LUND UNIVERSITY

Gödselbaserad biogasproduktion i Färs, Frosta och Albo härad - förstudie

Björnsson, Lovisa; Lantz, Mikael

2011

Link to publication

Citation for published version (APA):
Björnsson, L., & Lantz, M. (2011). *Gödselbaserad biogasproduktion i Färs, Frosta och Albo härad - förstudie*. Envirum AB.

Total number of authors:
2

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

ENVIRUM

GÖDSELBASERAD BIOGASPRODUKTION I FÄRS, FROSTA OCH ALBO HÄRAD

FÖRSTUDIE

LOVISA BJÖRNSSON OCH MIKAEL LANTZ

ENVIRUM

GÖDSELBASERAD BIOGASPRODUKTION I FÄRS, FROSTA OCH ALBO HÄRAD

FÖRSTUDIE

LOVISA BJÖRNSSON OCH MIKAEL LANTZ

GÖDSELBASERAD BIOGASPRODUKTION
I FÄRS, FROSTA OCH ALBO HÄRAD
FÖRSTUDIE
SEPTEMBER 2011

Lovisa Björnsson och Mikael Lantz
Envirum AB

Omslagsfoto Lovisa Björnsson
Grafisk design Theodor Jikander, Normal AB

SAMMANFATTNING

Huvudsyftet med denna förstudie är att presentera ett underlag för beslut om huruvida gödselbaserad biogasproduktion är utvecklingsbart som en verksamhetsgren inom lantbruket i regionen.

Den inventering av gödselmängder som genomförts av Biogas Färs har samlat 61 lantbruksföretag med gödsel fördelat på 67 gårdar. Totalt har en gödselmängd på 291 000 ton per år kartlagts, vilket kan ligga till grund för en årlig biogasproduktion motsvarande 55 GWh. Under betesperioden minskar mängden tillgänglig gödsel och för att bibehålla biogasproduktionen är det nödvändigt att tillföra ytterligare substrat, till exempel odlade grödor, odlingsrester eller andra restprodukter. Beräkningarna är i denna förstudie baserade på en tillförsel av odlade grödor, och ett lantbruksbaserat system baserat på gödsel från de inventerade gårdarna i Färs, Frosta och Albo härad kan med kompletterande grödor producera **70 GWh fordonsgas** per år. Detta räcker för att ersätta mer än all bensin som årligen säljs i Sjöbo kommun.

Det ekonomiska utfallet beror i första hand på ersättningen för den producerade biogasen och hur denna utvecklas över tiden. Förutsatt att värdet på den producerade biogasen och biogödseln följer de antaganden som gjort här bedöms anläggningen nå lönsamhet utan något metanreduceringsstöd. Skulle metanreduceringsstödet införas kan anläggningen uppvisa lönsamhet även utan en värdering av biogödseln och ökade energipriser.

Biogasproduktionen, som framförallt baseras på gödsel, medför att emissionerna av växthusgaser minskar med 26 000 ton CO_2-ekvivalenter per år. Detta motsvarar 16 % av de totala emissionerna i Sjöbo kommun.

Detta lantbruksbaserade biogassystem bedöms vara utvecklingsbart och vi rekommenderar att projektet fortskrider och inkluderar gårdar i hela det inventerade området.

Denna förstudie har finansierats med EU-medel genom Länsstyrelsen i Skåne län. Envirum har genomfört förstudien i samarbete med Biogas Färs ekonomisk förening, som är initiativtagarna bakom att samordna de ledande gödselproducenterna i regionen Färs, Frosta och Albo härad i ett gemensamt biogasinitiativ.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. BAKGRUND OCH SYFTE 1
2. SAMMANFATTNING AV TIDIGARE ARBETE 3
3. RÅVAROR OCH BIOGASPOTENTIAL 5
   Gödselmängder 5
   Odlade grödor 9
   Biogaspotential 10
4. ANLÄGGNINGSLOKALISERING OCH TRANSPORTER 13
5. BIOGASANLÄGGNINGEN 17
   Dimensionering 17
   Produktion av biogas 18
   Produktion av biogödsel 18
6. EKONOMISKA BERÄKNINGAR 21
   Investeringar och avskrivningstider 21
   Driftkostnader 22
   Marknadspris fordonsgas 25
   Värdering av biogödsel 25
   Styrmedel 25
   Övriga kalkylförutsättningar 25
   Resultat 26
7. MILJÖEFFEKTER 29
8. SLUTSATSER 31
REFERENSER 33
BILAGA A Värdering av biogödsel 35

1. BAKGRUND OCH SYFTE

Biogas Färs ekonomisk förening bildades i Sjöbo i april 2008. Gruppen bakom initiativet hade då sedan nästan två år arbetat aktiv med frågan om att samordna de ledande gödselproducenterna i kommunen i ett gemensamt biogasinitiativ. Under 2009 sökte och beviljades Biogas Färs stöd från Leader Ystad-Österlen för att genomföra en förstudie med projektnamnet Biogas i Färs. Envirum fick uppdraget att genomföra förstudien som avslutades i april 2010 (Björnsson och Lantz, 2010). Rapporten från förstudien Biogas i Färs kan hämtas på www.envirum.se. Projektet Biogas i Färs var geografiskt avgränsat till Sjöbo kommun, det finns dock inga andra förutsättningar som gör kommungränsen till en lämplig avgränsning för ett samverkansprojekt kring biogas, det finns flera stora gödselproducenter även i angränsande kommuner. I början av 2011 beviljades Envirum projektstöd av Länsstyrelsen i Skåne län för att genomföra en utvidgad förstudie. Denna förstudie har genomförts i samverkan med Biogas Färs och baseras på det nätverk av intressenter som Biogas Färs skapat, där råvarutillgång och intresse för biogasproduktion vid större djurgårdar kartlagts.

Syftet med förstudien är att presentera ett beslutsunderlag för fortsatt planering och för beslut om huruvida ett stort samverkansprojekt kring gödselbaserad biogas är utvecklingsbart eller inte.

2. SAMMANFATTNING AV TIDIGARE ARBETE

Ursprungligen fanns en idé om att projektet Biogas i Färs skulle utmynna i ett nätverk av gårdsbaserade biogasanläggningar som via gasledningar levererade biogas till en gemensam uppgraderingsanläggning. I den tidigare förstudien (Björnsson och Lantz, 2010) framgick dock att de flesta lantbrukare inte var intresserade av en sådan lösning utan hellre såg sig som delägare i en eller flera större anläggningar. Beräkningarna genomfördes därför för en respektive tre stora gemensamma biogasanläggningar, och förstudien Biogas i Färs utmynnade i att det var mer ekonomiskt att bygga en anläggning.

Då projektet Biogas i Färs syftade till att utreda förutsättningarna för en helt och hållet lantbruksbaserad produktion av biogas baserades beräkningarna på biogasråvara, substrat, i form av gödsel och energigrödor. Vid inventeringen av gödsel låg fokus på gårdar som bedriver djurhållning med flytgödsel, eftersom flytande råvara är en förutsättning för den gängse biogastekniken. Fastgödsel som produceras på dessa gårdar samt på gårdar med olika fjäderfäbesättningar inkluderades också i inventeringen. Däremot ingick inte övriga gårdar med fastgödsel. Då vissa gårdar är anslutna till KRAV utformades biogassystemet för att kunna ta emot gödsel och leverera biogödsel även till dessa gårdar.

När det gäller avsättningen av den producerade biogasen presenterade Björnsson och Lantz (2010) beräkningar för produktion av fordonsgas och produktion av kraftvärme, där det framkom att produktion av fordonsgas gav ett bättre ekonomiskt resultat. Slutligen undersöktes också olika distributionsformer, där gasdistribution genom lastväxlarflak med komprimerad fordonsgas bedömdes vara mest realistiskt.

I den föreliggande förstudien undersöks förutsättningarna för att etablera ett lantbruksbaserat biogassystem baserat på gödsel från ett utvidgat geografiskt område, i huvudsak Sjöbo och västra Tomelilla kommun. Baserat på föregående förstudie undersöks förutsättningarna enligt nedan;

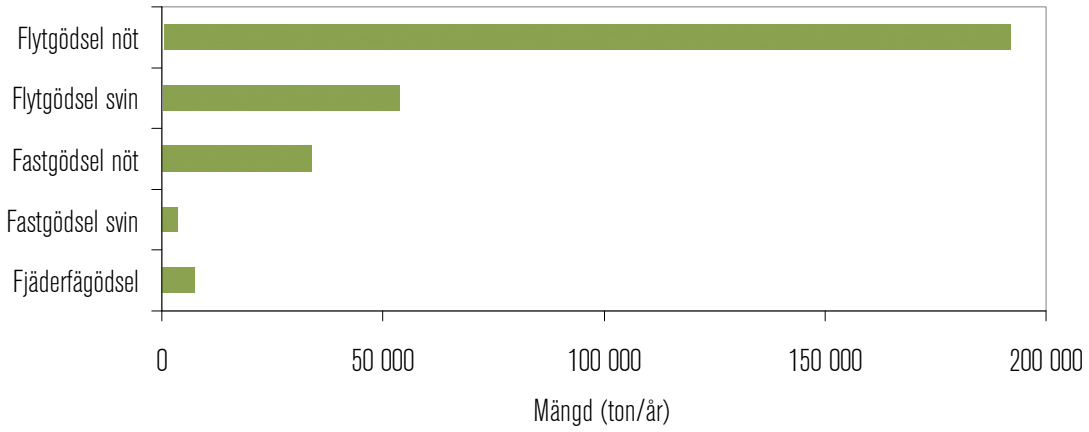
- ✓ Produktionen av biogas ska ske på en plats.
- ✓ Produktionen ska baseras på lantbruksbaserade substrat i form av gödsel och energigrödor.
- ✓ Inventeringen av gårdar och gödsel ska fokusera på producenter av flytgödsel.
- ✓ Biogasanläggningen ska kunna producera konventionell biogödsel samt biogödsel som är godkänd av KRAV.
- ✓ Biogasen ska uppgraderas till fordonsgas.
- ✓ Fordonsgasen ska distribueras komprimerad på lastväxlarflak.

3. RÅVAROR OCH BIOGASPOTENTIAL

Råvarutillgången i form av gödsel på gårdsnivå har inventerats av Biogas Färs med fokus på gårdar med högt antal djurenheter och flytgödselhantering. Inventeringen har genomförts i två omgångar, först med fokus på Sjöbo kommun 2009-2010, och därefter med en utvidgning i närområdena under 2011. Flyt- och fastgödsel från nöt och svin/suggor, samt fjäderfägödsel är de råvarukategorier som kartlagts.

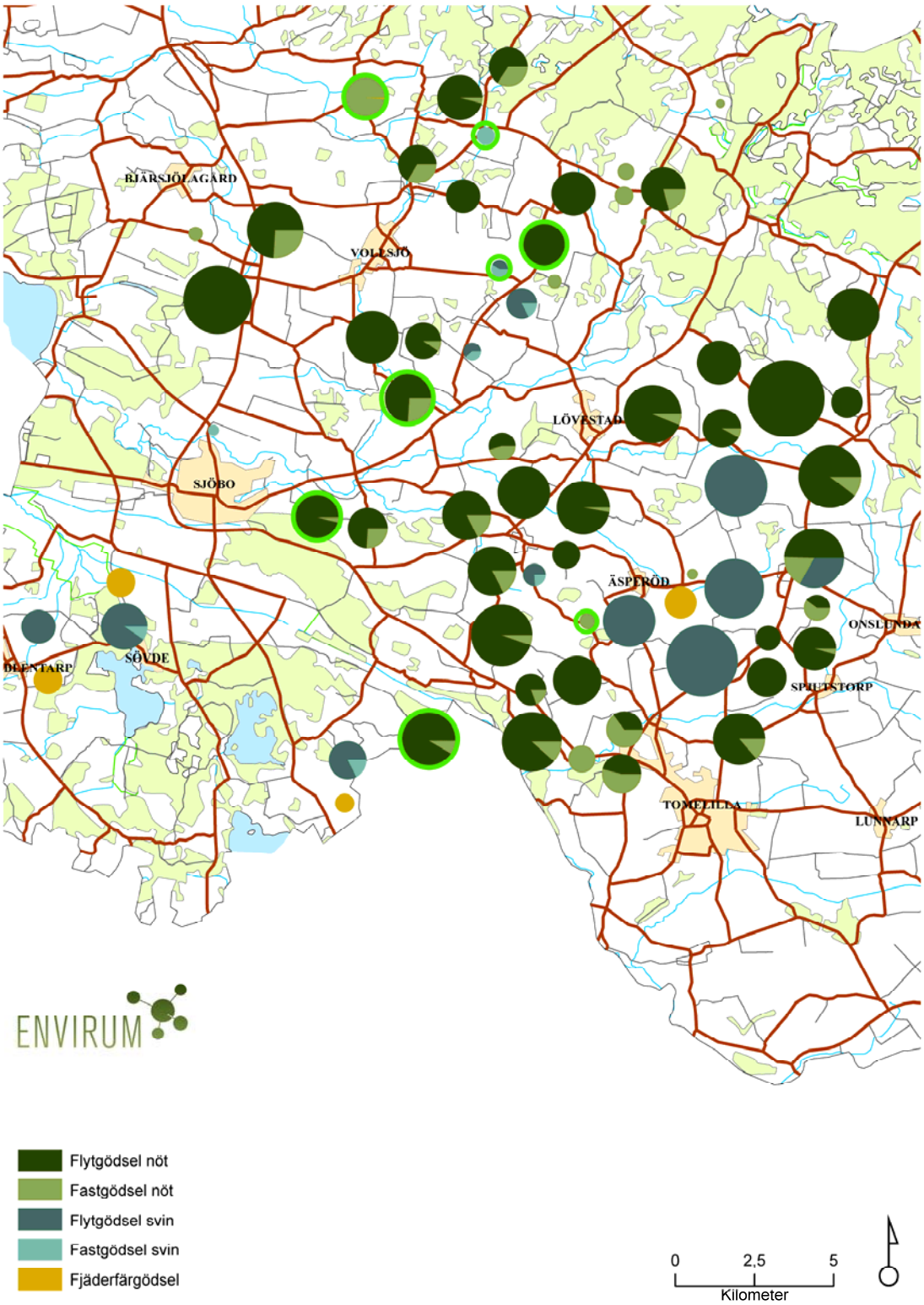
Gödselmängder

Inventeringen samlade 61 företag med gödsel lokaliserat på 67 gårdar. Kartläggningen redovisas i ton gödsel. I de fall uppgiftslämnaren har angett mängden gödsel i m^3 har den räknats om till vikt med hjälp av densiteten. För flytgödsel används densiteten 1,0 ton per m^3, för fastgödsel från nöt, svin och suggor 0.75 ton per m^3 samt för fjäderfägödsel 0,9 ton per m^3 (Jordbruksverket, 2009). De flytgödselmängder som anges i inventeringen inkluderar spill och rengöringsvatten samt nederbörd. För mjölkkor ingår även diskvatten. Enligt Jordbruksverket (2009) reduceras flytgödselmängden med 10 % om allt regnvatten avleds. Eftersom gödsel till biogas ska levereras kontinuerligt antas att en del regnvatten kan räknas bort, kartlagda flytgödselmängder reduceras därför med 5 % och angivna torrsubstans (TS)- halter räknas upp motsvarande detta bortfall av vatten. Total gödselmängd till biogas blir efter denna korrigering 291 000 ton per år. Uppdelningen av denna mängd i de olika gödselkategorierna visas i Figur 1. Flytgödsel från nöt dominerar, med 192 000 ton per år.



Figur 1. Inventerade gödselmängder uppdelat på gödselkategori.

Den geografiska spridningen av gödselmängderna på de 67 deltagande gårdarna visas i Figur 2. Cirklarnas storlek är proportionell mot mängden gödsel i ton. De 8 gårdar som har djurhållning enligt KRAV eller motsvarande är markerade med en grön ring.



Figur 2. Geografisk spridning av inventerade gödselmängder uppdelat på gödselkategori.

Torrhalt i de olika gödselfraktionerna

I inventeringen har halten torrsubstans för de olika gödselfraktionerna efterfrågats. I Tabell 1 visas de högsta och lägsta TS halter som angivits i inventeringen. I det fall ingen uppgift lämnats har uppgifter från Jordbruksverket (2005; 2009) använts. Eftersom mängden regnvatten i flytgödseln antas minska vid kontinuerlig leverans av gödsel till biogasanläggning har flytgödselmängden minskats med 5 %, och angivna/antagna TS-halter räknats upp i förhållande till denna minskning av tillförd vattenmängd. Det värde som anges som medel i tabell 1 är medelvärdet på TS för varje gödselkategori, för flytgödsel efter denna uppräkning. Ingen skillnad har gjorts på fastgödsel och djupströgödsel, utan dessa båda kategoriseras här som fastgödsel, och TS-halten sätts därför i det övre intervallet som anges av Jordbruksverket för fastgödsel.

Tabell 1. Angivna och antagna TS-halter.

GÖDSELSLAG	TS (%) MIN	TS (%) MAX	TS (%) SJV	TS (%) MEDEL
NÖT - FLYTGÖDSEL	2,5	12,9	9,5	9,1
SVIN - FLYTGÖDSEL	4,2	6,0	7,4	7,5
NÖT - FASTGÖDSEL	18	40	25	24,4
SVIN - FASTGÖDSEL	18	-	25	23,4
FJÄDERFÄGÖDSEL	-	70	30	34,8

Kväve- och fosforhalt i de olika gödselfraktionerna

Vid gödselrötning kan mängden ammoniumkväve i biogasprocessen påverka processens prestanda eftersom ammoniak över en viss halt har en toxisk effekt på de metanbildande mikroorganismerna. Kvävehalten och andelen ammoniumkäve i de olika gödselslagen är därför viktig att kartlägga. Utifrån detta kan sedan råvarans kol:kväve-kvot samt halten ammonium/ammoniak i biogasprocessen beräknas. Halten totalkväve, ammoniumkväve och fosfor i rötresten är också viktig när rötrestens gödslingsvärde och behovet av spridningsarealer ska beräknas. Inga näringsämneshalter har efterfrågats vid inventeringen, utan litteraturdata används genomgående i fortsatta beräkningar, se Tabell 2 (Carlsson och Uldal, 2009; Greppa Näringen, 2011). I de fall angivna litteraturvärden skiljer sig åt har medelvärdet av de data som anges i Tabell 2 använts för fortsatta beräkningar.

Tabell 2. Kväve, fosfor och ammoniumkväve i de olika gödselslagen

GÖDSELSLAG	Fosfor (g P/kg TS)	Kväve (g N/kg TS)	NH4-N av tot-N (%)
NÖT - FLYTGÖDSEL	7,0	44 - 45	59
SVIN - FLYTGÖDSEL	16,7	58,3 - 74	68 - 71
NÖT - FASTGÖDSEL	5,6 *	21 *	18 *
SVIN - FASTGÖDSEL	12,4 *	20 - 22,6 *	17,5 *
FJÄDERFÄ	17,5 +	55 +	40 +

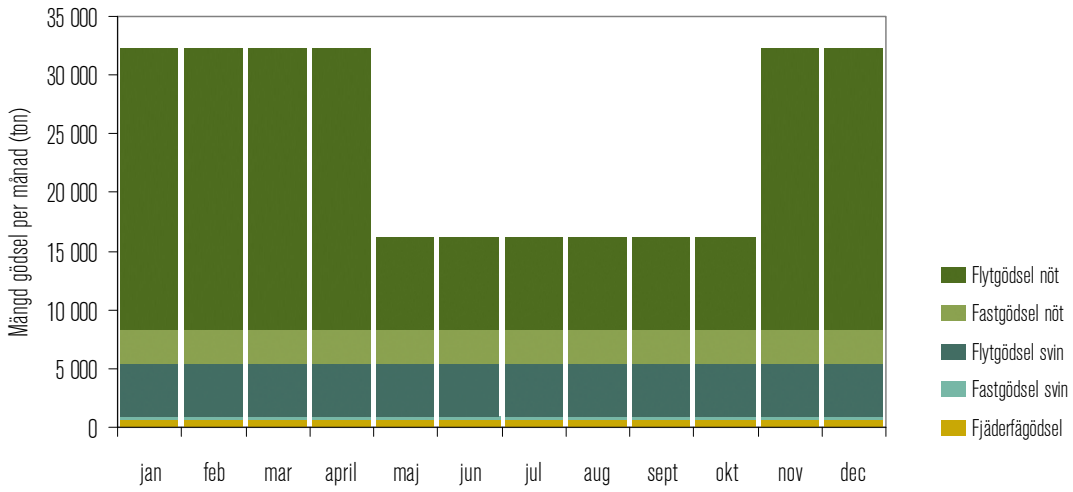
* medelvärde för fastgödsel och djupströgödsel används
+ medelvärde för gödsel från slaktkyckling och värphöns används

Variation i gödseltillgång

För en biogasanläggning som till så stor del är baserad på nötflytgödsel måste hänsyn tas till betesperioden, då främst mängden uppsamlad gödsel från nöt minskar. De 40 deltagande gårdar som bidrar med 192 200 ton nötflytgödsel har angivit varierande uppgifter för hur mycket de insamlade gödselmängderna minskar under betesperioden. Uppgifterna varierar mellan 20 och 95 %. Här antas att betesperioden är 6 månader (maj-oktober), och att den uppsamlade mängden nötflytgödsel under denna period minskar med 2/3 (67 %). Denna minskade gödseltillgång antas schablonmässigt vara densamma under hela betesperioden även om den i praktiken varierar.

För fastgödsel har utgödslingsintervallerna angivits vara allt från 14 dagar till 12 månader. För fastgödsel från nöt antas att utgödslingsintervallen kan anpassas så att fastgödsel finns tillgängligt som biogasråvara jämnt fördelat över året, d v s även under betesperioden. Även för svingödsel och fjäderfägödsel antas tillgången vara jämnt fördelad under året.

När totalmängden gödsel fördelas baserat på den antagna fördelningen under betes/stallperiod blir råvarutillgången i form av gödsel under stallperioden 32 300 ton per månad med ett innehåll av TS på 10,8 %. Under betesperioden (maj-oktober) är gödseltillgången 16 200 ton per månad, och bortfallet av nötflytgödsel gör att TS här ökar till 12,6 %, Figur 3.



Figur 3. Gödselmängd till biogas per månad uppdelat på gödselkategori.

Odlade grödor

För att få en jämn metanproduktion i biogasanläggningen antas att den tillförs odlade grödor under betesperioden maj-oktober, varför tidig skördade grödor som vall blir intressant. Alternativt kan grödor skördade sen höst lagras som ensilage fram till sommarperioden. Eftersom tillgången på denna typ av råvara kommer att vara beroende av betalningsförmågan görs ett beräkningsexempel som innefattar grödorna vall och majs. Beräkningarna baseras på att metanproduktionen ska vara jämn under året, och att grödor tillförs i anläggningen under betesperioden då mängden gödsel minskar. Metanproduktionen från tillförda grödor beräknas så att den baseras till hälften på vall och till hälften på majs.

Vall

Vallen antas vara av gröngödslingstyp, dvs med innehåll av kvävefixerare. Vallen antas till 50 % kunna direktskördas, dvs tillföras biogasanläggningen utan ensilering. 50 % ensileras och används utanför skördeperioden (maj samt sept-okt). För vallen räknas med en TS-halt på 25 % samt ett metanutbyte på 260 Nm^3 metan per ton TS. Totalkvävehalten antas vara 37 g per kg TS och fosforinnehållet 2,3 g per kg TS. Mängden vall som ska tillföras anläggningen för att täcka halva metanproduktionsbortfallet under betesperioden blir cirka 11 500 ton per 6 månadersperiod. Med en TS-skörd på 7 ton per hektar motsvarar detta drygt 400 ha vallodling.

Majs

Majsen antas behöva lagras som ensilage då skördetidpunkten ligger i slutet av betesperioden. Majsensilaget tillförs biogasanläggningen efter lagring vintertid. TS-halten för den ensilerade majsen antas vara 35 %, och metanutbytet 310 Nm^3 per ton TS. Kvävehalten i majsen antas vara 12,7 och fosforhalten 1,8 g per kg TS. Mängden majs som ska tillföras anläggningen för att täcka halva metanproduktionsbortfallet under betesperioden blir 6 900 ton på 6 månader. Med en TS-skörd på 12 ton per hektar motsvarar det 200 ha majsodling.

Biogaspotential

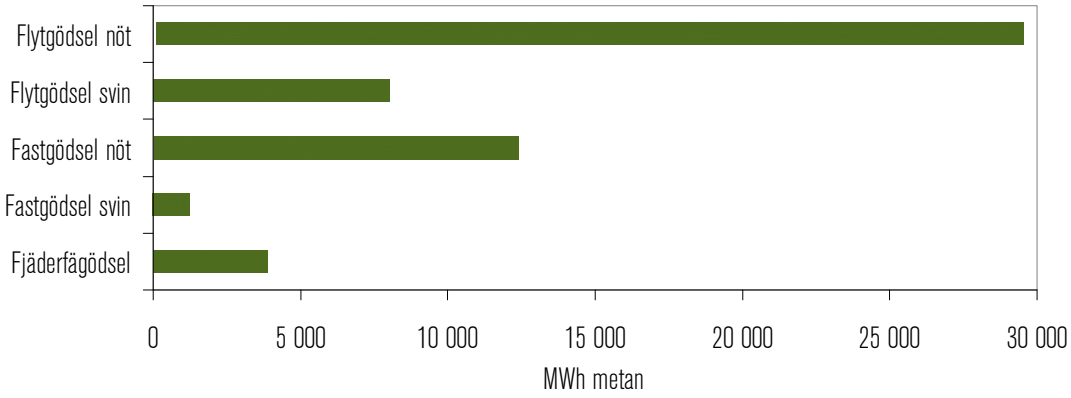
I Tabell 3 visas exempel på angivna metanutbyten för gödsel från litteraturen samt de metanutbyten som valts för vidare beräkningar i denna studie. Metanutbytet anges som normaliserad gasvolym (torr gas vid 0°C och 1 atm)- vilket indikeras Nm^3 - per ton torrsubstans (TS). För omvandling till energienheter används lägre värmevärdet, 9,97 kWh/ Nm^3.

Tabell 3. Litteraturdata och valda värden på metanutbyten (Linné et al., 2008; Carlsson och Uldal, 2009)

RÅVARA	Metanutbyte litteraturdata (Nm^3 per ton TS)	Valt metanutbyte (Nm^3 per ton TS)
NÖT - FLYTGÖDSEL	150 - 170	170
SVIN - FLYTGÖDSEL	200 - 214	200
NÖT - FASTGÖDSEL	135 - 200	150
SVIN - FASTGÖDSEL	135 - 252	150
FJÄDERFÄ	150 - 188	150

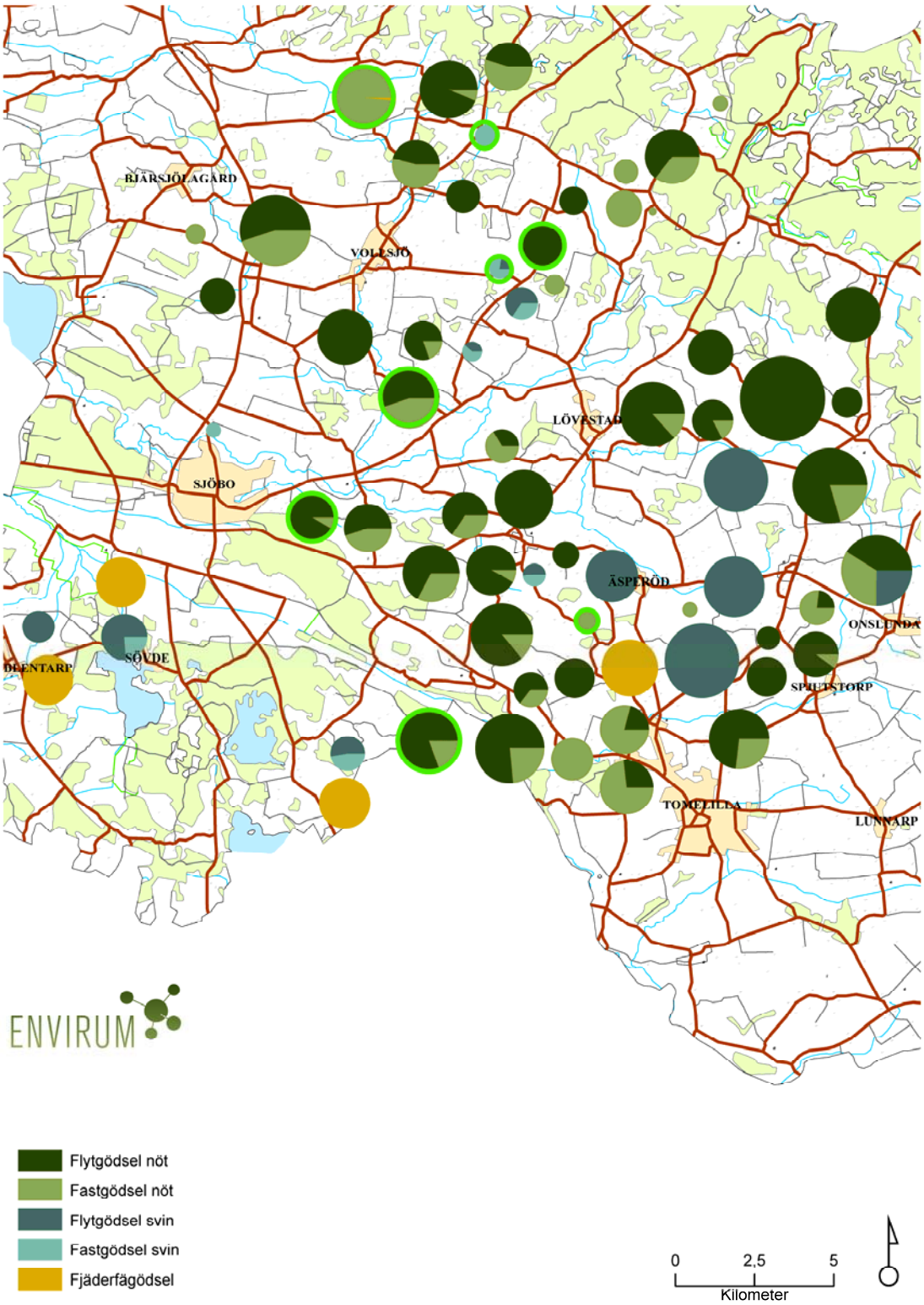
Biogasproduktion från gödsel

Den totala biogasproduktionen med enbart gödsel som råvara angivet som MWh metan per gödselslag och år visas i Figur 4. **Total gödselbaserad årsproduktion uppgår till 55 100 MWh.**



Figur 4. Total metanproduktion från de inventerade gödselmängderna uppdelat på gödselslag

Bidraget till metanproduktionen uppdelat per deltagande gård och gödselslag visas i Figur 5. Deltagande gårdar med produktion enligt KRAVs regler eller motsvarande är markerade med grön ring. Gödsel från ekologisk produktion bidrar med 12 % av den totala gödselbaserade metanproduktionen.



Figur 5. Geografisk fördelning av metanproduktionen uppdelat på deltagande gårdar och gödselslag

Metanproduktionen från enbart tillförd gödsel varierar över året på grund av bortfallet av betesgödsel, och uppgår till 585 000 Nm^3 per månad vintertid och 336 000 Nm^3 per månad under maj-oktober. Omräknat till energienheter innebär det en produktion på cirka 5,8 (stallperiod) och 3,4 (betesperiod) GWh per månad.

Biogasproduktion från kompletterande råvara under betesperioden

Då en jämn energiproduktion eftersträvas baseras beräkningarna på att anläggningen kompletteras med odlade grödor under betesperioden. För att uppnå en jämn metanproduktion krävs en total tillförsel av 11 500 ton vall samt 6 900 ton majs. Denna extra tillförsel av råvara har beräknats för att bidra med en metanproduktion på 2,4 GWh per månad, eller totalt 14,9 GWh under betesperioden. Med detta inkluderat hamnar den **totala årliga metanproduktionen i anläggningen på 70 GWh.**

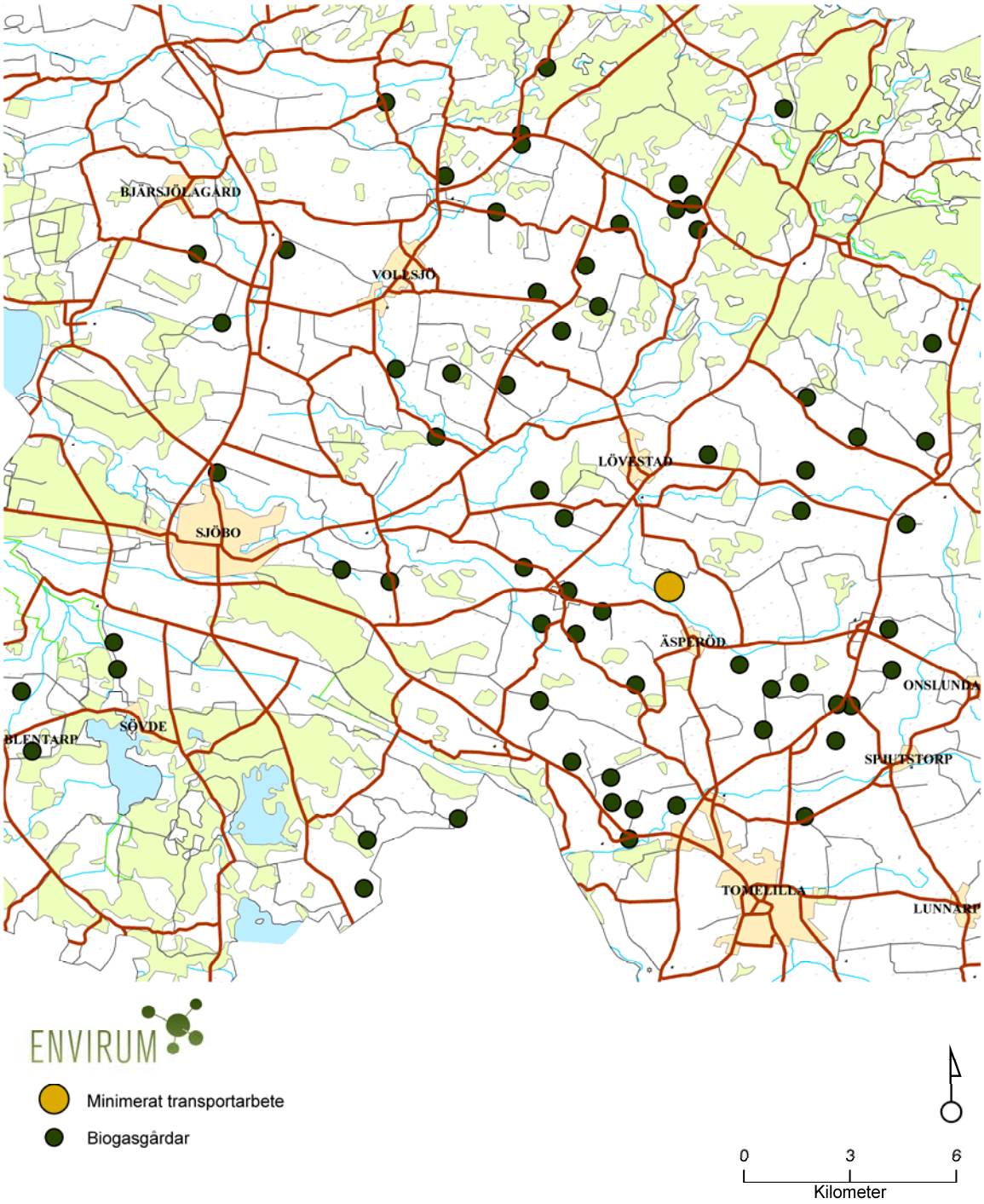
4. ANLÄGGNINGSLOKALISERING OCH TRANSPORTER

Vid lokaliseringen av en biogasanläggning finns det en rad olika faktorer att ta hänsyn till. Först och främst måste det naturligtvis vara en plats där det går att etablera en anläggning med hänsyn till boende och andra verksamheter i närområdet men också med hänsyn till natur- och kulturvärden. Det är också viktigt att beakta infrastrukturen i form av vägar och elnät med mera.

Detta projekt är tämligen unikt så till vida att vi redan vet varifrån huvuddelen av råvaran (substratet) kommer. Lokaliseringen har därför optimerats med avsikten att minimera transportarbetet av gödsel från de 67 gårdarna. Observera att denna optimering inte beaktar andra faktorer än ett minimerat transportarbete. Den ska därför endast ses som utgångspunkt för en mer fördjupad lokaliseringsutredning.

Vid optimeringen har transporterna av de odlade grödor som tillförs under betesperioden inte beaktats. Förutsättningarna som har använts för att beräkna antalet transporter, totalt transportavstånd och kostnader framgår av Tabell 4. Tvättning avser den tvättning/desinfektion av lastutrymmet som av hygienskäl ska ske inför att ekipaget ska övergå till att hämta/leverera till en ny gård. Detta gäller flytgödseltransporterna, som antas ske med biogödsel i retur. Här har beräkningarna baserats på att i genomsnitt fyra transporter tur och retur till respektive gård sker innan byte av gård. Detta medför att lastutrymmet tvättas efter var 4:e transport. Detta innebär även att den flytgödselmängd som hämtas vid varje hämtningskampanj uppgår till 4 x 35 ton, det vill säga 140 ton. Att 140 ton gödsel ska ansamlas på gården innan hämtning innebär med kartlagda gödselmängder att majoriteten av flytgödseln kommer att hämtas vid gården inom en vecka. Detta har tagits i beaktande vid valet av metanutbyte för flytgödseln, en kort lagringstid vid gården ger en högre metanpotential. Vid hämtning i kampanjer om 4 transporter kommer endast 15 % av flytgödselmängden att lagras vid gården mer än 14 dagar innan hämtning. I beräkningarna antas att biogödsel i samma mängd som inlevererad orötad flytgödsel körs tillbaka till respektive gård, totalt 246 100 ton. Överskjutande mängd producerad biogödsel, 49 600 ton, transporteras med tomma returtransporter till sattelitbrunnar som i dessa beräkningar är lokaliserade vid det avstånd som faller ut som medelavståndet mellan gård och biogasanläggning i transportoptimeringen, 8,6 km.

Den lokalisering som ger ett minimerat transportarbete visas i Figur 6. Transportavståndet till de 67 gårdarna varierar med denna lokalisering mellan 2,0 och 18,6 km, med ett medeltransportavstånd på 8,6 km. Observera att optimeringen är gjord för att minimera antalet tonkm vilket innebär att gårdar med stora gödselmängder har störst betydelse för anläggningens placering.



Figur 6. Lokalisering (gul markering) baserat på minimerat transportarbetet från de 67 deltagande gårdarna.

Tabell 4. Förutsättningar för beräkningar av transportavstånd och transportkostnad

Lastkapacitet flytgödsel/biogödsel	35 ton
Lastkapacitet fastgödsel	30 ton
Medelhastighet	50 km/h
Timpris	850 kr/h
Materialhantering flytgödsel och biogödsel*	15 minuter
Materialhantering fastgödsel**	15 minuter
Tvättning	30 minuter

* Lastning och lossning samt övrig tid som fordonet befinner sig på gården respektive biogasanläggningen.
** Fastgödsel transporteras med tomma returer, kostnaden för lastare vid gården är inte inkluderat.

Beräknat utifrån kriterierna som definierats i Tabell 4 krävs det 7 030 respektive 1 500 transporter av flytgödsel och fastgödsel från gårdarna per år. Vid flytgödseltransporterna sker även returtransport med biogödsel till samma gård. Dessutom krävs ytterligare 1 420 transporter till sattelitlager för överskjutande mängd biogödsel (49 600 ton) med tomma returer. Detta innebär sammanlagt i snitt 27 transporter per dygn till/från biogasanläggningen. Den sammanlagda transportsträckan blir 116 400 km/år, och kostnaden uppgår till 7,1 miljoner kr per år. Kostnader som är oberoende av transportavståndet (lastning, lossning, tvätt av lastutrymme), svarar för cirka 60 % av den totala transportkostnaden.

5. BIOGASANLÄGGNINGEN

Biogasanläggningen utformas på samma sätt som i den tidigare förstudien (Björnsson och Lantz, 2010) vilket i korthet innebär följande;

- Anläggningen har två separata produktionslinjer för att kunna producera både konventionell och KRAV-märkt biogödsel.
- Anläggningen ska kunna ta emot och hygienisera animaliska biprodukter enligt kategori 2 (där även gödsel ingår).
- Gödsel och eventuellt avfall tas emot i en mottagningshall där ventilationsluften behandlas för att minimera risken för luktstörningar.
- Reaktorerna utformas enligt CSTR-principen (totalomblandad tankreaktor med kontinuerlig tillförsel av substrat) där gödsel pumpas in via hygieniseringstankar.
- Grödor skruvas in i reaktorerna.
- Processvärme produceras i en fastbränslepanna
- Biogödseln lagras i betongbrunnar under tak.

Dimensionering

Dimensioneringen av reaktorvolymen är baserad på gödseltillgången under stallperioden då flödet är som högst. Den organiska belastningen sätts till 3,5 kg TS/m^3, d. Detta ger en **aktiv reaktorvolym på 33 000 m^3** samt en hydraulisk medeluppehållstid på 31 dygn. Övriga processparametrar visas i tabell 5. Tabellen är uppdelad på stallperiod och gödselperiod och angivna värden gäller för respektive 6-månadersperiod. Under betesperioden är andelen fastgödsel högre vilket gör att TS-halten i den gödselblandning som ska genomgå hygienisering ökar till 12,6 %. Dessutom tillsätts grödor vilket gör att TS-halten i reaktorerna ökar till 9,6 %. Dessa TS-halter är relativt höga men efter samråd med olika leverantörer bedöms det vara möjligt att driva processen under dessa förutsättningar. En fortsatt projektering bör dock särskilt beakta andelen torrsubstans. Det faktum att reaktortankens volym är dimensionerad efter flöde och TS-halt under stallperioden gör att uppehållstiden blir längre och belastningen lägre under betesperioden. Denna förlängda uppehållstid kan göra att metanutbytet för ingående råvaror under denna period ökar. Samma metanutbyten har dock använts genomgående i beräkningarna.

Tabell 5. Dimensionering av biogasanläggningen. Utfallet visas per 6 månadersperiod.

	Stallperiod	Betesperiod
TS gödsel (%)	10,8	12,6
TS grödor (%)	-	29,0
TS in totalt (%)	10,8	15,0
Mängd tillförd gödsel (ton)	194 000	97 200
Mängd tillförda grödor (ton)	-	18 400
Organisk belastning (kg/m^3,d)	3,5	2,9
Hydraulisk uppehållstid (dygn)	31	53

Produktion av biogas

Med den substratsammansättning som presenterats här produceras 70 GWh biogas per år, vilket under betesperioden motsvarar ett flöde av orenad biogas på drygt 1 300 Nm^3/h, se också Tabell 6.

Tabell 6. Produktion av biogas

	Stallperiod	Betesperiod
Biogas från gödsel (MWh)	35 000	20 100
Biogas från grödor (MWh)	-	14 900
Biogas totalt (MWh)	35 000	35 000
Metanhalt (%)	65 %	60 %
Biogasproduktion (Nm^3)	5 400 000	5 800 000
Biogasproduktion (Nm^3/h)	1 230	1 325

Produktion av biogödsel

Biogasanläggningen tillförs drygt 300 000 ton substrat per år. Produktionen av biogas medför en viss avgång av massa, och mängden biogödsel uppgår till cirka 296 000 ton vars sammansättning framgår av Tabell 7. Massavgången i biogasprocessen baseras på angivna metanutbyten och metanhalter i biogasen. Mineraliseringsgraden av organiskt bundet kväve till ammoniumkväve i biogasprocessen har antagits vara proportionell mot graden av nedbrytning av den organiska fraktionen i råvaran. Eftersom anläggningen tillförts cirka 246 000 ton flytgödsel uppstår ett ökat lagringsbehov för 50 000 ton biogödsel.

Tabell 7. Produktion av biogödsel samt innehåll av näringsämnen under betes- och stallperiod.

	Stallperiod	Betesperiod
Biogödsel (ton)	188 000	108 000
N-tot (kg/ton)	4,7	5,8
NH_4-N (kg/ton)	3,3	4,0
P (kg/ton)	0,9	1,2
TS (%)	7,9	9,6

6. EKONOMISKA BERÄKNINGAR

Inledningsvis presenteras här bedömda investeringsnivåer och produktionskostnader för att producera fordonsgas enligt de förutsättningar som beskrivits tidigare. Därefter redogörs för bedömda intäkter för fordonsgas och biogödsel samt antagande om nominella och reala prisökningar.

Slutligen genomförs en lönsamhetskalkyl där nettonuvärde och internränta beräknas för investeringen tillsammans med en känslighetsanalys för hur de viktigaste parametrarna påverkar resultatet.

Observera att kalkylerna inte inkluderar några investeringar som kan behöva ske ute på de enskilda gårdarna.

Investeringar och avskrivningstider

Nedan presenteras bedömda investeringsnivåer för biogassystemets olika huvudkomponenter baserat på budgetpriser från olika leverantörer. Observera att kostnaden för markarbeten och annan infrastruktur är mycket grovt uppskattad eftersom anläggningens exakta lokalisering ännu inte är bestämd. Den totala investeringen bedöms uppgå till 195 miljoner kr, se också Tabell 8.

Biogasanläggning

Anläggningen består av mottagningshall, hygienisering, reaktorer, skruvinmatning, mindre biogödsellager och fackla med mera. Kostnaden för markarbeten från förberedd industrimark eller motsvarande inkluderas också i priset nedan.

Kostnad: **130 000 000 kr**

Biogödsellager

Som beskrivits tidigare överstiger produktionen av biogödsel tillförseln av flytgödsel med 50 000 ton. Här antas att biogasanläggningen bekostar betongbrunnar med tak med en lagringskapacitet på 50 000 m^3.

Kostnad: **15 000 000 kr**

Uppgradering, komprimering och fyllning

Här antas att biogasen uppgraderas med en vattenskrubber och därefter komprimeras och fylls på lastväxlarflak. Kostnaden för lastväxlarflaken inkluderas dock inte här.

Kostnad: **35 000 000 kr**

Övrigt

De kostnadsposter som presenterats tidigare baseras på att anläggningen byggs på förberedd industrimark eller liknande. Kostnaden för att köpa sådan mark alternativt för att köpa och iordningsställa sådan mark är mycket platsspecifik och svår att uppskatta generellt. Dessutom tillkommer kostnaden för el, vatten och avlopp samt eventuell förstärkning av tillfartsvägar med mera. Även dessa kostnadsposter är mycket platsspecifika. Nedanstående kostnadsbedömning är därför mycket grovt uppskattad. Här ingår också kostnader för projektering och tillståndsansökningar.

Kostnad: **15 000 000 kr**

Tabell 8. Investeringar och avskrivningstider

Kostnadsposter	Investering	Avskrivningstid
Biogasanläggning	130 000 000 kr	20 år
Biogödsellager	15 000 000 kr	20 år
Uppgradering, komprimering och fyllning	35 000 000 kr	15 år
Övrigt	15 000 000 kr	20 år
Totalt	195 000 000 kr	

Driftkostnader

Utöver kapitalkostnader tillkommer kostnader för underhåll, personal, logistik, substrat och processenergi med mera. Samtliga driftskostnader summeras i Tabell 10

Underhåll

Underhållskostnaden sätts schablonmässigt till 2 % av investeringen för biogasanläggningen, 2,5 % av investeringen för uppgradering och komprimering samt 1 % av investeringen för biogödsellagren.

Personal

Behovet av personal påverkas av hur mycket anläggningen kommer att skötas i egen regi när det gäller allt ifrån underhåll och service till logistikplanering och driftsövervakning samt diverse administration av företaget.

Här sätts kostnaden för egen personal till 2 miljoner kr per år.

Transporter

Kostnaden för att transportera gödsel och biogödsel sätts här till 7,1 miljoner kr per år enligt beräkningarna i kapitel 4. Observera att kostnaden för att transportera grödor inte inkluderas här utan läggs på kostnaden för grödorna.

Processenergi

Biogasanläggningen använder elektricitet för att driva pumpar, omrörare, ventilation med mera. Dessutom används värme för att hetta upp det substrat som ska hygieniseras till minst 70 °C och för att bibehålla en processtemperatur i reaktorerna på cirka 37 °C.

Behovet av elektricitet bedöms uppgå till 10 kWh/ton substrat. Behovet av värme bedöms uppgå till 20 kWh/ton substrat förutsatt att en del värme kan tas tillvara från biogödseln.

Här antas att det byggs en fliseldad panncentral i anslutning till biogasanläggningen som kan leverera värme för 450 kr/MWh.

Därutöver används elektricitet för att driva uppgraderingsanläggningen och för att komprimera den producerade fordonsgasen.

Uppgraderingsanläggningens energibehov varierar, bland annat beroende på teknikval. Här baseras beräkningarna på en vattenskrubber med en antagen elförbrukning på 0,25 kWh/Nm3. Därutöver tillkommer komprimering som kräver ytterligare cirka 0,25 kWh/Nm^3 (Lantz et al., 2009).

Kostnaden för elektriciteten sätts här till 0,8 kr/kWh.

Grödor

I föreliggande studie antas att biogasanläggningen tillförs grödor i form av vall och majs. Kostnaden för grödorna varierar beroende på lantbrukarens produktionskostnader och gällande marknadspriser, vilka kan variera betydligt över tiden. Olika lantbruk kan också ha olika förutsättningar till att bedriva en kostnadseffektiv produktion.

Här används därför samma metod som i Lantz och Björnsson (2011) för att beräkna biogasanläggningens betalningsförmåga för de olika grödorna. Priset för biogasgrödan relateras till marknadspriset på vetekärna (Tabell 9). Anledningen är att det finns en väl etablerad marknad för vetekärna samtidigt som den är förhållandevis lätt att transportera och lagra. Vetekärna ger också höga biogasutbyten efter att den finfördelats. Vid högre kostnaden för biogasgrödorna än de här beräknade skulle de alltså kunna ersättas med vetekärna inom samma ekonomiska ramar.

Tabell 9: Jämförelse mellan kostnader för spannmål, vall och majs som biogasgrödor

	Spannmålspris (kr/kg torrsubstans)		
	1,2	1,6	2,0
Vetekärna (öre/kWh biogas)*	32	42	53
Klövervall (öre/kg TS)**	83	109	138
Majs (öre/kg TS)***	99	130	164

* Med ett antaget metanutbyte på 380 Nm^3/ton torrsubstans
** Med ett antaget metanutbyte på 260 Nm^3/ton torrsubstans
*** Med ett antaget metanutbyte på 310 Nm^3/ton torrsubstans

Priset på höstvete i juni år 2008 – 2011 är enligt SCB (2011a) 1,75 kr/kg torrsubstans. Med en antagen lagringskostnad på 100 kr/ton blir totalkostnaden 1,85 kr/kg torrsubstans eller 49 öre/kWh biogas. En biogasanläggning har dock inte samma kvalitetskrav som till exempel livsmedelsindustrin vilket skulle kunna göra det möjligt att köpa spannmål av sekunda kvalitet till ett lägre pris. Här sätts därför kostnaden för grödorna till 1,25 kr/kg TS för vallensilage och 1,45 kr/kg TS för majsensilage inklusive transport och lagring.

Övrigt

Utöver ovanstående tillkommer diverse oförutsedda kostnader samt kostnader för externa analyser, konsultinsatser och tillsynsavgifter med mera. Dessa kostnader uppskattas här till 1 miljon kr per år.

Tabell 10. Driftkostnader vid produktion av biogas

	Driftkostnader (miljoner kr/år)
Underhåll	3,6
Personal	2,5
Logistik	7,1
Processenergi	9,0
Substrat	7,1
Övrigt	1,0
Summa	30,3

Marknadspris fordonsgas

I den styrmedelsanalys som genomförts av Lantz och Björnsson (2011) anges att marknadspriset för fordonsgas varierar över tiden beroende på olika faktorer som prisbilden på alternativa drivmedel och olika policybeslut om att använda förnybara drivmedel så som biogas.

Där anges att producentens ersättning påverkas av produktionsvolymer och anläggningens lokalisering relativt den tänkta slutkunden. Generellt antas ett pris på 6 – 6,5 kr/Nm^3 för en anläggning som producerar 30 GWh/år. Priset kan dock vara både högre och lägre för en anläggning med ovanligt goda eller dåliga förutsättningar.

Här antas ett marknadspris på 6,25 kr/Nm^3.

Värdering av biogödsel

Enligt de beräkningar som presenteras i Bilaga A värderas biogödseln till 3,3 miljoner kr per år vilket motsvarar 11 kr/ton.

Styrmedel

Så som beskrivits i Björnsson och Lantz (2010) finns det idag ett investeringsstöd för gödselbaserad biogasproduktion på 30 % av investeringen. Det är dock begränsat till maximalt 1,8 miljoner kr och har därför inte beaktats här. Om de biogödsellager som inkluderats i investeringen bekostas och ägs av enskilda lantbruksföretag skulle stödet dock kunna utnyttjas för dessa, vilket ökar det möjliga stödet.

Av större betydelse är det metanreduceringsstöd på 20 öre/kWh som föreslagits av Energimyndigheten (2010). Stödets införande diskuteras i de pågående budgetförhandlingarna och det är därmed inte klart om och hur det implementeras. Metanreduceringsstödet inkluderas dock i känslighetsanalysen.

Övriga kalkylförutsättningar

De kommande beräkningarna genomförs i löpande (nominella) priser med en antagen inflation på 2 % och en nominell prisutveckling på 4 % för biogas, elektricitet och värme. Beräkningarna görs för en kalkylperiod på 15 år utan hänsyn till skatt.

Under dessa förutsättningar sätts gränsen på lönsamhet vid en nominell kalkylränta på 10 % och resultatet redovisas i form av nettonuvärde och internränta som beräknas med och utan det föreslagna metanreduceringsstödet.

Resultat

Resultatet från lönsamhetsberäkningarna som presenteras i Tabell 11 bygger i samtliga fall på de investeringar och kostnader som presenterats i Tabell 8 och 10. Intäkterna varierar dock mellan de olika fallen för att visa hur dessa slår på resultatet. För de 5 redovisade fallen (Tabell 11) gäller följande förutsättningar;

1. Beräkningarna inkluderar värdering och prisutveckling av biogas och biogödsel enligt vad som beskrivits tidigare. Däremot inkluderas inte något metanreduceringsstöd.

2. Samma som fall 1 inklusive metanreduceringsstöd.

3. Samma som fall 1 exklusive värdering av biogödsel

4. Samma som fall 1 exklusive en real prisutveckling på energi.

5. Samma som 1 exklusive en real prisutveckling på energi och värdering av biogödsel men inklusive det föreslagna metanreduceringsstödet.

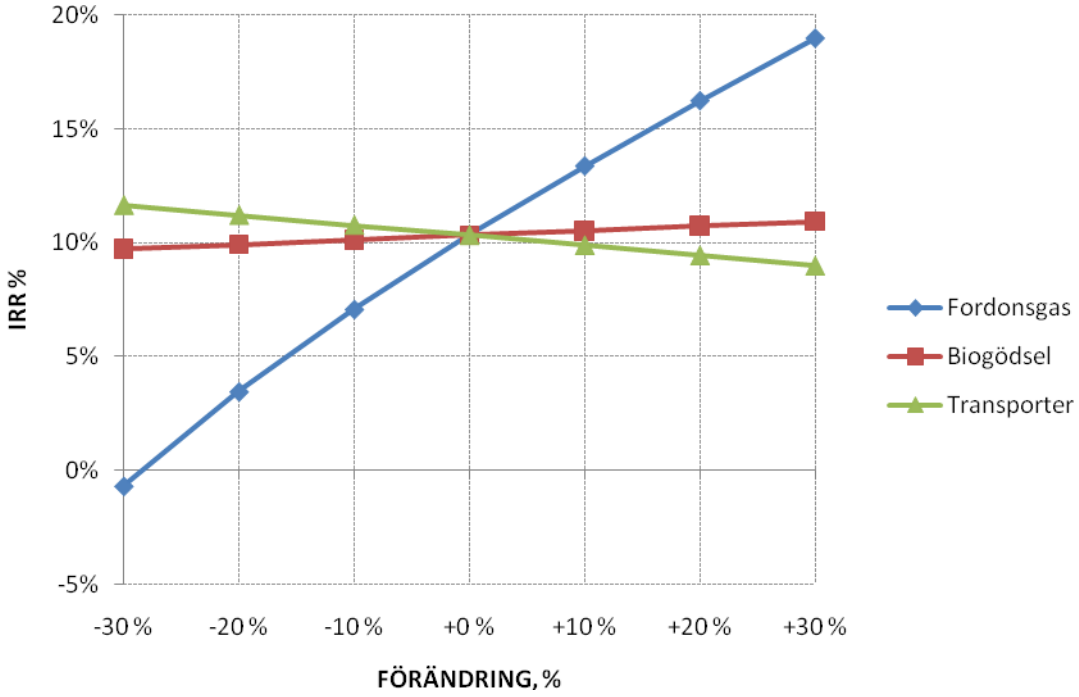
Förutsatt att värdet på den producerade biogasen och biogödseln följer de antaganden som gjort här, inklusive antaganden om nominell och real prisutveckling, bedöms anläggningen precis nå lönsamhet utan något metanreduceringsstöd (*Fall 1*). Skulle metanreduceringsstödet införas kan anläggningen uppvisa lönsamhet även utan en värdering av biogödseln och utan någon real prisutveckling på energi (*Fall 5*).

I Figur 7 visas hur internräntan i *Fall 1* påverkas av förändringar i priset på fordonsgas och biogödsel samt kostnader för transporter. Där framgår bland annat att ersättningen för biogödsel har mindre betydelse för resultatet samtidigt som ersättningen för den producerade biogasen är helt avgörande. Förändringar i kostnaden för tillförda grödor följer i princip samma kurva som transporter, och har därmed mindre betydelse för slutresultatet.

Tabell 11. Internränta och nettonuvärde vid olika förutsättningar

	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4	Fall 5
NETTONUVÄRDE (miljoner kr)*	4,5	88,3	- 23,2	- 32,0	24,2
INTERNRÄNTA (%)	10,3	16,3	8,3	7,4	11,9

* Vid en kalkylränta på 10 %



Figur 7: Nyckelparametrars påverkan på internräntan i Fall 1

7. MILJÖEFFEKTER

Produktion och användning av biogas ger upphov till såväl positiva som negativa miljöeffekter. Dessa varierar beroende på hur biogasen produceras, vilka substrat som används och hur den därefter avsätts. Det kan till exempel handla om emissioner av växthusgaser såväl som emissioner som har betydelse för eutrofiering och försurning samt bildande av marknära ozon och partiklar (Börjesson et al., 2010). Här redovisas hur den planerade biogasproduktionen påverkar emissionerna av växthusgaser om gasen avsätts som fordonsgas.

I en nyligen publicerad livscykelanalys av svenska biodrivmedel (Börjesson et al., 2010) beräknas bland annat emissionerna av växthusgaser vid produktion av fordonsgas från gödsel, vall och majs. Här används dessa data för att beräkna hur biogasproduktion enligt här beskrivna förutsättningar skulle kunna påverka emissionerna av växthusgaser. Siffrorna sätts i relation till förutsättningarna i Sjöbo kommun, eftersom majoriteten av de deltagande gårdarna ligger inom kommunen.

Beräkningarna inkluderar direkta effekter som produktion av substrat, transporter, användning av elektricitet och värme, läckage av växthusgaser samt spridning av biogödsel. Även indirekta effekter så som konventionell lagring och spridning av gödsel samt eventuella effekter då biogödsel ersätter mineralgödsel och de markeffekter som detta medför inkluderas.

Baserat på dessa förutsättningar genererar produktionen av fordonsgas från gödsel och grödor en minskning av emissionerna av växthusgaser med drygt 5 000 ton CO_2-ekvivalenter per år, se Tabell 12.

Tabell 12. Emissioner av växthusgaser från produktionen av fordonsgas

	Emissioner (g CO_2-ekv./kWh fordonsgas)	Biogas produktion	Emissioner (ton CO_2-ekv./år)
Flytgödsel	- 145,4	37,6 GWh	- 5 482
Fastgödsel[1]	0,4	17,5 GWh	7
Vall	- 29,9	7,5 GWh	- 224
Majs	54,9	7,5 GWh	412
Totalt			- 5 287

[1] Baserat på Concawe (2008)

Antas att den producerade fordonsgasen används för att ersätta bensin och diesel minskar emissionerna med ytterligare 21 000 ton CO_2-ekvivalenter.

Detta kan jämföras med de totala emissionerna av växthusgaser i Sjöbo kommun som uppgick till närmare 160 000 ton år 2008 (RUS, 2010). Ett biogasprojekt som detta skulle därmed kunna reducera emissionerna av växthusgaser i Sjöbo kommun med 16 %.

8. SLUTSATSER

Gödselbaserad fordonsgas är ett förnybart fordonsbränsle vars produktion och användning reducerar emissionerna av växthusgaser avsevärt jämfört med att använda bensin och diesel. Ur ett ekonomiskt perspektiv är gödsel dock ett mindre attraktivt substrat jämfört med olika typer av avfall/restprodukter. Detta beror framförallt på en relativt låg andel torrsubstans och ett lågt metanutbyte per ton. Gödselpotentialen finns normalt också utspridd på ett stort antal gårdar vilket minskar förutsättningarna för en effektiv produktion och avsättning.

Föreliggande analys visar dock att de inventerade gårdarna är så stora och ligger så tätt att det finns goda förutsättningarna för att producera gödselbaserad fordonsgas i stor skala.

Sammantaget gör vi bedömningen att

- Det är möjligt att etablera ett lantbruksbaserat system baserat på gödsel från de inventerade gårdarna i Färs, Frosta och Albo härad med en produktion på cirka 70 GWh fordonsgas per år.
- Produktionen av biogas räcker för att ersätta till exempel all bensin och 5 % av dieseln som används i Sjöbo kommun (SCB, 2011b).
- Investeringen genererar en nominell internränta på cirka 10 % utan det föreslagna metanreduceringsstödet. Detta kräver dock antaganden om en real prisökning på energi samt att biogödseln ges ett ekonomiskt värde. Införs metanreduceringsstödet stärks kalkylerna betydligt och beroendet av en real prisökning på energi minskar.
- Det ekonomiska utfallet beror i första hand på ersättningen för den producerade biogasen och hur denna utvecklas över tiden. Det är dock möjligt att teckna indexerade avtal med olika energibolag på lång sikt och därmed minska osäkerheten i kalkylen betydligt.
- Kalkylerna beaktar inte möjligheten att tillföra andra biogassubstrat, som t ex olika typer av industriavfall, vilket skulle kunna öka biogasproduktionen, och därmed de ekonomiska förutsättningarna, betydligt.
- Biogasproduktionen, som framförallt baseras på gödsel, medför att emissionerna av växthusgaser minskar med 26 000 ton CO_2-ekvivalenter per år. Detta motsvarar 16 % av de totala emissionerna i Sjöbo kommun.
- Biogasproduktion baserad på inventerade gödselmängder i Färs, Frosta och Albo härad bedöms vara utvecklingsbart och vi rekommenderar att projektet fortskrider och inkluderar gårdar i hela det inventerade området.

REFERENSER

Björnsson, L. och Lantz, M. (2010) Biogas i Färs – Förstudie, Envirum AB. www.envirum.se

Börjesson, P., Tufvesson, L. och Lantz, M. (2010) Livscykelanalys av svenska biodrivmedel, Rapport 70, Miljö- och Energisystem, Lunds tekniska högskola

Carlsson, M och Uldal, M. (2009) Substrathandbok för biogasproduktion. Rapport SGC 200. Svenskt gastekniskt center.

Concawe (2008) http://ies.jrc.ec.europa.eu/uploads/media/WTT%20App%202%20v30%20181108.pdf

Energimyndigheten (2010) Förslag till sektorsövergripande biogasstrategi, ER 2010:23, Energimyndigheten.

Greppa Näringen (2011) Gödselkalkylatorn version 2011-03-31

Jordbruksverket (2005) Fjäderfägödsel – en värdefull resurs. Jordbruksinformation 13-2005. Statens jordbruksverk, Jönköping.

Jordbruksverket (2009) Riktlinjer för gödsling och kalkning 2010. Jordbruksinfomation 13-2009. Statens jordbruksverk, Jönköping.

Lantz, M., Ekman, A. och Börjesson, P. (2009) Systemoptimerad produktion av fordonsgas – En miljö- och energisystemanalys av Söderåsens biogasanläggniong, Rapport 69, Miljö och Energisystem, Lunds tekniska högskola.

Lantz, M. och Björnsson. L. (2011) Biogas från gödsel och vall, analys av föreslagna styrmedel, Envirum AB

Linné, M. Ekstrandh, A., Englesson, R., Persson, E., Björnsson, L. och Lantz, M. (2008) Den Svenska biogaspotentialen från inhemska restprodukter. Rapport 2008:02. Avfall Sverige.

RUS (2010) Nationella emissionsdatabasen, Regional Utveckling och Samverkan i Miljömålssystemet.

SCB (2011a) Prisindex och priser på livsmedelsområdet, JO 49 SM 1108, Statistiska Centralbyrån

SCB (2011b) Oljeleveranser – Kommunvis redovisning 2009, EN 13, SM 1001, Statistiska Centralbyrån

BILAGA A Värdering av biogödsel

Som beskrivits i kapitel 5 tillförs anläggningen drygt 300 000 ton substrat per år. Produktionen av biogas medför en viss avgång av massa, och mängden biogödsel uppgår till cirka 296 000 ton vars sammansättning framgår av Tabell 7.

Biogödselns värde före spridning har beräknats med Greppa Näringens (2011) gödselkalkylator och uppgår till totalt 33,1 miljoner kr per år. Kostnaden för spridning av flytande biogödsel antas uppgå till 20 kr/ton vilket ger ett nettovärde på 27,2 miljoner kr per år, se också Tabell 13. Observera att här beaktas alltså inte kostnaden för körskador och markpackning eller faktisk kväveverkan. Dessa bedöms dock i princip vara de samma som för den tidigare gödselhanteringen varför det inte bör påverka resultatet i någon större omfattning.

Tabell 13. Värdering av biogödsel

	Stallperiod	Betesperiod
Biogödsel (ton)	188 000	108 000
N-tot (kg/ton)	4,7	5,8
NH_4-N (kg/ton)	3,3	4,0
P (kg/ton)	0,9	1,2
TS (%)	7,9	9,6
Värde för spridning (kr/ton)	107	120
Kostnad för spridning (kr/ton)	20	20
Totalt värde (inkl. spridningskostnad)	27,2 miljoner kr	

Om den gödsel som tillförs biogasanläggningen, vars sammansättning framgår i kapitel 3, också värderas med Gödselkalkylatorn enligt ovan uppgår värdet före spridning till 30,4 miljoner kr. Om spridningskostnaden sätts till 20 kr/ton för flytgödsel och 35 kr/ton för fastgödsel blir nettovärdet 23,9 miljoner kr per år.

Med beaktande av gödseln och biogödselns sammansättning av näringsämnen samt spridningskostnader uppgår mervärdet på biogödseln **till 3,3 miljoner kr per år eller 11 kr/ton.** Detta förutsätter dock att biogasanläggningen står för samtliga transporter och lagring av den överskjutande produktionen av biogödsel jämfört med tillförseln av flytgödsel.

Observera att här beaktas inte de förluster av framförallt kväve som sker när gödseln lagras utan tak ute hos lantbrukarna. Då andelen ammoniumkväve är högre i biogödseln jämfört med flytgödseln kommer dessa förluster vara något högre vilket sänker värdet på biogödseln något jämfört med beräkningarna ovan. Eventuellt måste lantbrukarna också aktivt säkra ett svämtäcke eftersom rötad gödsel är mindre benägen att bilda ett sådant. Detta gäller dock i första hand anläggningar som endast rötar gödsel och avfall. Det finns samtidigt exempel på anläggningar med hög TS-halt, vilket på grund av tillförseln av grödor blir fallet i denna anläggning, där biogödseln bildar ett svämtäcke.

I Färs, Frosta och Albo härad har 67 gårdar inventerats, och befunnits ha en årsproduktion på 290 000 ton gödsel. Detta kan ge en årlig biogasproduktion på 55 GWh. Genom att komplettera med grödor för att kompensera gödselbortfallet under betesperioden kommer den totala produktionen upp i 70 GWh/år.

Gödselbaserad biogasproduktion ger stora positiva miljöeffekter. Samtidigt är det svårt att uppnå lönsamhet i en biogasanläggning som huvudsakligen är baserad på gödsel och grödor. En produktionsanläggning i storleken 70 GWh/år kan dock uppnå lönsamhet genom att uppgradera biogasen till fordonsbränslekvalitet. Ett införande av det diskuterade metanreduktionsstödet, en åtgärd för att minska lantbrukets emissioner av växthusgaser, förbättrar de ekonomiska förutsättningarna avsevärt.

ENVIRUM

Envirum arbetar med systemlösningar inom biogasområdet med särskilt fokus på lantbruksrelaterade biogassystem. Vår affärsidé är att omsätta dagsaktuell forskning i praktiken för att tillsammans med våra kunder bygga långsiktigt hållbara biogassystem ur ett ekonomisk, tekniskt och inte minst ur ett miljöperspektiv.

Förstudien har finansierats med EU-medel genom Länsstyrelsen i Skåne län, och genomförts i samarbete med Biogas Färs.

Print: Media-Tryck, Lunds universitet