

BIOGASANLÄGGNING I TRÖNÖ



Rapport om en möjlig testanläggning

Oktober 2004

Projekt Hållbara Trönö

Innehållsförteckning

1	Förord	3
2	Syfte.....	3
3	Bakgrund.....	3
4	Jordbruk och lagstiftning.....	4
4.1	Råvaror från jordbruket.....	4
4.1.1	Hantering av vallgröda.....	4
4.1.2	Energistöd för vallgröda.....	4
4.2	Rötresthantering.....	4
4.3	Lagstiftning och marknadens krav vid användning av rötrest.....	5
4.3.1	Lag- och myndighetskrav.....	5
4.3.2	Marknadens krav.....	6
4.3.3	Certifiering.....	6
5	Processbeskrivning biogasanläggning.....	6
5.1	Inledning.....	6
5.2	Förutsättningar.....	7
5.2.1	Mängder.....	7
5.2.2	MKB.....	7
5.3	Råmaterialhantering.....	7
5.3.1	Ensilage.....	7
5.3.2	Rötkammare.....	8
5.3.3	Rötrestlager.....	9
5.4	Biogashantering.....	9
5.4.1	Gasproduktion och materialhantering.....	9
5.4.2	Gassystem.....	10
6	Säkerhet.....	10
7	Finansiering.....	10
8	Schema biogasanläggning.....	11
9	Schema gashantering.....	12

Olov Östlund

Michael Lindberg

Hållbara Trönö

Trönöbygden ekonomisk förening

Glamsta 8746

826 95 Trönödal

Telefon: 0270 – 42 77 62 Telefax: 0270 – 42 77 63

E – post: info@tronobygden.se

1 Förord

Denna rapport är ett resultat av projekt Hållbara Trönös utredning av en lokal biogasproduktion. Huvudman är Trönöbygden Ek.För. i samarbete med LRF Trönö och TRUEK (Trönö Resurs Utveckling Ek.För.) Under våren 2004 har en arbetsgrupp inom projektet studerat förutsättningarna för att starta en lokal produktion av biogas baserad enbart på vallgröda. Rapporten kan även tjäna som underlag för det fortsatta arbetet samt utgöra en del av en framtida ansökan om medel för investeringar.

2 Syfte

Rapporten syftar till att visa hur en pilotanläggning / experimentanläggning kan utformas och byggas i Trönö. Anläggningen kan tjäna som mall både för en storskalig biogasproduktion för fordonsbränsle eller en småskalig gårdsbaserad anläggning för kraftvärmeproduktion. Idag finns en småskalig anläggning i drift i Lilla Edets kommun i Västra Götaland. Den kommer att i tillämpliga delar användas som förlaga till vår anläggning. Rapporten bygger till stora delar på erfarenheter från Lilla Edets kommun.

3 Bakgrund

Trönö är en traditionell skogs- och mellanbyggd med den huvudsakliga åkerarealen lokaliserad längs med Trönöån som rinner genom dalgången. Under senare år har jordbruken genomgått en förändring från djurhållande produktionsverksamhet mot att enbart syssla med växtproduktion. Detta är en utveckling som alltjämt fortgår. Tyvärr är det en vikande lönsamhet även inom växtproduktionen och i dagsläget kan inget trendbrott skönjas i den utvecklingen. På sikt finns det risk att det öppna odlingslandskapet successivt kommer att växa igen om inte nya lönsamma och långsiktigt hållbara brukningsmetoder tillämpas i framtiden. Framställning av biogas kan vara en av flera nya produktionsgrenar för jordbruken.

Jordbruken anses i många fall ha en viktig roll som energiproducent i ett framtida kretsloppsanpassat samhälle. Med fleråriga baljväxtrika vallar i växtföljden kan biogasenergi utvinnas samtidigt som det ger möjlighet till ett mera uthålligt och miljövänligt jordbruk. Genom att röta baljväxtrik gröda ges dessutom möjligheter för jordbrukaren att ha kontroll på gödselgivor och fördelning på fält samtidigt som det kan ge ett ekonomiskt tillskott. Utnyttjande av vallgrödor för framställning av biogas får därför ses som en viktig del i den framtida energiproduktionen med bl.a. följande fördelar:

1. Ett koldioxidneutralt inhemskt fordonsbränsle.
2. En stor bränslepotential.
3. Kan utgöra basen i ett uthålligt jordbruk.

En ökad användning av biogas från vallgrödor kan i en framtid bidra till frisk luft, levande skogar, ett rikt odlingslandskap och en minskad klimatpåverkan.

Rötgasanläggningen för vallgrödor planeras att byggas under 2005 / 2006. Aktuell placering är ej fastställd utan utreds fortfarande. Anläggningen, som får betecknas som en testanläggning, beräknas producera 23 MWh metangas samt 60 m³ flytande rötrest per år. Rötresten beräknas att räcka till att gödsla 1-2 ha. Arealen för att producera vallråvaran beräknas även den att uppgå till mellan 1-2 ha.

4 Jordbruk och lagstiftning

4.1 Råvaror från jordbruket

Leverans av vallgröda kommer att ske från något jordbruk i Trönö. Det rör sig om förhållandevis små mängder och beräknas uppgå till 6-10 ton TS vallgröda från 1-2 ha åker.

4.1.1 Hantering av vallgröda

Till biogasanläggningen levereras vallgrödan i plastade storbalar. Dessa lagras på traditionellt sätt hos lantbrukaren. Vid anläggningen lagras bara det omedelbara behovet. Transporten till anläggningen sker med traktor.

Balarna skördas med traditionell metod för ensilering. Vid förtorkning och storbalning kan en TS-halt på 30-50% erhållas. En storbal väger ca 350-400 kilo. För vidare beräkningar används 400 kg och en TS-halt på 33% = 132 kg per bal. Utrustning för skörd och ensilering finns på flera jordbruk i Trönö.

Lagret av storbalar måste vara väl avskilt från övrigt foderlager (se 4.1.2 Energistöd för vallodling). Balarna övergår i biogasföreningens ägo vid leverans.

4.1.2 Energistöd för vallodling

Det finns idag inget som talar för att energistödet för odling av energigröda på åkerareal kommer att upphöra. Omställningen av jordbruket är en viktig EU-fråga och i detta sammanhang är energibidraget nödvändigt.

Myndigheterna är dock mycket restriktiva när det gäller odling av en konventionell foder- eller livsmedelsgröda för energiändamål. Så är fallet för till exempel vete som skall användas för etanolproduktion. Man kräver att förväxlingar inte skall kunna ske utan den odling som sker skall vara öronmärkt för just energiproduktionen. Man får inte byta ett ton energigröda mot ett ton konventionell gröda. Myndigheterna sätter upp en normskörd som måste erhållas. Blir skörden lägre, måste den kompletteras med konventionell skörd som då ofta betingar ett högre pris. Syn kan begäras om skörden misstänks blir för låg.

För att lantbrukaren skall erhålla stöd krävs ett kontrakt med brukare, i detta fall biogasföreningen. Vidare kräver myndigheterna idag att kontraktstecknaren lämnar en bankgaranti till jordbruksverket på 120 % av beräknat stöd, detta för att undvika fusk och för att ha en möjlighet att lätt kunna återkräva stödet vilket går lättast hos kontraktstecknaren.

4.2 Rötresthantering

Totalt ska 60 m³ återföras till jordbruket. Rötresten lagras på biogasanläggningen och i en befintlig flytgödselbasäng vid en nedlagd djurgård. Lagringskapaciteten kommer att överstiga årsbehovet. Spridning av rötresten sker på samma sätt som vid spridning av flytgödsel. Utrustning för detta finns att tillgå i Trönö.

4.3 Lagstiftning och marknadens krav vid användningen av rötrester.

En rötrest är i lagens mening en kemisk produkt och organiskt gödselmedel eller ett avfall, beroende på hur det hanteras. Biogasanläggningens rötrest innehåller kväve, fosfor, kalium, mikronäringsämnen och mullbildande organiskt material.

Miljöbalken och de förordningar och föreskrifter som utfärdats med stöd av balken innehåller bestämmelser om följande:

- Utredning av miljö- och hälsorisker
- Innehållsdeklaration och uppgiftslämnande
- Spridning på mark

Några generella krav på kvalitet, motsvarande de som finns på avloppsslam, finns inte i lagstiftningen när det gäller rötrester. Eventuella kvalitetskrav får i stället ställas av BMR-nämnden som är tillsynsmyndighet enligt miljöbalken.

I följande avsnitt redogörs för de regler och krav som gäller för rötrester vid en större produktion. Biogasanläggningen i Trönö torde inte omfattas av nedanstående utan får med ses som en allmän information. Valda delar kan dock komma att tillämpas, men i samråd med Söderhamns kommuns Bygg- och Miljökontor.

4.3.1 Lag- och myndighetskrav

Utrednings- och uppgiftsskyldighet enligt miljöbalken

Enligt 7§ i miljöbalkens 14 kapitel ”Kemiska produkter och biotekniska organismer” har tillverkare och leverantörer av dessa en skyldighet att utreda och lämna en produktinformation. Utredningen skall innehålla en bedömning av produktens egenskaper från miljö- och hälsoskyddssynpunkt och redovisa ämnen som kan ge produkten eventuella farliga egenskaper.

Utrednings- och uppgiftsskyldigheten inträder när rötresten levereras till någon som avser att använda den som t.ex. gödsel- eller jordförbättringsmedel.

Förordning (1998:915) om miljöhänsyn i jordbruket, Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 1999:79) om miljöhänsyn i jordbruket

Tillämpas på rötrester och andra organiska gödselmedel om dessa används inom jordbruket. Jordbruksverkets föreskrifter innehåller krav på spridningstider, nedbrukning m.m. i olika delar av landet vid olika tider på året. Med begreppet ”organiska gödselmedel” avses rötrest, komposter, avloppsslam, stallgödsel, urin m.m.

Jordbruksverkets riktlinjer för gödsling och kalkning 2000 (Jordbruksverkets Rapport 1999:26)

Innehåller rekommenderade kvävegivor vid gödsling. Riktlinjerna är tillämpliga på rötrest.

Naturvårdsverkets Allmänna Råd 89:6 ”Miljöhänsyn vid djurhållning”

Innehåller generella rekommendationer om bl.a. skyddsavstånd till vattendrag och dricksvattentäkter vid spridning av organiska gödselmedel.

4.3.2 Marknadens krav

LRF:s krav

LRF centralt anser att användningen av rötrester ska anmälas till det regionala eller lokala samrådet enligt slamöverenskommelsen. Därutöver anser förbundet att anläggningen och rötresten ska certifieras enligt RVF:s certifieringssystem för kompost och rötrest.

Nuvarande krav och kommande policy från livsmedelsindustrin

Livsmedelsindustrin avser att utarbeta riktlinjer för rötrester och andra organiska restprodukter i de fall dessa återförs till åkermarken. Idag ställer t.ex. Arla krav på att rötresterna ska vara certifierade för att man ska acceptera att de som odlar foderspannmål ska få använda rötresten som gödselmedel.

4.3.3 Certifiering

Certifiering av rötresten och anläggningen är i dagsläget inte aktuell då det rör sig om liten testanläggning med förhållandevis små mängder rötrest.

Vid en framtida större anläggning bör anläggningen och rötresten certifieras enligt RVF:s certifieringsregler för kompost och rötrest. Certifieringsreglerna beskrivs i rapporten ”Sjösättning av certifieringssystem för kompost och rötrest – Slutrapport” (AFR-report 257).

Certifieringssystemet kommer att ”ägas” av RVF de första åren men kommer sedan administreras av SP (Statens Provningsanstalt), som deltagit i framtagandet av certifieringsförslaget.

Certifieringsreglerna innehåller bl.a. krav på:

- långtgående hygienisering
- kvalitetskrav (högsta halter av metaller och synliga föroreningar)
- kvalifikationskontroll av anläggningar
- löpande driftkontroll
- kontroll av att slutprodukten uppfyller certifieringsreglernas kvalitetskrav
- innehållsdeklaration
- bruksanvisning till användaren

5 Processbeskrivning biogasanläggning

5.1 Inledning

Följande processbeskrivning behandlar processfunktionen från mottagning av rötråvaran följt av behandling inom biogasanläggningen, finfördelning, , rötning samt lagring av rötrest. För bättre förståelse rekommenderas att beskrivningen läses tillsammans med aktuellt flödesschema.

Beskrivning av förutsättningarna i form av mängden rötråvara, gasutbyte, mängd flytande rötrest m.m. anges i nedanstående dimensioneringsförutsättningar.

5.2 Förutsättningar

5.2.1 Mängder

Anläggningen är dimensionerad för att ta emot enbart vallgröda.

Inkommande mängder på årsbasis (driftkostnaderna baseras på nedanstående):

	Vallgröda
Mängd (ton/år)	31
TS (ton TS/år)	10
Metan (MWh/år)	23

Inkommande mängder på dygnsbasis (årsmedel, 365 d/år):

	Vallgröda
Mängd (kg/d)	85
TS (kg TS/d)	27
Metan (kWh/d)	63
Biogas (Nm ³ /d)	12

Mängden flytande rötrest blir ca 60 m³/år.

Mängden TS som kommer att belasta rötchammaren 27 kg/d vid jämn matning

För gasberäkningarna har använts energiinnehållet 9,81 kWh/Nm³ för metan och för biogas 5,8 kWh/Nm³.

5.2.2 MKB

Anläggningens verksamhet är inte av den karaktären eller storleksordningen att det krävs en miljökonsekvensbeskrivning MKB. Däremot kommer en anmälan göras till Söderhamns kommuns Bygg- och Miljökontor enligt Miljöbalken 9 kap. 6§.

5.3 Råmaterialhantering

5.3.1 Ensilagehantering

Storbalar av vallgröda levereras till anläggningen med traktor. Det behövs inte något större lagringsutrymme vid anläggningen då lagringen sker hos leverantören. Endast en mindre del för det omedelbara behovet kommer att finnas vid anläggningen.

De avplastade balarna matas in i en exakthack. Efter hackning till ca 1 cm strållängd blåses ensilaget upp i en cyklonförsedd lastficka i väntan på inmatning i rötchammaren.

5.3.2 Rötkammare

Det hackade ensilaget matas ner i rötkammaren med en matarskrub, som mynnar under lägstanivån i rötkammaren. På sin väg in i rötkammaren förvärms ensilaget till önskas mesofil temperatur. Skulle det behövas ett tillskott av värme kan denna värme tillföras via varmvattenslinga i rötkammaren. Slingan kan även användas som kylare om temperaturen av någon anledning skulle bli för hög i rötkammaren.

Det hackade substratet blandas in i röt-kammarinnehållet med hjälp av omrörarpropellern. Omrörningssystemet är också försett med en ytomrörare för att förhindra flytslam.

Volymen på rötkammaren är 15-20 m³. Uppehållstiden blir 30-50 dygn vid en VS-belastning på 2,5 kg VS/m³ röt-kammarvolym och dygn.

Den teknik som tillämpas är enstegs totalomblandad, kontinuerligt matad rötning. Det är den utformning som de flesta kommunala röt-kammare har.

Röttningsprocessen sker i flera steg där hydrolyssteg är det första, då bryts proteiner, fetter och kolhydrater ner till aminosyror, fettsyror och enkla sockerarter. I detta steg är det extracellulära enzymer som tar sig in i porer på det organiska materialet och delar upp polymerkedjor så att bakterierna kan komma åt det organiska materialet.

I nästa steg, syrabildningssteget omvandlas de organiska föreningarna vidare till olika organiska syror såsom ättiksyra, propionsyra och smörsyra. Även vätgas och koldioxid bildas. Det är viktigt att vätgashalten är låg för att bakterierna i detta steg ska fungera optimalt. Mätning av vätgashalten är ett sätt att kontrollera funktionen.

I ättiksyrabildningssteget omvandlas också de övriga organiska syrorna till ättiksyra, vätgas och koldioxid.

I det metanbildande steget bildas metangas från ättiksyra, vätgas, koldioxid, metanol och etanol.

De processparametrar som är viktiga vid röttningsprocessen är:

- pH-värde
- temperatur
- organisk belastning
- näringsbehov
- förbehandling

Optimalt pH-värde vid anaerob nedbrytning ligger mellan pH 6,8 och 8 främst beroende på den rötråvara som belastar anläggningen. En röt-kammare med för lågt pH-värde (< 6,5) indikerar att något är fel. Detta kan bero på för hög inmatning av rötråvara vilket gör att de metanbildande bakterierna inte hinner med att ta hand om de bildade organiska syrorna och pH-värdet sjunker. Belastningen måste då minska så att systemet kommer i balans.

pH-stabiliteten är också beroende av alkaliniteten i röt-kammaren. Alkaliniteten är beroende av halten karbonater, hydroxider och bikarbonater, vilka har en buffrande verkan på systemet. Vid låg alkalinitet fås ett instabilt system med pH-svängningar. För att öka alkaliniteten kan kalk, natriumvätekarbonat eller lut tillsättas.

Temperaturen i rötkammaren har stor betydelse för nedbrytningshastigheten. Man brukar ange tre olika temperaturområden där bakterier har optimum:

- psykrofila området 4-20°C
- mesofila området 30-40°C
- termofila området 50-60°C

I en termofil process erhålls snabbare nedbrytning och man får ett mer lättflytande substrat och kan då köra processen med ett högre TS-innehåll. Dock är processen känsligare och driftsstörningar är vanligare vid dessa höga temperaturer.

Den föreslagna processen skall arbeta i det mesofila området.

För att erhålla en så bra nedbrytning som möjligt är det viktigt att rötråvaran är förbehandlad på bästa sätt så att bakterierna kommer åt att angripa materialet. Genom finfördelning av rötråvaran ökas angreppsytan så att de hydrolyserande enzymerna kommer åt svårnedbrytbara ämnen såsom cellulosa vilket ökar nedbrytningsgraden.

För att kunna övervaka processen är rötkammaren försedd med pH-givare och temperaturgivare.

Den bildade gasen leds ut genom taket via en gasdom. Ett övertryck på ca 200 mmvp hålls i rötkammaren. Gasdomen är försedd med under/övertrycksventil för att skydda rötkammaren/rötrestlagret för eventuellt över- eller undertryck och vid 350 mmvp löser övertrycksventilen. För att förhindra undertryck släpper undertrycksventilen in luft vid större undertryck än 50 mmvp. Maximal mängd biogas är 15 Nm³/d.

5.3.3 Rötrestlager

Det utrötade materialet släpps från rötkammaren över med självtryck till rötrestlagret med en volym på 5 m³.

Rötrestlagret utformas som rötkammaren och biogasen som bildas här tas till vara på samma sätt som i rötkammaren. I rötrestlagret ligger rötresten i väntan på avhämtning. Rötrestlagret är försett med nivågivare med larm samt temperaturmätning.

5.4 Biogashantering

5.4.1 Gasproduktion och materialhantering

Gasproduktionen i processen motsvarar ca 490 liter gas/kg TS inmatad råvara. Detta motsvarar vid full belastning ca 0,6 Nm³ biogas/timme. Metanhalten i biogasen är ca 58% vilket ger ett energivärde på 5,8 kWh/m³ biogas. Det totala energivärdet blir ca 23 MWh/år. Hänsyn har tagits till drifts- och underhållsstop under året.

5.4.2 Gassystem

Gasen leds ut i via ett säkerhetskärl med ett stängande vattenlås på ca 350 mmvp. Gasen passerar sedan en slam- och skumfälla och därefter kyls gasen ned till under + 35 °C. Innan gasen samlas upp i en gassäck passerar den en gasmätare och en kondensavskiljare. På gassäcken sitter en nivåavkännare som styr tändningen av säkerhetsfacklan som är monterad mellan säkerhetskärl och slam- och skumfällan. Gassäcken är ligger i serie med ytterligare en gassäck. På den andra säcken sitter en nivåavkännare som säkerställer att det finns tillräckligt med gas för att starta gaspannan.

Innan gasen leds in i gaspannan komprimeras den med en gasfläkt till 4 500 mmvp. Gaspannan sitter i anslutning till biogasanläggningen och kommer att producera värme och varmvatten för en idag inte fastställd lokal. Valet av lokal är avhängigt av placeringen av biogasanläggningen.

6 Säkerhet

Då anläggningen är en testanläggning torde kraven på säkerhetsarrangemangen inte vara av så omfattande karaktär.

En gasindikator monteras i lokalens högsta punkt som bryter all ström i lokalen och startar en kapslad evakueringsfläkt vid en eventuell gasläcka. På detta sätt kan standardutrustning användas för elinstallationen.

En fackla säkerställer att trycket i systemet inte blir för högt och rötkammaren är försedd med en övertrycksventil som öppnar vid 350 mmvp.

7 Finansiering

Finansieringen är i dagsläget inte klar. Det finns för många okända faktorer för att kunna göra en kalkyl över investeringsbehovet. Anläggningens placering, behovet av nybyggnationer och möjligheterna till investeringsbidrag är några av dessa faktorer.

I den stund placeringen och utformningen av anläggningen är fastställd kommer en finansierings- och investeringskalkyl arbetas fram.

8 Schema biogasanläggning.



