

10 ubekvemme om biobrændsler

Af HENNING HØGH JENSEN

Diskussionen om fremtiden for bioenergi raser disse dage i medierne under brug af simple slagord og forenkede billeder som taler til læserens følelser gennem billeder men ikke til intellektet. Det er en kamp om den politiske og forskningsmæssige dagsorden som kæmpes her. Kronikøren er landbrugs- og udviklingsforsker og stiller her 10 ubekvemme spørgsmål – ubekvemme fordi der ikke findes lette svar.

Den 29. juni besluttede et flertal i folketinget at Danmark skal til at leve op til EU's regler ved at begynde at blande sprit (ethanol) i benzinen. Denne sprit vil komme fra såkaldte 1. generations fabrikker, som udnytter sukker og stivelse fordi det let kan forgæres. Den samme proces som er blevet anvendt i årtusinder til at skabe en rus. Der arbejdes på at udvikle 2. generations anlæg, som kan udnytte de kulhydrater der ikke let kan forgæres, som cellulosen i fx halm og træ. Mange affaldsprodukter vil også kunne anvendes i disse anlæg. Faktisk vil det vi kalder affald i dag blive en vigtig og værdifuld ressource med en markedspris. Det skaber helt nye forudsætninger for mange af vore hidtidige ret fastlåste opfattelser af landbrug, affald, økologi, recirkulering, og bæredygtighed. Følgende 10 spørgsmål må stilles og besvares for at vi kan tage fornuftige og prioriterede beslutninger om denne energiform og dens mange følgevirkninger.

1. Er sukker og stivelse blot overskud?

I Brasilien anvendes halvdelen af de dyrkede sukkerrør til produktion af sprit. I USA er prisen på majs fordoblet på 2 år fordi antallet af fabrikker, der omdanner stivelsen i majs kerner til sprit, stiger stærkt. Danisco overvejer at bruge over-kapaciteten på deres sukkerfabrikker til at producere sprit ud fra sukkerroer. I EU har vi i mange år omdannet overskudsproduktionen af vin til sprit.

Brug af sukker og stivelse som grundlag for en produktion af sprit er imidlertid totalt baseret på tilskud. Fabrikkerne i USA bliver bygget med store tilskud. EU landmænd som dyrker sukkeroer producenterne får tilskud til produktionen. EU er i det hele taget stadig et stærkt beskyttet sukkermarked. Kun fordi Danisco har en over-kapacitet på deres fabrikker giver det mening at omdanne roernes sukker til sprit. Produktion af vin med henblik på destillation til sprit er absurd urentabelt. Vi har således noget overskud (sukker og vin) vi gerne vil afsætte til en god pris – og omdannelse til sprit ser ud til at blive en attraktiv proces. Brug af stivelse (korn) er pt. baseret på massive tilskud. Vil udviklingen af 2.generationsteknologien skabe en afvikling af 1.generations-fabrikker der har deres forgæring baseret på brug af stivelse?

2. Skaber bioenergi fødevaremangel?

Dommedagsscenariet er at vi omlægger en stor del af landbrugsjorden fra dyrkning af korn og grøntsager til at dyrke afgrøder til bioenergi som for eksempel pil. Dette vil skabe fødevaremangel. I EU har vi hidtil haft store arealer udlagt til brak. Mange andre områder betegnes som ”særligt miljøfølsomme områder”, hvis de er tæt på områder med drikkevand. Disse områder må kun udnyttes ganske lidt. Op mod 25% af dansk landbrugsjord er engarealer, der bedst egner sig til afgræsning. Andre er ikke egnede til at bære tunge maskiner. Disse enge anvendes kun lidt til produktion i dag ikke fordi de ikke er økonomisk rentable eller praktisk muligt. For hele EU gælder det samme. Der er store arealer der primært har funktionen at være landskabsbevarende samt miljøbeskyttende..

I ulandene er der ikke fødevaremangel. Der er til gengæld et fordelingsproblem. Sult er primært affødt af fattigdom – ikke at der dyrkes for lidt mad i området. Meget store områder udnyttes meget ekstensivt i ulandede fordi at landmændenes afgrøder er alt for lidt værd. Vil en prisstigning på verdensmarkedet afholde disse landmænd fra at forøge produktionen?

Ca. 9% af det dyrkede hvede i verden kommer ud på det vi kalder ”verdensmarkedet”. Langt hovedparten forhandles og fordeles lokalt eller regionalt. Verdensmarkedet har hidtil været en ”skraldespand” hvor overskud blev afsat. 75% af de underernærede bor i landdistrikterne. Det virker ikke særlig sandsynligt at små ændringer i dette meget flygtige marked vil påvirke priserne væsentligt for dem, der skal købe mad i landdistrikterne? Men får de underernærede som bor i byerne et problem?

3. Udpiner bioenergi jorden?

Det bliver anført at dyrkning af bioenergi udpiner jorden. Bioenergi er imidlertid afgrøder som alle andre. De kræver næringsstoffer og vand for at vokse. Når landmanden sælger sin afgrøde hvad enten det er korn, jordbær eller pil, så bortføres der næringsstoffer. Så set fra den vinkel, ja så udpiner afgrøder til bioenergi jorden.

Vedligeholdelsen af jordens kulstofpulje, ofte kaldet humus, er meget vigtig for jordens frugtbarhed. Den ændring som en satsning på bioenergi vil medføre er, at en stor del af husdyrgødningerne ikke tilbageføres til jorden. Vi ønsker jo at omdanne kulstoffet i gyllen til sprit eller gas. Husdyrgødningen indeholder også betragtelige mængder næringsstoffer som fosfor og kalium. Så set fra den vinkel vil jorden blive udpint hvis vi bruger husdyrgødningen til bioenergi. Eller vil den?

Vi kan sagtens vedligeholde jordens kulstofpulje gennem sædskiftet uden at tilbageføre husdyrgødningen til marken ved brug af græsmarker og grøngødninger. Faktisk ville bioenergi afhjælpe det store problem, som det er at udbringe en smule kulstof i en meget tynd vandig opløsning. Det er jo netop hvad gylle er – mængden af organisk stof i gylle ligger omkring 0.5%. Denne udbringelse koster meget energi og er forbundet med voldsomme lugtgener. Yderligere skader de store maskiner og tanke jorden voldsomt, hvilket er i direkte modstrid med EU's kommende jorddirektiv.

Det eneste problem der skal løses, det er at de øvrige næringsstoffer skal ekstraheres fra restproduktet når gyllen er afgasset eller forgæret. Disse fylder kun lidt og koster lidt energi at udbringe med få gener. Udvikles der en ny form for recirkulering af forgæringsrester?

4. Kan bioenergi bidrage væsentligt til vores energiforsyning?

Det er utopi at tro at bioenergi kan fuldt ud forsyne os med energi. Bioenergien må ses som et supplement til andre energikilder. Der er jo heller ikke nogen der forestiller sig at vindmøller skal dække vores al vores el-forbrug – men den kan bidrage væsentligt. Således kan man også anskue bioenergi i forhold til vores transportsektor. Transport er i dag et af vore store poster på energiregnskabet. Spirit ville kunne bidrage til at reducere miljøbelastningen ved transport hvis vi baserer bioenergi på bæredygtige afgrøder.

Der ligger nogle simple antagelser om hvor meget dansk landbrug kan bidrage med biomasse til bioenergi. Vores holdning er at dette er et politisk spørgsmål. Der intet der kan konkurrere med billig olie. Men olie er ikke helt så billig mere og den bliver vel blot dyrere. Allerede nu kan man producere 1. generations ethanol til en pris der er fuldt konkurrencedygtigt – vel at mærke hvis der ikke er pålagt afgift. I Brasilien produceres ethanol til ca. 90 øre pr. liter. I

Danmark kan det gøres til ca. 3.5 kr. pr liter, før afgift. Dog forventes 2. generationsteknologien at kunne presse denne pris en del. Denne forventning er baseret på en mere effektiv teknologi og en billigere råvare. Vil transaktionsomkostningerne modvirke at bioenergi bliver baseret på en billig råvare?

5. Ødelægger bioenergi landskabet?

Kommer Danmark til at være dækket af pil til energiformål? Pil er ikke den bedste afgrøde til energiformål, og da slet ikke til sprit. Pil kan brændes eller forgasses men det kræver endnu års investeringer og udvikling før den kan laves om til sprit.

Jeg forestiller mig ikke at afgrøder som pil bliver særligt konkurrencedygtige når det gælder afgrøder til sprit. Den er simpelthen for energikrævende at omdanne til sprit. De afgrøder der først og fremmest kommer på tale er let-nedbrydelige græsser med et højt sukkerindhold. Det vil sige at de dominerende og intensivt udnyttede kløvergræsmarker, som vi kender dem, netop er det bedste bud på en energiafgrøde med henblik på forgæring til sprit. Disse marker er en integreret del af det danske landskab og er med til at bevare vore kulturværdier. De er yderligere en velkendt afgrøde for alle landmænd, som i forvejen bruger dem på forskellige måder på bedrifterne og i deres sædskifter. Vil støttesystemer til bestemte afgrøder ændre vort landskab?

6. Hvad er egentligt formålet med bioenergi?

Der er ikke blot ét formål med at lave bioenergi. Der kan være et samfundsmæssigt, et regional og et lokalt formål. Formålet med bioenergi afhænger yderligere af hvilken råvare vi taler om. Husholdningsaffald og halm forbrændes til varme og strøm i store centrale anlæg. Gylle forgasses til metan som naturligt omsættes til strøm i decentrale anlæg. Græs kan forgasses til metan og den kan forgæres til sprit. Bioenergi kan således bidrage både til varme, strøm og transport. De konsekvenser og fordele vi vil få af bioenergi afhænger således af formål og af hvilken råvare vi taler om.

For samfundet er der afgjort en politisk drevet dagsorden der til dels er afført af den store fokus på klimaændringer og dels af afhængighed af fossile brændstoffer. For den enkelte landmand kan dagsordenen for eksempel være at opnå en afsætningskanal for de produkter som egentligt ikke er særligt egnede til kvægfoder. Det kan være et slæt græsensilage der ikke opnåede den ønskede kvalitet eller det kan være de tilbageværende majsstængler efter at de eftertragede kolber er sorteret fra som høj-værdi foder. Det kan også være en landmand der ønsker at udnytte et specielt areal til vedvarende afgrøder. Kan vi forene samfunds- og producentinteresser?

7. Er bioenergi bæredygtigt?

Bioenergi er som udgangspunkt CO₂-neutralt. Men noget bioenergi er mere CO₂-neutralt end andet. Hvis vi antager at vi dyrker sukkerroer eller majs som råmateriale til bioenergi så er det afgrøder der kræver store mængder energi at dyrke. Netto er der energimæssigt intet at hente ved den slags afgrøder. Vedvarende afgrøder som kløvergræs kan dyrkes med meget lille input af energi og vil give et stort netto energioverskud. Bioenergi kan bidrage til at nedbringe stigningen i atmosfærens CO₂ indhold. Den kan ikke stoppe den.

Fælles for alle bioenergiafgrøder er at det kræver energi at høste, indsamle, og transportere biomassen til et forarbejdningscenter. Der er på denne såkaldte bjærgning- og transportparameter, på omkostningen ved dyrkning, og på nedbrydelighedsgraden af biomassen, at kampen på effektivitet kommer til at stå og dermed afgørende for hvor billigt

spritten. Grundlæggende vil det sige at mange engarealer, vejkanter og lignende ikke kan forventes at blive udnyttet til bioenergi – simpelthen som følge af indsamlingsomkostningerne. Er de intensivt udnyttede græsarealer også de mest bæredygtige til bioenergi?

8. Er recirkulering af næringsstoffer en del af bioenergi?

Indtil nu er der begrænset recirkulering af næringsstoffer i bioenergi. Den eneste ligger i biogas hvor den afgassede gylle traditionelt spredes på markerne for at udnytte gylles kvælstof, fosfor og kalium.

Disse næringsstoffer er imidlertid hovedsageligt uorganiske i afgasset gylle. Hvor mange næringsstoffer der er tilbage i restproduktet efter forgæring til sprit, afhænger fuldstændigt af hvilket råmateriale der anvendes. Der vil være meget begrænset fosfor og kalium i rester efter træ. Der vil dog være kvælstof og især fosfor og kalium i rester efter græs. Det vil kræve en udvikling af teknologien således at disse næringsstoffer opsamles og kan tilbageføres til markerne. Rent teknisk kan det dog sagtens lade sig gøre men kan det gøres til en økonomisk effektiv proces?

9. Er træ det bedst egnede til bioenergi?

Meget forskning har fokuseret på træ som råvare til bioenergi. Dette skyldes at vi har haft et overskud af dårligt træ verdensplan. Anvendelsen af dette træ kunne jo passende bruges til energi, har tankegangen nok været. Desværre er træ ikke særligt egnet. Det skal koges i lang tid, helst under tryk og det kræver stort input af enzymer for at fremme nedbrydningen til sukker, for at forgæringen kan komme i gang. For en gær-celle er træ jo principielt lige så ufordøjeligt som det er for os.

Når 2. generationsteknologien bliver færdigudviklet så vil træ fremstå som et godt råmateriale fordi det næsten er rent kulstof. Men bliver det ikke for kostbart at omdanne til sprit? Er og bliver træ ikke det bedste materiale til forbrænding til varme og strøm? Vores opfattelse er at vi måske er på vej over åen efter vand. Uanset hvilken teknologiske landvindinger vi gør, så er træ altså svært nedbrydeligt og vil kræve massive input af energi og enzymer for at det bliver tilgængeligt som råvare for en sprit produktion. Har vi ikke bedre råvarer til spritproduktion og har træ ikke andre anvendelsesmuligheder? Dernæst er der sket en voldsom stigning i efterspørgslen efter træ. Alt træ – selv dårligt træ – sælges i dag på verdensmarkedet. Tyskland og Kina er nogle af de store markeder. Så udgangspunktet, et overskud, har det allerede ændret sig til et underskud?

10. Er 2. generations teknologien klar?

Allerede nu taler vi som om 2. generationsteknologien er klar. Teknologien mangler dog stadig 3 ting. Den første er at der stadig mangler enzymer og gær-stammer der effektivt og billigt kan nedbryde svært-nedbrydelige råmaterialer som halm og træ. Den anden er at der er flere lange skridt fra at have et lille anlæg i et laboratorium til et opskaleret industrielt anlæg der kan håndtere store mængder råmasse. Et helt tredje uafklaret punkt er forsyningskæderne. I tilfældet af pil eller lignende trækilder, så kræver det år at få etableret sådanne områder. I tilfældet græs, så er etableringen hurtig men indsamlingen, håndtering og lagring er helt uafklaret. I tilfældet med majs og sukkerroer så kan disse blot høstes engang årligt, hvorefter der er 11 måneder til næste høst.

Der er over 20 forskningsprojekter i Danmark vedr. 2. generationsteknologien. Men det vil være meget farligt at tro at 2. generationsteknologien er klar! Der kræves endnu års indsats

med udvikling, afprøvning, og opskalering inden teknologien kan gå i drift. En række demonstrationsanlæg til forgasning af biomasse er under opskalering i Tyskland og Sverige.

Fri os fra smarte overskrifter

Anvendelse af biomasse til energiformål omfatter hele kæden fra biomassens, fremskaffelse, håndtering, omsætning til flydende eller fast brændstof, samt den egentlige energiomsætning og anvendelse af restprodukter fra omsætningen. Men der kræves yderligere en afklaring på de aspekter, som er rejst i de 10 spørgsmål. De er godt nok lidt ubekvemme, fordi der ikke findes klare svar på dem for nuværende. Men spørgsmålene må stilles, så vi når frem til en prioriteret og hensigtsmæssig teknologisk udvikling, der bidrager bedst muligt til vores samfund.

Fri os i mellemtiden for smarte overskrifter som ”*Biobrændstof er dyrt og truer miljøet*” (1), ”*Landet der flyder med mælk, honning og bioenergi*” (2), ”*Religionskrig i tanken*” (3), eller ”*Satsning på biobrændsler kan udpine landbrugsjorden*” (4).

- 1) Politikken, 12. sept. 2007, side 16.
- 2) Berlingske Tidende, 21. juni 2007.
- 3) Jyllandsposten, 28. juni 2007.
- 4) Politiken, 2. juni 2007.

Henning Høgh Jensen er lektor på Institut for Jordbrugsvidenskab, Københavns Universitet.