Projektets titel och projektnummer

Samverkan för lönsamhet och miljönytta i gårdsbaserad-biogasproduktion
Projekt V1246021

Rapportens författare

Richard Ferguson
Cecilia Waldenström

Bakgrund

Syftet med projektet var att undersöka svenska lantbrukares samverkan inom gårdsbaserad biogasproduktion och att studera effekterna av olika former av samverkan för företagarens lönsamhet, produktionens miljönytta samt för lärande och landsbygdsutveckling.

Projektgruppen inkluderade Richard Ferguson, Cecilia Sundberg, Cecilia Waldenström, alla från SLU, samt Pernilla Tidåker (som under projektets gång lämnat SLU och arbetar nu vid JTI, men har kvarstått i projektet). Totalt har gruppen ägnat 18 månaders arbetstid i projektet. Delar av projektgruppen samverkar i ett fortsättningsprojekt som drivs vid JTI och som finansieras av Formas (*Värdet av rötrester som gödselmedel*).

Totala bokförda kostnader för projektet summerades till drygt 1 626 000kr, jämfört med ursprungsbudgeterade kostnader på 1 567 000kr. Av SLF har erhållits 1 550 000kr (inkl. 50 000kr innestående). De högre faktiska kostnaderna orsakades delvis av löneförhöjningar under projektets gång, delvis av utökat antal fallstudier.

Material och metoder

Projektets design byggde på två delar, där den ena kartlade samverkan i gårdsbaserade biogasanläggningar i Sverige och den andra bestod av fördjupade analyser genom fallstudier av olika samverkanskonstellationer. Data i projektet samlades in med tre huvudsakliga metoder: arkivinformation från SJV:s databas, telefonintervjuer och fallstudier. Vi var även med och planerade en enkät som gjordes av HHS biogasrådgivare. Andra projektrelaterade aktiviteter inkluderar två inledande referensmöten med HHS; deltagande i en av SLU samordnad workshop om biogas, en Biogasdag, Biogas Öst, en internationell forskarkonferens, deltagande vid två Borgeby Fältdagar; deltagande i SLUs kompetensgrupp för biogas (bl a genom att skiva två remissvar angående biogas).

Totalt identifierades 53 biogasanläggningar, huvudsakligen från Jordbruksverkets register över beviljade ansökningar för investeringsstöd till biogasanläggningar. Av dessa har 42 deltagit i en, eller båda, telefonintervjuerna och/eller ingått som fallstudie.

I de två telefonintervjustudierna kontaktade vi samtliga 53 identifierade gårdsbaserade biogasanläggningar och av dessa deltog 63 %, resp. 80 % i de två undersökningarna.

I projektplanen utlovade vi sex fallstudier för att studera gårdsbaserade biogasanläggningar närmre. Vi utökade det till nio eftersom vi under projektets gång insåg att vi, för att få svar på forskningsfrågorna, behövde inkludera lantbrukares samverkan i de större mer industriella biogasanläggningarna. Studien omfattar därmed anläggningar som representerar tre olika sätt att organisera produktionen av biogas. Tre av de besökta fallen ingår i en kollektiv satsning där man producerar fordonsgas tillsammans, men har separata biogasanläggningar. Det gäller Grinsta gårdsgas AB, Gajan Biogas AB och Sylves Lantbruk. Dessa är tre av de fyra gårdsanläggningar som ingår i Biogas Brålanda. Samverkan omfattar dessutom ett lokalt slakteri, kommunen och det lokala energibolaget.

Ytterligare tre av fallen har gårdsanläggningar som försörjer den egna gården med el och värme. Av dessa fall hade ett begränsad samverkan med en annan lantbrukare vad gäller substrat och ett fall hade med konstruktören av anläggningen som delägare. I övrigt var samverkan med andra aktörer begränsad. Några utbytte information med andra med liknande anläggningar om frågor som gäller själva biogasproduktionen på ett systematiskt sätt. De tre fallen i denna grupp är Hagelsrums biogas AB, Näfsta Gård, och Fjöset Utveckling.

De tre sista fallen är storskaliga anläggningar som bygger på omfattande samverkan dels lantbrukare emellan och dels med andra aktörer som t ex energibolag. Fallen i denna grupp är Sävjö Biogas AB, More Biogas Småland, och Vårgårda-Herrljunga Biogas. I dem levererar ca 20 lantbrukare gödsel och/eller är delägare.

Resultat

Inledning
Telefonintervjuerna visade dels på den stora spridning som finns bland det 40-tal anläggningar vi undersökt, och del på att detta i högsta grad är en teknologi som är under utveckling. Under år 2014, var 28 av de 42 kontaktade anläggningarna antingen i full drift eller under uppstart, och två anläggningar hade upphört med produktion. Storleken på rötkamrarna varierade mellan 165m^3 och 10 000m^3, med en medianstorlek på 1 000 m^3 (*n=35*) och median för planerad produktion var på ca 280 000 nm^3 per år (*n=28*).

Den angivna *investeringskostnaden* rörde sig från 1 200 000kr till 75 000 000kr, med en median av 8 200 000kr. Medan det finns en viss korrelation mellan storlek på kammaren och investeringskostnad, varierade ändå kostnaden per m^3 kammare mellan 3 400 och 23 125kr (*n=28*). Investeringskostnad per planerad årlig produktion gick från 1.95 kr/nm^3 upp till 60 kr/nm^3. Dessutom hade många fått göra oväntade tilläggsinvesteringar för få tekniken att fungera.

De *driftskostnader för anläggningarn*a man tog upp byggde mest på arbetstid och energiförbrukning. Flera anläggningar rapporterade att de förbrukade signifikant mer tid och energi än beräknat mest pga teknik som inte fungerade som planerat. Flera av

anläggningarna angav också att de ännu inte uppnått en stabil drift.

Biogasproducerande lantbrukare samverkar med andra aktörer i många olika former och konstellationer. Tre olika modeller som vi urskilt är:

- Enskilda lantbrukare med en biogasanläggning på den egna gården som producerar el och värme för egen förbrukning. Dessa utvecklar olika grader av samverkan med teknikleverantörer och/eller substratleverantörer, från muntliga överenskommelser till skriftliga affärskontrakt till samägande. Denna modell gäller dels företag med en egen omfattande animalieproduktion, dels företag med mindre anläggningar i områden där det finns brist på grannar med animalieproduktion inom rimliga avstånd att samverka med. Djurtätheten i området spelar roll för i vad mån man kan samverka med andra för substratproduktion.

- Mindre grupper av lantbrukare som samäger en gårdsbaserad anläggning. Detta gäller t ex den ena anläggningen i Brålanda, där sex lantbrukare samägde en mindre anläggning.

- Större grupper av lantbrukare som i samverkan med industri och offentliga aktörer samäger/levererar till en anläggning av industriell skala. Större grupper förutsätter naturligtvis relativt djurtäta områden, där det finns samverkansmöjligheter.

Studien visar på den stora *betydelsen av skalfördelar i biogasproduktion*, vilket i hög grad har att göra med den i dag tillgängliga tekniken. Fallstudierna visade tydligt på de svårigheter som finns med utveckling av småskaliga biogasanläggningar. Flertalet av de gårdsbaserade anläggningarna hade betydande och kostsamma tekniska problem att uppnå en stabil drift enligt plan, och flera var tvungna till ytterligare investeringar för att åtgärda konstruktionsfel. Vissa mindre anläggningar tyckes ha konstrueras som de industriella men dragits ner i skala, vilket inte verkade optimalt. Vi besökte också en anläggning som hade karaktären experimentell pilotanläggning, som aldrig producerat i närheten av det den planerats för. Enklare modeller tycks fungera bättre, men mer teknisk utveckling för den mindre skalan behövs.

Större anläggningar tycktes alltså fungera bättre och ger dessutom möjlighet till att producera fordonsgas. Större anläggningar kräver ett mer utvidgat samarbete med fler som levererar substrat samt samverkan med aktörer för avsättning av fordonsgas mm. Det kräver mer i uppstarten av förstudier, processledning, förhandlingar och därmed mer tid för utveckling. De större anläggningarna, och de större samverkans-konstellationerna, hade därför mycket längre utvecklingstid, där samordning och utveckling av gemensamma mål och kontrakt krävde tid, snarare än ren teknikutveckling. När den större anläggningen väl är på plats, förefaller den ha lättare att uppnå en effektiv och stabil drift än de mindre gårdsbaserade anläggningarna. I Brålandaexemplet ledde samverkan mellan företag med mindre anläggningar till att man kunde producera fordonsgas. Man hade dock den mindre skalans problem med inkörning av anläggningarna.

Företagarens lönsamhet
Det är mycket svårt att uppnå ekonomisk lönsamhet i gårdsbaserad biogasproduktion i

Sverige. Det beror på höga produktionskostnader, låga priser på konkurrerande energikällor och svagt utvecklade institutioner. Mest lönsamt är om all producerad gas kan användas för gårdens egen elektricitet och värmebehov. Uppgraderad biogas (fordonsbränsle) erbjuder bästa intäkt för såld energi, men i de stora samverkanskonstellationerna är det inte givet att de som levererar substrat alls får betalt för det. Lantbrukarna inkluderar också icke-ekonomiska och svårberäknade faktorer – som miljönytta, kretslopptänkande, gödselvård (reducerad lukt, gödselvärde i restsubstrat) och teknikintresse – i sina beslut att utveckla en biogasanläggning. Offentligt stöd i form av 30-50% investeringsstöd och ett eventuellt produktionsstöd för gödselgas, förbättrar lönsamhetskalkylen men betraktas som högt osäkert.

För småskaliga biogasanläggningar driver de svagt utvecklade, och alltför avancerade tekniska lösningarna, upp investeringskostnaderna och försenar eller förhindrar den förväntade produktion. Kraven på kostsam hygienisering av substrat skapar en betydande tröskel för småskalig samverkan. Liten ökning i storlek kan leda till signifikanta ytterligare investeringar.

Enskild verksamhet, men en egen gårdsbaserad anläggning, och samverkan i mindre grupper av lantbrukare, innebär därmed en signifikant ekonomisk risk för lantbruksföretagen. Det kan innebära att låneutrymmet för resten av det egna företagets verksamhet starkt begränsas. Samverkan i större grupper och med större aktörer reducerade de enskilda företagarnas risktagande, samtidigt minskade dock också kontroll och självbestämmande. Skalfördelarna av samverkan i större grupper inkluderar nyttan av en tekniskt mer effektiv anläggning, mindre egen arbetstid, och lägre investeringskostnad. I vissa av de större samverkanskonstellationerna levererar lantbrukare substrat utan att få någon ersättning, förutom det digestat man får tillbaka. Man har då inte heller investerat i anläggningen och tar alltså ingen risk alls.

Produktionens miljönytta
Miljömässigt lönar sig biogasproduktion på gårdsskala, mätt som netto energi- och växthuseffekter. Full användning av producerad värme förstärker väsentligt fördelarna. Större gemensamma anläggningar är dock mer effektiva än mindre enskilda anläggningar. Fördelarna av gemensamma anläggningar är känsliga för transportavstånd.

Lärande
Större anläggningar som bygger på samarbeten mellan ett större antal lantbrukare och med andra aktörer, kräver som ovan nämnts mer omfattande lärandeprocesser i form av förstudier, processledning och planering. Samverkan mellan lantbrukare är ju vanligt, men i dessa fall rör det sig om olika sorters samverkan, som den mellan de lantbrukare som satsar ekonomisk i anläggningen och medverkar som delägare, och mellan dem och andra aktörer som t ex konstruktörer, el-bolag, livsmedelsföretag eller kommuner som ingår i eventuella samarbetsavtal eller ägandekonstellationer.

Delvis kan detta ses som en utvidgning av den grupp av aktörer lantbrukare vanligtvis samverkar med, och att lantbrukare via samverkan med dem om biogas, deltar på nya sätt i den lokala ekonomin. Samverkan för biogasproduktion och särskilt för en gemensam storskalig anläggning krävde nya sorters avtal, och mer formella avtal med dessa aktörer, än man var van vid enligt vissa av de vi intervjuat. Samtidigt var avtalen lantbrukare emellan oftast mer informella. Medverkan kräver att man

fortsätter med animalieproduktionen, något man inte anser att man kan begära att någon utfäster sig att göra. Man kan kalla det lärande som beskrivits här för *socialt lärande* eftersom det syftar till att utveckla samverkan med andra och innebär att man lär sig om varandras perspektiv och intressen. Processen innebär också ett *organisatoriskt lärande* där man utvecklar rutiner, arbetssätt och kunskap som ska kunna upprätthållas och utvecklas, även om medlemmar byts ut.

Många nämnde också olika aspekter av det *tekniska lärande* som krävs, d.v.s. det man behöver lära sig om biogasproduktion och hur den egna anläggningen ska skötas. Detta gällde framför allt de med mindre anläggningarna, där ju tekniska problem var en stor belastning och utmaning, och där enskilda företagare man var mer direkt involverade i driften. Några av de vi talade med berättade att de hade kontakt med andra med liknande anläggningar, och att de använde sig av sociala medier för att utbyta tips och information om driften.

Landsbygdsutveckling
I vilken mån gynnar då samverkan inom biogasproduktion landsbygdsutveckling? Till vad som gynnar landbygders utveckling brukar man lista faktorer som gynnar:

- Lokal ekonomisk utveckling, t ex att företag utvecklas eller bibehålls, och att det lokala näringslivets förutsättningar stärks
- Den lokala arbetsmarknaden, d.v.s. som stärker den och gör den mer varierad
- Nätverk och samverkan, både i de lokala/regionala sammanhangen och med aktörer utanför dessa sammanhang, samt med nya slag av aktörer.
- Lokala aktörers kunskap och lärande
- Miljön och bidrar till landskapets skönhet
- Service och infrastruktur
- Engagemang i lokala utvecklingen

Det finns än så länge inte några direkta ekonomiska fördelar med biogasproduktion. Företagsekonomiska fördelar av samverkan i mindre grupper är starkt begränsade eftersom det är svårt att nå lönsamhet i biogasproduktionen, samtidigt som mindre anläggningar är krävande att sköta och ofta tekniskt instabila. Däremot kan samverkan i mindre grupper erbjuda stöd och gemenskap i utvecklingen, i hanteringen av osäkerhet i verksamhetsplanering och av oförutsedda händelser. Detta har spelat stor roll för vissa av de vi intervjuat och varit en källa till både glädje, tröst och stöd. Samverkan via sociala medier för den som drev enskilda anläggningar, spelar också roll här.

Satsningarna på samverkan leder ofta till nya nätverk vilket kan gynna det s.k. sociala kapitalet, och kan även leda till samverkan på andra områden. Samtidigt bygger nya samverkanssatsningar inte sällan på tidigare samverkan mellan vissa av parterna, vilket just kan ses som uttryck för vikten av tillit och att socialt kapital mellan vissa parter blir hävstång för nya satsningar. Vi ser exempel på dessa processer i undersökningen. Nya samverkanskonstellationer där lantbrukare samverkar med energibolag, kommuner och livsmedels- och transportföretag finns med bland de företag vi talat med. Detta kan, som ovan antytts, ses som en utvidgning av de lokala aktörer lantbruksföretagen samverkar med och att de tar större del av den lokala ekonomin.

De relativt långa processer som krävts för att utveckla de stora, och mer industriella, satsningarna involverar många företagare just i etableringsfasen. Samtidigt kan man i de fallen se, beroende på ägandestruktur och sättet man organiserat sig på, att lantbrukarna kan få rollen av enbart leverantörer av substrat och mottagare av digestat, utan någon fortsatt egentlig samverkan. I de fallen minskar troligen samverkanseffekterna över tid.

Anläggningarna ger därutöver vissa sysselsättningseffekter för skötsel samt för transport av substrat och digestat. I viss mån bidrar de även till den omdelbara närmiljön, i och med att gödsellukten minskar.

En stor del av de som medverkade i telefonintervjuerna och som vi besökte för fallstudierna, talade om att det var ett intresse för ny teknik och ett engagemang för att bidra till en bättre miljö som var bärande i deras satsning. Man ville inte förlora ekonomiskt på biogassatsningen, men man förutsåg inte att det skulle ge någon egentlig avkastning, i alla fall inte p kort sikt. Att utveckla sitt intresse och engagemang för teknik och miljö tillsammans med andra i det lokala sammanhanget kan bidra till landsbygdsutveckling i och med att det stärker den enskildes möjligheter att utveckla sina intressen, och skapa gemenskap runt dessa intressen, där man bor och verkar.

Publikationer och manuskript

Bergh, A. 2013. Factors for Success in Swedish biogas - A study based on the Swedish agricultural sector. *Department of Economics Degree Project, No. 803*. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences. (*Masters thesis*). <http://stud.epsilon.slu.se/5887/7/Bergh_A_130709.pdf>

Svensk sammanfattning

Denna studie syftar till att identifiera framgångs faktorer för den Svenska jordbruksbaserade biogas produktionen, för att utforska möjligheterna till en fortsatt utveckling. Studien baseras på intervjuer från 31 jordbruksbaserade biogas producenter där insamlad data har analyserats med resursbaserad teori och spridnings teori. Studien visar att jordbruksbaserad biogas produktion är i behov av utveckling för att bli konkurrenskraftigt. För att möjliggöra en sådan utveckling, pekas faktorer såsom inverkan från externa parter samt vidare satsningar i teknik ut som viktiga.

Parmlind, E. 2014. Energy analysis of farm-based biogas plants in Sweden. Degree *Project in Energy Systems Engineering, No. 2014:10*. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences. (*Masters thesis*). <http://stud.epsilon.slu.se/6765/1/parmlind_e_140519.pdf>

Svensk sammanfattning

Målet med detta arbete är att ta fram verktyg för att möjliggöra en kompetent utvärdering utifrån ett energieffektivt och miljönyttigt perspektiv, av nybyggda gårdsbaserad biogasanläggningar. Data från en mindre och en storer nybyggda biogasanläggningar har analyserats. Resultat visar att den energianvändning och växthusgasutsläpp som investeras vid nybyggnation av

biogasanläggning uppgår till 11-16 kWh/MWh och 2.65 – 3.65 kg CO2-eq. per MWh av energi som produceras under anläggningens tekniska livslängd. Investeringen återbetalas med mer än 50 gånger under anläggningens tekniska livslängd. Energikvoter beräknade individuellt för två av anläggningarna redogör för den tillgodogjorda energi produktionen.

Det framgår att 29 % av en av det mindre falls årliga energi produktion på 2 GWh kan tillvaratas i form av el och värme och därigenom till ekonomisk nytta. Vid det storer fall kan 62 % av dess produktion på 10 GWh tillvaratas som el och värme. En större biogasanläggning har en högre elverkningsgrad, vilket ger en stor påverkan på den totala effektiviteten. Bidraget från värmeproduktion ska dock inte glömmas, då den ersatta energikällan är av särskild vikt. Att ersätta 120 MWh med olja och el kan få större påverkan än att ersätta 1.5 GWh med flis.

Meurling, G. 2015. Utveckling i samarbete – Lantbrukarsamarbete inom biogasproduktion i Sverige. *Institutionen för stad och land, Självständigt arbete i landsbygdsutveckling*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. (*Magisteruppsats*). <http://stud.epsilon.slu.se/7876/1/meurling_g_150428.pdf>

Sammanfattning

I studien undersöks de samarbetsformer som uppstått inom gödselbaserad biogasproduktion där lantbrukare är nyckelaktörer. Genom en översiktlig intervjustudie per telefon till företag som beviljats investeringsstöd för en biogasanläggning mellan åren 2009-2013 har olika samarbetsformer kartlagts. Därefter har fem olika typer av samarbeten för biogasproduktion besökts för en längre intervju.

Studiens resultat visar på olika samarbetsformer inom biogasproduktion och att lokala förutsättningar formar samarbetet. Biogasproduktion är en ny verksamhet inom lantbruket och biogasanläggningarna har haft många tekniska problem vilket präglar samarbetet. Biogassamarbeten kring en större gemensamt ägd anläggning har öppnat för samarbete mellan lantbruksföretag som inte annars skulle ha samarbetat då de skiljer sig i produktionsinriktning eller storlek. Samarbeten kring gödselleveranser sker ofta utan skriftliga avtal och med respekt inför de osäkra ekonomiska läget för många djurgårdar. Där avstånden mellan gårdarna är större uppstår andra samarbetsformer och sättet att kommunicera mellan deltagarna anpassas, t.ex. används sociala medier. För större biogassamarbeten där många lantbrukare ingår, och även andra aktörer, har processledning varit viktigt. Det framgår dock i studien att denna uppgift inte ligger enbart på en inhyrd projektledare. För att etablera en ny verksamhet såsom biogasproduktion behövs projektledaren för en rad andra uppgifter såsom att administrera ärenden gentemot finansiärer, myndigheter och teknikleverantör.

Waldenström, C. 2014. Collaboration for improved profitability, environmental value and rural development in Swedish farm-based biogas production, *The 3rd Nordic Rural Research Conference*, Sept. 8-10. Trondheim. (*Conference paper*).

Summary

The paper presents an on-going study which aims to investigate Swedish farmers' experiences with collaborative initiatives in farm-based biogas production. Although there has been an increasing interest for biogas in

recent years, there are only around 40 farm-based biogas plants in Sweden. Given this setting, collaboration among farmers and between farmers and other actors seems important in the development of profitable farm-based biogas production. The paper explores the experiences of two contrasting cases of farmer collaboration in fuel-grade biogas production: the case of Brålanda Biogas and the case of Sävsjö Biogas.

In the Brålanda case, local ownership and building a local market for fuel gas was focal to the venture. Four medium sized biogas plants, owned by farmers were connected to a common up-grading station for converting the raw biogas to fuel gas. In the Sävsjö case, one large plant, mainly owned by Gothenburg Energy, collects the manure for 17 farms, and produces fuel gas for FordonsGas Sverige, a company owned by Gothenburg Energy and the Danish company Dong Energy. In the paper we discuss these cases contrasting effect on risks for farmers', local economy and development effects, applicable technology and the possible advent of "Global Integrated Biogas Networks".

Waldenström, C., Ferguson, R., Sundberg, C. Tidåker, P. Westholm, E. & Åkerskog, A. *forthcoming*. Bioenergy from Agriculture: Challenges for the EU Rural Development Programme. *Society & Natural Resources*. (*In final review after minor revisions*).

Summary

The article addresses the challenges for the EU Rural Development Programme (EU-RDP) to promote sustainable bioenergy production from agriculture. Drawing on the Swedish example, we identify opportunities for farmers and discuss agricultural-based bioenergy production in relation to the programme objectives for agricultural competitiveness, sustainability and climate effects, and rural development. We also present the institutional context for bioenergy from agriculture in Sweden showing that the national energy policy tends to favour large-scale energy solutions. Moreover, the role as suppliers of biomass to large scale industrial chains is seen as less demanding on farmers, involving fewer thresholds compared to a more entrepreneurial effort taking on more of the energy production locally.

However, the sustainability and climate effects of agricultural-based bioenergy can be ascertained only through contextual analysis, and research indicates that rural development may be best promoted through local collaborative energy systems. We point to the design of the EU-RDP and note that the institutional context in which the Swedish national RPD (S-RDP) is implemented, makes the realisation of central values in the programme difficult to realise.
For those objectives to be realised, the Swedish institutional context for energy production needs to be acknowledged and countered, local solutions supported and a national three tiered energy policy integration furthered.

Sundberg, C. & Tidåker, P. (*forthcoming*). Anaerobic digestion of manure - impacts of scale and biogas use on greenhouse gas emissions. (*Manuscript in final revision for submission to Bioenergy*).

Summary

Manure is a feedstock with substantial potential for biogas production. Anaerobic digestion of manure can be performed in different scales and with different use of the biogas produced, which is expected to influence the environmental performance of the system. In this study we evaluated the

global warming potential (GWP) of different handling systems for biogas produced from slurry using a life cycle approach. The infrastructural options included were combined heat and electricity production (CHP), and upgrading of biogas to vehicle quality, both alternatives evaluated at farm-scale and centralised-scale. The functional unit was 1 tonne (Mg) of slurry. In all alternatives/scenarios, biogas production resulted in considerable GHG saving compared to the reference scenario without anaerobic digestion. The alternative/scenario with centralised CHP obtained the highest reduction in greenhouse gas (GHG) emissions followed by the farm-based CHP scenario. Without heat utilisation, the CHP scenarios would still score slightly better than the vehicle fuel scenarios. The two scenarios with vehicle fuel production had rather similar reduction in GHG emissions since the emissions related to the longer transport was compensated by more fuel replaced by biogas due to a more efficient biogas production.

Ferguson, R. (*forthcoming*). Meeting underdeveloped markets and technologies – Forms and effects of collaboration in farm-based biogas production. (*Manuscript in revision for submission to Energy Research & Social Science*).

Summary

Farm-based biogas production is Sweden is early in its development, with weakly developed markets, infrastructure and technology that present significant challenges in establishing viable enterprises. Nonetheless, there is a strong interest among farmers to develop manure-based biogas production, and an increasing number of ventures starting up. The aim in this study is to investigate how farmers are collaborating with other actors in the development of biogas ventures.

Results show that informal collaboration to increase the volume of manure available for digesting is common. At the next level, collaboration among small groups of farmers can share economic burdens and provide valued "collective social support", but contributes little to alleviating or altering problems of profitability and under-developed technology. Collaboration among larger groups of farmers facilitates a significant shift in the scale of the production facility, offering production scale efficiencies, pooling of labor to a full-time, dedicated employee, and a production volume sufficient to support up-grading to more easily sold fuel-grade biogas. These larger-group collaborations also increase opportunity for collaboration with non-farmer actors, including energy industry and municipal actors, who can offer access to paying customers, investment capital, and technical competence. A third type of observed collaboration is between individual farmers and non-farm actors, including technology providers and non-manure substrate providers. These collaborations offer access to key resources, reducing risk and improving production efficiency.

Slutsatser (gällande nytta med råd till näringen)

- Gårdsbaserad biogas är inte lönsam idag, men det kan uppvägas av andra värden för lantbrukaren som t ex miljömässiga värden, minskad lukt från gödseln, eventuellt bättre gödselvärde, tekniska utmaningar och samverkan med kollegor
- Gårdsbaserade, småskaliga anläggningar är inte tekniskt optimala i dagsläget. Se till att kontrakten med konstruktörer formuleras med detta i åtanke. Ett sätt

att motivera konstruktören att se till att anläggningen verkligen blir funktionsduglig, är att ha dem som delägare. Sök enkla lösningar.

- Små anläggningar blir lönsammare och mer miljöeffektiva genom att värmeuttaget tas om hand fullt ut.
- Om det finns förutsättningar för större samverkanskonstellationer och för biogasproduktion i industriell skala så har det tekniska fördelar, med säkrare drift, och det minierar risker för deltagarna samt minskar de enskildas arbetsåtgång.
- Storskaliga anläggningar riktas mot fordonsgas. Fordonsgasens miljönytta ligger i att den ersätter fossilt bränsle. Storskalig produktion är effektivare för detta.
- Storskaliga lösningar tar längre tid att utveckla än man förväntat sig och kräver en process-/projektledare som håller i processen och i de kontakter som krävs. Lär av andras processer men utforma en egen som anpassas till lokala förutsättningar och aktörer.

Resultatförmedling till näringen

Projektresultat har förmedlats till näringen vid två tillfällen, Borgeby Fältdagar 2015 (*två dagar, bemannade poster*) och SLU/JTI Biogasworkshop, 2015-09-09 (*projekt presentation*). Utöver ovanstående publikationer, har projektsammanfattningen postats på <http://www.slu.se/Documents/externwebben/nj-fak/ekonomi/REG/biogas-samverkan_150909.pdf> samt på <http://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/slu-energi-och-klimat/kompetensomraden/biogas/biogas-vid-institutionen-for-ekonomi/>.