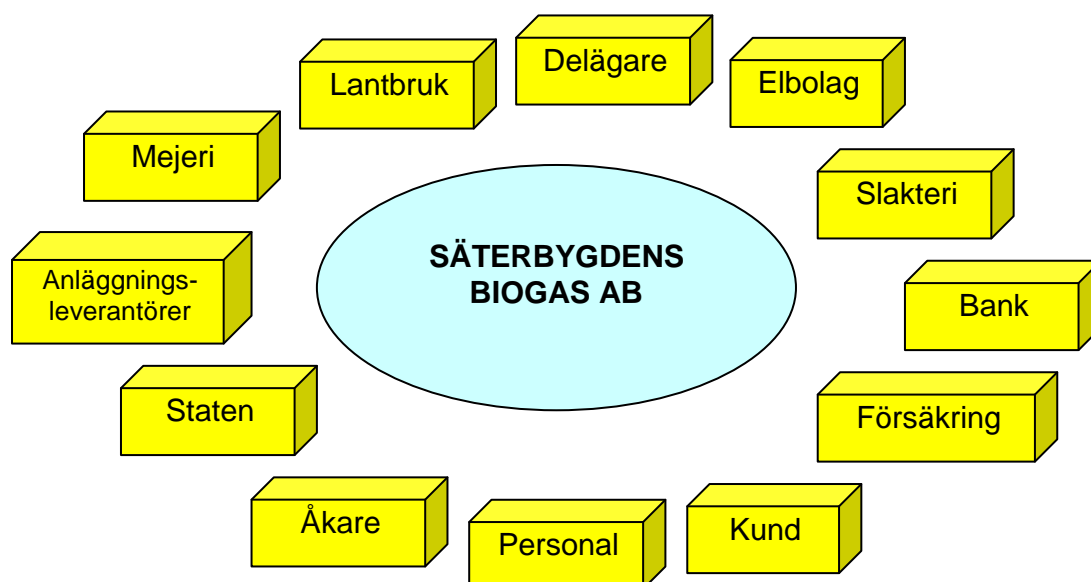


Slutrapport

Lokal biogasproduktion i Säterbygden

LRF Dalarna



Slutrapport Lokal biogasproduktion i Säterbygden

1. Inledning.....	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Syfte och mål.....	6
1.2.1 Syfte	6
1.2.2 Mål	6
1.3 Metod	7
1.3.1 Projektplan	7
1.3.2 Styrgruppens arbetssätt	8
2. Måluppfyllelse.....	9
3. Omvärldsanalys med styrgruppens slutsatser	10
3.1 Biogas rymmer många möjligheter	10
3.2 Gårdsbiogas i Sverige, teknik ekonomi.....	11
3.2.1 Exempel på gårdsanläggningar -Högebo	11
3.2.2 Exempel Odensviholm	12
3.3 Sammanbindning av gårdsbiogasanläggningar	12
3.4 Samröttningsanläggningar i Sverige, teknik ekonomi	14
3.4.1 Västerås	14
3.4.2 Katrineholm.....	15
3.4.3 Ekonomi	16
3.5 Uppgraderingsmetoder för rågas	17
3.5.1 CBG, Absorption i vatten.....	17
3.5.2 LBG, Liquid biogas, kryogen uppgradering	17
3.5.3 GTL, gas to liquid, biodieselteknik	18
3.6 Hygieniseringskrav.....	19
3.7 Ekologisk produktion och rötresthantering	19
3.8 Växtnäring och övergödning.....	19
3.9 Tillstånd.....	20
3.10 Politiska mål och styrmedel	21
3.11 Förslag till nationell biogasstrategi	21
3.12 Prisutveckling och efterfrågan på fordonsgas och el och värme.....	23
3.13 Biogas i grannkommunerna	26
3.14 Naturgasledning genom Dalarna	26
4. Identifierade möjliga affärskoncept	27
4.1 Slutsatser affärskoncept.....	27
5. Affärskoncept gårdsbiogas kraftvärme	29
5.1 Principmodell Gårdsbiogas Mjölkgård 140 mjölkkor.....	29
5.2 Ekonomi	30
6. Affärskoncept samrötning	31
6.1 SBI Förprojektering samrötning.....	31
6.2 Resultat för delägare.....	32
6.2 Skuggkalkyl gödselanläggning	33
6.3 Skuggkalkyl samröttningsanläggning	37
6.4 Driftsformer samröttningsanläggning	39
6.4.1 Affärsplan och affärsidé	39
6.4.2 Ekonomisk förening	39
6.4.3 Aktiebolag	40
6.4.4 Avtal mellan aktörer.....	41
7. Diskussion	42

7.1 Kommentarer på resultat	42
7.2 Förslag på en fortsättning efter projektet	43
8. Referenser.....	45
8.1 Rapporter.....	45
8.2 Hemsidor	46
8.3 Personlig kommunikation	46

Bilaga 1. SBI Rapport förprojektering Biogas i Säterbygden

Bilaga 2. Biogasaffärer på gården - rådgivningspaket

1. Inledning

1.1 Bakgrund

För att klara klimatfrågan krävs en omfattande övergång till förnyelsebara energikällor. En satsning på biogas från jordbrukets företag ger ur klimatsynpunkt dubbel effekt. Dels minskar utsläppen av växthusgaser från jordbruket i form av metan och lustgas som annars skulle ha släppts direkt ut i luften, dels ökar mängden förnyelsebar energi som kan ersätta fossilt bränsle. Det innebär att lantbruksföretag har tillgång till en resurs som har potential att både minska mängden utsläpp av växthusgaser och att öka företagens lönsamhet. Trots det sker få satsningar på biogas. (Börjesson et al 2010)

I Sätters kommun finns ett kluster av gårdar med stora djurbesättningar inom ett relativt begränsat område i trakten av Gustafs och St. Skedvi. Det innebär goda möjligheter att genom samarbete åstadkomma en lokal biogasproduktion med gemensam förädling. För att satsningarna på biogas ska bli verkliga och långsiktiga krävs att jordbrukets företag i ökad utsträckning involveras, eftersom dessa har den största potentialen av rötbara substrat.

Idén med Biogas i Säterbygden är att bilda ett stabilt nätverk av aktörer med biosubstrat som samarbetar kring en satsning på biogasproduktion och distribution i Sätters kommun. Satsningen har delats in i två projekt.

Det ena projektet avser Leaderprojektet ”Lokal biogassamverkan i Säterbygden” med mål att:

- Skapa nätverk och samarbete
- Öka kunskapen och intresset för lokal biogasproduktion
- Ta fram principmodeller för samverkan mellan olika aktörer
- Identifiera potentiell marknad för biogASFörsäljning
- Påbörja arbetet med att skapa en efterfrågan genom att identifiera intressenter och påbörja samverkan med dessa

Detta projekt avser ”Lokal biogasproduktion i Säterbygden” med mål att:

- Ta fram ett affärskoncept för lokal biogasproduktion och distribution i samverkan
- Presentera lönsamhetskalkyler och principlösningar för biogasproduktion på gårdsnivå samt för det kommunala reningsverket
- Ta fram lönsamhetskalkyler och principlösningar för distribution av biogas

I Biogas i Säterbygden ingår att sammanställa befintlig relevant kunskap från andra liknande projekt såsom t ex Brålanda i Västra Götaland. Projektet kommer även att nyttja den kunskap och de resurser som finns genom Biogas Mitt.

Erfarenheter från tidigare projekt

Projektet är en fortsättning på den förstudie som LRF och Mats Dahlström gjort i samarbete med Säter, Avesta och Hedemora kommuner. Den kunskap och erfarenhet som framkom inom förstudien Biogas i Södra Dalarna utgör underlag för detta projekt. Utredningen levererade en kostnadsberäknad systemlösning för kommunalt slam och källsorterat hushållsavfall. Förstudien gick dock inte vidare i beräkning av den största potentialen, d v s den från lantbrukets gödsel. (Dahlström, 2009)

Under 2006 genomförde projektledaren tillsammans med LRF lokalavdelningen Flarken i Västerbotten förstudien Biogas i Flarken. Resultaten från det projektet var att det var tekniskt och logistiskt fullt möjligt att bygga en samrötningsanläggning för fordonsgasproduktion. Produktionskostnaden beräknades däremot något för hög i förhållande till avstånd till kund för att motivera en satsning.

(Axelsson, 2006)

Erfarenheterna från andra orters satsningar på biogas visar att insatserna måste vara långsiktiga och uthålliga. Detta projekt utgör starten på en långsiktig satsning på biogas i Säter med omnejd.

Förankring av projektet

Två informationsmöten har hållits för intresserade lantbrukare; den 2 september och den 29 oktober 2008. Vid båda mötena visades ett stort intresse från medverkande att aktivt delta i projektet. Dessutom har ett flertal planeringsmöten hållits inom projektkärnan.

Projektet har även förankrats med Energiintelligent Dalarna, SWX Energi Biogasprojekt, Biogas Mitt samt LRF.

1.2 Syfte och mål

1.2.1 Syfte

Syftet med projektet ”Lokal biogasproduktion i Säterbygden” är att möjliggöra kommersiell produktion av biogas och i takt med detta även öka efterfrågan på producerad gas. För detta behöver projektet öka kunskapen om biogas samt ta fram affärskoncept och lönsamhetskalkyler för lokal produktion och distribution av biogas. En satsning på biogas stärker även jordbrukets konkurrenskraft samt bidrar till ökad produktion av förnyelsebara bränslen och därmed minskade utsläpp av växthusgaser.

1.2.2 Mål

Målen inom projektet är att:

- Ta fram ett affärskoncept för biogasproduktion på gårdsnivå och i det kommunala reningsverket.
- Ta fram affärskoncept för samrötningsanläggning.
- Ta fram lönsamhetskalkyler och systemlösningar för distribution av biogas.
- Utarbeta förslag till projektets fortsättning och finansiering.

Dessa mål leder mot de övergripande målen om ekonomisk tillväxt, ökad sysselsättning och förbättrad livskvalitet.

Tab. 1. Mål för Lokal biogasproduktion i Säterbygden

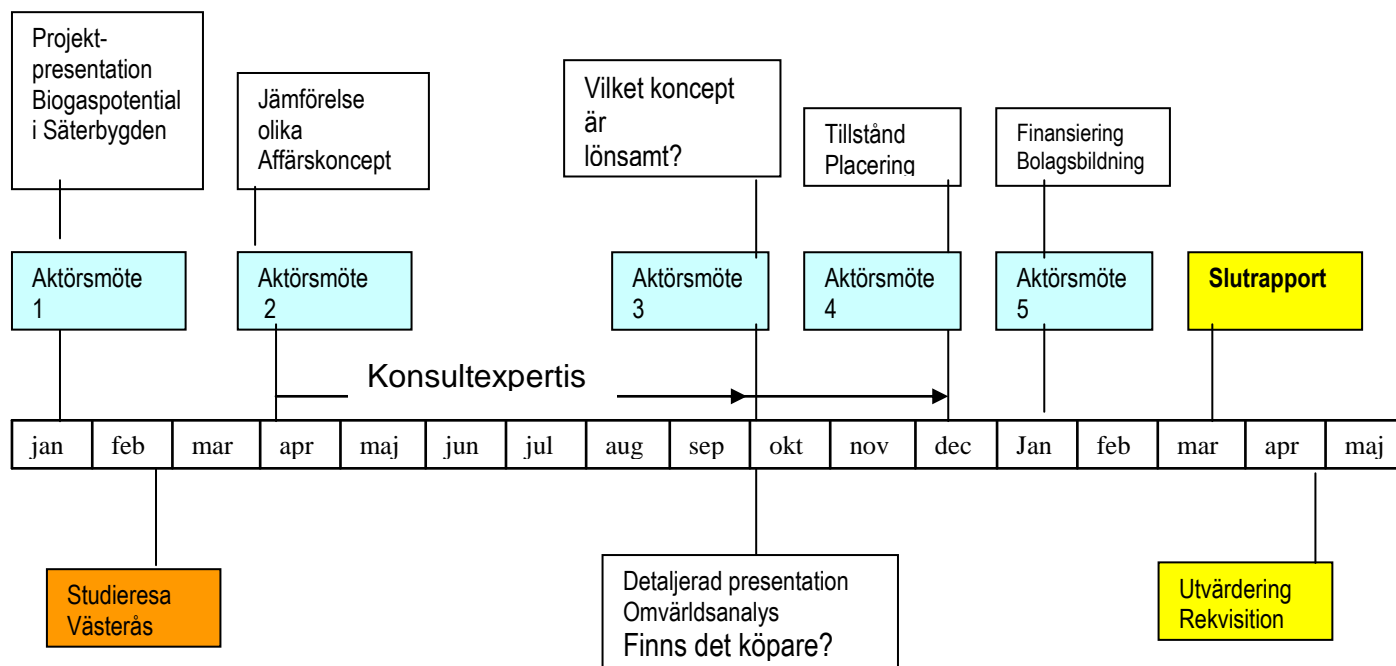
Mål	Före projektstart	Efter projektslut
Typmodeller och affärskoncept för lokal biogasproduktion i Säterbygden framtagna (Omvärldsanalys)	0	Minst 2
Principlösningar för gemensamhetsanläggningar framtagna.	0	Minst 1
Affärskoncept för uppgradering och distribution av biogas.	0	Minst 1

1.3 Metod

1.3.1 Projektplan

För att nå de uppsatta målen arbetades en projektplan fram där ett antal så kallade aktörmöten utgör viktiga hållpunkter. Vid varje aktörmöte presenteras underlag för olika delar i en biogassatsning, se figur 1.

Figur 1. Projektplan



I projektet biogassamverkan i Säterbygden genomfördes en inventering av rötsubstrat (biogaspotential) och en intresseinventering bland lantbruksföretagen i Säters kommun. I detta projekt genomfördes en omvärldsanlys med en jämförelse av olika tänkbara affärskoncept. Utifrån dessa inventeringar/analyser och viljeinriktning bland de deltagande lantbruken upphandlades en förprojektering av en samröttningsanläggning. Denna genomfördes av biogaskonsult, Swedish biogas international, SBI AB.

Förprojekterings omfattning

Konsultens uppdrag var att utifrån ett givet faktaunderlag presentera bästa möjliga systemlösning för biogasproduktion genom samrötning i Säterbygden. Lösningen kunde vara en eller flera anläggningar med kriteriet att uppnå bästa företagsekonomiska nytta. Förprojekteringen skall kunna utgöra underlag för teknisk projektering och upphandling av anläggning.

Utifrån kända forskningsresultat har projektledaren genomfört en skuggkalkyl på SBI förprojekteringsresultat – en second opinion. Här presenteras även en känslighetskalkyl vid förändrade räntor.

Projektledaren har vidare arbetat fram en typmodell för gårdsbiogas med kraftvärmeproduktion vilken grundar sig på LRF-s kalkylmodell Biogas på gården

Förslagen till driftsformer/ägarformering har tagits fram med stöd från LRF – konsult samt nyföretagarcentrum Dalarna.

1.3.2 Styrgruppens arbetssätt

Styrgruppens medlemmar

Ingemar Arvidsson, Lantbrukare Gustafs

Helena Eriksson, Regionstyrelseledamot LRF Dalarna

Håkan Johansson, Företagscoach LRF

Göran Jonsson, Lantbrukare Stora Skedvi

Anna Nygren, VA-chef Säters kommun

Marit Ragnarsson, Markägare och opinionsbildare Gustafs

10 st styrgruppsmöten har hållits under projektiden.

Styrgruppen har genomfört ett antal strategiska val utifrån den omvärldsanalys som presenteras i denna rapport.

- Inventering av möjliga affärskoncept- fokusering på samrötning
- Inventering av intresse-störst intresse av en samröttningsanläggning
- Vid styrgruppens studieresa till Västerås- insågs den stora kostnaden att behandla organiskt hushållsavfall varav beslut togs att hålla så enkel anläggning som möjligt
- Ej fördjupning på en anläggning baserad på slam från reningsverket

Vid upphandling av förprojektering skickades offertförfrågan till 7 olika konsultföretag. En utvärdering genomfördes av inkomna offerter varav SBI avtalades som konsult.

2. Måluppfyllelse

Nedan presenteras uppnådda resultat i tabell 2.

Tabell 2. Uppnådda resultat

Mål	Före projektstart	Efter Projekt slut	Kommentar
Typmodeller och affärskoncept för lokal biogasproduktion i Säterbygden (Omvärldsanalys)	0	4	Beskrivning av två samrötningsanläggningar och två gårdsanläggningar
Principlösningar för gemensamhetsanläggningar.	0	2	Förprojektering av gödselanläggning och samrötningsanläggning
Affärskoncept för uppgradering och distribution av biogas.	0	1	Uppgradering till CBG med flaktransport

I beslutet villkorades också att horisontella mål såsom miljö, jämställdhet och integration skulle integreras i projektets verksamhet och organisation.

Miljöfrågor

Projektet är av stor betydelse för klimatet i och med att biogasteknik möjliggör omhändertagande av metanläckage och produktion av förnyelsebara drivmedel. Dessutom bidrar det till att bevara och utveckla naturvärden i vatten. När gödsel rötas till biogas omvandlas rötresten till en biogödsel som har en mer fördelaktig näringsform, vilket underlättar möjligheterna att uppfylla miljömålet om Levande sjöar och vattendrag.

Jämställdhet

Projektets styrgrupp har representerats av 3 kvinnor och 3 män. Medverkan från övriga aktörer har mestadels representerats av manliga deltagare.

Åldersintegration - barnperspektiv

Detta är ett projekt som även den yngre generationen på gårdarna visat intresse för. Genom dessas medverkan skapas ett forum för utbyte mellan olika generationer.

Integration av inflyttade

Alla lantbruksföretag, även nyetablerade har behandlats likvärdigt och alla stimulerats att medverka. Utbyte av erfarenheter från andra delar av landet har tillvaratagits i presenterad omvärldsanalys.

3. Omvärldsanalys med styrgruppens slutsatser

3.1 Biogas rymmer många möjligheter

Biogas kan produceras av många olika substrat och i många olika anläggningstyper och storlekar. Biogasen har också många användningsområden. Enklaste formen av förädling är att bränna metangasen i en gasbrännare för att producera värme. Via en värmepump finns då möjlighet att få kyla.

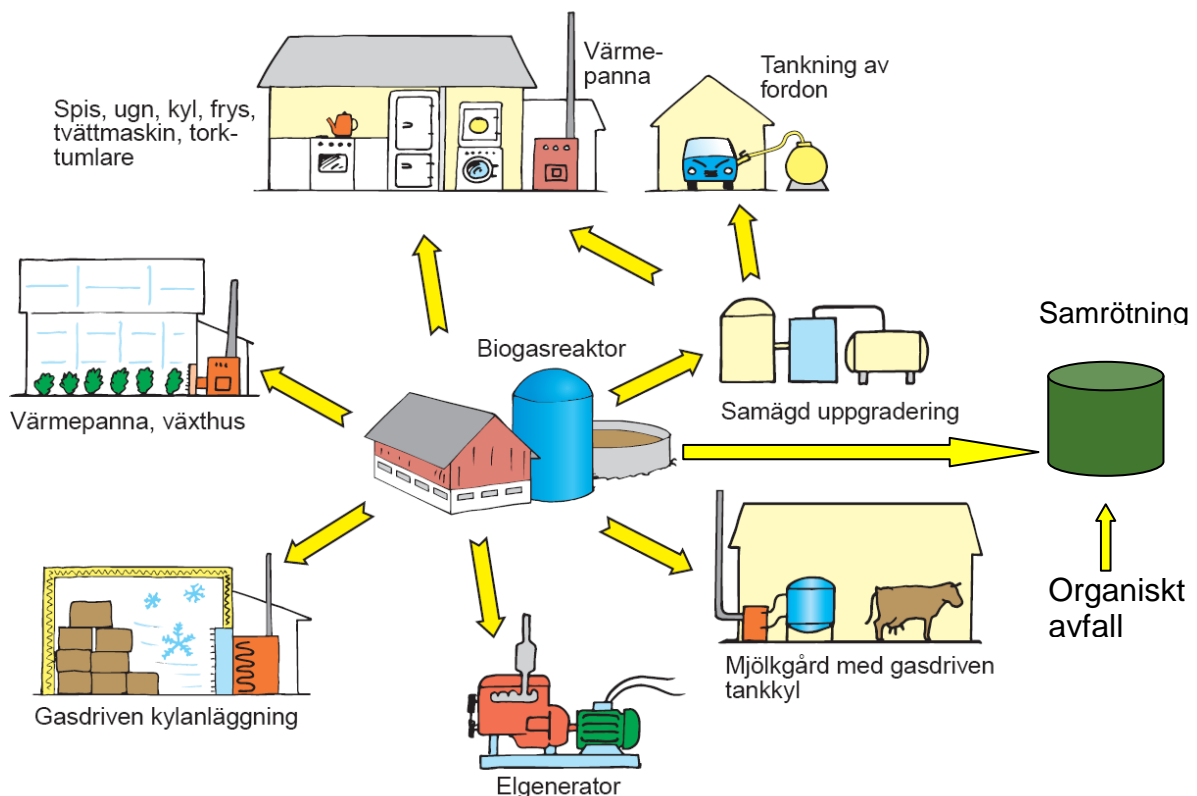
Nästa steg på förädlingstrappan är ett kraftvärmesystem där man låter biogasen driva en elgenerator genom förbränning i en gasmotor.

För att producera fordonsgas krävs att biogasen renas och komprimeras. Bild 1 illustrerar att man antingen kan binda ihop flera små biogasreaktorer med ett gasnät till en gemensam uppgraderingsanläggning eller istället transportera substraten till en gemensam biogasreaktor (rötkammare). Båda alternativen har sina för- och nackdelar. Systemet med gasnät kräver att terrängen är lämplig för ledningsdragning och en omfattande investering i infrastruktur.

Systemet med en central samrötningsanläggning ger storleksfördelar vid investering och drift men kräver omfattande fordonstransporter av rötsubstrat och retur av biogödsel.

(Jansson, 2009)

Bild 1. Biogas rymmer många möjligheter, Jansson 2009



3.2 Gårdsbiogas i Sverige, teknik ekonomi

Gårdsbiogasanläggningar

- Få i Sverige
- Dyra ofta importerade anläggningar
- Dålig ekonomi, för lågt elpris
- Litet risktagande bland lantbrukare

Utveckling

- Nya svenska tillverkare på gång
- Konkurrens-billigare anläggningar??
- Investeringsstöd 30 %
- Ökad biogaskunskap bland bönderna
- Värdefull förbättring av gödseln framförallt för ekoproduktion
- Snabbt lönsamt om stigande elpriser

(Christensson et al, 2009, Lantz, 2010, Roth et al, 2009)

3.2.1 Exempel på gårdsanläggningar -Högebo



Bild 2. Gårdsbiogas på Högebo Gård

- Gård med integrerad grisproduktion ca. 300 suggor
- Leverantör, Götene Gårdsgas
- Substrat 5500m³ flytgödsel 9 % ts + fastgödsel
- Rötchammare i betong, 380m³
- 50m³ blandningsbrunn för inblandning av fastgödsel m.m.
- Kraftvärmeproduktion ca 1095 MWh/år, värme + el
- Byggår 2009
- Investering 3,5 milj.

(Götene Gårdsgas, 2010, hemsida)

3.2.2 Exempel Odensviholm



Bild 3. Odensviholm gårdsbiogasanläggning

- **Byggår:** 2008
- **Leverantör:** Weltec
- **Åkerareal:** 225 hektar + 175 hektar arrenderat
- **Djurantal:** 1000 nötdjur, varav 380 mjölkkor och 240 ungtjurar
- **Gödselmängd:** 17 000 kbm/år
- **Rötkammare:** Weltec 2000 kbm, med en aktiv reaktorvolym på 1700 kbm
- **Omrörning:** Snedmonterad lång omrörare (40 rmb) + två bottenmonterade omrörare
- **Pump:** En central excenterskruvpump styr hela flödet i biogasanläggningen.
- **Substrat:** Flytgödsel, fastgödsel, foderspill och kasserat ensilage
- **Substratmängd:** 47 kbm flytgödsel och 2800 kg fastgödsel
- **Uppehållstid:** 30 dagar
- **Processtemperatur:** mesofil rötning vid 37-38 grader
- **Gasproduktion:** Cirka 2 200 Nm³/dygn.
- **Metanhalt:** 60 procent
- **Rötrestlager:** Samtliga brunnar ca 9400 kbm
- **Gasmotor:** MAN. Konverterad åttacylindrig dieselmotor, 430 hk
- **Elproduktion:** beräknad, cirka 1000 MWh/år
- **Investeringskostnad:** 8,5 miljoner kronor varav själva anläggningen kostade 5,5-6 miljoner kronor.
- **Stöd:** 600 000 kronor i investeringsstöd

(Bioenergiportalen, 2010, hemsida)

Slutsats: Svårt att få ekonomi men klart intressant om elpriserna ökar

3.3 Sammanbindning av gårdsbiogasanläggningar

Genom projektet Biogas Brålanda har ett helt nytt koncept för framställning av biogas skapats: Clean Fuel Concept. Konceptet innebär att sammanlänka gårdsbaserade biogasanläggningar med hjälp av ett gasledningsnät. De gårdsbaserade biogasanläggningarna finns ute hos lantbruken på Dalbosläätten. I rötningssanläggningarna skall främst naturgödsel från den egna gården rötas, men även slakteriavfall kan rötas. Rötningssanläggningarna kan också användas för samrötning av flera gårdars naturgödsel.

Den producerade rågasen leds via ett nedgrävt ledningsnät till en gemensam uppgraderingsanläggning. Här rensas rågasen från t.ex. koldioxid och svavelväte. Den rensade fordonsgasen transporteras sedan via gasledningar till tankstationer. Infrastrukturnätet

av gasledningar i konceptet Clean Fuel Concept kan i framtiden kopplas ihop med andra gasnät. Genom Clean Fuel Concept är det möjligt att storskaligt producera miljövänlig fordonsgas utan onödiga transporter, samtidigt som konceptet bibehåller småskalighetens fördelar.

Projektet Biogas Brålanda har fått en fortsättning i och med att flertal lantbruk startat upp en ekonomisk förening, Biogas Dalsland ekonomisk förening.

Innovatum AB har varit projektägare och ansvarat gentemot finansiärer och samarbetsparter. Utvecklingsprojektets resultat har successivt överförts till de parter som ingått överenskommelser att realisera och kommersialisera Biogas Brålanda. Dessa har bildat tre olika företag:

- *Biogas Dalsland ekonomisk förening*: Organiserar lantbrukarna som ska producera rågas.
- *Biogas Brålanda AB*: Driftbolag som ägs av Lantmännen, Biogas Dalsland, Trollhättan Energi samt Innovatum AB.
- *Nätbolaget Biogas Brålanda AB*: Ägs av Melleruds kommun, Vänersborgs kommun, Biogas Brålanda AB.
- *Enskilda rötningsanläggningar* på gårdsnivå är lantbruksägda.

Just nu är satsningen inne i den första etappen. Den första rötningsanläggningen byggs vid Bergungen och en 4.6 km lång gasledning har lagts från denna till AJ Dalberg slakteri i Brålanda där gasen ska användas i en gaspanna för att värma vattnet. Biogasanläggningen byggs av Elis Smide i Uddevalla och är utvecklad för att vara energieffektiv och fungera optimalt i svenska förhållanden. Etapp ett beräknas vara klar vid årsskiftet 2010/2011 och innefattar två gårdar som kopplas samman med ett rörsystem där gödseln pumpas till biogasanläggningen där den rötas till gas.

Under etapp två kommer det att byggas två till fyra biogasanläggningar samt en uppgraderingsanläggning.
(Innovatum, 2010 hemsida)

Slutsats: Svårt att genomföra i Säterbygden pga. skiftande terräng med vattendrag samt täta markägarskiften.

3.4 Samrötningsanläggningar i Sverige, teknik ekonomi

Nedan presenteras exempel på varianter på samrötningsanläggningar som kan bli aktuella i Säterbygden.

3.4.1 Västerås

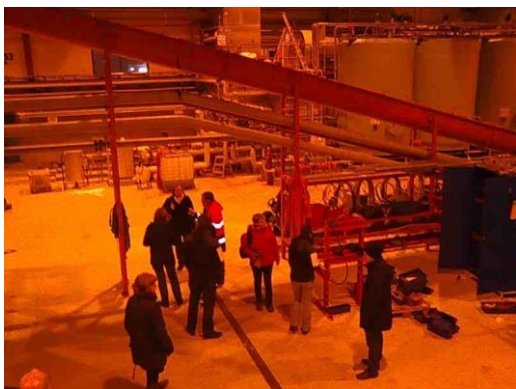


Bild 4. Samrötningsanläggning i Västerås, förbehandlingsavdelning och hygienisering

Svensk Växtkraft AB är ett resultat av ett EU-projekt som inleddes i början av 1990-talet. På Gryta avfallsstation finns sedan 2004 en biogasanläggning för behandling och utvinning av energi från bioavfall och vallgrödor, samt en anläggning för uppgradering av biogas till fordonskvalitet. I bolaget ingår även tankstationer för bussar och bilar samt lager för vallgröda och rötresten till jordbruket.

Årligen kan anläggningen behandla ca 14 000 ton bioavfall, dvs. organiskt avfall från hushåll, storkök och restauranger, ca 4 000 ton slam från fettavskiljare samt ca 5 000 ton vallgrödor. För att kunna behandla hushållsavfallet krävs en omfattande process av sortering och homogenisering viken utgör en stor del av anläggningen, se bild 4. Rågasen uppgraderas med vattenskrubbteknik till fordonsbränsle motsvarande ca 2,3 miljoner liter bensin per år. Rötresten separeras till en flytande och fast fas som kan användas som ekologiskt gödningsmedel, s.k. biogödsel. Den flytande rötresten är mycket kväverik och kan med fördel läggas på åkermark på våren. Den fasta rötresten är rik på fosfor och läggs främst ut på hösten som jordförbättringsmedel.

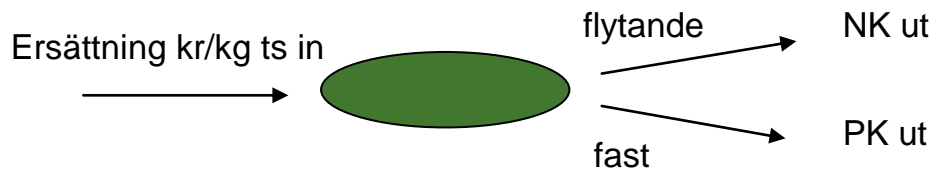
Växtkraft har genomförts med finansiellt stöd av Lokala investeringsprogrammet, EU:s femte ramprogram och Nya Sparbanksstiftelsen. Från början var 17 lantbrukare delägare i svensk Växtkraft AB. Sedan 1 april 2010 äger ett dotterbolag till VafabMiljö 65 procent av aktierna tillsammans med Mälarenergi, 32 procent, och tre enskilda lantbrukare i Västerås, 3 procent. Anläggningen står inför omfattande investeringar i utbyggnad och reparationer vilket är en av anledningarna att många lantbrukare valt att sälja sina aktier.

De anslutna växtodlarna runt Västerås säljer vallgröda på rot till Växtkraft AB som sköter hela skördekedjan. Priset på vallgröda styrs av spannmålspriset och låg från början på ca 0,40 kr/kg ts. 2009 var priset nere på ca 0,20 kr/kg ts.

Vinst och rötrestfördelning

- Vinst ges i form av aktieutdelning
- Levererande företag får tillbaka rötrest i flytande och fast form.

Figur 2. Illustration över substrat- och rötrestflöde



(Pettersson, 2010, Vafabmiljö, 2010, hemsida)

3.4.2 Katrineholm



Bild 5. Samrötningsanläggning utanför Katrineholm

Utanför Katrineholm har Swedish Biogas International (SBI Katrineholm AB) tillsammans med ett antal lantbrukare byggt en större gårdsanläggning för samrötning av i huvudsakligen svingödsel och livsmedelsavfall. Producerad biogas uppgraderas med en vattenskrubberanläggning till fordonsgaskvalitet samt komprimeras och distribueras i gasflak till en växande marknad i Stockholm.

Till anläggningen levereras årligen ungefär 70 000 ton gödsel av 10 lantbrukare som bildat ett externt gödselbolag som sköter all hantering av rötsubstrat och biogödsel, Lantbruksgas i Sörmland AB. All producerad biogas kommer att säljas till AGA för distribution till Stockholmsmarknaden.

Energiinnehållet i den producerade gasen kommer att motsvara 3 miljoner liter bensen vilket kommer att bidra till utsläppsminskningar av koldioxidekvivalenter motsvarande 13 000 ton.

- **Ägare:** Swedish Biogas International AB - 51 % Övrigt ägande av Ericssberg, Fors Säteri, Åkerö Säteri samt Lantbruksgas i Sörmland AB
- **Driftstart:** 2010, september
- **Behandlad mängd substrat:** 70 000 ton/år
- **Producerad mängd biometan:** 3 miljoner Nm³/år
- **Producerad mängd biogödsel:** 60 000 ton/år
- **Den producerade biogasen reducerar utsläpp av CO₂ med 13 000 ton/år.**

(SBI AB, 2010, hemsida)

3.4.3 Ekonomi

Typiska kostnader för biogassystemet för en 20 GWh samrötningsanläggning:

- Produktion rågas: 0,40 kr/kWh
- Uppgradering: 0,20 kr/kWh
- Distribution gasflak 5-10 mil: 0,20 kr/kWh
- Kostnad tankställe: 0,10kr/kWh
- Totalt: 0,90 kr/kWh exkl. moms

(Roth et al, 2009)

Det finns inte någon befintlig samrötningsanläggning som rötar enbart gödsel utan att tillföra stora mängder slaktrester, livsmedelsrester etc.

Varför inte?

Marknadsekonomiskt finns i nuläget ingen (eller mycket begränsad) lönsamhet för storskalig central rötning av gödsel. Gödsel är relativt sett energifattig och innebär hög transport/hanteringskostnad per producerad volym biogas. Eller översatt att biogaspriset fortfarande är för lågt.

Samhällsekonomiskt finns dock vinster att göra i centrala gödselbaserade anläggningar i form av möjligheter att reducera utsläpp växthusgaser samt att minska fosforutsläpp till vattendrag. Dessa samhällsnyttor är för dåligt betalda idag.

Därför har energimyndigheten föreslagit ett produktionsstöd ett så kallat metanreduceringsstöd ex 0,20 kr/kWh där huvudsubstratet är gödsel. Stödet föreslås betalas ut oavsett förädlingsform av rågasen eftersom samhällsnyttan bedöms vara likartad oavsett produktionsinriktning. Läs mer under avsnittet 3.11.

(Energimyndighetens biogasutredning 2010, Jansen och Svärd, 2003, Roth et al, 2009)

Slutsats: Hantering av organiskt hushållsavfall kräver storskalighet

Slutsats: Metanreduceringsstödet mycket viktigt

Detta medför att kalkylen ser bättre ut för gödselrötning och möjliggör dessa satsningar Detta innebär också att det är intressant att utreda möjlighet att producera rågas till kraftvärme.

Slutsats: AB dominerande, Ek för. möjlig

Vi bedömer att det går att ta fram ett rättvist system för betalning/värdering av gödsel rötrest, baserat på ts halt (energiinnehåll) och växtnäringsinnehåll.

3.5 Uppgraderingsmetoder för rågas

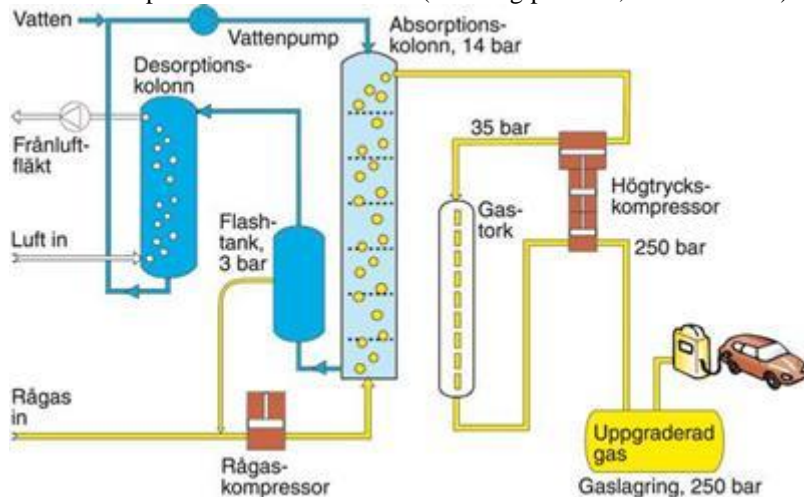
Om biogas ska kunna användas som drivmedel måste den renas och uppgraderas. Den råa biogasen renas i huvudsak från svavelväte, vatten och partiklar. Uppgraderingen innebär att energivärdet – andelen metan - i gasen höjs. Det sker genom att koldioxid avlägsnas.

I Sverige är uppgradering till CBG, komprimerad biogas, den dominerande tekniken men uppgradering till flytande fordonsgas, LBG, är på frammarsch. Även tekniken att tillverka biodiesel från biogas, GTL-teknik, står inför en bredare kommersialisering.

3.5.1 CBG, Absorption i vatten

Den vanligaste tekniken för uppgradering av biogas. I princip innebär det att koldioxiden ”tvättas” bort med hjälp av vatten. Metoden bygger på att gaser som koldioxid, svavelväte och ammoniak löser sig lättare i vatten än vad metan gör. Vid högt tryck och låg temperatur löser sig koldioxid ännu lättare i vatten.

Bild 6 Principskiss för vattenskrubber (bioenergiportalen, 2010 hemsida)



1. Komprimerad rågas förs in i toppen av absorptionskolonnen, som är fylld av fyllkroppar för att maximera överföringsytan mellan gas och vätska.
2. Från toppen av kolonnen strömmar vatten ned och möter biogasen.
3. Den renade biogasen torkas och komprimeras ytterligare innan lagring.
4. Vattnet innehåller en liten del metan. Den metanen återförs till systemet när vattnet passerar en flash-tank som sänker trycket något.
5. I ett recirkulerande system passerar vattnet en desorptionskolonn där koldioxiden suges ut. Därefter leds vattnet tillbaka till absorptionskolonnen. En genomströmmande vattenskrubber saknar desorptionstank och vattnet förs inte tillbaka in i processen.

(Bioenergiportalen, 2010, hemsida)

3.5.2 LBG, Liquid biogas, kryogen uppgradering

I Sundsvall startade våren 2010 ett projekt där biogas renas till fordonbränslekvalitet och görs till flytande form för att distribueras via en ”vanlig” tankstation för fordonsgas. Projektet ses som en pilotanläggning som syftar till att utreda hur en framtida storskalig produktion av flytande biogas lämpligast förverkligas. För att uppgradera biogasen till fordonbränsle används Kyrogen teknik, som tidigare använts för att omvandla naturgas till flytande form. Att applicera tekniken för uppgradering av biogas är en världsnöhet. Kyrogen teknik innebär att rötgas kyls ner och förädlas stegvis. Processen är indelad i fyra steg och slutprodukterna blir flytande biogas av fordonbränslekvalitet och flytande koldioxid. Att fordonsgasen erhålls

flytande är fördelaktigt ur hanteringssynpunkt eftersom det tillåter transport av sex-sju gånger mera metan än i komprimerad gasform, som är den konventionella metoden. På tankstationen lagras biogasen vid ungefär -90°C och 10-12 bars tryck. Vid tankning pumpas den flytande biogasen upp under tryck, förgasas och tankas över till fordonet.

Scandinavian Gts bildades 2007 av holländska Gastreatment Services och Scandinavian Biogas. Företagets nästa projekt är en tre gånger så stor anläggning vid Loudden i Stockholm. Förutom Scandinavian Gts satsar även Volvobolaget Terracustus på flytande biogas i Sverige. Tillsammans med biogasproducenten Nordvästra Skånes Renhållningsbolag, NSR i Helsingborg projekterar Terracustus en stor anläggning med en årsproduktion som motsvarar 15 miljoner liter diesel.

(Ny teknik, 2010, hemsida)

3.5.3 GTL, gas to liquid, biodieselteknik

Företaget SWGTE som utvecklar GTL-teknik grundades 2009 och har sitt säte i Gävle.

Varje råvara som innehåller kol kan omvandlas till energirika gaser, som vätgas och kolmonoxid. En sådan omvandling kallas ”förgasning” för fast råvara, eller ”reforming” för flytande eller gasformig råvara. Gasen kan omvandlas till elektricitet då den förbränns i en motor kopplad till en elgenerator. När gasen används i en motor brukar den kallas ”generatorgas” eller gengas.

En annan möjlighet är att använda de energirika gaserna i en syntesprocess för att producera drivmedel. Drivmedel producerade ur syntesgas brukar kallas ”syntetiska drivmedel”, och de kan vara i antingen flytande form eller gasform.

Ett vanligt syntetisk drivmedel är ”syntetisk diesel”, som produceras i en process som kallas Fischer-Tropsch-syntes.

Syntetisk diesel kan användas i alla existerande dieselfordon, och är av överlägsen kvalitet jämfört med konventionell dieselolja. Inga förändringar krävs av existerande fordon och infrastruktur. Syntetisk diesel kan blandas i vanlig diesel i valfritt blandningsförhållande. Biodiesel har något högre energiinnehåll än konventionell diesel vilket gör den perfekt som flygbränsle.

Idag tillverkas syntetdiesel från naturgas i Malaysia Qatar och Sydafrika och produktionskostnaden ligger på 5-6 kr/ liter. Citydiesel har inblandning av syntetdiesel, vilket minskar de cancerogena ämnen. Enda nackdelen är problem att köra på 100 % syntetdiesel vid sträng kyla.

SWGTE vill gärna bygga produktionsanläggningar i Sverige. Har offererat ett antal anläggningar. Investeringen ligger omkring 15 miljoner kr för en 1 MV anläggning, Processen ger även värme vid höga temperaturer samt en vaxprodukt som biprodukt.

Bästa ekonomi fås om möjlighet att sälja både fordonsgas och syntetdiesel. Kompressorer och gasrening utgör 70 % av investeringen. 4 dubblad anläggning kräver 2 gångers investering.

(Nordlöf , Hedemalm, SWGTE, 2010)

Slutsats: CBG-produktion i första hand, GTL kan vara ett alternativ framöver

3.6 Hygieniseringskrav

Substrat med animaliskt ursprung, t.ex. gödsel, matavfall och slaktavfall måste i allmänhet hygieniseras (upphetas i 70 grader Celsius i en timme) innan det får rötas i en biogasanläggning. Undantag kan göras för t.ex. gödsel som rötas på gården och där rötresten endast används som gödselmedel på den egna gården, dvs. inte sprids till andra gårdar. Regelverket kring detta finns i den så kallade Animaliska biproduktförordningen. (biogasportalen, 2010, hemsida)

Om flera gårdar kör gemensamt i samma anläggning behöver gödseln hygieniseras, då kan man lika gärna ta in mer substrat som behöver hygieniseras.

(Diskussion pågår om 2 - 3 gårdar eller färre kan bli undantagna från hygienisering).

Restriktioner finns för spridning av biogödsel på betesmark.

Vallgröda, spannmål behöver ej hygieniseras

(Svensson, HS-konsult, 2010)

Slutsats: Hygienisering krävs, bra att ta in extra substrat som verkligen kräver hygienisering

3.7 Ekologisk produktion och rötresthantering

Stallgödsel och växtmaterial från ekologisk produktion får användas i samrötning, liksom konventionell stallgödsel, restprodukter och övriga gödselmedel som är tillåtna att använda i KRAV-godkänd odling. Ej gödsel från djur uppfödda på spalt.

Slakteriavfall samt fekalier och urin från människor får heller inte användas.

(Krav, 2010, hemsida)

Jordbruksverket tolkar reglerna för ekologisk jordbruksproduktion.

En fråga som Jordbruksverket fört till Bryssel är huruvida steriliserat slaktavfall kan accepteras. Köttbenmjöl, benmjöl med flera liknande gödselmedel är tillåtna enligt Eu:s regelverk för ekologisk produktion. KRAV har tolkat det som att sterilisering av slaktavfall i 120 grader Celsius vid som lägst 3 Bars övertryck under minst 20 minuter motsvarar den behandling tillåtna gödselmedel genomgått och att de bör ses som tillåtna om än de är i flytande fas.

(Björling, 2011)

Slutsats: Den största andelen av gödseln i Säterbygden kan användas för kravproduktion. Om det sker ett intag av avloppsslam är rötresten ej spridbar på kravmark. Avloppsslam ej heller tillåtet inom svenskt Sigill.

3.8 Växtnäring och övergödning

Problem med överskott av fosfor i djurtäta områden kan finnas vilket ger en risk att gödseln övergöder sjöar och vattendrag.

En samröttningsanläggning erbjuder möjlighet att separera rötrest till en fast fosforrik fas och en flytande kväverik fas. Rötresten kan spridas jämt på en större yta för att undvika näringsförluster till vattendrag.

(Sandberg, 2010)

Slutsats: En samröttningsanläggning minskar risken för övergödningens problematik

3.9 Tillstånd

För att bygga och driva en biogasanläggning kan tillstånd krävas enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor, bygglov enligt plan- och bygglagen och tillstånd enligt miljöbalken. Med biogasanläggning menas här hela biogasanläggningen inklusive rötrestlager, gaslager, gasapparater och gasledningar.

Varje lag prövas var för sig av olika myndigheter. Det finns ingen enskild myndighet som kan göra en samlad bedömning. Det är alltid den som planerar för en biogasanläggning som ansvarar för att alla tillstånd finns på plats och att kontroller blir utförda.

Miljöbalken styr vilka typer av miljöfarliga verksamheter som kräver tillstånd och hur en tillståndsprövning ska genomföras. I vissa fall behöver en verksamhet omfattas av tillståndsplikt men ibland räcker det med en anmälan till kommunen.

Miljöbalkens kapitel 9 bestämmer om en verksamhet ska klassas som anmälningspliktig (C-verksamhet) eller tillståndspliktig (B-verksamhet). Anmälningspliktiga verksamheter ska anmälas till kommunens miljönämnd. Tillståndspliktiga verksamheter (B) ska lämna in ansökan och miljökonsekvensbeskrivning till Länsstyrelsen. Ett tillstånd reglerar verksamhetens omfattning och inriktning. Genom tillståndet får verksamheten bedrivas på den aktuella platsen under den tid som beslutet gäller.

(biogasportalen 2010, hemsida)

Enligt bilagan till Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd klassas sådan verksamhet som ”anläggning för biologisk behandling av annat avfall än farligt avfall, om den tillförda mängden avfall är större än 500 ton, men inte större än 100 000 ton, per kalenderår”.

Enligt Förordningen om MKB (1998:905) § 3 punkt 1 skall verksamheter som omfattas av dessa verksamhetsbeskrivningar alltid antas medföra betydande miljöpåverkan. Därmed krävs att en miljökonsekvensbeskrivning bifogas tillståndsansökan.

3.10 Politiska mål och styrmedel

Energibeskattning

Energibeskattningen syftar till att energieffektivisera och främja användningen av förnybar energi samt till att öka inhemsk produktion av förnybar energi. Skatten består av energiskatt, svavelskatt samt koldioxidskatt. Styrningen sker genom att olika bränslen beskattas på olika sätt och i olika nivåer i förhållande till varandra, beroende på hur stora emissionerna av olika föroreningar är och på vilken typ av slutanvändning de har.

Biogas och andra förnybara drivmedel är generellt befriade från energiskatt fram till år 2013 och undantagna från koldioxidskatt eftersom de är koldioxidneutrala.

Elcertifikatsystemet

I maj 2003 infördes ett stödsystem för el från förnybara källor, bland annat biogas, som baseras på elcertifikat. För varje producerad megawattimme förnybar el tilldelas producenten ett certifikat. Certifikatet kan säljas och genererar då en inkomst utöver den producenten får från försäljningen av den producerade elen, Ca 0,30 kr/kWh producerad el. Samtidigt har en kvotplikt införts som ålägger alla användare, elintensiv industri undantagen, att föra in eller köpa in en viss andel förnybar el genom att köpa certifikat. Kostnaden för certifikaten fördelas på användarna. Systemet med elcertifikat är förlängt till och med år 2030. Nya anläggningar får elcertifikat i 15 år.

Investeringsstöd

Från och med 2009 infördes ett investeringsstöd till gårdsbaserad biogasproduktion. Stödet innebär att lantbruk och andra landsbygdsföretag som investerar i biogasproduktion eller förädling av biogas får investeringsstöd motsvarande 30 % av investeringen. Maxbeloppet för ett och samma företag uppgår till 1,8 miljoner kr under en treårsperiod. Stödet ingår i landsbygdsprogrammet och omfattar 200 miljoner kronor under perioden 2009-2013. De krav som ställs är att hälften av substratet som ska rötas utgörs av gödsel samt att produktionsanläggningen säkerställer tät efterlagring av rötrest. (biogasportalen, 2010 hemsida)

3.11 Förslag till nationell biogasstrategi

Energimyndigheten, Naturvårdsverket och Jordbruksverket har arbetat fram ett förslag till en sektorsövergripande biogasstrategi. Denna har skickats ut på remiss av Näringsdepartementet. Regeringen vill ha synpunkter på förslagen eller materialet i utredningen senast den 4 april 2011. Energigas Sverige kommer att bilda ett arbetsutskott för beredande av ett remissvar.

Strategins förslag till Regeringen:

- I första hand prioriteras de substrat som innebär att kretsloppet kan slutas, dvs. avfallsprodukter.
- Biogasproduktion ur gödsel kompenseras för sina klimat- och miljönyttor med ett särskilt produktionsstöd eller ”metanreduceringsersättning” på 20 öre/kWh producerad energi från stallgödsel.
- Jordbruksverket får i uppdrag att utreda vidare hur tilläggsersättningen inom miljöersättningen för vallodling kan omfatta även vall som används till biogasproduktion.

- Regelsystem för anslutning till nät (el, gas och fjärrvärme) införs där regler saknas och ses över i övrigt. System med nettomätning av el övervägs.
- Fortsatt forskning och utveckling för att kunna garantera rötslammets kvalitet som växtnäringssämne m.m.
- Krav på kommunala avloppsplaner samordade med avfalls- och energiplaneringen.
- Vid prövning och tillsyn enligt miljöbalken bör möjligheterna att öka energiutbytet vid biogasproduktion tas upp, liksom kvaliteten på rötresterna så att näringsämnen kan återföras utan risk för att sprida oönskade ämnen.
- Befintliga och tillkommande aktörer uppmanas till ökad samverkan och samutnyttjande för att utnyttja stordriftsfördelar.
- För ökad lönsamhet i biogasanläggningarna och för att stimulera till ett ökat kretslopp av näringsämnen föreslås mer forskning kring hur rötrest kan förädlas till en mer attraktiv produkt för spridning på åkermark.
- Fortsatt forskning kring olika röttningsprocesser bör uppmuntras i universitet och högskolor.
- Rådgivning och utbildning kring driftoptimering och rötrestspridning riktat mot lantbrukare bör fortsätta och utökas inom till exempel Greppa Näringen.
- Uppsamling av deponigas bör effektiviseras genom ökad tillsyn och vägledning.
- Regeringen föreslås utreda vidare hur ekonomiska incitament kan skapas för att gynna återföring av näringsämnen från avfall och slam framför ny tillförsel av mineralgödsel, exempelvis genom en skatt på mineralgödsel.
- Regeringen bör överväga att inom ramen för visionen om fossiloberoende fordonsflotta till år 2030 fastställa en långsiktig ambition av att stärka generella styrmedel för förnybara drivmedel. Härigenom stimuleras även användningen av biogas.
- Regeringen bör efter vidare utredning överväga vilket sektorsmål för förnybar energi inom transportsektorn som bör sättas till 2020.
- Förgasningsteknikens framtida roll bör hanteras och utredas vidare i särskild ordning.
- Energimyndigheten bör dels stödja optimering och teknikutveckling för att öka produktionen och effektiviteten i befintliga anläggningar, dels stödja utvecklingen av mer småskalig teknik.
- Fordonsgas i tunga fordon premieras och regelsystemet för beskattning av fordon inkl. förmånsbeskattningen av tjänstebilar m.m. anpassas så att det blir mer attraktivt att i tätorter använda fordonsgas i tunga fordonsflottor.
- Aktörer inom området fordonsgas uppmanas till ökad samverkan för att begränsa behovet av investeringar och för att effektivare utnyttja tekniska och administrativa system.
- Transportstyrelsen ges i uppdrag att möjliggöra efterkonvertering av jordbrukstraktorer till metandrift i enlighet med det förslag myndigheten utarbetat och även inkludera regler för konvertering av lastbilar.
- Om fortsatt stöd till produktion, uppgradering och distribution av biogas beslutas bör detta vara selektivt riktat mot rötning av avfall, slam och stallgödsel för att nå en hög miljö- och klimatnytta.

(Energimyndigheten, 2010)

3.12 Prisutveckling och efterfrågan på fordonsgas och el och värme

El

Tabell 3 visar en tidsserie över elpriser för olika typkunder vid tillsvidareprisavtal. Pris per den 1:a januari öre/kWh exklusive skatter. Fr.o.m. 2007 ingår elcertifikatpriset, 25-30 öre/kWh i elhandelspriset. Till slutkund tillkommer elnätsavgift, energiskatt, 28,3 öre/kWh samt moms 25 % på alltihopa.

Tab. 3. Elpriser från 1996 till 2010

Typkund	Medelvärde, pris per kWh, öre (exklusive skatter)															
Tillsvidareprisavtal	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Lägenhet	28,2	29,2	29,0	27,1	25,8	27,0	35,6	51,9	55,8	48,2	54,4	76,0	72,1	89,8	76,7	
Villa utan elvärme	26,7	27,6	26,8	26,3	23,4	24,2	31,6	47,1	50,7	42,5	48,1	69,4	65,5	82,9	69,9	
Villa med elvärme	24,7	25,9	25,1	24,4	21,8	22,5	29,6	44,7	48,0	39,7	45,0	66,1	62,2	79,6	66,7	
Jord- och skogsbruk	23,7	24,9	24,1	23,1	21,4	22,1	29,3	44,5	47,5	39,0	44,5	65,9	61,7	79,3	66,7	
Näringsverksamhet	-	25,8	24,5	23,3	21,0	22,1	28,8	43,6	46,7	38,3	44,1	65,3	60,9	78,3	65,8	
Småindustri	24,0	25,6	24,1	22,8	20,4	22,0	28,5	44,3	45,7	37,8	44,0	64,7	60,7	78,8	66,0	

(SCB, 2011, hemsida)

Inom en tioårsperiod kommer utbyggnaden av produktionsenheter på den nordiska elmarknaden att bli betydligt större än den förväntade ökningen av elförbrukningen under samma period. Det är framförallt utbyggnad av förnybar el och kärnkraft som utgör de större bidragen till ökat utbud på elmarknaden.

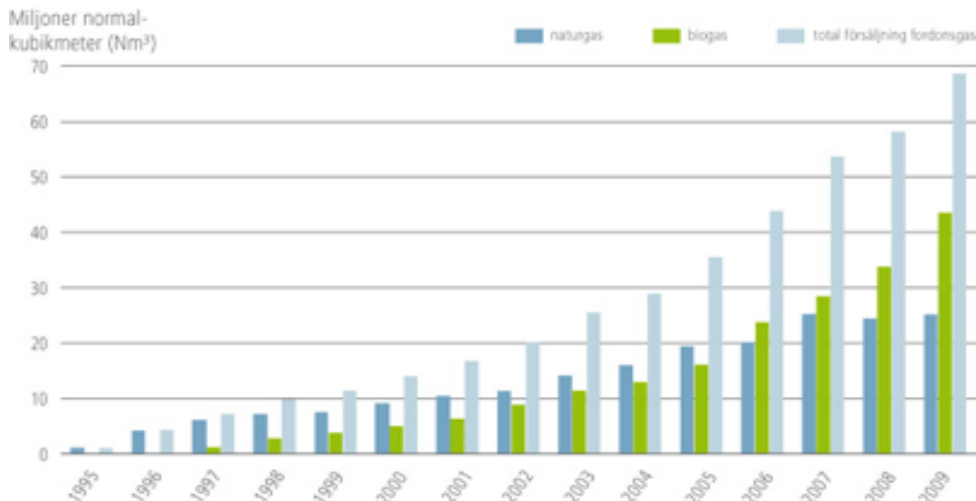
Ett ökat utbud kommer att sätta press nedåt på elpriserna. Samtidigt kommer ökade kostnader för utsläppsrätter att pressa elpriserna uppåt. Sammanfattningsvis kommer detta att leda till att **elpriserna på den nordiska elmarknaden förväntas ligga på ca 40 öre/kWh exkl. elcertifikat.**

(Svensk vindenergi, 2008)

Fordonsgas

Marknaden för fordonsgas fortsätter att expandera inom privat och offentlig sektor. Under 2009 såldes det totalt 67 miljoner normalkubikmeter (Nm³) fordonsgas i Sverige, vilket är en ökning med 16 procent jämfört med 2008. Biogas som drivmedel fortsätter att öka, se diagram 1. 2009 ökade användningen med 27 procent jämfört med 2008. Ökningen under 2010 förväntas bli större än 2009.

Diagram 1. Marknadens utveckling för fordonsgas 1995-2009



Idag finns det mer än hundra publika tankställen som försörjer ca 23 000 fordon, och ytterligare 30 tankställen som försörjer tunga fordon med fordonsgas.

Pumppris CBG 1999: 5,30 kr/Nm³ 2010: 11 kr/Nm³ ca 0,90 kr/kWh
(Gasföreningen 2010, hemsida)

Regional marknad Stockholm

På fem år har AGA:s försäljning av fordonsgas i Stockholm ökat från 200 000 Nm³ till över 7,4 miljoner Nm³ per år. Andel biogas i fordonsgas var 2009 60 %. Orsak till användandet av naturgas var att marknaden växte med 40 % utan att tillräckligt med ny biogasproduktion startade.

(AGA, 2010, hemsida)

Regional marknad Gävle

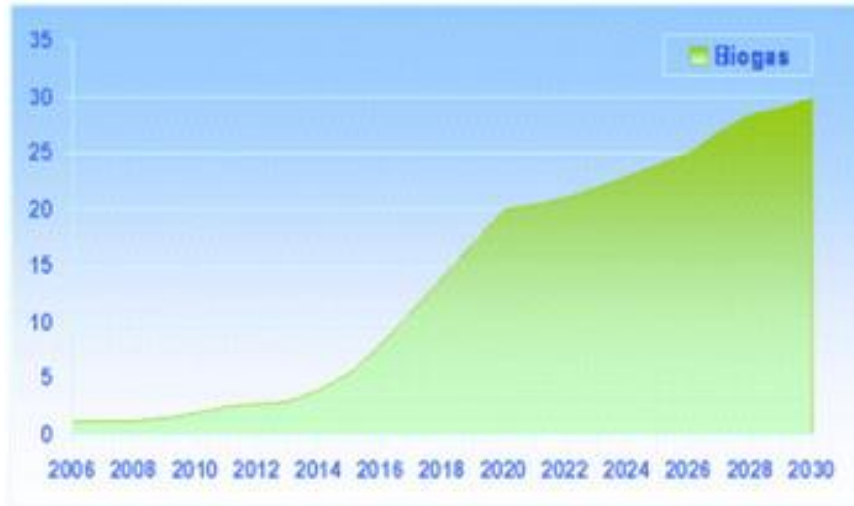
Ekogas AB är ett samägt bolag mellan Swedish Biogas International AB och Gävle Energi. I partnerskap med BiogasMitt har ett första tankställe öppnats i Gävle oktober 2010. Ytterligare tankställen planeras inom kort. Vidare startar uppgradering till fordonsgas vid ARV i Gävle 2011. Ekogas har beräknat inköpsbehov av 15-20 GWh fordonsgas 2012.

(Ekogas, 2010)

Utbyggnaden av biogas i Sverige

Idag produceras ca 0,9 TWh biogas i Sverige. Enligt Gasföreningen kommer marknaden att öka de närmaste åren. Målet är 20 GWh 2020 och 30 GWh 2030, se diagram 2.

Diagram 2. Förväntad utveckling av biogasmarknaden 2010-2030



Värme

Värme kan produceras av en mängd olika källor såväl förnyelsebara som fossila.

Därmed finns förutsättningar för att prisnivåerna kommer att hållas på en jämn nivå.

Förväntade leverantörspriser 2020

Nedan följer en sammanställning av författaren uppskattad prisutveckling av energiprodukter.

Tabell 4. Prisutveckling energiprodukter

	2010 (kr/kWh)	2020 (kr/kWh)
El inkl elcertifikat	0,70	0,70-0,80
Värme (varmvatten)	0,70	0,70-0,80
Fordonsgas	0,60	0,80-1,00

Slutsats: Bäst affär med fordonsgas

Intressant med både kraftvärme och industrigas

3.13 Biogas i grannkommunerna

Hedemora kommun

LRF Energilots i Dalarna har utrett möjlighet till satsningar på gårdsbiogas i kommunen med resultatet svag lönsamhet.

Hedemora Energi har utrett möjligheten till en utbyggnad av röt-kammare och uppgradering vid Brunna ARV där nu kraftvärme producerats. Resultatet påpekar att möjligheten finns till samrötning av hushållsavfall, mejerirester, och gödsel. Den ekonomiska analysen visar att en satsning skulle nå ett nollresultat med dagens bränslepriser. Hedemora Energi har beslutat att inte gå vidare med satsningen inom biogas utan fokuserar på sina kärnområden inom nya investeringar i kraftvärme i Hedemora och Sätters kommuner.

(Fahlander, 2010, Lundin, 2010)

Borlänge kommun

Borlänge Energi har biogasproduktion vid ARV med kraftvärmeproduktion.

På Fågelmyra avfallsstation komposteras det organiska hushållsavfallet från Borlänge och Falun. Under 1990 talet gjordes försök med att röta hushållsavfallet utan större framgång. Nu pågår arbete för att göra ett nytt försök med en biogasanläggning för att röta materialet. Gasen från hushållsavfallet planeras att användas till kraftvärmeproduktion.

(Ol-Hans, 2010)

Avesta kommun

Avesta deltog i den förstudie, Biogas i Södra Dalarna, som LRF höll i tillsammans med Hedemora och Säter. Detta resulterade i en fördjupad studie kring Brunna reningsverk utförd av Hedemora Energi. Studien kom fram till att avvakta med biogassatsningen. Detta har medfört att politiker i Avesta ska titta litet djupare på biogas kring Krylbo reningsverk. Det finns ännu inget beslut om en biogasmack i Avesta men blir politikerna positiva till en biogassatsning är det troligt att detta då medför gasfordon i kommunen och därmed också en mack.

(Jernelius, 2010)

Slutsats: Intresset för biogas stort. Inga konkreta satsningar för fordonsgas i nuläget. En tidig etablering i Säter har möjlighet att knyta substratsleverantörer till sig.

3.14 Naturgasledning genom Dalarna

Utredningar och förslag på en naturgasledning antingen från Mälardalen eller Gävle hamn finns framtagna av bl.a. Eon. Syftet är att förse den tunga industrin med processgas som i nuläget transporteras på järnväg. Vid det Sydvästsvenska naturgasnätet har biogasproducenter idag möjlighet att koppla upp sig och leverera uppgraderad metangas.

(BiogasMitt, 2010)

Slutsats: Om det finns möjlighet att distribuera biogas i ledningsnätet kan detta vara en positiv aspekt. Vägs mot markintrång mm.

4. Identifierade möjliga affärskoncept

Följande affärskoncept har identifierats utifrån omvärldsanalysen:

- Gårdsbiogas kraftvärmeproduktion
- Gårdsbiogasanläggningar med gasnät för fordonsgasproduktion
- Samrötningsanläggning industrigasproduktion
- Samrötningsanläggning kraftvärmeproduktion
- Samrötningsanläggning CBG, fordonsgasproduktion
- Samrötningsanläggning GTL, biodiesel-produktion
- Samrötningsanläggning LNG, flytande biogasproduktion
- Rötning vid avloppsreningsverk
- Lokal, regional eller europeisk marknad/distribution

4.1 Slutsatser affärskoncept

Projektet har identifierat de mest intressanta affärskoncept som:

- Samrötningsanläggning med antingen kraftvärmeproduktion, industrigasproduktion eller fordonsgasproduktion. Ej med inblandning av avloppsslam eller organiskt hushållsavfall
- Gårdsbiogasanläggningar med kraftvärmeproduktion
- Lokal, regional eller europeisk marknad/distribution beroende på energislag

Bild 7. Illustration över affärskoncept gårdsbiogasanläggningar med kraftvärmeproduktion



Bild 8. Illustration över affärskoncept samrättningsanläggning med tankbilslogistik



5. Affärskoncept gårdsbiogas kraftvärme

5.1 Principmodell Gårdsbiogas Mjölkgård 140 mjölkkor

Exemplet nedan visar småskalig kraftvärmeproduktion för en mjölkgård med 140 mjölkkor plus lika många ungdjur. Energiförbrukningen på modellgården uppgår till 80 MWh värme och 120 MWh el för stall och personalutrymmen. Energiförbrukningen för bostadshus med sammanlagt 300 m² yta är 60 MWh värme och 30 MWh el.

Dagligen tillförs 13,7 m³ flytgödsel under stallperioden september - maj. Under betesperioden juni – augusti blir flytgödselmängden ungefär hälften. Då ökas uppehållstiden i röt-kammaren. Röt-kammaren består av en 350 m³ gastät stålcistern med eldriven propelleromrörare. Rötningen sker vid 38°C och uppehållstiden är 22 dygn. Producerad biogas leds till en kraftvärmelanläggning med en gasmotor på ca 80 kW effekt. Eleffekten beräknas då bli 24 kW och värmeeffekten 44 kW. Av producerad el och värme åtgår omkring 3 kW el och 10 - 20 kW värme till biogasanläggningen. Tillgänglig eleffekt blir då 21 kW och tillgänglig värmeeffekt under vintern 24 kW i medeltal. Årsproduktionen med en drifttid på 330 dagar på gasmotorn beräknas till 190 MWh el och 150 MWh värme varav 120 MWh nyttjas under vintertid. (Beräkningar grundar sig på LRF Biogas på Gården)

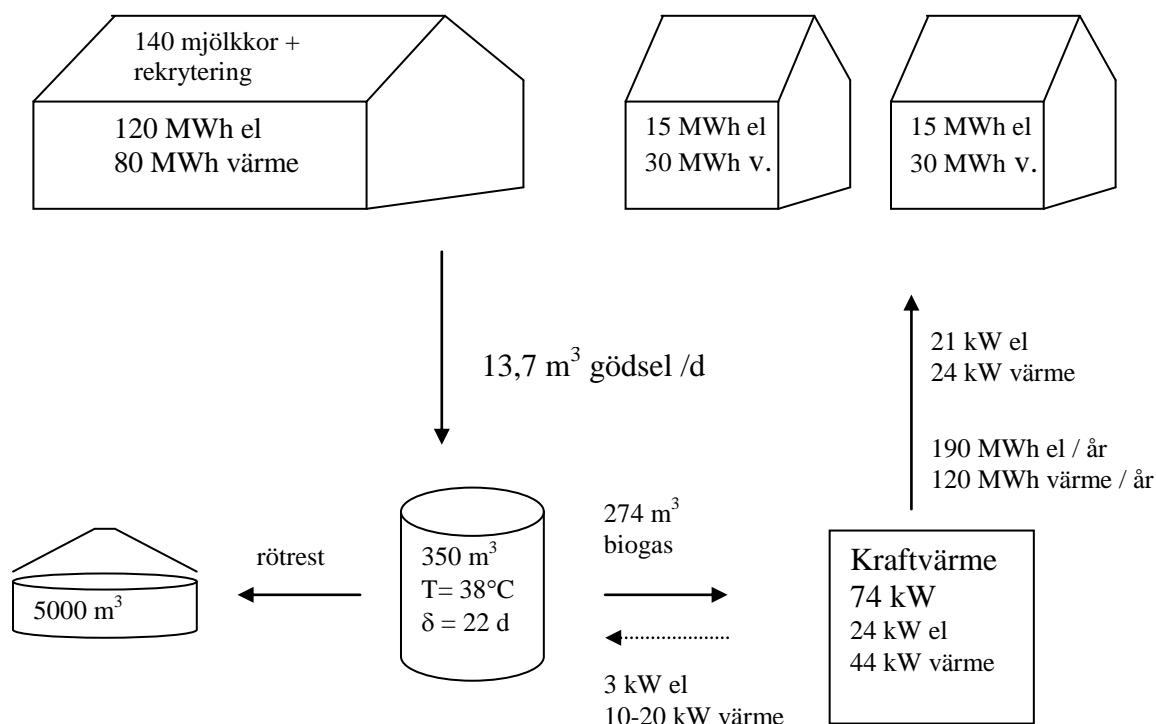


Fig. 3. Gårdsbiogasanläggning 24 kW eleffekt.

5.2 Ekonomi

Nedan visas investeringskostnaden för olika delar av biogasanläggningen i tabell 5. Genom investeringsbidrag kan investeringskostnaden reduceras med 30 % vilket motsvarar 800 kkr.

Tab. 5. Investeringskostnad för 24 kW_{el} biogasanläggning

Investering	(kkr)
Biogasanläggning	1500
Kraftvärme	500
Gaslager, pumpar mm	500
Värmekulvert	200
Totalt	2700
Inv. stöd 30 %	800
Totalt inkl stöd	1900

Nedan redovisas driftskalkyl för 24 kW_{el} biogasanläggning i tabell 6. Avskrivningstid för röt-kammare är satt till 15 år, 5 % kalkylränta. Avskrivningstid för kraftvärmeanläggning är satt till 15 år, 5 % kalkylränta. El levererad ut på nätet förväntas ge en intäkt på 0,7 kr/kWh inkl. el-certifikat. Värme till eget bruk är satt till 0,7 kr/kWh varmvatten. Vid ett nollresultat i kalkylen fås då en produktionskostnad på egen el.

Tab. 6. Driftskalkyl för 24 kW_{el} biogasanläggning

Driftskalkyl	
Intäkter	(kr)
El eget bruk	173000
El ut på nätet	28 000
Värme eget bruk	84 000
Summa intäkter	285 000
Kostnader	
Kapital	127 000
Ränta	48 000
Drift	53 000
Underhåll	57 000
Summa kostnader	285 000
Resultat	+ - 0

Energikostnaden vid ett nollresultat uträknat per kWh använd el och värme visas i tabell 7 nedan.

Tab. 7. Energikostnader för 24 kW_{el} biogasanläggning

Energikostnad	(kr/kWh)
El eget bruk	1,15
Värme eget bruk	0,7

6. Affärskoncept samrötning

6.1 SBI Förprojektering samrötning

SBI AB har på uppdrag genomfört en analys av möjligheterna till samrötning i Säterbygden. Rapporten finns i sin helhet i bilaga 1. I rapporten presenteras tre typmodeller:

- Typmodell 1 – Gödselanläggning
Grundscenariot med all gödsel och restprodukter Milko med mindre uppgradering, ca 15 GWh
- Typmodell 2 – Samröttningsanläggning
Scenario med slaktavfall och all konventionell gödsel samt restprodukter Milko med stor uppgradering, ca 20 GWh
- Typmodell 3 – Scenario med större anläggningen men utan slaktavfallet som känslighetsanalys

Analysen av ekonomin i de tre olika scenarierna som studerats visar på ett positivt resultat i alla tre fallen, om än knapp sådan i det sista alternativet. Gödselrötningen ger en hygglig lönsamhet i den lilla anläggningen anpassad för gödselrötning och närmast nollresultat i den större anpassad för samrötning. Resultatet är i båda fallen för svagt för att en investering av denna storlek ska vara självklar. Resultatet för samröttningsanläggningen med slaktavfall ser klart mer positivt ut med ett resultat på över 3,5 miljoner kronor per år.

Faktorer som kan stärka resultatet för anläggningarna är en uppbyggnad av en lokal marknad i Dalarna med kortare transport och undvikande av mellanhand. Ytterligare en faktor som kan stärka resultatet kraftfullt är införandet av det metanreduceringsstödet för gödselrötning som ligger som förslag. Med detta stöd skulle även de rena gödselrötningens alternativen uppvisa ett klart intressant resultat, vilket ju är syftet med stödet. Anläggningen med slaktavfall ger alltså klart bäst avkastning på satsat kapital och upplevs alltså som en självklar inriktning att jobba mot. Ytterligare motiv för en sådan anläggning är att slaktavfallet innehåller mycket protein som förutom att ge mycket biogas också ger en biogödsel med högt kväveinnehåll, vilket är ett nog så viktigt motiv för medverkande lantbruksföretag. Det finns även nackdelar med samlingsanläggningen vilket framför allt är en svårare process med dessa substrat, ökad lukt vid hanteringen, en biogödsel som inte går att certifiera för spridning på ekologisk odling och har viss slaktavfallslukt samt risk för svårare tillståndsprövning när det är slaktavfall istället för gödsel som dominerar anläggningen.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det finns goda förutsättningar för en lyckad biogassatsning i Säter som skulle vara mycket positivt för klimatet, närmiljön och det lokala lantbruket. Ett antal tankar och tips för en framgångsrik satsning avslutar rapporten.

Bilda bolag

- Aktiebolag med hög ägarandel från involverade lantbrukare
- Om möjligt involvera etablerad biogasaktör i bolaget
- Möjliggör för engagerade lantbrukare att köpa större ägarandel

Teckna avtal

- Sälj gasen på långtidskontrakt till säker avsättning
- Säkra råvaruflödena över så lång tid som möjligt
- Lös bankfinansiering mot ingångna avtal

Sök tillstånd

- Inled tillståndsprocessen så snart som möjligt då det kan vara en tidskrävande process
- Ta hjälp av erfaren aktör för snabbare och enklare tillståndsprövning med bästa slutresultat

6.2 Resultat för delägare

I tabellen nedan presenteras en överslagsberäkning av förväntad vinst för respektive delägare. Resultatet per gård utgår från att 20 gårdar antas äga 50 % av aktiekapitalet. Resterande 50 % antas ägas externt.

Tab 8. Sammanställning av ekonomiskt resultat

	Gödselanläggning	Samrötning	Gödsel+ metanredstöd	Samrötning + metanredstöd
Investering (kkr)	43 000	52 000	43 000	52 000
Vinst före skatt (kkr)	1 100	3 600	3 300	5 600
Utdelning per satsat kapital	2,6 %	6,9 %	7,6 %	10,8%
Vinst per gård X/20 (kkr)	28	90	83	140

6.2 Skuggkalkyl gödselanläggning

Tabell 9. Metangasutbyte för gödselanläggningen

Metangasutbyte	Volym (m ³)	Metanutbyte (Nm ³)	Metanutbyte (Nm ³ / d)	Fördelning
Nötflytgödsel	53 800	731 680	2 004,60	0,48
Nöfastgödsel	7 800	468 000	1 282,19	0,31
Svinflytgödsel	5 000	60 000	164,38	0,04
Svinfastgödsel	1 200	45 000	123,29	0,03
Fettavsklijningssslam	4 000	208 000	569,86	0,14
Slaktavfall	0	0	0,00	0,00
Vallgröda	0	0	0,00	0,00
Gränsmjölk	7 000	252 000	690,41	0,17
Potatis	600	60 840	166,68	0,04
Totalt	79 400	1512 680	4 144,33	

(Inventering lokal biogassamverkan, 2010, Alskog, 1999, Berglund, Börjesson, 2003, Carlsson, Uldal, 2009, Linne et al, 2008)

Tabell 10. Anläggningsdata för gödselanläggningen

Anläggningsdata		
Parameter	Enhet	Värde
Röttemp	(grader C)	38
Uppehållstid	(d)	30
Driftperiod	(d)	365
Rötsubstratflöde	(m ³ / d)	218
Rötkammare	(m ³)	7 500
Belastning	(kg VS/d,m ³)	2,72
Bruttoenergi från biogas	(MWh / år)	15 000
Produktion CBG Biogas 98 %	(Nm ³)	1470 000
Produktion CBG	(MWh)	1 430

(Björnsson, Lantz, 2010, SBI förprojektering 2010, LRF, 1997, Roht et al, 2009 Sgc, 2003)

Tab. 11. Investeringsnivåer för gödselanläggningen

Investering		
Biogasanläggning inkl. bygg	(kkr)	24 900
Värmeanläggning (400 kW)	(kkr)	1 500
Hygienisering	(kkr)	5 000
Rening komprimering	(kkr)	14 000
Totalt	(kkr)	45 400

(Bioenergiportalen, 2010 hemsida, Lantz, 2010, Norin, 2007, Roht et al, 2009)

Tab. 12. Produktionskostnader för gödselanläggningen

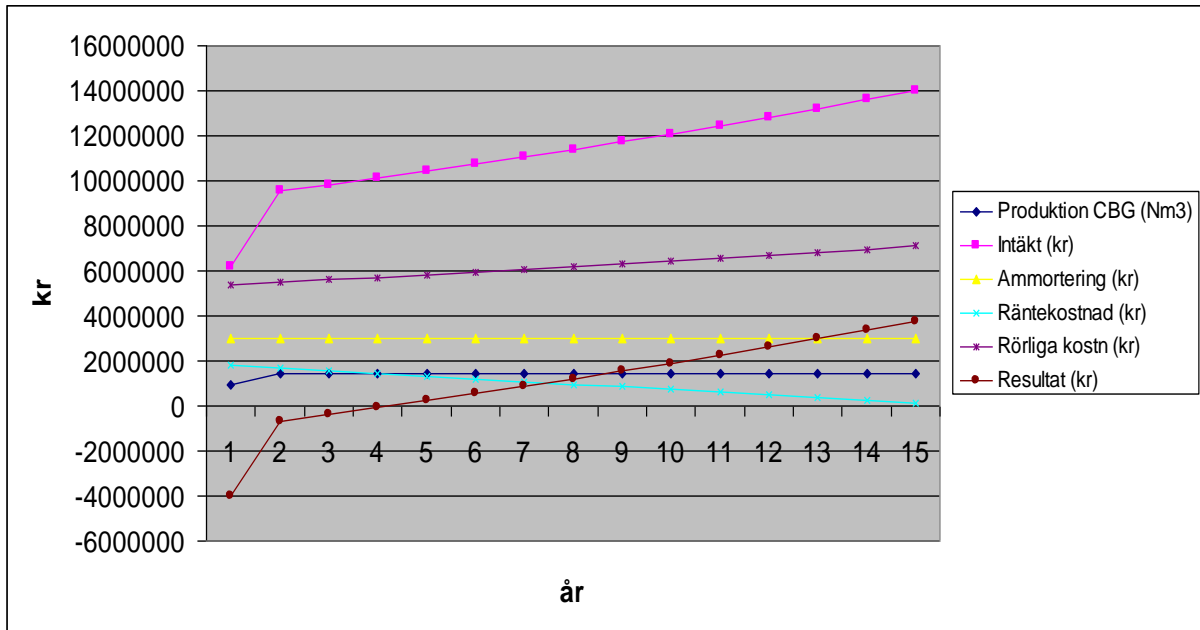
Kostnader	(kkr)
Kapitalkostnad	3 026
Ränta	908
Vallgröda	0,00
Gödsel och rötresttransport	1 900
Underhåll/ drift	908
Personal	800
El	679
Flis	794
Övrigt	300
S:a	9 315
kostnad CBG (kr / kWh)	0,65

(Bioenergiportalen, 2010 hemsida, Björnsson, Lantz, 2010, Lantz, 2010, Norin, 2007, Roht et al, 2009)

Tab. 13. Ekonomiska resultat för gödselanläggningen vid 4 % kalkylränta

Driftskalkyl, 4 % ränta, bränslepris +3% årligen	
Kostnad CBG (kr/Nm ³)	6,35
Kostnad CBG (kr/kWh)	0,65
Intäkt medelår (kkr)	11 388
Kostnad medelår (kkr)	10 175
Vinst medelår (kkr)	1 213
Pris CBG år 1 (kr / Nm ³)	6,50
Kostnad distribution (kr / Nm ³)	2,00
Cbg till tankställe (kr/Nm ³)	8,50
Kostnad tankstation (kr / Nm ³)	1,50
Pris i tankställe (kr inkl. moms)	12,50
Pay off tid	10 år
Ev. Metanredstöd (kr/MWh)	200,00
Stödberättigad prod. (MWh)	13 000
Metanreduceringsstöd (kkr)	2 600

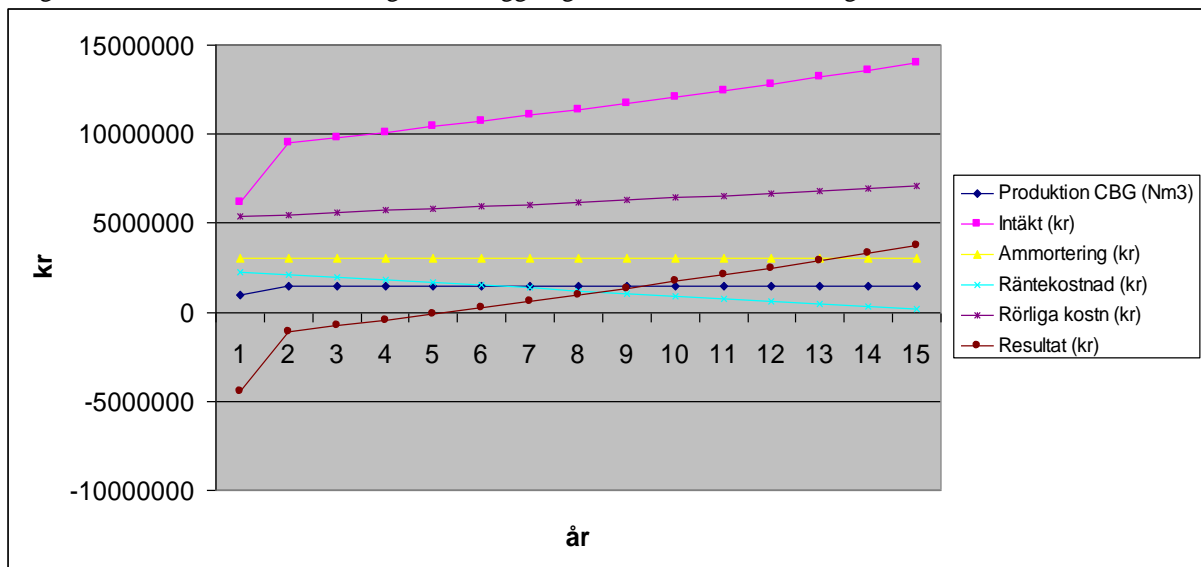
Diagram 3. Ekonomiskt resultat för gödselanläggningen över 15 års avskrivning, ränta 4 %.



Tab. 14 Driftskalkyl med 5 % kalkylränta

Parameter	Värde
Kostnad CBG (kr/Nm3)	6,50
Kostnad CBG (kr/kWh)	0,67
Intäkt medelår (kkr)	11 388
Kostnad medelår (kkr)	10 418
Vinst medelår (kkr)	970
Pris CBG år 1 (kr / Nm3)	6,50
Kostnad distribution (kr / Nm3)	2,00
CBG till tankställe (kr/Nm3)	8,50
Kostnad tankstation (kr / Nm3)	1,50
Pris i tankställe (kr inkl. moms)	12,50
Pay off tid	11 år
Produktionsstöd (kr/MWh)	200,00
Stödberättigad prod. (MWh)	13 000
Produktionsstöd (kkr)	2 600

Diagram 4. Ekonomiskt resultat för gödselanläggningen över 15 års avskrivning, ränta 5 %.



6.3 Skuggkalkyl samrötningsanläggning

Tabell 15. Metangasutbyten för samrötningsanläggningen

Metangasutbyte	Volym (m ³)	Metanutbyte (Nm ³)	Metanutbyte (Nm ³ / d)	Fördelning
Nötflytgödsel	46 000	625 600	1 714	0,33
Nötfastgödsel	7 800	468 000	1 282	0,25
Svinflytgödsel	5 000	60 000	164	0,03
Svinfastgödsel	1 200	45 000	123	0,02
Fettavsklijnings slam	4 000	208 000	570	0,11
Slaktavfall	19 500	487 500	1 336	0,26
Vallgröda	0	0	0,00	0,00
Gränsmjölk	7 000	252 000	690	0,13
Potatis	600	60 840	167	0,03
Totalt	91 100	1894 100	5 189	

(Inventering lokal biogassamverkan, 2010, Alskog, 1999, Berglund, Börjesson, 2003, Carlsson, Uldal, 2009, Linne et al, 2008)

Tabell 16 Anläggningsdata för samrötningsanläggningen

Anläggningsdata		
Parameter	Enhet	Värde
Röttemp	(grader C)	38
Uppehållstid	(d)	40
Driftperiod	(d)	365
Rötsubstratflöde	(m ³ / d)	250
Rötkammare	(m ³)	11 500
Belastning	(kg VS/d,m ³)	2,1
Bruttoenergi från biogas	(MWh / år)	18 900
Produktion CBG Biogas 98 %	(Nm ³)	1840 000
Produktion CBG	(MWh)	1 790

(Björnsson, Lantz, 2010, SBI förprojektering 2010, LRF, 1997, Roht et al, 2009 Sgc, 2003)

Tab. 17. Investeringsnivåer för samrötningsanläggningen

Investering		
Biogasanläggning inkl. bygg	(kkr)	33 600
värmeanläggning (400 kW)	(kkr)	1 500
Hygienisering	(kkr)	5 000
Rening komprimering	(kkr)	17 000
Totalt	(kkr)	57 100

(Bioenergiportalen, 2010 hemsida, Lantz, 2010, Norin, 2007, Roht et al, 2009)

Tab. 18. Produktionskostnader för samrötningsanläggningen

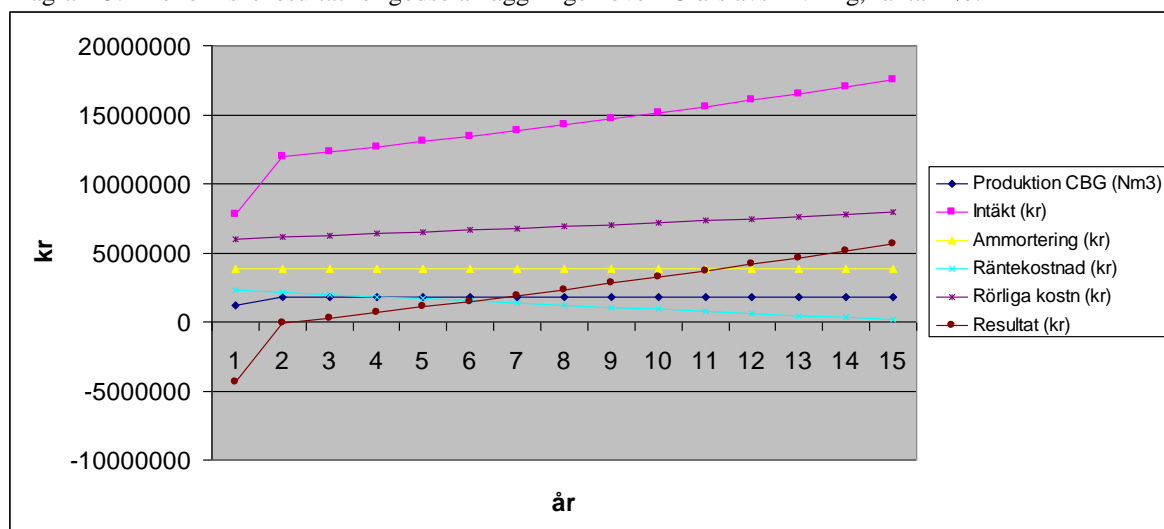
Kostnader	(kkr)
Kapitalkostnad	3 807
Ränta	1 142
Vallgröda	0,00
Gödsel och röresttransport	2000
Underhåll/ drift	1 142
Personal	800
El	850
Flis	911
Övrigt	300
S:a	10 951
kostnad CBG (kr / kWh)	0,61

(Bioenergiportalen, 2010 hemsida, Björnsson, Lantz, 2010, Lantz, 2010, Norin, 2007, Roht et al, 2009)

Tab. 19. Ekonomiska resultat för samrötningsanläggningen vid 4 % kalkylränta

Parameter	Värde
Kostnad CBG (kr/Nm3)	5,96
Kostnad CBG (kr/kWh)	0,61
Intäkt medelår (kkr)	14 260
Kostnad medelår (kkr)	11 920
Vinst medelår (kkr)	2 340
Pris CBG år 1 (kr / Nm3)	6,50
Kostnad distribution (kr / Nm3)	2,00
Cbg till tankställe (kr/Nm3)	8,50
Kostnad tankstation (kr / Nm3)	1,50
Pris i tankställe (kr inkl. moms)	12,50
Pay off tid	7 år
Produktionsstöd (kr/MWh)	200,00
Stödberättigad prod (MWh)	11 950
Produktionsstöd (kkr)	2 390

Diagram 5. Ekonomiskt resultat för gödselanläggningen över 15 års avskrivning, ränta 4 %.



6.4 Driftsformer samrötningsanläggning

Viktiga punkter oavsett driftsform

- Hur mycket ska var och en satsa i pengar och/eller arbetsinsats?
- Vilka ska vara med i styrelsen, vem ska vara styrelsens ordförande?
- Ska bolaget/föreningen ha någon VD?
- Hembudsklausul (Vad händer om någon går ur/avlider)?
- Ägarna riskerar sin insats
- Styrelsen ansvarar för skatter och avgifter till staten

6.4.1 Affärsplan och affärsidé

I affärsplanen beskrivs hur affärsidén ska genomföras så att du får tydliga mål för verksamheten. Affärsplanen ska även innehålla budget.

Beskriv:

- Vilken vara eller tjänst du vill sälja?
- Vem som ska köpa varan eller tjänsten?
- Hur marknaden ser ut?
- Fördelar och nackdelar jämfört med konkurrenter?

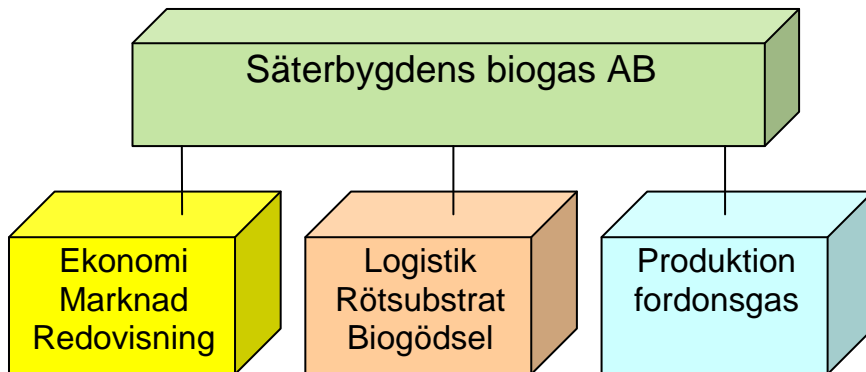
6.4.2 Ekonomisk förening

I en ekonomisk förening måste det finnas minst 3 medlemmar där varje medlem har en andel i föreningen. Insatsen för respektive medlem kan vara i form av pengar, egendom eller arbetsinsats. Det måste finnas minst 3 styrelseledamöter, varav en ska vara ordförande. En ekonomisk förening måste ha en revisor (behöver dock inte vara godkänd eller auktoriserad). (Reyier, 2011)

6.4.3 Aktiebolag

Ett AB kan ha en eller flera aktieägare. Hur många aktier bolaget ska ha bestäms av styrelsen. Det räcker med en styrelseledamot + en suppleant. Minsta insats är 500 st x 100:- = 50,000:- som måste vara pengar eller egendom. Ägarna kan äga olika antal aktier. Fler aktier i bolaget underlättar överlåtelser av andelar. Ett större aktiekapital ger en längre buffert till likvidationsplikt. Små AB behöver ingen revisor. I figur 4 åskådliggörs de tre huvudenheterna inom ”Säterbygdens biogas AB”. Varje enhet kan utgöras av ett separat bolag (Reyier, 2011)

Fig. 4. Huvudenheter inom ett bildat Biogasbolag för samrötning



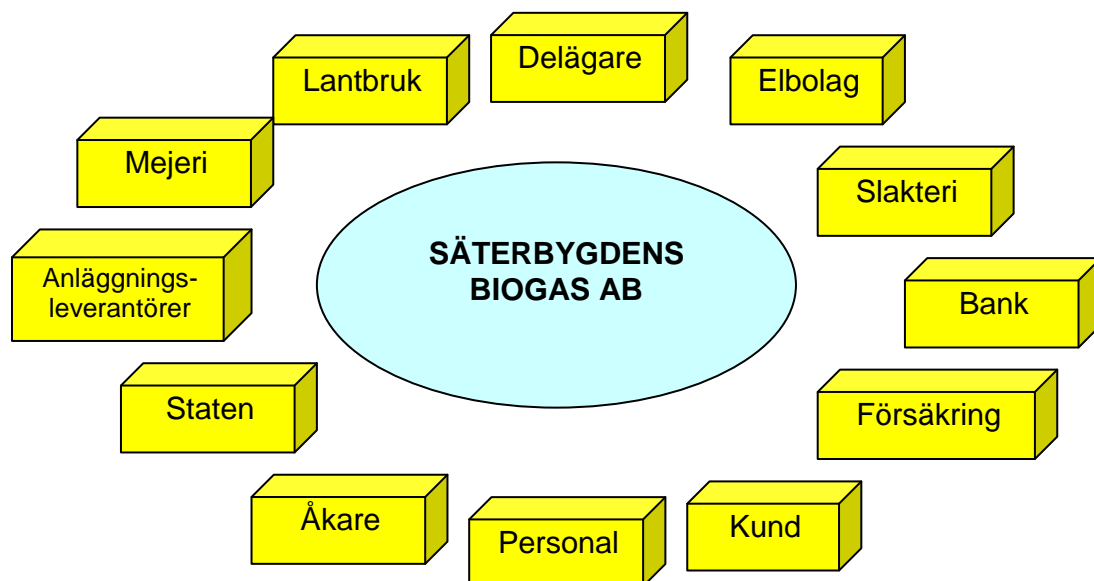
6.4.4 Avtal mellan aktörer

I tabell 19 nedan visas exempel på parter som ingår avtal vid en etablering av samrötningsanläggning. Aktörerna åskådliggörs även i figur 5.

Tabell 19. Exempel på aktuella aktörer avtal

Aktörer	Avtal
Lantbruk	Aktier, rötsubstrat, biogödsel
Övriga delägare	Aktier
Anläggningsleverantörer	Utrustning, support underhåll
Bank	Lån
Försäkringsbolag	Försäkring
Elleverantör	El
Substratsleverantörer	Rötsubstrat, biogödsel
Åkare	Transport
Biobränslelev.	Flis
Personal	Anställning
Stat	Miljötillstånd, bidrag
Kund	Leveransavtal biogas

Figur 5. Avtalsparter för ett bildat biogasbolag



7. Diskussion

7.1 Kommentarer på resultat

Biogasproduktion är ett komplext affärsområde under stark utveckling. Omvärldsanalysen visar på den mångfald av faktorer som styr möjligheten till en hållbar satsning. Tendensen i Sverige går mot större gemensamhetsanläggningar i stället för produktion på den egna gården. Som exempel kan nämnas bondegrupperingar i Sjöbo, Kalmar och Vännäs kommuner som planerar för samrötning.

Resultaten av affärskonceptet med kraftvärme på gårdsnivå visar att produktionskostnaden för el ca 1,2 kr/kWh är konkurrenskraftigt framförallt vintertid. Påpekas bör att även om det är svårt att göra vinster på en gårdsanläggning i nuläget innebär det en säkerhet vad gäller framtida prishöjningar. Författaren bedömer det vara rimligt att leverantörspriserna kommer att öka marginellt inom en 5-10 års period. Därefter kan kraftiga prisökningar komma att väntas i och med att den nordiska elmarknaden integreras med den nordeuropeiska tack vare utbyggnad av överföringsledningar.

SBI har visat i sin utredning att bästa utfallet fås genom produktion av komprimerad fordonsgas i jämförelse mot rågasproduktion, alternativt kraftvärmeproduktion. Resultaten av SBI förprojektering av samröttningsanläggningar visar på ett positivt ekonomiskt resultat, framförallt scenariot med tillgång till slaktavfall från Siljans Chark. Även ett scenario med gödselrötning kan vara intressant om det går att få ut ett högre gaspris än de föreslagna 6,50 kr/Nm³. Vid valet fordonsgasproduktion krävs kontinuerlig full avsättning eftersom lagringsmöjligheter är mycket begränsade vid den tänkta produktionsanläggningen. Bedömningen görs därför att inrikta sig på en känd växande marknad i t.ex. storstadsregionerna. Kostnaderna för att transportera komprimerad fordonsgas 15-20 mil är acceptabla och teknikutveckling och volymökning ger en sjunkande trend.

Ett argument för en gemensam satsning i stället för gårdsanläggningar är hygieniseringsprocessen som möjliggör omhändertagande av externt substrat. Detta medför en värdeförhöjning av näringsinnehållet i rötrest.

De ekonomiska skuggkalkylerna visar ett närliggande resultat i jämförelse med SBI:s rapport. I scenariot med gödselrötning beräknar SBI en produktion av 1485 000 Nm³ fordonsgas per år med en vinst på 1,1 miljoner kr. Författarens skuggkalkyl ger 1470 000 Nm³ fordonsgas med en vinst på 1,2 miljoner kr. Vid en höjning av kalkylräntan från 4 % till 5 % blir resultatet knappt en miljon kr.

I scenariot med slaktavfall beräknar SBI en produktion av 2075 000 Nm³ fordonsgas med en vinst på 3,6 miljoner kr. Författarens skuggkalkyl ger en årsproduktion av 1840 000 Nm³ fordonsgas med en vinst av 2,3 miljoner kr. Skillnaden grundar sig främst på ett högre ingångsvärde på gasutbyte från slaktavfall i SBI:s beräkningar.

Energimyndighetens förslag till nationell biogasstrategi innehåller en mycket viktig punkt, det föreslagna metanreduceringsstödet. Med en ersättning på 0,20 kr/kWh för gas producerad ur gödsel ökar möjligheterna väsentligt att nå ett företagsekonomiskt intressant resultat. Förhoppningsvis kan regeringen fatta beslut om strategin i kommande budgetproposition. I tabell 20 visas en sammanställning av de ekonomiska resultaten utan och med metanreduceringsstöd.

Tab. 20. Sammanställning av ekonomiskt resultat

	Gödselanläggning	Samrötning	Gödsel+ Metanredstöd	Samrötning + metanredstöd
Investering (kkr)	43 000	52 000	43 000	52 000
Vinst före skatt (kkr)	1 100	3 600	3 300	5 600
Utdelning per satsat kapital	2,6 %	6,9 %	7,6 %	10,8%

När det gäller uppgraderingsteknik bedömer författaren att GTL, biodieselteknik kommer att vara kommersiellt utbredd inom 10-15 år. Huvuddelarna i den föreslagna samrötningens anläggningen är den samma oavsett uppgraderingsform. Detta innebär att det finns möjlighet att bygga vidare på den anläggning man investerat i när en satsning på GTL teknik är mogen. Detta kan mycket väl sammanfalla med tidpunkten då det i vilket fall är dags att totalrenovera vattenskrubberanläggningen. Enligt resonemanget ovan om elprisets utveckling kan det även vara aktuellt att se över möjligheten att gå över till kraftvärme-produktion.

7.2 Förslag på en fortsättning efter projektet

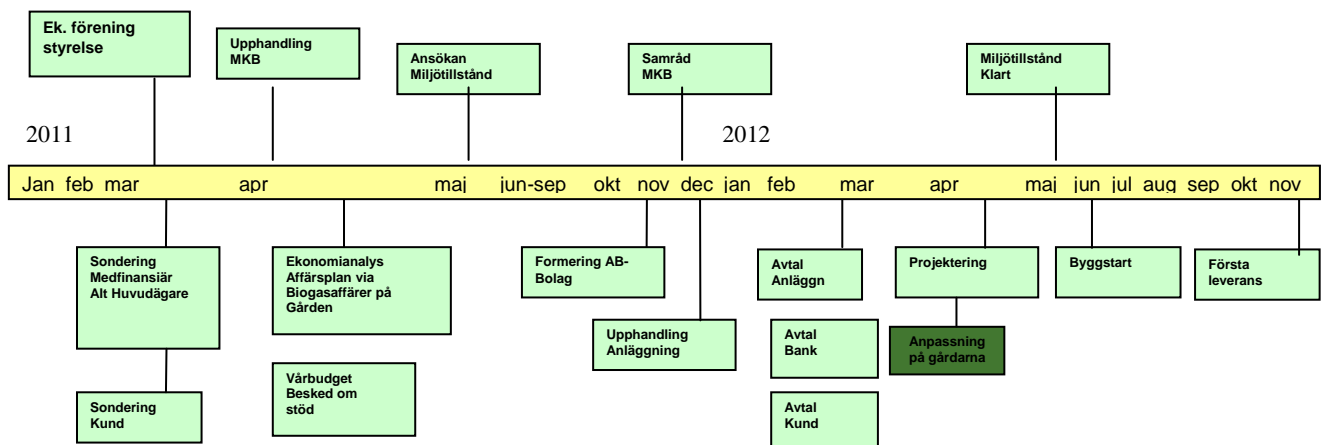
Nedan presenteras ett förslag på aktiviteter efter projektets slut. En tidsaxel åskådliggörs i figur 6.

- LRF- konsult anser det vara mest fördelaktigt att inledningsvis bilda en ekonomisk förening för att få en så flexibel plattform som möjligt att arbeta vidare från.
- Ek. förening sonderar intresset bland externa finansiärer (kommande ägare) med utgångspunkt av förprojekteringsresultaten.
- Ek. förening sonderar intresset bland gaskunder. I denna rapport föreslaget AGA Stockholm, Ekogas Gävleborg

Utifrån svar från ovanstående aktiviteter

- Upphandling av MKB inleds
- Arbetet med affärsplan och budget inleds
Här finns möjlighet att nyttja LRF nationella projekt Biogasaffärer på gården där 4-5 gårdar kan gå ihop och köpa den så kallade modul 2 som konsulttjänst. (se bilaga 2)
- Juridisk person söker miljötillstånd och inleder MKB
- Definitivt beslut om satsning ev. ombildning till AB

- Upphandling av anläggning
- Säterbygdens biogas AB söker avtal med kund
- Säterbygdens biogas AB söker avtal med anläggningsleverantör
- Säterbygdens biogas AB söker avtal med bank
- Anpassning av pumpbrunnar påbörjas ute på gårdarna
- Projektering av anläggning genomförs
- Miljötillstånd erhålls
- Byggstart kan ske
- Slutbesiktning och driftsättning
- Första leverans



Figur 6. Tidsaxel för aktiviteter fram till första leverans av fordonsgas

8. Referenser

8.1 Rapporter

- Alskog G. (1999), *Norrländsk växtodling 1999*, SLU-Röbäcksdalen
- Axelsson H. (2006), *Biogas i Flarken*, Slutrapport Leaderprojekt StadochLand
- Berglund M. och Börjesson P. (2003), *Energianalys från biogassystem*, Lth Lund
- Björnsson och Lantz (2010), *Biogas i Färs*, Förstudie biogas i Sjöbo kommun
- Börjesson et al. (2010), *Bioenergi från jordbruket-systemanalys*
- Carlsson M. och Uldal M. (2009), *Substrathandbok för biogasproduktion*, SGC 200
- Christensson et al. (2009), *Gårdsbiogashandbok*, SGC 206
- Dahlström M. (2009), *Biogas i södra Dalarna*
- Energimyndigheten (2010), *Förslag till nationell biogasstrategi*
- Jansen Å och Svärd J, (2003), *Svenska biogasanläggningar – erfarenhetssammanställning och rapporteringssystem*, VA-forsk rapport 2003-14
- Jansson L-E. (2009), *Biogas på gården - en introduktion*
- Johansson S. (2000), *Energianvändning i mjölkproduktion*, uppdragsrapport JTI, Uppsala
- JTI (2004), *Producera biogas på gården*, JTI-informerar nr 107
- Lantz M. (2010), *Gårdsbaserad och gårdsnära produktion av kraftvärme från biogas*
- LRF (1997), *Biodrivmedel. Information om etanol, biogas och RME*
Lantbrukarnas riksförbund, Stockholm.
- Nordberg, Å. & Edström, M. (1997), *Optimering av biogasprocess för lantbruksrelaterade biomassor*, JTI Uppsala, ISSN 1401-4955
- Norin E, (2007), *Alternativa hygieniseringsmetoder*. Rapport SGC 179
- Optigas. (1999), *Studie av infrastruktur för biogas som fordonsbränsle från energigröda, gödsel och organiskt avfall, med optimal recirkulation av näringsämnen*, Altener Projekt 1999-2000 Växjö kommun
- Roth et al. (2009), *Mer biogas! Realisering av jordbruksrelaterad biogas*
- SGC (2003), *Utvärdering av uppgraderingstekniker för biogas*, SGC-rapport 142

Svensk vindenergi (2008), *Med vindkraft i tankarna*

8.2 Hemsidor

Biogasportalen (2010), www.biogasportalen.se, 2010-10-10

Bioenergiportalen (2010), www.bioenergiportalen.se, 2010-10-10

Innovatum (2010) www.innovatum.se, 2010-12-28

Götene Gårdsgas (2010), www.gotenegardsgas.se, 2010-11-05

Ny teknik (2010), www.nytechnik.se 2010-12-06

Swedish biogas International (2010), www.swedishbiogas.eu 2010-12-06

Vafab miljö (2010), www.vafabmiljo.se 2010-12-06

SCB, (2010), www.scb.se 2010-12-29

Svenska gasföreningen, (2010), www.gasforeningen.se, 2010-12-06

8.3 Personlig kommunikation

Björling, Rut (2011), Krav

Fahlander, Denise (2010), Energilots LRF Dalarna

Jernelius Erik (2010), Avesta kommun

Lundin, Jan (2010), Hedemora Energi

Pettersson, Carl-Magnus (2010), Vafab Miljö

Ol-Hans, Christian (2010), Borlänge Energi

Reyier Hans (2011), LRF Konsult

Nordlöf Jan och Hedemalm Per (2010), SWGTE

Sandberg Per Erik (2010), Länsstyrelsen Dalarna

Svensson Kalle (2010), HS-konsult