, hvor græsset er høstet.

Kilde: Tidsskriftet "Proceedings of the National Academy of Sciences".