

14 Energi- og gødningsforsyning ved hjælp af biogas

Michael Tersbøl
Økologisk Landsforening

14.1 Introduktion – udfordringer for økologisk jordbrug

De økologiske jordbrugere udvikler og udøver en alternativ måde at producere fødevarer på, en måde, hvor helhedstænkning er central. Nye udfordringer som selvforsyning med næringsstoffer og energi samt en aktiv rolle i kampen for at undgå klimaforandringer vil stå centralt i udviklingen de kommende år. Hvor-

dan disse udfordringer kan mødes med økologiens helhedstænkning og synergi i løsningerne, vil dette kapitel forsøge at give et svar på. Kapitlet fokuserer på biogasteknologiens potentiale for at løse nogle af økologiens udfordringer, men der kan også være andre energiteknologier, der kan være relevante i økologisk jordbrug.

- Reducere forbruget af fossil energi (jf. avlsgrundlaget for økologisk jordbrug) med det ultimative mål at opnå et klimaneutralt økologisk landbrug
- Imødekomme en større og bredere efterspørgsel fra forbrugerne efter produkter af høj kvalitet, bl.a. ved øget omlægning
- Imødekomme forbrugernes forventninger med hensyn til klimavenlig økologisk fødevarereproduktion
- Udfase brugen af konventionel gødning og fremme recirkulering af næringsstoffer i samfundet
- Fremme robuste og alsidige sædskifter, hvor rodskudt kan forebygges (se kapitel 5)
- Mindske miljøpåvirkningen ved at sænke kvælstoftabet fra økologisk dyrkning (se kapitel 4)
- Mindske udslip af drivhusgasser fra både stald og mark
- Formidle en troværdig vision til bl.a. konventionelle landmænd, så interessen for omlægning til økologi i landbruget kan øges (se kapitel 7)

Boks 14.1 Udfordringer for økologisk jordbrug, hvor biogas kan spille en rolle

Der er for tiden en diskussion om dilemmaet mellem produktion af fødevarer og energi, idet dyrkningsarealet ikke direkte kan bruges til begge dele (Fødevarerministeriet, 2008). Det diskuteres f.eks. i foråret 2008, om fødevarerkrise med akut høje fødevarerpriser, som især rammer ulandenes befolkninger, skyldes en

stigende produktion af biobrændstoffer til transportsektoren i udviklede lande. Det er et klart etisk problem, hvis udnyttelse af afgrøder som korn, ris og majs, der normalt bruges til foder og fødevarer, bruges til biobrændstoffer og derved skaber højere fødevarerpriser til skade for fattige befolkningsgrupper i både

i- og ulande. Når der inden for økologien tænkes energiproduktion på landbrugsjord, vil det kun være etisk forsvarligt, hvis det samtidig tjener andre højt prioriterede formål. Dyrkning af energiafgrøder kan kombineres med miljøbeskyttelse (pil, el og græs i randzoner langs vandløb), dyrevelfærd, (træbevoksning i økologiske hønsegårde), erosionsbekæmpelse (skovlandbrug i u-lande), fjernelse af næringsstoffer fra følsomme områder (f.eks. høst af græs i ådale), samproduktion af bioethanol og proteinfoder og endelig produktion af økologisk gødning (dyrkning af kløvergræs til biogas og gødning).

Regeringens energipolitiske målsætning fremgår af et udspil fra februar 2007, hvor det hedder, at vedvarende energi i Danmark skal udgøre mindst 30 pct. af energiforsyningen i 2025 (Anonym, 2007a). I den seneste energiaftale i Folketinget (februar 2008) er det aftalt, at vedvarende energi allerede i 2011 skal dække 20 pct. af Danmarks energiforbrug. På biogasområdet er det målsætningen, at der bygges i gennemsnit tre større anlæg om året. I avlsgrundlaget for økologisk jordbrug er det specifikt nævnt, at økologisk jordbrug skal minimere energiforbruget og forbruget af fossilt brændsel. I Økologisk Landsforening vil energi og klima være fokusområde for det faglige og foreningspolitiske arbejde i de kommende år, og Dansk Landbrug forventes tilsvarende at iværksætte en stor indsats for at mindske klimapåvirkningen fra landbruget. EU's nye klima- og energistrategi har foreslået en målsætning om yderligere 20 pct. reduktioner i landbrugets udledninger af drivhusgasser i perioden 2005 til 2020. For både økologien, for landbruget generelt og for samfundet vil biogasproduktion understøtte en lang række målsætninger på længere sigt og samtidig løse nogle helt aktuelle problemer.

14.2 Status for biogas i Danmark og nabolande

Biogas er en af de billigste måder at fortrænge drivhusgasser på (Jørgensen et al., 2008). Det hænger sammen med, at biogas ikke alene fortrænger CO₂ fra forbruget af fossil energi, men at det tilmed mindsker emission af metan fra gyllelagre, når gyllen bliver afgasset i et biogasanlæg.

Antallet af konventionelle biogasanlæg i Danmark er ikke steget væsentligt de seneste år pga. dårlig økonomi i biogasproduktionen og vanskeligheder med miljøgodkendelser. Prisen for el produceret af biogas har indtil nu været for lav, men med den seneste energiaftale i Folketinget forventes prisen forbedret fra 60 til 74,5 øre pr. kwt, og samtidig bliver prisen i modsætning til tidligere delvis opskrevet med inflationen. Prisen på naturgas er i øvrigt steget så meget, at biogas nogle steder kan konkurrere med naturgas i kraftvarmeanlæg. Generelt er det imidlertid en økonomisk udfordring, at gylle i sig selv ikke giver gas nok til, at et biogasanlæg kan få en rentabel drift. For at opnå det skal anlægget også tilføres anden biomasse, som er rigere på tørstof, og der bruges derfor typisk organisk affald som slagteriaffald og biprodukter som glycerin fra fremstilling af biodiesel. Affaldstyper som slagteriaffald og animalsk fedt er imidlertid ved at være brugt op i de eksisterende anlæg, så det nu er svært for konventionelle anlæg at skaffe supplerende biomasse til at forbedre økonomien. Og når kornprisen er så høj, som den har været i 2007 og 2008, kan konventionelle energiafgrøder, som energimajs, ikke konkurrere økonomisk med afgrøder til foder- og fødevarerproduktion.

En vigtig drivkraft for at etablere konventionel biogasproduktion er, at det skal medvirke til at løse problemer med miljøbegrænsninger for husdyrbrug. F.eks. kan gylle separeres allerede på ejendommen, og fibre kan derefter sendes til afgang på et biogasanlæg. Når anlægget efterfølgende afhænder restprodukterne til afbrænding eller til andre landsdele kan husdyrproducenterne på den måde eksportere såvel overskuddet af fosfor som det organisk bundne kvælstof i fibre. Landmændene betaler så en afgift for at komme af med gylle eller fibre, hvilket er et relevant økonomisk alternativ til at købe mere jord, når besætningen skal udvides. Afgiften er samtidig nødvendig for, at biogasanlæggets økonomi hænger sammen.

Der findes ikke økologiske biogasanlæg i Danmark, hvor der bruges fast biomasse som kløvergræs eller fast gødning, og der er kun ganske få økologer, der afgasser gylle. En lang række typer af biomasse er principielt tilladte at anvende som biomasse i et økologisk anlæg. Alle materialer, som må anvendes som gødning i henhold til økologireglerne, må også bruges som biomasse, der efter afgang bliver til gødning. Det er først og fremmest husdyrgødning og plantematerialer samt biprodukter af vegetabilsk produktion, hvoraf især glycerin kan nævnes. Slagteriaffald, animalsk fedt og fiskeaffald må ikke bruges.

Integration af biogas i økologisk jordbrug og deraf følgende effekter på energi- og kvælstofbalancen er beskrevet i Jørgensen og Dalgaard (2004). Det er i modelberegninger blevet beregnet, at et gennemsnitligt planteavlbrug kan blive nettoenergiproducent, hvis 20 pct. af arealet dyrkes med kløvergræs til biogasproduktion. Desuden kan kvælstoftabet ved udvaskning mindskes, og udbytterne kan opretholdes, selv om der kun indkøbes 15 pct. af den tidligere indkøbte gødning.

Økonomiberegninger foretaget af Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, viser, at økonomien i økologisk planteproduktion kan forbedres, når lucerne og græs udnyttes til biogas i stedet for til grønpiller. Forbedringen ligger i, at ejendommene med biogasproduktionen i modsætning til før opnår adgang til økologisk gødning (Tersbøl & Bertelsen, 2007).

Hverken i Sverige eller Tyskland har økologer samme adgang til konventionel husdyrgødning i form af gylle, som man har i Danmark, da man i disse lande fortolker EU's økologiforordning strammere. Derfor har man i disse lande i længere tid både i praksis og i forskningen været optaget af, hvilken rolle biogasproduktion kunne have for næringsstofforsyningen i økologisk dyrkning.

Sveriges Landbrugsuniversitet i Alnarp har gennemført forsøg, som viser, at næringsstoffudnyttelsen bliver væsentligt forbedret ved, at grøngødningen indsamles, afgasses og bringes tilbage til marken. Ved at forgære grøngødning, halm og roetop i et femmarksskifte med kløvergræs steg kornudbytterne med næsten 25 pct. sammenlignet med, at det blev pløjet direkte ned. Samtidig blev proteinprocenten 1-1,5 procentpoint højere i vinter- og vårhvede (Hansson & Christensson, 2006). Tilsvarende er der fundet bedre kvælstofeffektivitet i et grønsagsskifte, hvor rødbedetop og kløvergræs blev afgasset og udnyttet til biogas og gødning (Gunnarsson & Gertsson, 2004).

I et 100 ha modelskifte fandt Hansson og Christensson (2006), at dækningsbidraget før faste maskinomkostninger blev øget med ca. 22 pct., når grøngødning og roetop blev udnyttet til produktion af biogas og flydende gødning. Derfra skal trækkes omkostninger til høst af grønmasse.

I Sverige er der i praksis endnu ikke mange anlæg i drift. På det kommunale anlæg Växtkraft AB i Västerås udbringes den afgassede biomasse fra husholdningsaffald, fedtaffald og kløvergræs bl.a. til økologiske landmænd (se: http://www.vafabmiljo.se/om_vaxtkraft_s105.html). Der er et par økologiske anlæg, som er knyttet til naturbrugsgymnasierne, og endelig er der et enkelt privat økologisk anlæg ejet af økologisk planteavlser Krister Andersson, Hagavik ved Malmø. Sidstnævnte anlæg er brugt i tekniske undersøgelser (Edström et al., 2005) og er omtalt i flere pjecer fra Jordbruksverket (Hansson & Christensson, 2006).

Kristers anlæg ved Hagavik er et mindre gårdanlæg med en 450 m³ gæringstank. Et anlæg af denne størrelse vil efter danske forhold ikke have tilstrækkelig omsætning af biomasse til at kunne forrente sig (Tersbøl & Bertelsen, 2007). Anlægget er dog stort nok til at kunne forsyne både Kristers ejendom og andre økologer med gødning, hvis kapaciteten udnyttes fuldt ud. Krister Anderssons vision var oprindeligt, at han ville etablere sin egen gødningsfabrik og forgære roetop og kløvergræs, men efter etableringen af anlægget er der kommet mere fokus på at optimere indtægten i biogasanlægget ved at indkøbe biomasse udefra, f.eks. stivelses- og brødaffald, heste- og hønssegødning.

I Tyskland har antallet af konventionelle biogasanlæg, der producerer energi på bl.a. energimajs, udviklet sig eksplosivt til ca. 4.000 anlæg, primært gårdanlæg. Det er sket som følge af en offensiv støttepolitik, og udviklingen har også smittet af på økologisk landbrug, idet der hos økologer er sket omtrent en fordobling af antallet af anlæg op til ca. 150 anlæg og en femdobling af effektproduktionen de seneste fem år, op til 15-20 MW (Anspach & Möller, 2007). I en interviewundersøgelse hos ejere af økologiske biogasanlæg giver ejerne udtryk for, at biogasanlæggene har for-

bedret planteproduktionen på bedrifterne med udbyttetigning på op til 30 pct. (Anspach & Möller, 2007). Der er i øvrigt gennemført en del forskning på området i Tyskland. Bl.a. kan nævnes Möller et al., 2006a. I et sædskifteforsøg med 6 x 1 ha blev der foretaget afgangning af biomasse fra 1 ha kløvergræs, efterafgrøder og halm fra 4 ha. Efter afgangning var der 733 kg N i den afgassede biomasse. Ved fordeling på de 4 ha med N-krævende afgrøder i sædskiftet svarer det til 183 kg total-N pr. ha (Möller et al., 2006b). Udbytteerne blev 15 pct. og proteinindholdet 22 pct. højere. Det er endvidere målt, at emissionen af metan var lavere, og specielt var emissionen af lattergas 40 pct. mindre ved afgangning af biomassen end uden afgangning.

14.3 Betydning for økologisk landbrug i Danmark i fremtiden

En udvidelse af den økologiske produktion i Danmark med op til en firedobling af produktionen (se kapitel 18) vil kræve betydelige gødningsressourcer. Det største potentiale for udvidelse af det økologiske areal er i områder, hvor arealet ikke er disponeret til at aftage konventionel gødning, dvs. der er ledigt harmoniareal, som f.eks. på Sjælland og Øerne (se kapitel 3). Det betyder på den anden side, at der ikke umiddelbart er hverken konventionel eller økologisk husdyrgødning til rådighed i disse områder for en udvidelse af den økologiske produktion, og derfor er interessen og muligheden for omlægning også meget begrænset blandt konventionelle landmænd i områderne.

En stor del af den økologiske planteproduktion finder i dag sted i områder, hvor der også er økologisk mælkeproduktion, da det giver mulighed for udveksling af foder og gødning mellem kvægbrug og planteavlsbrug. Samtidig

produktion af biogas og økologisk gødning er derfor et meget interessant værktøj og en strategi til at øge omlægningen i områder med få husdyr. Biogasanlægget får samme betydning i produktionssystemet som en kvægbesætning, nemlig at økologisk grovfoder (energi afgrøde) omdannes til økologisk gødning.

N-forsyning og sædskifte

Kvælstofforsyningen er en af de mest betydende udbyttebegrænsende faktorer i økologisk planteproduktion (se kapitel 5). Grøngødning og efterafgrøder i sædskiftet er, ud over husdyrgødning, den almindeligste metode til at forsyne afgrøderne med kvælstof. Sædskifteforsøgene med korn på FØJO's værkstedsarealer har dog vist et dilemma med hensyn til at bruge grøngødning, især på sandjord. En helårsgrøngødning giver nemlig for meget N til den følgende afgrøde, hvilket fører til udvaskning af kvælstof. Derfor foreslås grønmassen fra grøngødningen fjernet, så det kvælstof i grønmassen kan bruges andre steder i sædskiftet, eventuelt efter omsætning i et biogasanlæg (Askegaard et al., 2004).

Loges et al. (2000) har vist, at kvælstoffikseringen i grøngødning bliver større, når grønmassen fra grøngødning fjernes fra marken sammenlignet med, at den bare pudses af og bliver på marken. Samtidig bliver N-udvaskningen mindre. Økologiske landmænd har altså mulighed for større N-input i fiksering ved at høste deres grøngødning. Det berettiger også afgrøden til at modtage økologistøtte, mens en uudnyttet mark ikke er berettiget til økologistøtte.

Udbytteresponsen i sædskifteforsøgene på FØJO's værkstedsarealer var 27 kg kerne pr. kg ammonium-N i første rotation, men lidt lavere i anden rotation på lerjord (Askegaard et al., 2004). I en situation, hvor husdyrgød-

ning og evt. grøngødning er afgasset, bliver ammoniumindholdet højere end i f.eks. kvæggylle, og en udnyttelse af totalkvælstoffet på op til ca. 75 pct. kan forventes. Med en større udbytterespons pr. kg total-N, på grund af højere ammoniumindhold, vil værdien af husdyrgødning og grøngødning være væsentligt højere, især når kornprisen er høj. Det vil samtidig være nemmere at time tildelingen af kvælstof med tidspunktet, hvor afgrøderne har behovet.

N-forsyningen er afgørende for udbytte, dyrkningssikkerhed og produktkvalitet. Specielt i kartoffel- og grønsagsproduktion vil en forbedret N-forsyning kunne sikre højere kvalitet og ensartethed i produkterne. Kartofflerne vil f.eks. i højere grad kunne nå en salgbar størrelse inden skimmelangreb, hvis en større del af kvælstoffet er til rådighed for afgrøden tidligere i vækstsæsonen. En god N-forsyning, men også det faktum, at afgasset gylle er mere flydende end almindelig gylle og derfor nemmere kan sive ned i jorden, har stor betydning i etablerede afgrøder, som kræver tilførsel af N i løbet af vækstsæsonen, f.eks. brødhvede, frøgræs, vinterraps m.fl.

Specialiseringen i økologisk jordbrug gør, at sædskifterne bliver mere ensidige. Planteavlere får mange enårige afgrøder, og kvægbrugere dyrker fortrinsvis kløvergræs og majs, hvis der på bedriften er tæt på 1,4 dyreenheder pr. ha. Energi afgrøder kan give mere fleksible og bæredygtige økologiske sædskifter end planteavlbrug normalt har. Der stilles ikke så høje krav til grønmassen med hensyn til fordøjelighed, når biogasanlægget har kapacitet til en lang opholdstid for biomassen. Derfor kan energi afgrøder dyrkes med højere tørstofudbytte som mål. Samtidig giver energi afgrøder i form af grovfoder stor fleksibilitet med hensyn til afgrødevalg, så- og høsttidspunkt, og timing i forhold til andre behov i sædskiftet, som er dyrkning af efterafgrøder eller be-

kæmpelse af rodukrudd. Der er flere interessante udviklingsmuligheder for dobbeltafgrøder, som man arbejder med i Tyskland (Grass & Scheffer, 2005). En høst i forsommeren af f.eks. grønrug/vintervikke og en efterårshøst af olieræddike kan eksempelvis tilsammen give et højt tørstofudbytte til biogasproduktion og en effektiv konkurrence mod rodukrudd samt forebygge udvaskning af næringsstoffer. Det er et centralt dilemma for økologisk dyrkning, at bekæmpelse af rodukrudd med intensiv jordbehandling om efteråret netop er ledsaget af udvaskning af næringsstoffer, et stort forbrug af fossil energi og et lavt udbytte det følgende år (se kapitel 5). Det er samtidig tidskrævende for landmanden og bidrager til kulstof-tab fra jorden. Endelig er det ikke altid lige effektivt over for rodukruddet. Derfor vil meget konkurrencesterke energiafgrøder, hvor der eventuelt bliver taget slæt, være en mere effektiv og bæredygtig strategi i at forebygge opformering af rodukrudd.

Udfasning af konventionel husdyrgødning

Økologisk jordbrug har altid haft et stort dilemma med brugen af konventionel gødning og halm (se kapitel 5). En beslutning om udfasning af konventionel gødning, som Økologisk Landsforening og Dansk Landbrugs Økologisektion vil arbejde for, stiller økologien over for en stor udfordring. Kyed et al. (2006) har beregnet, at det vil koste 1.000-1.500 kr. pr. ha for planteavlere i tabt dækningsbidrag at udfase gødningen fra den ene dag til den anden med en kornpris på 100 kr. pr. hkg. Specielt i en periode med høj kornpris, vil en udfasning blive ekstra dyr for de landmænd, der i dag bruger konventionel husdyrgødning. Med en kornpris på 200 kr. pr. hkg er tabet beregnet til mellem 1.200 og 2660 kr. for tre ejendomseksempler (Anonym, 2007). Samtidig vil det for nogle gartnerier

være umuligt at opretholde en økologisk produktion. Samproduktion af biogas og økologisk gødning muliggør selvforsyning med kvælstof og vil gøre det nemmere at udfase konventionel gødning.

Bedre kvalitet af husdyrgødning

Økologisk husdyrgødning bliver i dag stort set ikke omsat i biogasanlæg. Der vil imidlertid være flere fordele ved at udnytte biogasteknologien også i de områder af landet, hvor der er meget økologisk husdyrgødning. Der er generelle fordele, som færre lugtgener, ved udbringning af afgasset gylle frem for rågylle, og man vil få spredt færre ukrudtsfrø og sygdomskim, hvis husdyrgødningen afgasses. Dernæst vil udnyttelsen af kvælstoffet i kvæggylle, dybstrøelse, fjerkrægødning mv. blive markant forøget, og samtidig vil tab ved udvaskning af kvælstof mindskes. Gennem biogasanlægget vil man få en deklareret gødning med en mere veldefineret virkning end i dag, så man kan planlægge gødningsanvendelsen mere præcist og undgå overgødsning samt tab til miljøet. Udbytteerne vil blive højere, både hos husdyrbrugerne og hos de planteavlere, som de sælger gødning til. Der ligger derfor et betydeligt potentiale for højere indtjening, når uudnyttede næringsstoffer ændres fra være en miljøbelastning til at blive udnyttet til produktion.

Endelig kan biogasteknologien nedsætte emissionen af drivhusgassen metan fra gyllelagre markant. Dette forudsætter dog en god driftsledelse på biogasanlægget med fokus på at minimere utilsigtede udslip af metan.

Teknikken til at håndtere og afgasse fast gødning og anden biomasse med høj tørstofprocent er ikke udbredt i Danmark endnu, så der er behov for yderligere udvikling og afprøvning af den rigtige teknik og opbygning af

knowhow i Danmark. De praktiske erfaringer er mere udbredte i Tyskland, hvor både økologiske og konventionelle biogasanlæg omsætter fast biomasse som kløvergræsensilage og fast gødning fra forskellige dyrearter (Tersbøl, 2007). Ved opbygning af et netværk af biogasanlæg bør den økologiske husdyrgødning tænkes ind som en potentiel energiressource og med mulighed for mere effektiv udnyttelse af næringsstoffer.

Økonomi for landmanden

De økonomiske fordele for landmanden ved produktion af økologisk gødning via biogasanlæg skal kunne dokumenteres overbevisende, før landmænd påtager sig investeringer i biogasanlæg. Beregninger foretaget af Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, viser, at der er potentiale for en god økonomi, når kløvergræs og lucerne, som ellers sælges til grønpiller, udnyttes som biomasse til produktion af biogas og økologisk gødning (Tersbøl & Bertelsen, 2007). Den forbedrede økonomi for landmanden skyldes først og fremmest, at kløvergræssets kvælstofindhold udnyttes som en mobil økologisk gødning og giver højere udbytter på de marker, som har en ringere forfrugt og gødes moderat med konventionel gylle eller slet ikke gødes. Ved en kornpris på 135 kr. pr. hkg blev dækningsbidraget efter arbejds- og maskinomkostninger forbedret med mellem 137 og 580 kr. pr. ha. I en case med et større biogasanlæg genererede biogasanlægget samtidig et betydeligt overskud (Tersbøl & Bertelsen, 2007). Ved en kornpris på 200 kr. pr. hkg blev resultaterne for caseejendommene forbedret til ca. det dobbelte beløb pr. ha (Tersbøl, 2008). Hallén (2003) fandt i en lignende analyse, at det specielt for økologisk jordbrug er en økonomisk fordel at udnytte biogasteknologien.

Selv om det overordnede økonomiske billede er positivt, kan der være mange individuelle forhold, som kan ændre billedet, f.eks. transportomkostninger for biomasse til og fra biogasanlægget. Der er brug for flere beregninger af konkrete situationer samt redskaber og modeller, der kan forudsige, hvordan bedriftsøkonomien vil være under varierende betingelser. Man skal samtidig være opmærksom på, at ikke alle fordelene, som dyrknings-sikkerhed, produktkvalitet og miljøforbedringer, umiddelbart kan værdisættes. Men kort sagt giver biogas både mulighed for nogle fordele, der kan sættes beløb på, og en generel robusthed i dyrkningssystemet, og derfor også bedre økonomi og højere sikkerhed for landmanden.

Økologisk biogasanlæg, drift og økonomi

Der er en begyndende interesse for at investere i økologisk biogasproduktion i Danmark. Nedenfor er beskrevet det første planlagte økologiske anlæg til forgæring af fast biomasse i Danmark (Nielsen, 2008). I den foreløbige beskrivelse består anlægget af en forgæringstank, lagertanke, fortanke, fedttank, gas-system, styringssystem, teknikhus og motor-generator. Anlægget er et større gårdanlæg, men kunne i princippet være et mindre fællesanlæg. Forventet pris ca. 11-12 mio. kr.

- Forgæringstanken er på 3.000 m³ og det er standarddimensioner, som derfor forventes at kunne erhverves til en forholdsvis rimelig pris
- Der afgasses ca. 12.000 tons biomasse svarende til ca. 2.000 tons tørstof, men anlægget har kapacitet til at afgasse op mod den dobbelte mængde
- Biomassen består af konventionel og økologisk gylle, fjerkrægødning, ågrøde og affaldsgrønsager samt energiafgrøder i form af økologisk kløvergræs

- Den indkøbte gødning er sat til en gennemsnitspris på 25 kr. pr. tons
- Indkøbt energifgrøde er sat til 65 øre pr. kg tørstof
- Det antages, at den solgte gødning er 50 pct. økologisk, og der kan gødes med 140 kg total N pr. ha
- Prisen på gødning solgt fra anlægget er ikke lagt fast, men i tabellen kan man se driftsresultatet ved to gødningspriser: 35 kr. og 65 kr. pr. tons. Når gødningsprisen er på 65 kr. pr. tons, svarer indtægten på gødning ca. til udgiften til indkøbt biomasse, og anlægget giver et overskud på ca. 400.000 kr., mens det ved en gødningspris på 35 kr. pr. tons vil være i økonomisk balance. Ved en gødningspris på 48 kr. pr. tons vil der være ca. 200.000 kr. i overskud
- Elprisen sættes til 74,5 øre pr. kw el jf. den i Folketinget aktuelt indgåede energiaftale

1. Mængden af biomasse, der er til rådighed og kan omsættes i anlægget
2. Prisen på den solgte energi
3. Prisen på salget af gødning (afgasset biomasse)
4. Prisen på køb af biomasse (kløvergræs, husdyrgødning mv.)
5. Investeringens størrelse

I det konkrete, skitserede eksempel er anlæggets kapacitet ikke udnyttet, men det kan ikke betale sig at investere i mindre kapacitet, da det først og fremmest er udstyr og installationer til anlægget, der koster relativt mest, og ikke den ekstra kapacitet. Med tiden kan flere økologer eller nye omlæggere koble sig på og levere biomasse til anlægget, som kan afgasse op til den dobbelte mængde tørstof. Ved 4.000 tons tørstof bliver økonomien derfor teoretisk set særdeles god med 1.700.000 kr. i overskud ved 48 kr. pr. tons i gødningspris.

De vigtigste faktorer for økonomien i biogas-anlægget er:

Tablet 14.1 Driftøkonomi for konkret eksempel på økologisk biogasgårdanlæg

Udgifter	1.000 kr.	
Finansiering	1.166	
Driftsudgifter	1.371	
Heraf køb af biomasse	797	
Udgifter i alt	2.537	
Gyllesalg, kr./ton	65	35
Indtægter		
Salg af energi	2.008	
Salg af gødning	825	433
Indtægter i alt	2.933	1
Resultat 1. år	395	24
Resultat pr. år, gennemsnit over 10 år	428	37

Dette overskud vil give mulighed for højere betaling til landmænd, der leverer biomassen. I det konkrete anlæg kommer kun 14 pct. af energiproduktionen fra den importerede husdyrgødning, mens resten kommer fra grøngødning og ågrøde mv. Den mest oplagte og afgørende måde at sikre biogasanlæggets økonomi på er at få adgang til tilstrækkelige mængder af biomasse forstået som tørstof. Prisen for gødningen vil afhænge af det lokale marked for gødning og bliver et spørgsmål om hvilke aftaler, leverandører af biomasse og anlæggets ejere kan lave med hinanden.

Gårdanlæg og fællesanlæg

Gårdanlæg er dimensioneret efter mængden af biomasse på en enkelt økologisk ejendom, og fællesanlæg er større og dimensioneret til at afgasse biomasse for flere ejendomme. Der er imidlertid grænser for, hvor lille et anlæg kan være af hensyn til økonomien. Hvis anlægget er for lille, er omsætningen af biomasse, og dermed salget af energi, for lille til at forrente investeringen. Hvis anlægget er for stort, skal der et stort opland og mange økologer til at levere biomasse til det, og transportafstandene bliver for store, hvis de økologiske ejendomme ligger meget spredt. De foreløbige erfaringer tyder på, at et anlæg af mellemstørrelse (3.000 m³ gæringstank), som f.eks. det ovenfor beskrevne anlæg, er det mindste anlæg, som vil kunne forrente sig med den type biomasse, som økologerne kan få adgang til.

Gårdanlæg har den umiddelbare fordel, at transporten mellem anlæg og marker (biomasse den ene vej og gylle den anden vej) bliver kortest mulig. Samtidig er beslutningsgangen i opstartsfasen hurtigere og godkendelsesprocedurerne hos myndighederne enklere, når der kun er én ejer. Endelig er gårdanlæg billigere på grund af færre lovkrav.

Der er dog også mange fordele ved fællesanlæg. For eksempel kan arbejdskraften udnyttes bedre ved en større kapacitet, da det ikke kræver mere tid at passe et større frem for et mindre anlæg. Det er normalt også nemmere at udnytte overskudsvarmen, da afsætningen af energien kan indrettes mere rationelt ved store anlæg. Ved produktion af el og varme er virkningsgraden større, jo større motorgeneratoren er. Det kan dog være relevant med mindre gårdanlæg ved helt specielle forhold, f.eks. ved økologisk væksthushproduktion, hvor gødningen er meget essentiel og kan forarbejdes målrettet til at bruges i f.eks. vandingssystemerne, og hvor spildvarmen fra elproduktionen kan udnyttes i væksthuset.

En anden fordel ved fællesanlæg er muligheden for, at forskellige typer gødning fra området bliver blandet, så f.eks. fosfor fra fjerkrægødning kan blive spredt til andre landmænds marker i området. En ulempe ved fællesanlæg er, at der er en lang proces forud for etablering af anlægget – en proces, hvor landmændene skal finde sammen og bruge tid på at afklare, om de vil med i biogasfællesanlægget, og hvordan de skal gribe det an. Organisering og afklaringer i landmandsgruppen har vist sig at tage tid. Specielt tager miljøgodkendelser og at finde en egnet placering lang tid. Et økonomisk rentabelt økologisk biogasfællesanlæg skønnes at kræve, at der er mindst 2.500 tons tørstof i biomasse til rådighed for gasproduktionen, med mindre, specielle forhold gør sig gældende. Det kunne f.eks. være muligheden for at indgå i et biogasfællesanlæg, som også konventionelle landmænd benytter. Der kan man så etablere en separat linie for økologisk biomasse, mens de øvrige installationer, energiforsætningen og arbejdskraften mv. deles. I så fald er investeringens størrelse og behovet for biomasse mindre.

Omlægning af 100.000 ha til økologi

I nedenstående enkle scenarium udnyttes biogasteknologien aktivt til at øge omlægning til økologisk drift. Hvordan vil økonomien i givet fald se ud? Der tages udgangspunkt i prognosen for omlægning udarbejdet af Dansk Landbrug (se kapitel 1). En prognose, som forudser, at der er omlagt 100.000 ha yderligere i år 2015, hvis landbruget skal følge med markedsudviklingen.

Antagelser i scenariet

- Af de 100.000 ha vil 25.000 ha blive omlagt i tilknytning til malkekvægbrug, især i Jylland – dvs. at det er kvægbrug eller planteavlbrug, der kan sælge grovfoder til kvægbrug. 75.000 ha bliver omlagt i områder med meget begrænset husdyrhold, dvs. på øerne eller andre områder med ledigt harmoniareal. 75.000 ha bliver med andre ord omlagt på planteavlbrug uden væsentligt dyrehold
- I overensstemmelse med rådgivning til økologiske planteavlere (Jensen, 2006) vil 20 pct. af de 75.000 ha blive brugt til dyrkning af grøngødning (kløvergræs, lucerne eller lignende), der bruges som biomasse i biogasanlæg. Det vil sige, at op til 17.000 ha energiafgrøder er til rådighed for biogasproduktion
- Til omsætning af biomassen fra energiafgrøderne skal der bruges 70 biogasfællesanlæg, som hver kan omsætte biomasse fra 250 ha energiafgrøde
- Fra et tilsvarende areal på 17.000 ha med enggræs og andet ekstensivt areal leveres biomasse, og derved fjerner man næringsstoffer fra følsomme områder og opnår pleje af plejekrævende naturarealer

- Investering pr. anlæg er ca. 17 mio. kr. eller i alt 1.190 mio. kr.
- Endelig vil der være husdyrgødning fra fjerkræproduktion, kødkvæg og i beskedent omfang malkekvæg i området. Der er kun regnet med økologisk godkendt biomasse.
- I alt omsætter hvert af anlæggene i gennemsnit ca. 9.000 tons biomasse eller ca. 3.000 tons tørstof om året

I tabel 14.2 ses en oversigt over forudsætninger for og resultater af beregningerne.

Resultater af scenariet

Energiproduktion

Anlæggene sælger energi i form af el og varme for i alt 296 mio. kr. årligt ved 100% udnyttelse af varmeproduktionen fra elproduktion. Et alternativt kan være at sælge biogassen direkte via en gasledning til kraftvarmeværker, hvilket evt. kan øge indtægten afhængig af, hvilken energikilde biogassen fortrænger.

Gødningsproduktion

Der sælges gødning for 64 mio. kr. årligt. Gødningsmængden svarer årligt til 1,3 mio. tons økologisk biogasyllende med 11.480 tons N, dvs. 4,8 kg N pr. tons. Der regnes med 4 kg mineralsk N pr. tons, og prisen pr. tons er sat til 48 kr.

Køb af biomasse og driftsresultat

Der købes biomasse for 140 mio. kr. med en pris på 65 øre pr. kg tørstof. Overskuddet på anlæggene svarer til 616.000 kr. pr. anlæg eller 44 mio. kr. i alt pr. år.

Table 14.2 Oversigt over forudsætninger og resultater i scenario for omlægning af 100.000 ha.

Antal biogasanlæg		Pr. anlæg	I alt
Antal biogasanlæg			70 anlæg
Omlagt areal			100.000 ha
heraf på planteavlsbrug		1.071 ha	75.000 ha
heraf energiafgrøde	7 tons tørstof pr. ha	243 ha	17.000 ha
Supplerende vedv. græs m. plejekrav	3,5 tons tørstof pr. ha	243 ha	17.000 ha
Tørstof fra afgrøder i alt		2.550 tons	178.500 tons
Husdyrgødning, tørstof		382 tons	26.740 tons
Tørstof i alt		2.932 tons	205.240 tons
<i>Økonomi biogasanlæg</i>			
Investering		17 mio. kr.	1.190 mio. kr.
Biogas produceret		1.481.000 m ³	103,7 mio. m ³
Salg af el (første år)		2940 t.kr.	206 mio. kr.
Salg af varme		1282 t.kr.	90 mio. kr.
Salg af gødning	48 kr. pr. tons	915 t.kr.	64 mio. kr.
I alt indtægter		5.137 t.kr.	360 mio. kr.
Køb af biomasse	65 øre pr. kg ts.	2.000 t.kr.	140 mio. kr.
Andre driftsudgifter		721 t.kr.	50 mio. kr.
Finansiering (første år)		1.800 t.kr.	126 mio. kr.
I alt udgifter		4.521 t.kr.	316 mio. kr.
Overskud/forbedring		616 t.kr.	44 mio. kr.
<i>Økonomi for landmanden</i>			
Udbytterespons pr. kg effektivt N	20 kg kerne		
Indhold pr. tons	4,8 kg total-N pr. tons		
Udnyttet pr. tons	4 kg N pr. tons.		
Kornpris	200 kr. pr. hkg		
Produktionsværdi gødning	160 kr. pr. tons		
Transport	27 kr. pr. tons		
Køb af gødning	48 kr. pr. tons		
Fortjeneste ved gødningskøb	85 kr. pr. tons	1500 kr. pr. ha	110 mio. kr. i alt
Økologitilskud til energiafgr.	sats: 750 kr. pr. ha	110 kr. pr. ha.	13 mio. kr.
I alt overskud til landmanden			123 mio. kr. i alt
Forbedring fra biogasanlæg			44 mio. kr.
Samlet overskud i forhold til drift uden biogasanlæg			167 mio. kr. i alt

Økonomien for landmanden

Produktionsværdien af kvælstoffet i korn er 160 kr. pr. tons gylle med en kornpris på 200 kr. pr. hkg og med en udbytterespons på 20 kg kerne pr. kg effektivt N. Herfra trækkes udbringning og transport (27 kr. pr. tons) og køb af gylle (48 kr. pr. tons). Der refterer dermed en fortjeneste på 85 kr. pr. tons gylle (ca. halvdelen af produktionsværdien) eller 110 mio. kr. for landmændene, der ejer de 75.000 ha. Det svarer ca. til 1.500 kr. pr. ha. Dertil kommer, at arealet med grøngødning bliver berettiget til økologistøtte, dvs. en ekstra støtte på 12,8 mio. kr. eller 170 kr. pr. ha. Hvis kornprisen er lavere, vil prisen for gyllen formentlig skulle være lavere for, at den er attraktiv at købe.

Biogasanlæggenes kapacitet er ikke udnyttet fuldt ud, så der er plads til udvidelse af produktionen (og yderligere omlægning). Kan der skaffes yderligere 50 pct. biomasse, vil overskuddet på anlæggene blive ca. 150 pct. større, dvs. 110 mio. kr. I tilfælde af overskud i økologisk biogasproduktion kan det overføres til landbrugene ved en efterbetaling til andelshaverne, eller ved at der betales mere for biomassen fra landmændene.

Udnyttelse af våde enge og ådale

I ådale, ferske enge, strandenge mv. er der et uudnyttet potentiale for at hente næringsstoffer og biomasse til økologisk gødning og energiproduktion. Det skønnes, at der i dag er ca. 300.000 ha uplejede, men plejekrævende arealer i Danmark. Ved at fjerne kvælstof og fosfor fra arealerne mindskes risikoen for, at de udledes til vandmiljøet. Udnyttelse af engarealer til produktion af energi og økologisk gødning konkurrerer ikke med produktion af fødevarer, da engarealerne i dag oftest ligger ubenyttede hen, og udnyttelsen vil samtidig bidrage til pleje af naturarealerne, forhindre

tilgroning med krat og fremme biodiversiteten. Enggræs, der er gødet med kaliumvinasse, har i forsøg produceret op til 8 tons tørstof, og energibalancen giver dobbelt overskud i forhold til energimajs, selvom den har et højere tørstofudbytte. Det skyldes, at der ikke bruges energi på jordbearbejdning og kvælstofgødning (Møller & Nielsen, 2008). Hvis det antages, at 100.000 ha. kan udnyttes til biogas, er der et potentiale for at producere fem Petajoule, som vil være godt og vel en fordobling af den nuværende biogasproduktion i landbruget i Danmark (Møller & Nielsen, 2008). Det ville desuden dække det dobbelte af det energiforbrug, som økologisk jordbrug har i dag (Jørgensen, 2008b). 50.000-60.000 ha engarealer kan erstatte importen af konventionel husdyrgødning til økologisk jordbrug (Jørgensen, 2008b). Økologiske landmænd importerede i 2002 ca. 4.200 tons N i konventionel husdyrgødning (Kyed et al., 2006).

Ud over at pleje nuværende ekstensive arealer kan økologisk jordbrug ses som et redskab til miljøbeskyttelse i følsomme områder, dvs. til miljøvenlig drift af nye ekstensiverede arealer, som målrettet udpeges og udlægges med til græs til energiproduktion i Natura 2000 og vandbeskyttelsesområder mv. (se kapitel 3) Biomasse fra ekstensiverede arealer kan samtidig være med til at sikre, at de økologiske biogasanlæg får en tilstrækkelig stor gasproduktion og dermed et positivt økonomisk resultat. Det bør dog undersøges, om en sådan udnyttelse af plejekrævende naturarealer kan stemme overens med hensyn til specielt faunaen, og ligeledes om gødskning med kaliumgødning kan accepteres miljømæssigt.

Betydning for miljø og drivhusgasser

Halberg et al. (2008), har i scenarieberegninger med livscyklusanalyser for et blandet økologisk landbrug estimeret, at 20 pct. kløver-

græs i sædskiftet til biogasproduktion giver op til 32 pct. mindre emission af drivhusgas i forhold til 10 pct. kløvergræs i sædskiftet til foderproduktion. Reduktionen skyldes primært fortrængning af fossil energi og opbygning af kulstof i jorden. Kvælstofudvaskningen blev i scenariet reduceret med ca. 25 pct. Udledning af lattergas var ens i scenarierne. Der er usikkerhed om, hvordan kvælstoffiksering påvirker udledning af lattergas, men den seneste opgørelsesmetode fra IPCC (FN's klimapanel) indebærer ikke nogen direkte lattergasudledning fra kvælstoffiksering, hvorimod der vil være en emission af lattergas fra tilbageførte planterester i bælplanterne (Olesen, 2008).

I et sædskifte med 16 pct. kløvergræs, og efterafgrøder i 2/3 af arealet fandt Stinner et al. (2006), at emissionen af lattergas faldt med 40 pct., hvis kløvergræs og efterafgrøder blev fjernet og udnyttet til biogas frem for, at de blev afpudset og nedmuldet. Desuden blev potentialet for nitratudvaskning mindsket med 10 pct. Det må ud fra bl.a. disse resultatervære åbenbart, at biogasteknologien vil være et helt centralt element i at nedbringe klima- og miljøbelastningen fra økologisk produktion.

Næringsstofbalance

Næringsstofbalancen for kvælstof forventes at blive påvirket således: Input via N-fiksering stiger som følge af, at bælplanterne bliver fjernet fra arealet og derved undgår at gøde sig selv. Output i form af tab ved ammoniakfordampning og denitrifikation mindskes. Endelig bliver outputtet i form af solgte produkter større, fordi kvælstofeffektiviteten øges (Dalgaard et al., 2004). Summen af disse effekter er, at overskuddet af kvælstof bliver mindre selvom omsætningen af kvælstof

øges. Næringsstofbalancen for P og K bliver umiddelbart påvirket i negativ retning, når N-effektiviteten stiger. Det skyldes, at et højere udbytte alt andet lige vil give en større eksport af P og K fra ejendommen. Derfor er der behov for tilførsel af P og K udefra ved at indkøbe supplerende biomasse f.eks. fra ådale og naturpleje, eller i form af andre godkendte reststoffer fra samfundet.

Portal for recirkulering

I økologisk jordbrug ønsker man at øge recirkuleringen af næringsstoffer fra by til land, men det er kun realiseret i meget begrænset omfang. Anvendelsen af kildesorteret husholdningsaffald er en mulighed i det økologiske regelsæt, men er kun praktiseret i begrænset omfang i Danmark. Så vidt vides er der ingen økologer, der aktuelt aftager det. Spildevandslam er p.t. ikke tilladt til økologisk jordbrug. Det kan imidlertid være relevant at bruge restprodukter fra industrien, især den økologiske fødevarerindustri, f.eks. fra bryggerier, bagerier, frugt- og grøntpakkerier, evt. slagterier og madaffald fra storkøkkener. Også døde økologiske dyr kan i princippet bidrage til, at næringsstofferne kommer ind i kredsløbet igen i stedet for at gå til forbrænding eller lignende, hvis det kan gøres i overensstemmelse med veterinære regler. Disse affalds- og restprodukter kan i dag ikke umiddelbart tilføres markerne, men gennem et biogasanlæg kan produkterne homogeniseres, hygiejniseres og gøres håndterbare som biogasgylle. Biogasanlægget kan derved fungere som en portal for øget recirkulering og forbedre næringsstofbalancerne på ejendommene, så længe det er sikker og godkendt biomasse til økologisk jordbrug. Det er et vigtigt udviklingsområde for samfundet at fremme egnetheden af biomasse til recirkulering.

Energibalance og kulstofbalance

Kløvergræs dyrket til biogas og gødning har en positiv energibalance, hvor energiudbyttet er 3-4 gange den investerede energimængde (Jørgensen et al., 2008). At balancen ikke er mere positiv skyldes bl.a., at biogasanlæggets drift kræver energi (omrøring, opvarmning, pumper mv.), og at ensilering af afgrøden koster noget af afgrødens energiindhold. I f.eks. pil og elefantgræs, som man dyrker og brænder af, er energibalancen 9-18 gange inputtet (Jørgensen et al., 2008).

Kulstofbalancen er vigtig – især når man tager idégrundlaget for økologisk landbrug i betragtning, da man ønsker at øge jordens frugtbarhed gennem opbygning af humusindholdet. Kulstofbalancen afhænger meget af hvilke energiafgrøder, der dyrkes til biogasanlægget. Enårige afgrøder som majs og korn efterlader ikke meget kulstof fra planterester til jorden, mens flerårige energiafgrøder som kløvergræs, lucerne m.fl. efterlader en større mængde (Fødevarerministeriet, 2008) og forventes i betydeligt omfang at opbygge kulstofpuljen, også selv om biomassen bliver afgasset. En bedre udnyttelse af totalkvælstoffet i det økologiske dyrkningssystem vil sandsynligvis også føre til en større biomasseproduktion i kornafgrøder, dvs. større rodmasse og et større halmudbytte. Ved nedmuldning af halmen tilføres der så mere kulstof til jorden igen.

Tilførslen af kulstof med husdyrgødning eller grøngødning til jorden er størst, når materialet ikke afgasses, da 30-60 pct. af kulstoffet i f.eks. husdyrgødning fjernes med biogassen under afgang (Jørgensen, 2008a). Der er altså mindre organisk stof til jordens mikroorganismer ved at bruge afgasset biomasse, men da de letomsættelige kulstofforbindelser i uafgasset gødning alligevel bliver omsat i jor-

den, vil jordens kulstofindhold på længere sigt næppe påvirkes af, om biomassen er afgasset i et biogasanlæg eller ej (Thomsen et al., 2004). Betydningen af at jorden tilføres mindre letomsætteligt organisk stof er ikke tilstrækkeligt belyst (Thomsen et al., 2004). Opgaven for økologerne er imidlertid at vælge fortrinsvis flereårige energiafgrøder, der både har en høj tørstofproduktion, fikserer kvælstof, så der skaffes N til dyrkningssystemet, og endelig at energiafgrøden har den positive virkning på kulstofindhold og mikroorganismer via rødder og planterester, der således kan kompensere for kulstoffabet ved afgangning.

14.4 Barrierer for udnyttelse af biogasteknologien i økologisk jordbrug

Geografien er en udfordring

En vigtigt kriterium for økonomisk balance i biogasproduktion er, at der til det enkelte biogasanlæg kan skaffes tilstrækkeligt med biomasse. Her kan de geografiske afstande mellem økologerne være et problem, som betyder, at der skal køres forholdsvis langt med biomasse mellem marker og anlæg. Derfor kan det overvejes, om fremtidig omlægning i områder med lav tæthed af økologiske ejendomme kan koncentreres geografisk i udvalgte områder i nærheden af et biogasanlæg. Der kan f.eks. arbejdes målrettet på, at konventionelle landmænd i området tilskyndes til at lægge om med henblik at komme med i biogas- og gødningsproduktionen. En anden mulighed for at nå den kritiske mængde af biomasse kan være at organisere og mobilisere biomasse fra plejekrævende ekstensive arealer (enge og ådale). I den sammenhæng vil kommunerne og landbocentrene være vigtige samarbejdspartnere for den økologiske sektor i at kortlægge biomassepotentialet og organisere udnyttelse af arealerne til det nye formål. I de

områder af landet, hvor den økologiske produktion er meget koncentreret (husdyr- og planteproduktion), kan man umiddelbart bedre samle den nødvendige biomasse inden for et afgrænset område. Det er ligeledes af stor betydning, at kommunerne bliver opmærksomme på at finde lokaliteter, hvor økologiske biogasanlæg kan placeres.

Teknologisk udvikling

Viden om håndtering af fast biomasse i biogasanlæg er endnu begrænset i Danmark. En række tyske økologiske anlæg fungerer, men landmændene bag anlæggene har betalt dyre lærepenge i starten. Der er behov for at udvikle og tilpasse systemerne, så fast biomasse, husdyrgødning mv. kan håndteres effektivt med robuste pumper, omrørere, indfødere mv., eller at der evt. udvikles helt alternative og innovative biogassystemer, som f.eks. tørforgasning, hvor biomassen ikke omrøres eller pumpes og derfor kan håndteres med en høj tørstofprocent (Svensson et al., 2006). Når der kommer mere fokus på biomasse som engræs, ågrøde og tang fra strandene, er det nødvendigt at undersøge, hvordan den type biomasse håndteres teknologisk både ved opbevaring og afgang.

Afsætning af energi

Det er vigtigt, at biogasproduktionen kommer ind i energiplanlægningen hos energiselskaberne. Der skal udpeges lokaliteter, hvor afsætning af el og varme eller gas kan fungere med lavest mulige investeringer og med størst mulig udnyttelse af energien, enten som kombination af el og varmeproduktion (kraftvarme) eller som gas til fjernvarme eller lignende. Det har ligeledes interesse at vurdere, hvordan naturgasnettet kan bruges bedst muligt i afsætning af biogassen. I Sverige og Tyskland bruges biogas i stigende grad til transportsek-

toren. Det kunne også være relevant at diskutere i Danmark.

Organisering af økologer

Den mest rationelle og økonomiske udnyttelse af økologisk biomasse til energi og gødning kan i mange tilfælde opnås, når økologiske landmænd organiserer det i fællesskab og etablerer et biogasanlæg af en vis størrelse. Det koster tid og penge at få forberedt etableringen af et biogasfællesanlæg, og det kræver en indsats at holde processen i gang, så landmændene i fællesskab får valgt den rigtige løsning og samarbejdsform. Der er brug for rammer og virkemidler, der kan fremme og støtte organiseringen og rådgivningen af landmændene, synliggøre fordele og synergimuligheder og styrke incitamenterne.

Biomassekortlægning

Supplerende biomasse fra enge og ådale, økologisk fødevarerindustri mv. skal kortlægges og udnyttelsen organiseres. Der skal udvikles modeller for aftaler med myndigheder, lods ejere og virksomheder. Det bør endvidere undersøges, om der kan være problemer med uønskede stoffer i den biomasse, som ellers forventes at kunne bruges i henhold til økologi-reglerne.

Investeringer og ejerforhold

Investeringsbehovet i biogasanlæg er betragteligt, men der bør med den forretningsidé, der er skitseret, kunne rejses kapital på almindelige markedsvilkår. Spørgsmålet er imidlertid, om det alternativt kunne være interessant at udbyde "folkeaktier" eller andele, hvor almindelige borgere og økologiske forbrugere kan være medejere af økologiske biogasanlæg. Det kan evt. fremme accepten af anlæggene, når naboerne kan være med som investorer, analogt til vindmøllernes pionertid i Danmark.

Som økologisk forbruger får man som medejer mulighed for at fortælle den gode historie om økologi, gødningsforsyning og energiproduktion, når man er medejer af et anlæg. Produktion af gødning på basis af recirkuleret biomasse kommer derved også tættere på forbrugernes bevidsthed, når de i forskellige sammenhænge skal påtage sig et ansvar for kvaliteten af biomassen, f.eks. ved kildesortering af husholdningsaffald.

Økologireglerne

Økologireglerne er endnu ikke udviklet til dette område. Er f.eks. næringsstoffer, der hidrører fra ådale, ågrøde, mv. "naturlig" eller "recirkuleret" gødning, der kan anerkendes som økologisk gødning? Der er også brug for at afklare, hvordan økologerne i en overgangsperiode kan bruge både konventionel og økologisk biomasse i biogas- og gødningsproduktionen. Det er i denne sammenhæng også relevant at drøfte, om og hvordan energiforbrug og klimapåvirkning kan blive en del af økologireglerne.

Dilemma om gødningsform

Afgasset husdyrgødning og grøngødning har en øget ammoniumandel i forhold til almindelig gylle og andre typer gødning. Det kan påvirke afgrødernes kvalitet i form af smag og indhold af sekundærstoffer. Den økologiske bevægelse må forholde sig til dette, da det strider mod nogle af økologisk jordbrugs oprindelige værdisæt, at man f.eks. skal gøde jorden og ikke planterne. Det skal afklares, om dilemmaet kan løses ved f.eks. at indføre loft over, hvor meget afgasset gødning de enkelte afgrøder må tildeles. Med deklareret biogasgylle og en langt mere veldefineret virkning af denne end ved uafgasset gødning og grøngødning generelt bliver det også mere relevant at tale om egentlige økologiske gødningsnormer og deraf følgende gødningsplanlægning.

Dilemma om placering af anlæg

Det er vanskeligt at udpege områder, hvor biogasfællesanlæg kan placeres uden, at naboerne bliver nervøse for, at de vil blive generet af anlæggets drift, herunder lugt, støj og transport af biomasse. Det er vigtigt, at der findes områder, hvor generne er mindst mulige, og at der bliver gjort en indsats ved indretning af anlægget, så lugtproblemer forebygges. Heldigvis er lugtproblemerne fra den vegetabiliske biomasse, som økologiske landmænd må bruge, nærmest ikke-eksisterende sammenlignet med biomasse til konventionelle anlæg (som bl.a. må bruge slagteri- og fiskeaffald).

14.5 Muligheder og barrierer på den økologiske bedrift

Muligheder for produktion og økonomi

- Større markudbytter og indtjening, specielt på planteavlsbrug
- Bedre produktkvalitet og mulighed for specialproduktion i planteavl og gartneri
- Større effektivitet i udnyttelsen af kvælstof fra grøngødning og husdyrgødning via bedre timing af næringsstofforsyning til afgrøderne
- Mere robuste sædskifter med indbygget forebyggelse af problemer med rodskrudt
- Mindre jordbearbejdning og dermed mindre forbrug af energi og arbejdskraft
- Større selvforsyning med næringsstoffer og uafhængighed af konventionel gødning
- God indtjening som medejer af biogasfællesanlæg ved god biomasseforsyning
- Mindre spredning af ukrudt og sygdomskim i afgasset husdyrgødning

Muligheder for miljø og klima

- Mindre kvælstofudvaskning
- Mindre energiforbrug til jordbehandling og ukrudtsbekæmpelse
- Større kulstofopbygning i jorden

- Mindre emission af lattergas og metan (drivhusgasser)
- Mindre lugt ved gylleudbringning
- Nettoproduktion af energi fra økologisk landbrugsproduktion
- Bidrager til nye arbejdspladser, udvikling af teknologi og eksportmuligheder i biogasbranchen
- Mulighed for frugtbart samspil med landdistriktspolitikken

Barrierer og udfordringer

- Geografisk afstand mellem planteavlere, der potentielt kunne deltage i et fællesanlæg
- Geografisk afstand mellem placering af anlæg og økologiske planteavlere
- Teknisk udstyr, der kan håndtere fast biomasse i anlæg uden for store omkostninger til drift og vedligehold
- Proceshjælp og støtte til organisering af landmandsinteresser for at investere i og etablere biogas- og gødningsproduktion
- Usikkerhed om økologi-reglerne med hensyn til brug af biomasse fra naturområder, ågrøde, tang mv.
- Økologerne skal afklare deres holdning til at bruge gylle med større mængde lettilgængeligt kvælstof og at selve gødningen tilfører mindre letomsætteligt kulstof til jorden
- Der skal rejses kapital til at imødekomme behovet for investeringer

14.6 Muligheder og barrierer i samfundet

Muligheder

- Biogasteknologien får økologisk jordbrug til at bidrage til forsyning med vedvarende energi og klimabeskyttelse
- Bidrager til mindre N-udvaskning
- Bidrager til naturpleje og biodiversitet.
- Bidrager til ekstensiv drift af følsomme naturarealer og fjerner næringsstoffer
- Bidrager med øget økologisk produktion og bedre konkurrenceevne

Barrierer

- Flere analyser og udredning af området mangler
- Støtte til vidennetværk og efteruddannelse mangler
- Midler til forskning, udvikling og demonstration af den økologiske vinkel på bioenergi
- Der mangler demonstrationsanlæg, som kan dokumentere effekter og økonomi i den økologiske udnyttelse af biogas
- Fordele, synergi og fremgangsmåder savner yderligere formidling og demonstration
- At finde placering for økologiske biogasfællesanlæg med accept fra naboer, myndigheder mv.
- Afklare hvordan udnyttelse af naturarealer, herunder gødsning med kaliumgødning, passer med hensyn til miljø og fauna.
- Struktur og planlægning af energiafsætning fra en decentral biogasproduktion, herunder udnyttelse af naturgasnettet
- De økologiske regler er ikke udviklet til området, så der er usikkerhed om hvilken supplerende biomasse, der på sigt kan bruges til recirkulering

14.7 Konklusion

Udvikling og indretning af økologiske landbrug med energiafgrøder i sædskiftet til produktion af biogas og gødning giver en lang række fordele på den enkelte bedrift og for samfundet. Derfor er det en oplagt strategi at fremme produktion af biogas og økologisk gødning for at øge omlægningen til økologisk produktion og samtidig imødekomme en lang række af både økologiens og samfundets ud-

fordringer. Biogasteknologien trimmer økologisk landbrugs positive rolle på en lang række politikområder: vandmiljø, natur og biodiversitet, naturressourcer, jordkvalitet, mindre pesticidforbrug, landdistriktsudvikling, energi- og klima, uddannelse og beskæftigelse, ligesom det fremmer økologisk landbrugs troværdighed og konkurrenceevne.

Der er behov for mere viden, herunder forskning og udvikling, om hvordan de ovenstående fordele kan virkeliggøres, og om de forventede effekter i praksis kan opnås og udnyttes i forskellige driftsmæssige situationer. Der er også en række forhold, som bremser ovenstå-

ende udvikling. F.eks. er der mange områder af landet, hvor økologisk produktion er geografisk meget spredt, og et evt. samarbejde om biogas og gødningsproduktion er derfor ikke umiddelbart muligt. Der er umiddelbart behov for tiltag, der kan fremme økologiske landmænds deltagelse i biogasproduktion, herunder rådgivning, proceskonsultation og kortlægning af biomasse, der må bruges af økologer. Endelig er der også behov for at afklare, hvordan de forskellige aspekter af biogasproduktion fremover kan stemme overens med økologireglerne og det økologiske idégrundlag.

14.8 Litteratur

- Anonym, 2007a. En visionær dansk energipolitik 2025. Transport- og Energiministeriet, januar 2007.
- Anonym, 2007b. Oversigt over resultater i gårdrapporter. Projekt Økologisk landbrug uden konventionel gødning og halm, 2007. Økologisk Landsforening, <http://www.okologi.dk/Landmand/Seminar/rapporter/Oversigt.pdf>
- Anspach, V. & Möller, D. 2007. Strukturen landwirtschaftlicher Biogasproduktion im ökologischen Landbau in Deutschland. I: Zikeli, S., Claupein, W., Dabbert, S., Kaufmann, B., Müller, T. & Valle Zárate, A. 2007 Zwischen Tradition und Globalisierung, Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Hohenheim, s. 433-436.
- Askegaard, M., Olesen, J.E., Rasmussen I.A., Driessen E., Nielsen, E., Thomsen, H.C., Bak, H. & Lindberg, J.F. (2004), "Økologiske sædskifter til produktion af korn", Grøn Viden Markbrug nr. 298 - oktober 2004.
- Dalgaard, R., Olesen, J.E., Halberg, N. & Berntsen, J. 2004. Miljøeffekter og energibalancer ved energiproduktion på økologiske planteavlbedrifter. I: Jørgensen, U. & Dalgaard, T. (Eds) (2004). Energi i økologisk jordbrug - Reduktion af fossilt energiforbrug og produktion af vedvarende energi. FØJO-rapport nr. 19.
- Edström, M., Nordberg, Å. & Ringmar, A. 2005. Utvärdering av gårdbaserad biogasanläggning på Hagavik. JTI-rapport nr. 31 Kretslopp & Avfall. Sveriges institut för jordbrugs- og miljøteknik.
- Fødevareministeriet, 2008. Jorden – en knap ressource. Fødevareministeriets rapport om samspillet mellem fødevarer, foder og bioenergi. Dansk potentiale i et internationalt perspektiv. Fødevareministeriet januar 2008.
- Grass, R. & Scheffer, K. 2005. Alternative Anbaumethoden: Das Zweikulturnutzungssystem. Natur und Landschaft 9/10, S. 435-439.

- Gunnarsson, A. & Gertsson, U. 2004. Växtnäringsstyrning i energi- och näringseffektiva ekologiska odlingsystem. Årsrapport R10-25, 2003/2004. Sveriges Landbruksuniversitet.
- Halberg, N., Dalgaard, R., Olesen, J.E., & Dalgaard, T. 2008. Energy self-reliance, net-energy production and GHG emissions in Danish organic cash crop farms. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 23(1); 30-37.
- Hallén, D. 2003. Lantbrukets produktionsekonomi vid anslutning till biogasanläggning. LRF-Consult, Karlstad.
<http://www.lrf.se/data/internal/data/10/20/1183450029239/biogasrapport.pdf>
- Hansson, A. & Christensson, K. (2006). Gårdbaserad biogasproduktion – en möjlighet för det ekologiska lantbruket. Jordbruksinformation 1 – 2006, Jordbruksverket.
- Jensen, J. 2006. Sædskifter til produktion af korn og frø. *Aktuel Økologi* nr. 5, juni - 2006
- Jørgensen, P. J. 2008a. Biogas – grøn energi. Proces – Anlæg – Energiforsyning – Miljø. *Forsker for en dag*. Kommunikationscenter for Naturvidenskab og Jordbrug 2008.
- Jørgensen, U. 2008b. Bioenergi – hvad kan det betyde for økologisk jordbrug. Præsentation ved Økologisk Landsforenings generalforsamling i Svendborg marts 2008.
- Jørgensen, U. & Dalgaard, T. (Red.) 2004. Energi i økologisk jordbrug - Reduktion af fossilt energiforbrug og produktion af vedvarende energi. FØJO-rapport nr. 19.
- Jørgensen, U., Sørensen, P., Adamsen, A.P. & Kristensen, I.T. 2008. Energi fra biomasse – Ressourcer og teknologier vurderet i et regionalt perspektiv. DJF-rapport nr. 134 – 2008.
- Kyed, S., Kristensen, I.S. & Tvedegaard, N. 2006. Gødning og halm i økologisk jordbrug. Fokusområde 2004-2005, Økologisk Landsforening 2006.
- Lodges, R., Kaske, A., Ingwersen, K. & Taube, F. 2000. Yield, forage quality, residue nitrogen and nitrogen fixation of different forage legumes. 13th International IFOAM Scientific Conference IFOAM 2000 – Basel, august 2000. In: Alföldi, T., Lockeretz, W. & Niggli, U. 2000. IFOAM 2000 – The world grows organic, Basel, 2000.
- Møller, H. B. & Nielsen, L. 2008. Græs er ægte grøn energi. *Forskning i Bioenergi* nr. 23, marts 2008.
- Möller, K., Leithold, G., Michel, J., Schnell, S., Stinner, W. & Weiske, A. (red.): 2006a. Auswirkung der Fermentation biogener Rückstände in Biogasanlagen auf Flächenproduktivität und Umweltverträglichkeit im Ökologischen Landbau – Pflanzenbauliche, ökonomische und ökologische Gesamtbewertung im Rahmen typischer Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser ökologisch wirtschaftender Betriebe. Endbericht: DBU – AZ 15074 – Justus Liebig-Universität-Giessen.
- Möller, K., Stinner, W. & Leithold, G. 2006b. Biogas in organic agriculture: Effects on yields, nutrient uptake and environmental parameters of the cropping system. Paper presented at Joint Organic Congress, Odense, Denmark, May 30.-31. 2006.
- Nielsen, K. M. 2008. Gulerødder rimer på biogas. *Økologisk Jordbrug* nr. 406, 4. april 2008.
- Olesen, J.E. 2008. Personlig meddelelse.

- Stinner, W. Möller, K. & Leithold, G. 2006. Biogas im ökologischen Pflanzenbau ohne Viehhaltung. I: Möller, K., Leithold, G., Michel, J., Schnell, S., Stinner, W. & Weiske, A. (red.): 2006. Auswirkung der Fermentation biogener Rückstände in Biogasanlagen auf Flächenproduktivität und Umweltverträglichkeit im Ökologischen Landbau – Pflanzenbauliche, ökonomische und ökologische Gesamtbewertung im Rahmen typischer Fruchtfolgen viehhaltender und viehloser ökologisch wirtschaftender Betriebe. Endbericht: DBU – AZ 15074 – Justus Liebig-Universität-Giessen.
- Svensson, L. M., Christensson, K. & Björnsson, L. 2006. Biogas production from crop residues on a farm-scale level in Sweden. *Bioprocess and Biosystems Engineering*. Volume 29, Number 2 / July, 2006
- Tersbøl, M. 2008. Biogas kan forbedre økonomien og næringsstofhusholdningen i økologisk planteavl. Indlæg ved Plantekongres 2008 session L1 Biogas – fremtidens ressource? Herning Kongrescenter januar 2008. http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/plk08_11_2_mit.ppt
- Tersbøl, M. 2007. Bio-Biogas auf Deutch. *Økologisk Jordbrug* nr. 392, september 2007. http://www.lr.dk/oekologi/diverse/mit_biogas.pdf
- Tersbøl, M. & Bertelsen, I. 2007. Biogas fra energiafgrøder giver bedre sædskifter og højere udbytter. *Planteavlsorientering* nr. 02-173, 27. februar 2007. Landbruginfo – www.lr.dk
- Thomsen, I., Sørensen, P. & Sommer, S.G. 2004. Udnyttelse af fast og flydende husdyrgødning: effekt af kompostering og afgangning. I: Jørgensen, U. & Dalgaard, T. 2004. Energi i økologisk jordbrug. FØJO rapport nr. 19 – 2004.