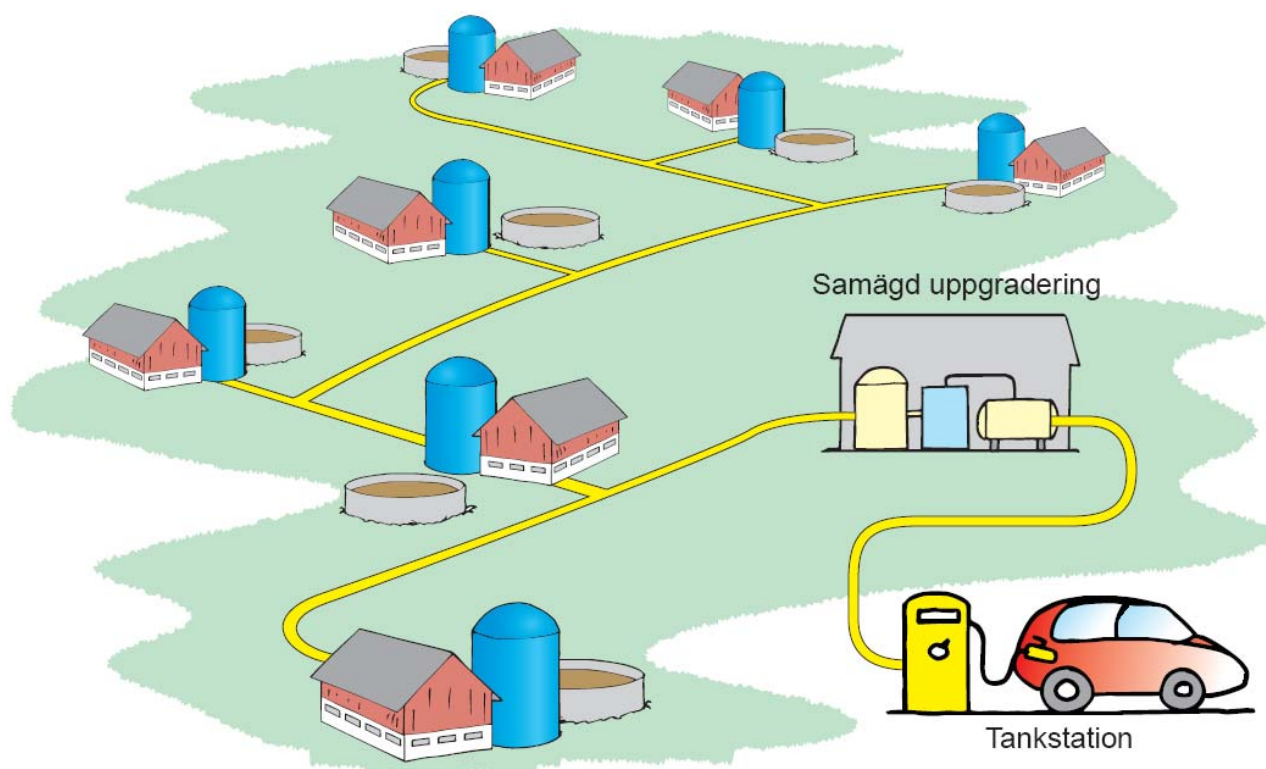


GÅRDSPRODUKTION AV BIOMETAN

En jämförelse av produktionskostnader och marknadsvärde för olika avsättningsalternativ



Rapporten är en del i ett samarbete mellan LRF, Svenska Gasföreningen och E.ON Gas Sverige AB. Rapporten är framtagen av E.ON Gas Sverige AB, LRF, LRF Konsult, Svenska Biogasföreningen och Svenska Gasföreningen.

Sammanfattning

Målsättningen med det här arbetet har varit att undersöka och diskutera hur kostnaderna för gårdsbaserad biogasproduktion av gödsel förhåller sig till marknadsvärdet på slutprodukterna biogas och biogödsel. Produktionskostnader och marknadsvärde kan variera beroende på lokala förutsättningar. I vissa fall lämpar sig förutsättningarna bäst till lokal kraftkraftvärmeproduktion och ibland kan förutsättningarna lämpa sig för avsättning som fordonsgas.

En särskild avsättningsform som undersöks i den här rapporten är decentraliserad gårdsbaserad rötning av gödsel som avsätts via ett gemensamt lokalt gasnät som för biogasen till en uppgraderingsanläggning där den uppgraderas till fordonsgaskvalitet (biometan). I rapporten har flera nyckeltal för biogasproduktion för detta ändamål tagits fram. Biogas kan framställas genom gödselrötning på gårdsnivå till en kostnad på 0,13 – 0,40 kr/kWh beroende på röt-kammarstorlek. Om grödor rötas tillkommer kostnad för gröda på omkring 0,25 – 0,30 kr/kWh, under förutsättning att grödan inköps för ca. 1 kr/kg torrs substans. En gasledning som transporterar 15 GWh biometan/år kan läggas 3,5 mil lång utifrån att dess kapitalkostnad ska motsvara 0,10 kr/kWh.

De totala produktionskostnadernas (kostnaden för slutkund inklusive, transporter, distribution, kostnad för ledningsnät, gastankstation och moms) förhållande till produkternas marknadsvärde har beräknats och jämförts för 2 olika avsättningsalternativ. Dessa alternativ är,

- 1) avsättning av biometan som fordonsgas via distributionsnät,
- 2) avsättning av biometan som fordonsgas via stand-alone mack.

Jämförelsen visar att produktionskostnaden i koncept 1 och 2 uppgår till 1,13 respektive 1,18 kr/kWh för slutkund vid gastankstation. Marknadsvärdet (0,92 kr/kWh) beräknas här vara det värde som underskrider bensinpriset (antaget till 11,95 kr/liter) med 30 %. Att det idag inte går att ta ut ett bensinekvivalent pris beror på merkostnaderna för att köpa en biogasbil och på att infrastrukturen ännu inte är helt utbyggd. För att få ner produktionskostnaderna till biometanets marknadsvärde krävs investeringsstöd på 35 respektive 41 % av de fasta kostnaderna för respektive koncept. Ett produktionsstöd på 20 respektive 25 öre per kWh för biodrivmedelsproduktion skulle också medföra att produktionskostnaden tangerade marknadsvärdet. Stöden motsvarar ungefär den moms som produkten skulle generera vid försäljning. Viktigt att påpeka är att slutpriset för kund utan stöd underskrider dagens bensinpris.

De initiala investeringskostnaderna för en uppgraderingsenhet är relativt stora vilket medför att produktionsvolymen bör uppgå till 15 GWh för att investeringen ska vara ekonomiskt motiverad. Ett kraftvärmeaggregat har mycket lägre investeringskostnader än en uppgraderingsenhet. Således är det aktuellt med kraftvärmeproduktion då produktionsvolymerna är små.

Rötning av gödsel ger en relativt liten gasproduktion men genom att flera biogasanläggningar levererar rå biogas till ett lokalt gasnät kan biogas samlas in och tillsammans försörja en uppgraderingsenhet. Ett sätt att öka den producerade volym och minska antalet anläggningar och kostnader för ledningsnät är inblandning av energigrödor i röttningsprocessen.

Rapporten belyser hur lantbrukare, gasdistributör, marknad och samhälle gemensamt kan arbeta för en ökad produktion av förnybar energi.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	4
1.1	RAPPORTENS INNEHÅLL.....	4
1.2	BENÄMNINGAR I DEN HÄR RAPPORTEN.....	4
1.3	BERÄKNINGSGRUNDER FÖR AVSÄTTNINGSLTERNATIVEN.....	5
1.4	ANDRA ALTERNATIV FÖR LANTBRUKAREN.....	5
1.5	GENERELLA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BIOGASPRODUKTION.....	6
1.6	SAMHÄLLETETS BEHOV OCH MÖJLIGHETER.....	7
2	BIOGAS PÅ GÅRDSNIVÅ	8
2.1	BIOGASPROCESSEN.....	8
2.2	PRODUKTIONSSYSTEM.....	8
3	AVSÄTTNING AV BIOMETAN TILL MARKNAD	10
3.1	DISTRIBUTION AV BIOMETAN TILL MARKNAD.....	10
4	PRODUKTIONSKOSTNADER	11
4.1	KOSTNAD FÖR SUBSTRAT.....	11
4.2	KOSTNADER FÖR RÖTNING, TORKNING OCH BLÅSMASKIN.....	11
4.3	KOSTNAD FÖR RÅGASLEDNINGSNÄT.....	12
4.4	UPPGRADERING, HÖGTRYCKSKOMPRIMERING, TANKSTATION, MED MERA.....	14
5	MARKNADSVÄRDE FÖR BIOMETAN	15
5.1	PRISER PÅ BIOMETAN I FÖRHÅLLANDE TILL BENSINPRISET.....	15
6	JÄMFÖRELSE AV KOSTNADER OCH MARKNADSVÄRDE	16
6.1	AVSÄTTNING AV BIOMETAN VIA DISTRIBUTIONSNÄT.....	16
6.2	AVSÄTTNING AV BIOMETAN VIA STAND-ALONE MACK.....	18
7	DISKUSSION	20
7.1	MILJÖVINSTER.....	20
7.2	SUBSTRAT TILL BIOGASPRODUKTION.....	20
7.3	EFFEKTIVISERING AV BIOGASPRODUKTION.....	21
7.4	UPPBYGGNAD AV RÅGASLEDNINGSNÄT.....	21
7.5	VIKTIGA FAKTORER FÖR BIOGASPRODUKTION.....	22

1 Inledning

Den här rapporten är resultatet av ett samarbetsprojekt mellan LRF, E.ON Gas Sverige AB, Svenska Gasföreningen, Svenska Biogasföreningen och LRF Konsult har deltagit i arbetet med att framställa rapporten. Målsättningen har varit att undersöka och diskutera hur kostnaderna för gårdsbaserad biogasproduktion av gödsel förhåller sig till marknadsvärdet på slutprodukterna biogas och biogödsel. Beroende på lokala förutsättningar kan produktion och avsättning av produkterna se olika ut. I vissa fall lämpar sig förutsättningarna bäst till lokal kraftvärmeproduktion och ibland kan förutsättningarna lämpa sig för andra avsättningsformer. En särskild avsättningsform som undersöks i denna rapport är decentraliserad gårdsbaserad rötning och avsättning via ett gemensamt lokalt gasnät som för biogasen till en uppgraderingsanläggning där den uppgraderas till fordonsgaskvalitet.

Ett vidare syfte med studien är att utvärdera och diskutera förutsättningar för gårdsbaserad biogasproduktion i olika avsättningskoncept. Genom att identifiera villkor som gäller för produktion av förnybar gas kan involverade aktörer agera för att förbättra förutsättningar. Ett hållbart koncept för biogasproduktion kräver samarbete mellan producent och distributör. I rapportens ekonomiska kalkyler förutsätts att lantbrukaren kan utföra delar av arbetet med utformning av biogasanläggningen samt även med schaktningsarbete för gasledningsdragning. Ytterligare antas kostnaderna för biogasanläggningarna till en prisnivå som rimligtvis kan nås om gårdsanläggningar serietillverkas i större skala och kan säljas till många lantbruk, vilket vi hoppas vara verkligheten inom en snar framtid, samt att lantbrukaren deltar i installationsarbetet med anläggningen. Anläggningskostnaderna i den här rapporten kan på grund av dessa förutsättningar uppfattas som låga.

1.1 Rapportens innehåll

I rapporten utreds och diskuteras kostnader och avsättningsförutsättningar för decentraliserad rötning av gödsel på enskilda gårdar varifrån biogas injiceras till ett lokalt rågasledningsnät för transport till gasreningsenhet (uppgraderingsanläggning). Från uppgraderingsenhet distribueras gasen till slutkund via ett distributionsnät eller till en stand-alone mack. Rapporten utreder de ekonomiska förutsättningarna för följande avsättningsalternativ.

- 1) Avsättning av biometan som fordonsgas via distributionsnät.
- 2) Avsättning av biometan som fordonsgas via stand-alone mack.

Det är viktigt att hålla i tanken att alla gårdar har unika förutsättningar för produktion och avsättning av biogas och att de beräkningar som presenteras i den här rapporten är generella och ger en ungefärlig bild av affärskonceptens möjligheter.

1.2 Benämningar i den här rapporten

Vi har genomgående valt att i den här rapporten kalla biogas som uppgraderats till fordonsgaskvalitet för biometan. Biogas som inte uppgraderats namnges biogas eller rå biogas. Gasledningar som levererar gas till slutkund benämns distributionsledning och ledning som för rå biogas till uppgraderingsenhet benämns rågasledning.

1.3 Beräkningsgrunder för avsättningsalternativen.

I rapportens ekonomiska kalkyler förutsätts att lantbrukaren själv kan utföra delar av arbetet med utformning av biogasanläggningen samt även med schaktningsarbete för gasledningsdragning. Ytterligare antas kostnaderna för biogasanläggningarna till en prisnivå som rimligtvis kan nås om gårdsanläggningar serietillverkas i större skala och kan säljas till många lantbruk, vilket vi hoppas vara verkligheten inom en snar framtid, samt att lantbrukaren deltar i installationsarbetet med anläggningen. Anläggningskostnaderna i den här rapporten kan på grund av dessa förutsättningar uppfattas som låga.

En mindre biogasanläggning är dyrare att investera i per m³ reaktor och i den här rapporten har vi delat upp investeringskostnaden i fast grundläggande del och en del som är relaterad till storleken. Den fasta delen uppgår till 500 000 kr och den storleksrelaterade delen till 1500 kr per m³ rötchammarvolym. I beräkningen ingår kostnader för rötchammar med gastätt tak, isolerade väggar med värmeslingor, omrörare och en container med gaspanna och gasfackla men inte kostnader för rötrestlager. Ytterligare kostnader som tillkommer är arbetskostnader, service och underhåll.

I beräkningarna antas att 1 m³ biogas produceras per m³ rötchammar och dag vilket ger 6,5 kWh/m³ rötchammar och dag. Uppvärmning av rötchammar beräknas kräva 20 % av producerad biogas (6,5*20 % = 1,3 kWh). En gasmängd motsvarande rötchammarens volym antas kunna uttas dagligen 360 dagar om året. Vinsten från biogödslet (0,05 kr/kWh) har dragits av från produktionskostnaderna.

Underhållskostnader uppskattas till 2 % av rötchammarens storleksrelaterade del samt 4 % för inventarier. Avskrivningstider har antagits till 20 år för den storleksrelaterade delen av anläggningen, 10 år för inventarier.

Utöver själv produktionsanläggningens kostnader har även kostnader för torkanläggning (0,016 kr/kWh) och blåsmaskin (0,008 kr/kWh) inkluderats. Dessa kostnader är beräknade efter en produktionsvolym på 15 GWh även om de är förknippade med den enskilda biogasanläggningen och på så sätt storleksberoende.

Kostnader för rågasledning, uppgradering, propandosering, nätavgift, gaslager, fackling samt tankstation baseras på en produktionsvolym på 15 GWh och framgår i tabell 9 och 10.

Underlaget för kostnadsuppskattningar för biogasproduktion och rågasledning kommer från Lars-Erik Jansson, LRF Konsult. Kostnadsuppskattningar för uppgraderingsanläggning samt tankstation med högtryckskomprimering kommer från E.ON Gas Sverige. Då kostnadsuppskattningar kommer från annan källa än ovan anges det i text.

1.4 Andra alternativ för lantbrukaren

Lantbrukaren har givetvis andra produktions- och avsättningsalternativ än de som tas upp i den här rapporten. Det vanligaste avsättningsalternativet för lantbrukaren är lokal kraftvärmeproduktion. Andra intressenter arbetar dock med det alternativet och vi har därför valt att fokusera på de alternativ som anges i kapitel 1.1.

Vid gårdsbaserad rötning är det inte bara gödsel som kan rötas utan även blast och andra odlingsrester kan fungera som kompletterande rötsubstrat. Lantbrukaren kan givetvis också odla energigrödor specificerad för rötning. Mer rötsubstrat, och energigrödor som substrat, skulle

medföra att anläggningarna blir större och att skalvinster kan inhämtas. Kostnaderna för rötsubstratet skulle dock bli avgörande för det ekonomiska utfallet.

Ytterligare ett gårdsalternativ är att några mindre gårdar går samman och för gödsel och andra rötsubstrat till en större gemensam anläggning som producerar kraftvärme eller ansluts till ett lokalt gasnät för transport till uppgraderingsanläggning. Lantbrukaren kan också fungera som råvaruleverantör och leverera rötsubstrat (energigrödor) till en central anläggning för storskalig biogasproduktion. Gödsel lämpar sig inte för längre transporter då den innehåller mycket vatten och således blir dyr att transportera. Ovanstående alternativ och andra möjliga alternativa produktions- och avsättningsalternativ diskuteras inte vidare i denna rapport.

1.5 Generella förutsättningar för biogasproduktion

För att gårdsbaserad biogas ska bli ett allmängiltigt koncept för svenska lantbruk krävs samarbete mellan flera intressenter. Producenter, distributörer och intresseorganisationer måste tillsammans verka för att finna effektiva koncept för produktion och distribution av biogasen. Samhället kan därtill ge styrmedel som driver på övergången till förnybar energi. Påverkan kan exempelvis ske genom produktions- och investeringsstöd, skattelindring och regler för upphandlingar av fordon med mera.

För att gårdsproduktion av biogas skall expandera och en större mängd biogas ska uppgraderas till biometan krävs ett engagemang i hela kedjan från gasproduktion till slutkund av biometan, värme eller el. Det innebär ett nära samarbete från produktionsstadiet till slutkund med avtal om säkrad avsättning för biogas eller biometan. Tre faktorer för biogasproduktion som alla är starkt knutna till varandra finns beskrivna nedan. Det är viktigt att se på biogasproduktion utifrån dessa faktorer för att därefter kunna ta rätt affärsmässiga beslut. Utöver de nedan angivna faktorerna är även kunskap och informationsspridning av stor vikt för att öppna marknaden för produktion av gårdsbiogas.

Ekonomi för produktion och distribution

För att öka den producerade gasvolymen krävs ett offensivt arbete med att hitta effektiva system för biogasproduktion med goda ekonomiskt incitament och förhållanden för investerare som pådrivande faktor.

Produktionspotential

Tillgång till substrat för rötning avgör produktionspotentialen av biogas i ett område. Gödsel finns fritt tillgängligt på gård och lönsamhet i rötning begränsas främst av mängden gödsel. Ett högre gaspris medger substratinköp i form av gröda. Samrötning av gödsel och energigrödor på gårdsnivå skulle markant öka produktionspotentialen och medföra avsevärda skalvinster.

Avsättning

För avsättning av biogas är följande parametrar viktiga:

- Efterfrågan på biometan eller el och värme
- Närheten till marknad
- Befintlig infrastruktur för gas och framtida distributionsmöjligheter.
- Stora volymer av producerad biogas

1.6 Samhällets behov och möjligheter

Samhället har i idag stora behov av att ersätta fossila energislag med förnybara. Dessa behov kommer dels ur den miljöpåverkan växthusgaserna från de fossila energislagen ger och dels av en instabil internationell energimarknad för fossil energi och ett befarat nära förestående peak-oil scenario.

I Sverige används i dag ungefär 90 TWh fossilt bränsle som drivmedel och ca 30-40 TWh för uppvärmning. Vårt oljeberoende är således kopplat till drivmedelssektor och för att lösa samhällets behov måste vi i framtiden fokusera på egenproducerade förnybara drivmedel.

År 2005 producerades ungefär 1,3 TWh biogas i Sverige. Produktionspotentialen för rötd biogas från avfall, slam, gödsel och gröda från mark i träda beräknas uppgå till 14-17 TWh/år. Om ytterligare odlingsarealer skulle användas ökar produktionspotentialen. Mark i träda utgör cirka 10 % av den totala åkerarealen. Jordbruket innehar ca. 75 % av produktionspotentialen. Gödselpotential uppgår till ca. 3-4 TWh medan rötning av grödor från mark i träda beräknas kunna ge ungefär 7 TWh. Ungefär 25 % av produktionspotentialen beräknas kunna utvinnas från slam och avfall. Nästan all biogas som produceras i dag kommer från deponier samt från avfall och slam, som om det inte togs om hand och rötades i slutna system skulle utsöndra metangas till atmosfären. Att ta hand om slam och avfallet i slutna system innebär en stor miljönytta eftersom metan är en kraftig växthusgas om den kommer ut i atmosfären. Genom kontrollerad rötning av gödsel skulle metanavgången från gödselbrunnar kunna reduceras kraftigt. Genom termisk förgasning av lignocellulosa till biometan beräknas minst 35-40 TWh kunna produceras av inhemsk råvara och ännu mer med importerad råvara. Vi har alltså goda möjligheter att minska användningen av fossila drivmedel och trygga vår energiförsörjning.

När biometan används för att ersätta fossila drivmedel beräknas koldioxidutsläppen per energienhet reduceras med cirka 90 %. När biometan som kommer från samhällets avfall används som drivmedel ger det dubbla vinster, genom att både metan- och koldioxidutsläppen minskar, och reduktionen av koldioxidekvivalenter kan då vara så stor som 180 %. Vidare kretsloppsanpassas samhällets avfallshantering i kombination med att vi nyttjar energin i avfallet och använder restprodukterna som biogödsel.

För jordbruksnäringen kan biogasproduktion vara ett nytt affärskoncept och i exempelvis Tyskland finns det redan idag 3 500 biogasanläggningar som huvudsakligen producerar biogas av grödor (jämför med åtta anläggningar i Sverige). Det har för de tyska lantbrukarna varit möjligt att satsa på rötning av framförallt energigrödor men även av gödseln för produktion av el och värme (kraftvärmeproduktion) på grund av att den tyska staten med produktionsstöd garanterat en hög inkomst för den förnybara elen.

De svenska stöden för förnybara drivmedel och elproduktion varit genant låga i jämförelse med de tyska. Med framtida högre priser på fossila drivmedel kan det även bli lönsamt att producera biogas med energigrödor i Sverige. Alternativt kan staten välja att stödja biogas- och biometanproduktionen i dess etableringsstadium för att på så sätt lösa problemen med klimatpåverkan och energiförsörjning. I Tyskland och övriga Europa där man tidigare ensidigt gynnat elproduktionen har nu starka politiska krafter börjat arbeta för att även produktion av förnybart drivmedel ska få ett starkt stöd.

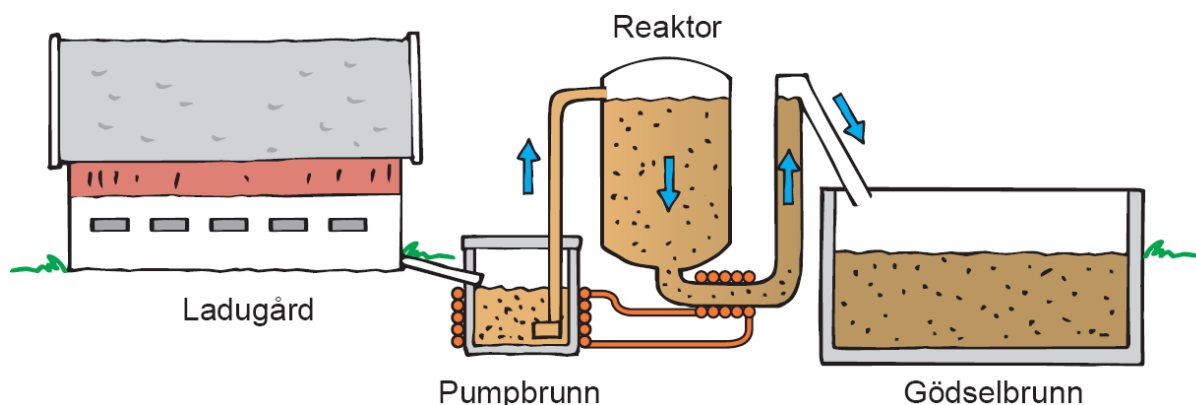
2 Biogas på gårdsnivå

2.1 Biogasprocessen

Biogas bildas genom bakteriell nedbrytning av organiskt material i syrefri miljö. Processen sker naturligt i exempelvis sumpmarker men kan även ske under kontrollerade former i ett slutet system i en röt-kammare. Fukthalt och temperatur optimeras i röt-kammaren för hög biogasproduktion vilket i praktiken innebär en TS-halt på cirka 9 % och en temperatur omkring 38°C. Organiskt material för rötning kan vara avfall från hushåll och restauranger, grödor som majs och betor eller restprodukter som blast och gödsel. Biogasen från röt-kammaren är mättad på vatten och består i huvudsak av metan (60-80%) och koldioxid (20-40%). Gasen innehåller även svavelföreningar med relativt låg koncentration vid rötning av gödsel medan rötning av slakteriavfall ger en högre svavelhalt i biogasen.

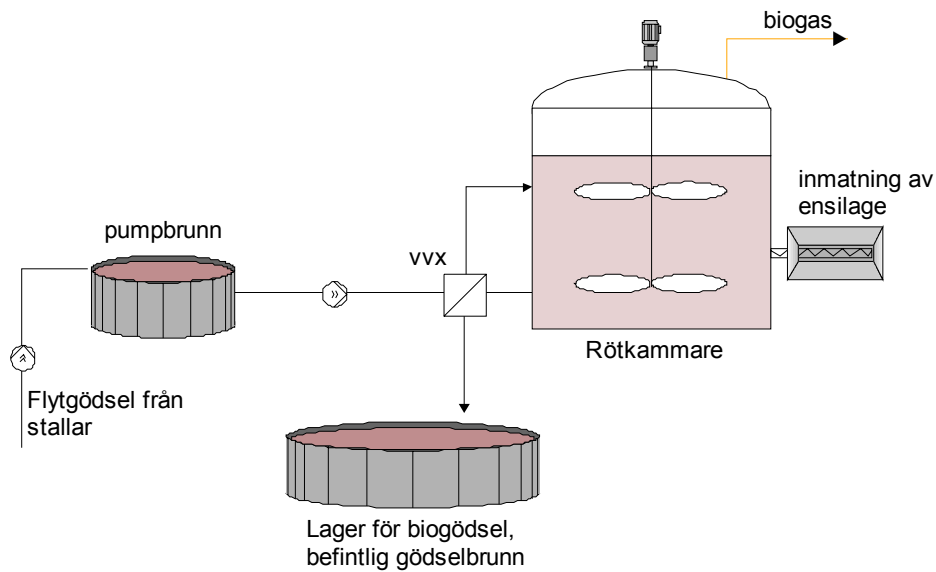
2.2 Produktionssystem

Biogas kan produceras av gödsel enligt figur 1. I stället för att gödsel bryts ned i syrerik miljö under värmeutveckling så passeras en röt-kammare och biogas bildas, se figur 1. Vid de flesta större gårdar hanteras gödsel som flytgödsel. Från stallar leds gödsel ut till en pumpbrunn och från pumpbrunnen pumpas traditionellt flytgödseln till en gödselbrunn. Skillnad i gödselhantering vid biogasproduktion är att gödseln istället pumpas från pumpbrunn till röt-kammare och där uppehåller sig i över 20 dygn.



Figur 1. Figuren visar ett exempel på gårdsbaserad gödselrötning.

Vid rötning av ensilage krävs nära 40 dygns uppehållstid för ett bra gasutbyte. I röt-kammaren blir omkring halva torrsubstansmängden biogas medan alla näringsämnen finns kvar i rötresten som pumpas till befintlig gödselbrunn. Se figur 2 för principskiss av biogasproduktion på gödsel och ensilage.



Figur 2. Principskiss för rötning av gödsel och ensilage.

Biogasen från rötning av gödsel kan exempelvis användas som bränsle i ett kraftvärmeaggregat som ger gården ström och värme. Om biogas ska uppgraderas till drivmedelskvalitet räcker inte gårdens gödsel till för att producera tillräcklig mängd av biogas. Det beror på att maskinanläggningen för att uppgradera biogas har en hög initial investeringskostnad medan dess driftskostnader är låga. För att komma upp i tillräckligt stor gasproduktion kan flera gårdar sammankopplas i ett rågasledningsnät och tillsammans ha en biogasproduktion som gör uppgradering lönsam.

En annan möjlighet är att röta även ensilage vilket gör att ett mindre antal biogasanläggningar kan försörja en uppgraderingsanläggning. Vidare kan ett mindre antal gårdsanläggningar kopplas till andra större och redan befintliga produktionsanläggningar, till exempel ett närliggande reningsverk eller en mycket stor gårdsanläggning, för att nå de volymer som krävs för att investeringen i en uppgraderingsanläggning ska vara motiverad.

3 Avsättning av biometan till marknad

Biogas behöver renas och uppgraderas till biometan för att kunna användas som drivmedel eller föras in på distributionsnät för naturgas. Avskiljning av koldioxid från biogas kallas uppgradering. Genom uppgraderingen höjs metanhalt och energivärdet i gasen. På så sätt får biometan högre energihalt per volymenhet i jämförelse med rå biogas. För att biometan inte ska vara skadligt för motorn torkas och avsvavlas även den ingående biogasen. I rapporten avser biometan en standardiserad fordonsgas med hög metanhalt utan föroreningar som kan skada motorer och gaslager. Tabell 1 ger en jämförelse mellan normalvärden för biogas respektive biometan med fordonsgaskvalitet enligt Svensk Standard.

Tabell 1. Normalvärden för biogas respektive biometan enligt Svensk Standard.

Ämne	Biogas	Biometan, SS 15 54 38
Metan (vol. %)	64	97
Koldioxid (vol. %)	33	1,5
Kväve (vol. %)	1	1,5
Svavelväte (vol. %)	0,1	0
Vatten (vol. %)	3	0

Biogas har ett energivärde på ungefär 6-8 kWh/Nm³. Nm³ betyder normalkubikmeter vilket avser en gas vid 0°C och atmosfärstryck. Energivärdet för biometan är ca 10 kWh/Nm³ vilket kan jämföras med naturgas som har energivärdet 11 kWh/Nm³. Vid injicering av biometan till naturgasnätet tillsätts därför propan till biogasen för att den ska uppnå samma energivärde som naturgas.

Biometan är det fordonsbränsle som ger lägst koldioxid- och partikelutsläpp av alla drivmedel. När ett fossilt fordonsbränsle såsom bensin eller diesel byts ut mot biogas minskar utsläppen av koldioxid, kolväten, kväveoxider och stoft.

3.1 Distribution av biometan till marknad

I Sverige finns ett distributionsnät för naturgas och biometan som sträcker sig utmed västkusten från Skåne upp till Bohuslän. Biometan producerat i närhet av distributionsnät kan injiceras i gasnätet och därefter nå alla tankstationer som är anslutna till nätet. Tankning sker genom ”gröngas-principen” då även naturgasdistribueras i nätet. Det betyder att tankning sker av en blandning av naturgas och biometan men genom grön energiväxling kan kunden välja att endast köpa förnybar gas.

Anslutning till distributionsnät medför garanterad avsättning för all producerad biometan. För de delar av Sverige där det inte finns något distributionsnät för gas måste gasen ledas direkt från uppgraderingsanläggning till en eller flera tankstationer. Avvikelser mellan produktion och efterfrågan gör att det bör finnas ett backup-system för att kunna tillgodose tankstationen med gas då biogasproduktionen är låg. Dessutom behövs ett större gaslager som kan lagra gas då gasproduktionen överstiger efterfrågan. Det är även möjligt att fackla gas eller att göra el och värme av den under perioder med låg efterfrågan på fordonsgas.

4 Produktionskostnader

Produktionskostnad för biogas beror bland annat på kostnader för rötningssubstrat, anläggningsstorlek och avsättningsform.

4.1 Kostnad för substrat

Gödsel kan anses vara ett substrat för rötning som är gratis. På gården finns även tillgång till grödor men de motsvarar en kostnad för hantering och lagring samt eventuell vinst på åkermark. Beroende av bland annat effektivitet vid skörd, gasutbyte och alternativvärde på mark är grödans påverkan på det slutliga gaspriset cirka 0,25 – 0,3 kr/kWh under förutsättning att kostnaden för energigrödan uppgår till ca. 1 kr per kilo torrsubstans, se tabell 2.

Tabell 2. Kostnad för gödsel respektive ensilage. Observera att kostnaden för energigröda är rörlig och varierar med tiden. I detta exempel antas en kostnad på 1 kr/kg TS.

Substrat	kr/ton (30 % ts)	kr/kWh
Gödsel	0	0
Ensilage från vall eller majs	300	0,25 – 0,3

Mottagning av slakteriavfall ger en mottagningsavgift men då slakteriavfall fördyrar produktionsprocessen och kräver hygienisering lämpar sig inte slakteriavfall för den småskaliga rötningssprocess som åsyftas i den här rapporten. Vid avloppsreningsverk görs biogas av slam men jordbrukets egna regler medger inte blandning av slam med gödsel och grödor om rötrest ska kunna återföras till åkermark.

4.2 Kostnader för rötning, torkning och blåsmaskin

Produktionskostnaden per kWh biogas sjunker med ökande rötkammarvolym och producerad gasmängd. En sjunkande marginalkostnad med ökad produktionsvolym beror främst på att värmeväxlare, pumpar, omrörare och underhåll har liknande kostnad oberoende av rötkammarvolym. Tabell 3, nedan, visar produktionskostnaden för biogas med olika storlekar av rötkammare. Produktionsmängderna antas uppgå till 1 m³ biogas per m³ rötkammare och dag. Storleken på rötkammaren måste anpassas till halten av vatten och torrsubstans i gödsel. Av tabell 3 kan konstateras att det ligger stora skalfördelar.

Tabell 3. Produktionskostnad av biogas från gödselrötning som funktion av rötkammarvolym.

Rötkammarvolym (m ³)	200	400	800	1600
Investeringskostnad (Mkr)	0,8	1,1	1,7	2,9
Producerad biogas (GWh/år)	0,4	0,8	1,5	3,0
Produktionskostnad biogas (kr/kWh)	0,4	0,24	0,17	0,13

Vid rötning av biogas övergår en betydande del av kvävet till ammoniumkväve. Det innebär att kvävet övergår till en form som växter bättre kan ta till sig vilket ger rötresten ett mervärde. Vid framräkning av produktionskostnaderna i tabell 3 har hänsyn tagits till att rötresten får ett mervärde.

Tabell 4 ger en översikt över gödsels respektive grödas mervärde efter rötning. För en ekologisk gård kan rötrestvärdet vara högre än vad som framgår av tabell 4.

Tabell 4. Mervärde för rötrest på grund av hög andel lättillgängligt kväve efter rötning.

Substrat	kr/ton	kr/kWh
Biogödsel	8	0,05
Ensilage från vall eller majs, 30 % TS-halt	30	0,03

Torkning

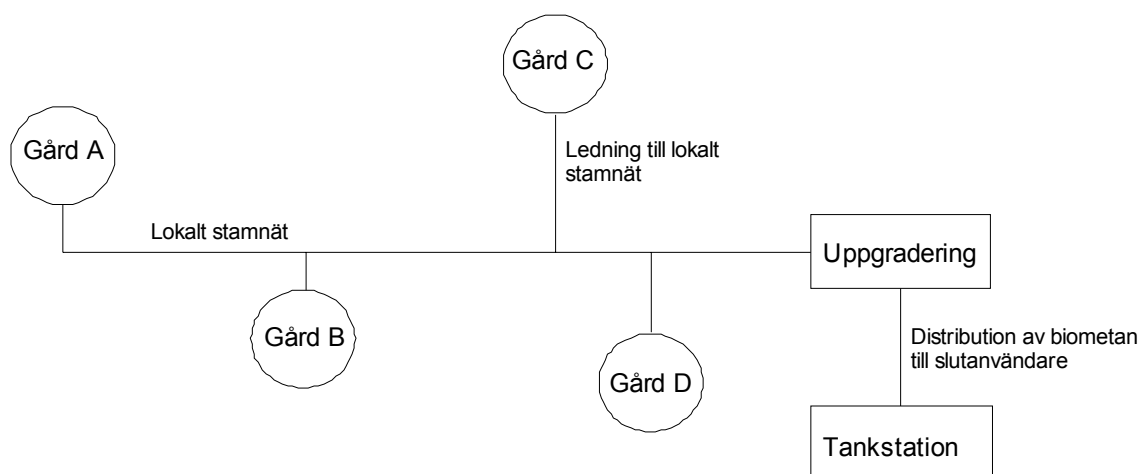
Då biogas ska föras ut på ett lokalt gasnät ska daggpunkten på gasen ligga under lägsta temperaturen för gasledningen under året. Det innebär i praktiken torkning från omkring 35°C till en daggpunkt på - 6°C. Kostnad för torkning är omkring 0,016 kr/kWh för små rågasflöden.

Blåsmaskin

Kostnad för blåsmaskin för transport av gas i rågasledningsnätet är cirka 0,009 kr/kWh för små biogasanläggningar. Blåsmaskinen tryckhöjer från 25-380 mbar(ö). Dock är gasledningen dimensionerad för 4 bar(ö).

4.3 Kostnad för rågasledningsnät

Ett sätt att uppnå stor biogasproduktion är att bygga ett rågasledningsnät där gårdar levererar biogas till ett gemensamt lokalt gasnät som leder gasen till exempelvis en uppgraderingsenhet. Konceptet är främst aktuellt då biogas ska uppgraderas eftersom en stor gasvolym då krävs för att uppnå lönsamhet. Även vid kraftvärmeproduktion kan det vara aktuellt att samla in gas från flera gårdar för att därefter producera el där det även finns en hög betalningspotential för värme. Figur 3 visar principen för insamling av biogas från flera gårdar där gasen leds till en uppgraderingsanläggning och tankstation. Maxtryck i en lokal gasledning är förslagsvis 4 bar övertryck. Biometanet kan därefter distribueras via befintligt naturgasnät eller med ledning direkt till tankstation.



Figur 3. Uppsamling av biogas från respektive gård med lokalt rågasledningsnät för transport till uppgraderingsanläggning och tankstation.

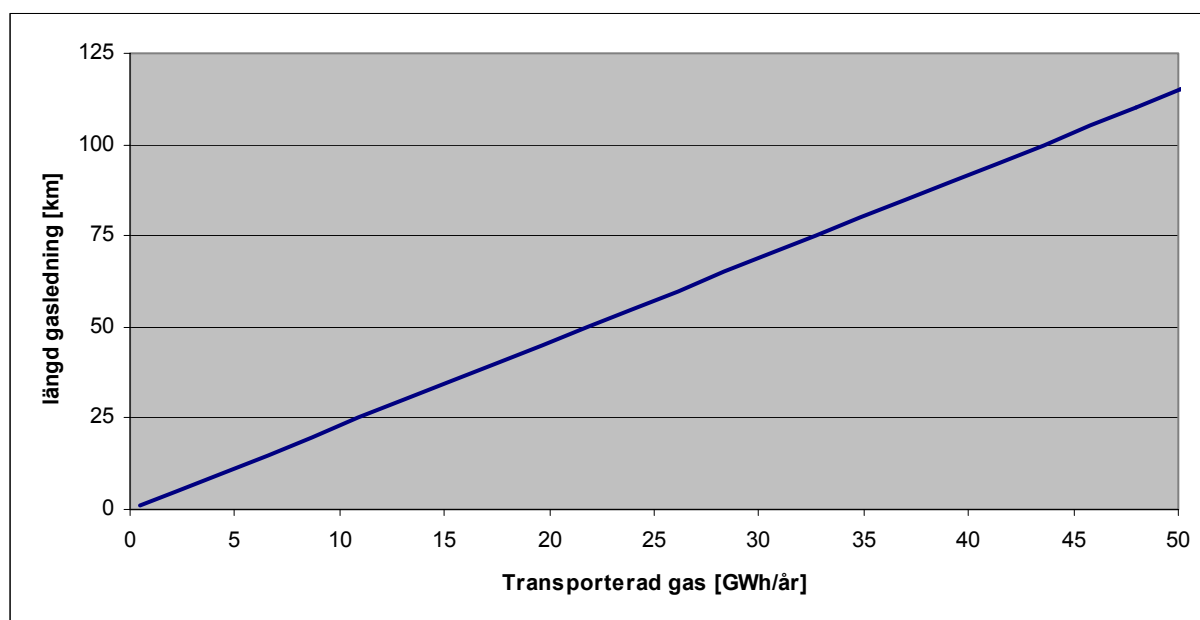
Totalkostnaden för gasledning på landsbygden är i genomsnitt cirka 500 kr/m. Det låga priset på landsbygden förutsätter att lantbrukaren själv deltar vid schaktnings- och återställningsarbetet och att det arbetet inte har en högre kostnad än 100 kr/meter. Kostnaden täcker även tillståndshantering och är genomsnittlig. Sträckor då flera täckdiken eller vägar passeras blir dyrare medan nedgrävning i åkermark utan passage av diken ger lägre kostnad. Gasledning i tätort kostar omkring 1000 kr/m.

Den specifika rörkostnaden utgör en liten del av totalkostnaden och ses i tabell 5. För lokal rågasledning till stamnät är 63 mm respektive 90 mm rörledning tillräcklig. För stamledning behövs 125 mm rör.

Tabell 5. Kostnad för gasrör.

Dimension rör [mm]	kr/m
63	27
90	59
125	89

En gasledning har liten rörlig kostnad och ledningskostnaden utgörs i princip endast av investeringskostnaden. Hur långt gasledningen kan dras beror på hur mycket gas som ledningen ska transportera. Diagrammet, figur 4, ger möjlig sträcka för lokal gasledning på landsbygd som funktion av transporterad mängd biogas. Beräkning bygger på att kapitalkostnaden är 0,10 kr/kWh transporterad gas¹. Med högre kapitalkostnad än omkring 0,10 kr/kWh för gasnätet är det idag eventuellt bättre att transportera gas med lastväxlarflak. Diagrammet visar att 15 GWh gasproduktion medger en gasledning som är 3,5 mil lång.



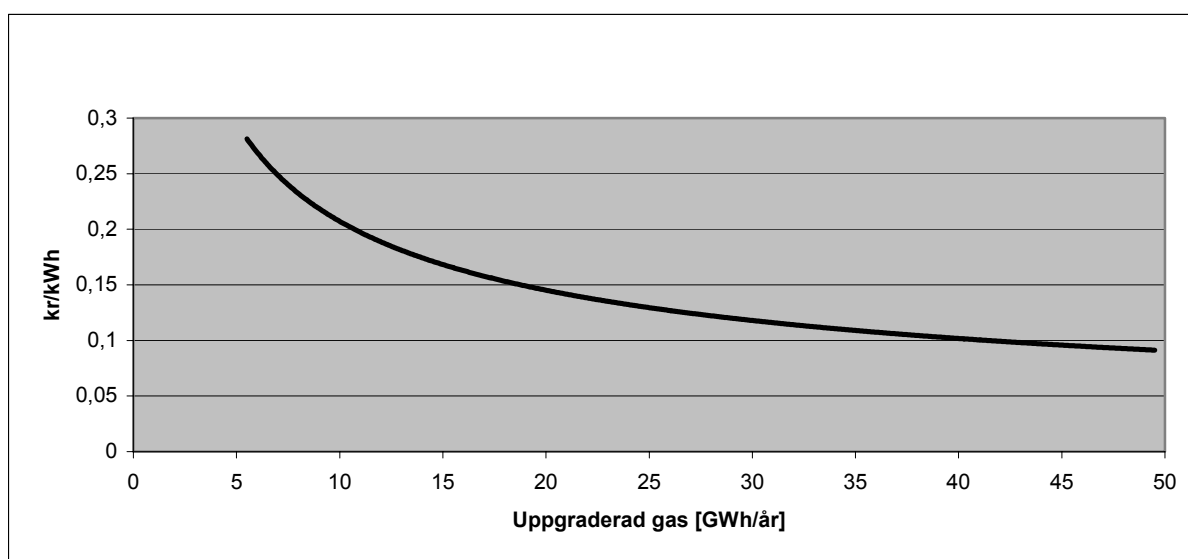
Figur 4. Diagrammet visar hur långt en gasledning kan dras, beroende på transporterad gasvolym, om kostnaden skall hållas vid 0,1 kr per kWh.

¹ Avskrivningstid 20 år med ränta 6 %.

4.4 Uppgradering, högtryckskomprimering, tankstation, med mera

Uppgradering

Separation av koldioxid från biogas kallas uppgradering varvid metanhalten ökar. I processen för uppgradering ingår ofta även avsvavling och torkning. I diagrammet åskådliggörs totalkostnad för uppgradering och rening. Diagrammet² ger en ungefärlig bild av uppgraderingskostnad och visar att kostnaden minskar med ökad uppgraderad gasvolym. Det beror på att stora initiala investeringar krävs för en uppgraderingsenhet. E.ON Gas Sverige bedömer att uppgraderingskostnaden för en anläggning som uppgraderar 15 GWh per år är 0,15 kr/kWh vilket är i nära överensstämmelse med diagram nedan, figur 5.



Figur 5. Diagrammet visar förhållandet mellan kostnad för uppgradering av biogas och mängd uppgraderad biogas. Kostnaden minskar då volymen ökar.

Tankstation med högtryckskomprimering

Kostnaden för tankstation med högtryckskomprimering uppskattas i den här rapporten till 0,165 kr/kWh vid en volym på 15 GWh per år och tankstation. Propandosering och nätavgift för injicering i naturgasnät (avsättningsalternativ 1) beräknas uppgå till 0,0075 kr/kWh respektive 0,075 kr/kWh. För avsättningsalternativ 2 tillkommer även kostnader för gaslager (0,04 kr/kWh), fackling av 10 % av rågasen (0,024 kr/kWh) samt marknadsrisk (0,04 kr/kWh).

² Källa: Biogas Netzeinspeisung (2005). Hornbachner et al.

5 Marknadsvärde för biometan

Marknadsvärde för biometan ges i tabell 6. Biometan har högst marknadsvärde av alla avsättningsformer för biogas. Priser varierar med tiden och lokala prisvariationer finns men här är beräknas marknadsvärdet uppgå till en prisnivå 30 % under bensinpriset. Bensinpriset har antagits till 11,95 kr/l. Räknat som bensinekvivalent skulle således priset på gasen ha ett marknadsvärde på 8,37 kr per liter och 92 öre per kWh, se tabell 6, vilket skulle ge en kostnad på 10,25 kr per propandoserad Nm³ vid tankning.

Tabell 6. Marknadsvärde för biometan. Värdet på biometanet beräknas här ligga 30 % under ett bensinpris på 11,95.

Produkt	kr/kWh ink moms	kommentar
Biometan	0,92	8,37 kr/l bensinekvivalent inkl. moms

5.1 Priset på biometan i förhållande till bensinpriset

Biometan har idag en lägre kostnad än bensin per energienhet. Det är nödvändigt eftersom gasanpassade fordon har högre inköpskostnad och eftersom infrastrukturen för tankstationer ännu inte är fullt utbyggd. Då gasen säljs i normalkubikmeter (Nm³) och bensin i liter och då dessa mångdmått har olika energiinnehåll måste gas- och bensinpriset omräknas till pris per energienhet för att bli jämförbara. Omräkning görs genom att priset för en liter eller en normalkubikmeter divideras med energiinnehållet (kWh) i densamma. Om det dividerade gaspriset (kr per kWh) sedan multipliceras med den energimängd som en liter bensin innehåller ges något som kallas bensinekvivalent, se tabell 7. I västra och södra Sverige säljs biometanet med tillsatt propan. I östra och norra Sverige säljs biometanet utan tillsatt propan och har då ett energivärde på 9,7 kWh per Nm³. Exemplet i tabell 7 är beräknat på biometan med tillsatt propan.

Tabell 7. Pris, energimängd, pris per energimängder och bensinekvivalent för biometan, fordonsgas och bensin och etanol. Priser som anges i tabellen gäller pris för slutkund, inklusive moms. Priset på drivmedlen i tabellen är ungefärliga, dessa förändras med tiden och kan variera på olika platser i landet.

Energislag	Pris (kr)	Energimängd (kWh)	Pris per kWh (kr) Ink. moms	Bensinekvivalent per liter (kr)
Biometan (Nm ³)	9,13*	11,10	0,82	7,45
Naturgas (Nm ³)	9,13*	11,10	0,82	7,45
Bensin (liter)	11,95	9,06	1,32	11,95

* E.ON:s prissättning vid ett tillfälle under våren 2007.

6 Jämförelse av kostnader och marknadsvärde

Lantbrukarens produktionspotential tillsammans med möjlighet till samverkan med grannar påverkar hur stor den samlade biogasproduktionen kan bli. Vid en stor total biogasproduktion kan det vara aktuellt att uppgradera biogasen till biometan. Avgörande för investering för biogasproduktion blir närhet till marknad och lönsamhet. För beräkningsunderlag se kapitel 1.4 samt kapitel 4.

6.1 Avsättning av biometan via distributionsnät

Strategin bygger på att flera gårdar samverkar för biogasproduktion. Varje gård levererar till ett lokalt gasnät så en total gasproduktion om minst 15 GWh per år uppnås. Detta är idag nödvändigt för lönsam uppgradering av biogas till biometan. Det lokala gasnätet leder biogasen till en uppgraderingsanläggning vilken är lokaliserad i närheten av naturgasnätet. Då biometanet injicerats i distributionsnätet kan gasen säljas vid någon av de tankstationer som är anslutna till nätet. Naturgasnätet hade 31 stationer våren 2007. En stor fördel med avsättningsstrategin är att det alltid finns avsättning för biometan till distributionsnätet. Därigenom minskar risk för överproduktion vilket medför att fackling av gasen inte behövs. Inte heller lager och back-up system för yttre påfyllning av gas behöver ordnas eftersom anslutningen till distributionsnätet löser detta. För att ansluta till ett distributionsnät för naturgas krävs dock tillsats av propan för att biometanet ska få samma värmevärde som naturgasen samt att nätavtal tecknas. Detta koncept fungerar lika väl i ett distributionsnät för biometan om inget naturgasnät finns tillgängligt.

Scenario

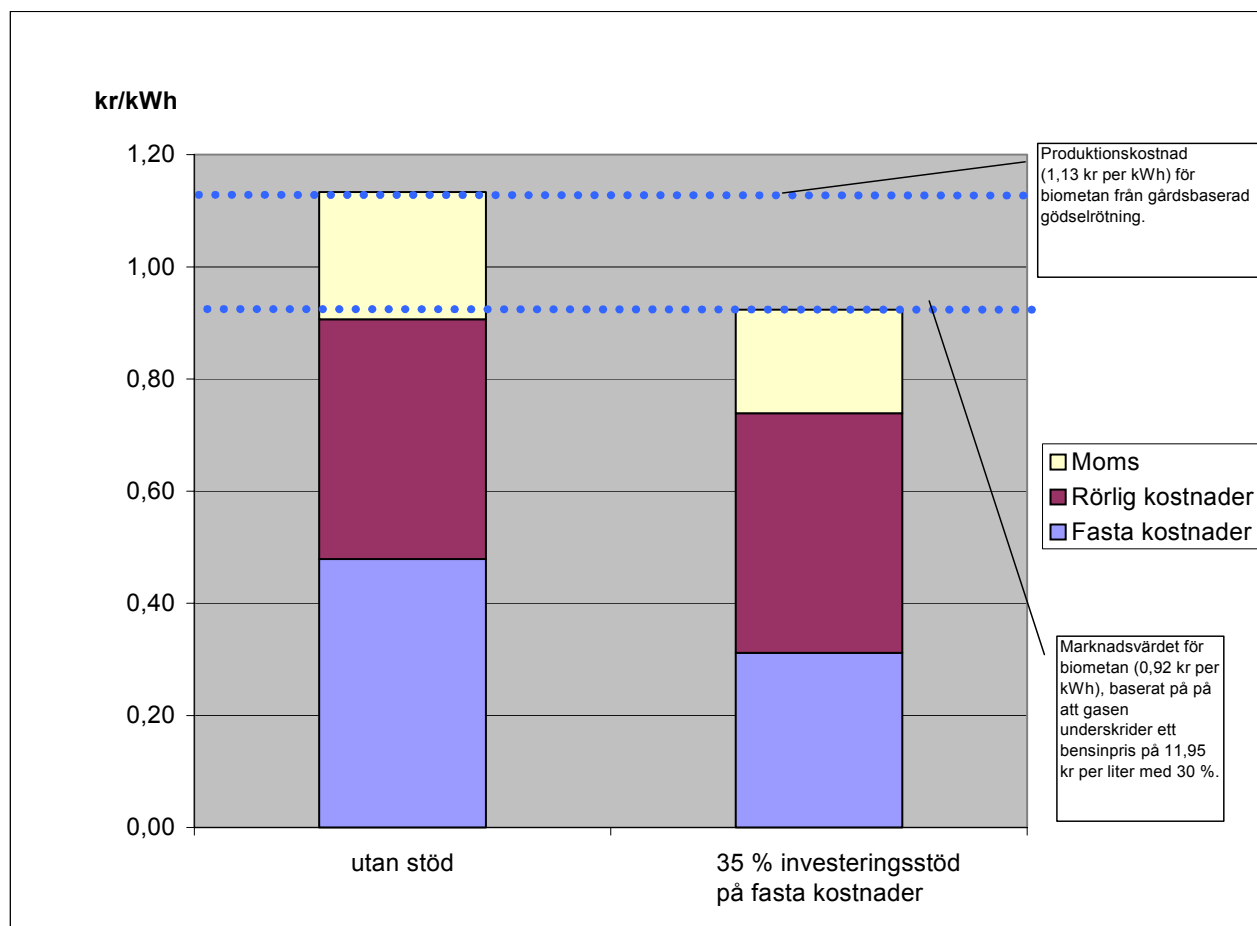
Flera gårdar producerar biogas av gödsel och är sammanslutna via ett lokalt gasnät. Biogasanläggningarnas sammanlagda gasproduktion uppgår till 15 GWh per år. Producerad biogas leds till en gemensam uppgraderingsanläggning och uppgraderad gas avsätts efter propan tillsats som fordonsgas via distributionsnätet. Gasledningssträcka mellan gårdar, uppgraderingsanläggning och injiceringspunkt till gasnät kan som mest vara 3,5 mil lång om inte distributionskostnaden för gas ska överstiga 0,1 kr/kWh.

Slutsats

Kostnadsposter ses i tabell och diagram nedan. I diagrammet är det även inritat hur stor reduktion av fasta kostnader som krävs för att konceptet ska vara lönsamt idag. Ett investeringsstöd på 35 % skulle sänka kapitalkostnaderna till en nivå som gör att biogas kan produceras till marknadsvärdet, dock utan vinst. Ett produktionsstöd på ca. 20 öre per kWh för biodrivmedelsproduktion skulle också medföra att produktionskostnaden tangerade marknadsvärdet.

Tabell 8. Kostnadsposter, rörlig del, fast del (kapitalkostnad) samt total kostnad för avsättningsalternativ 1, med en biogasanläggning med 200 m³ röt-kammarvolym.

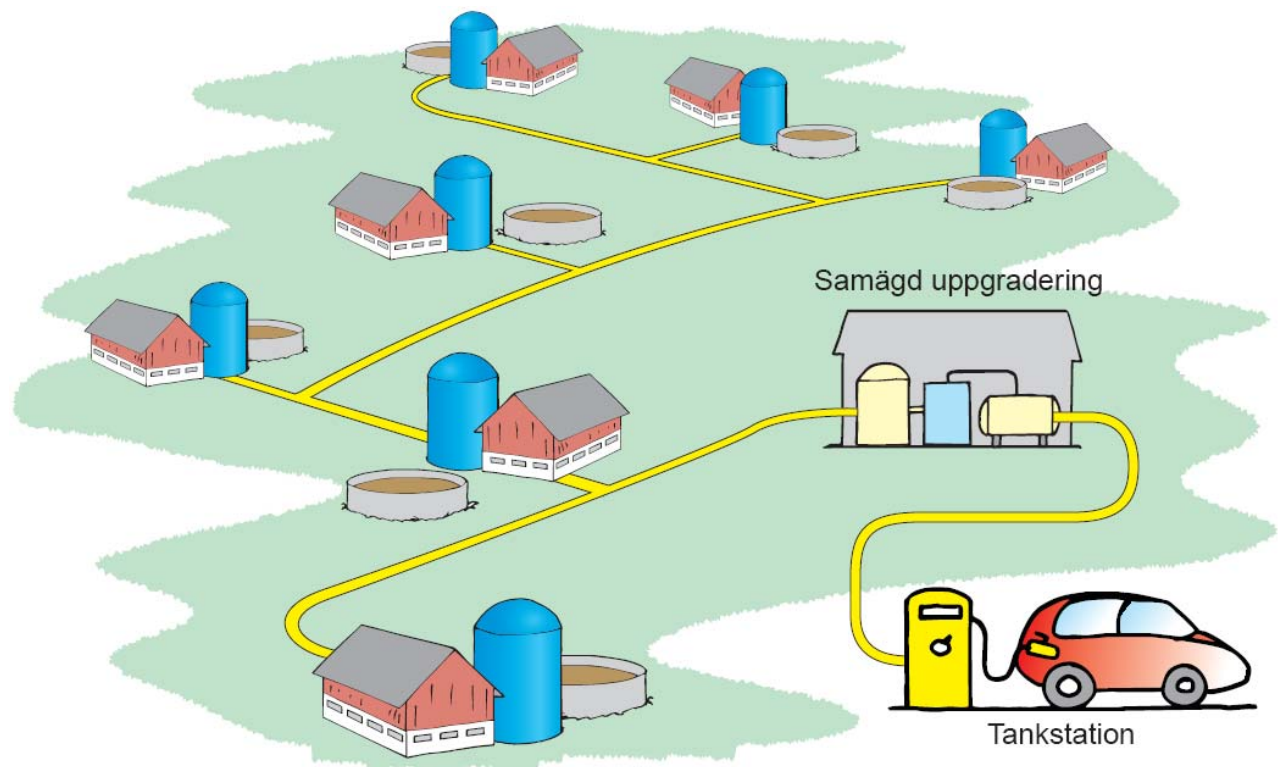
Kostnadspost	Kostnad rörlig del (kr/kWh)	Kapitalkostnad, fast del (kr/kWh)	Kostnad totalt (kr/kWh)
Biogasanläggning	0,16	0,24	0,40
Torkanläggning	0,001	0,015	0,016
Blåsmaskin	0,0060	0,002	0,008
Biogasledning	-	0,10	0,10
Uppgradering	0,08	0,07	0,15
Propandosering	0,0056	0,0019	0,0075
Nätavgift	0,06	-	0,06
Tankstation, inkl	0,115	0,05	0,165
Högtryckskomprimering	0,43	0,48	0,91
Moms	0,11	0,12	0,23
Summa kr/kWh inkl. Moms	0,53	0,60	1,13



Figur 6. Figuren visar produktionskostnader och marknadsvärde för biometan som distribueras i ett befintligt distributionsnät.

6.2 Avsättning av biometan via stand-alone mack

Då all biometan måste avsättas på en ”stand-alone” tankstation med begränsade lagringsmöjligheter kommer en viss andel av gasen att förloras genom fackling när produktionen överstiger behovet. Det kan emellertid vid överproduktion av gas vara möjligt att trycksätta gas till gasflak som körs till en marknad med behov av fordonsgas. Det bör finnas ett back-up system för hantering av leveranssäkerhet när efterfrågan är större än gasproduktionen. Det sker med eget gaslager samt genom leveranser från annan biogasanläggning.



Figur 7. Nyproducerad biogas leds till gemensam uppgraderingsanläggning varifrån en tankstation försörjs med biometan.

Scenario

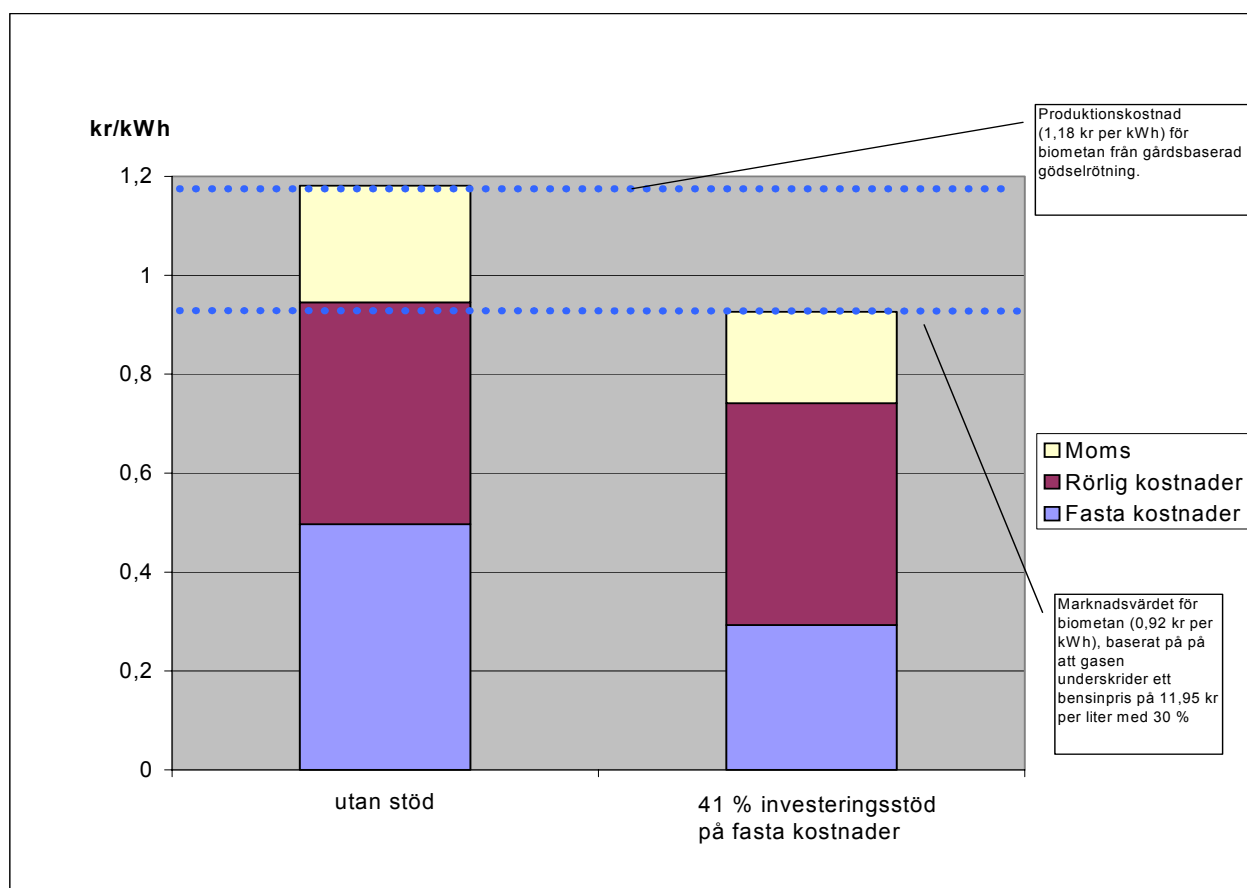
Flera gårdar är anslutna till ett rågasledningsnät och har tillsammans gasproduktionen 15 GWh vilket är nödvändigt för lönsamhet i produktion av biometan till fordon. Se figur 7. Biogasanläggningar på gårdar levererar rå biogas till ett lokalt rågasledningsnät enligt samma förutsättningar som i koncept 1. Skillnaden är att biometan inte kan avsättas under perioder då efterfrågan på biometan understiger tillgång. Det ger en minskad intäkt i form av viss fackling. Dessutom tillkommer kostnader för kalkylerad marknadsrisk och back-up system med eget gaslager och anslutning till system med lastväxlarflak för biometan. Jämfört med injicering till naturgasnät tillkommer inga kostnader för propandosering och nätavgift då biometan säljs till stand-alone mack.

Slutsats

Kostnadsposter ses i tabell och diagram nedan. I diagrammet är det även inritat hur stor reduktion av fasta kostnader som krävs för att konceptet ska vara lönsamt idag. Ett investeringsstöd på 41 % av de fasta kostnaderna skulle sänka kapitalkostnaderna till en nivå som gör att biogas kan produceras till marknadsvärdet. Ett produktionsstöd på drygt 25 öre per kWh för biodrivmedelsproduktion skulle också medföra att produktionskostnaden tangerade marknadsvärdet.

Tabell 9. Kostnadsposter, rörlig del, fast del (kapitelkostnad) samt totalkostnad för avsättningsalternativ 2, med en biogasanläggning med 200 m³ röttkammarvolym.

Kostnadspost	Kostnad rörlig del (kr/kWh)	Kapitalkostnad, fast del (kr/kWh)	Kostnad totalt (kr/kWh)
Biogasanläggning	0,16	0,24	0,40
Torkanläggning	0,001	0,015	0,016
Blåsmaskin	0,006	0,002	0,008
Biogasledning	-	0,10	0,10
Uppgradering	0,08	0,07	0,15
Tankstation, inkl	0,115	0,05	0,165
Högtryckskomprimering	0,02	0,02	0,04
Eget gaslager, lastväxlarflak	0,02	0,02	0,04
Marknadsrisk	0,04	-	0,04
Fackling, 10 % av rågas	0,024	-	0,024
Summa per kWh	0,45	0,50	0,94
Moms	0,11	0,12	0,24
Summa kr/kWh ink. moms	0,56	0,62	1,18



Figur 8. Figuren visar produktionskostnader och marknadsvärde för biometan som distribueras via stand-alone mack.

7 Diskussion

7.1 Miljövinster

Produktion av biogas på gårdsnivå innebär miljövinster ur flera aspekter:

1. I gödselbrunnar bildas metan naturligt och läcker ut till atmosfären. Då metan är en växthusgas med ca. 20 gånger högre växthuseffekt än koldioxid ligger det en stor miljövinster i att röta gödsel och därmed minska metanutsläpp.
2. Under biogasprocessen bryts gödsel ned och kväve övergår i hög grad till ammoniumkväve. Det medför att gödseln får ett ökat näringsvärde och behovet av handelsgödsel minskar. Utvinning av handelsgödsel är en energikrävande process och värdet på rötresten ökar i takt med att energipriserna stiger.
3. Biogas kan uppgraderas till förnybart drivmedel eller bli till el och värme i ett kraftvärmeaggregat och på så sätt ersätta fossila energilag.

7.2 Substrat till biogasproduktion

För framställning av biogas är gödsel ett lämpligt substrat. Biogasbildande bakterier finns naturligt i gödsel och den metanbildande processen kommer igång naturligt då gödsel förs in till röt-kammaren. Problemet med gödsel är emellertid att det krävs mycket stora volymer gödsel för att komma upp i en gasvolym som är tillräcklig för att försörja en tankstation för fordonsgas. I rapporten har 15 GWh nämnts som minsta kommersiella storlek för en uppgraderingsanläggning. Den energin motsvaras av drivmedelsförbrukningen hos 800 personbilar som var och en kör 2500 mil/år.

Tillförsel av blast eller andra grödor skulle medföra att produktionsvolymerna ökade och en kombination av gödsel och energigröda skulle om det lämpade sig ekonomiskt vara av stor nytta. Om marknadsvärdet på biometanet ökar, till exempel genom att bensinpriset ökar, tillkommer ett ekonomiskt utrymme för längre och dyrare ledningsdragning.

En viktig skillnad mellan gödsel och energigröda är att gödsel finns gratis att tillgå medan grödor har en kostnad. Den stora gaspotential som grödor utgör kan emellertid medföra att rötning blir lönsam. Kostnad för grödor är omkring 0,25 – 0,3 kr/kWh beroende på produktionssystem och under förutsättning att grödan inköps för ca. 1 kr/kWh torrs substans.

För områden med ekologisk växtodling krävs omkring 40 % inblandning av vall. För gårdar som inte har nötkreatur behövs ändå vällen som grön gödsling samt för att ge en växtföljd som inte kräver växtskyddsmedel. Här finns en stor möjlighet att producera biogas från vallgrödan istället för att endast plöja ned den. Alla näringsämnen återstår efter rötning och rötresten lämpar sig väl som grön gödsling.

Ytterligare ett annat alternativ för att få avsättning för biometan kan vara att leda samman gårdsbiogas med biogasen från exempelvis en biogasanläggning på reningsverk varmed den totala gasproduktionen kan bli intressant för uppgradering. Samrötning av slam och gödsel eller grödor är inte aktuellt eftersom lantbruksorganisationer i Sverige inte tillåter att slam sprids på åkrar.

7.3 Effektivisering av biogasproduktion

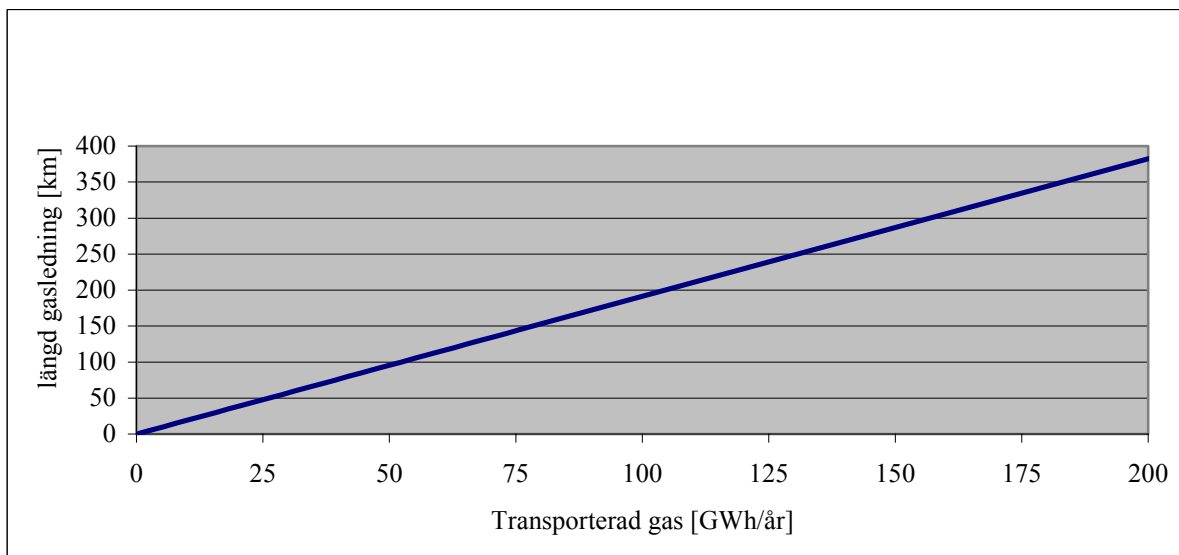
Biogasproduktion har många stordriftsfördelar:

- I exemplet för anslutna biogasanläggningar till lokalt gasnät har det antagits att produktionskostnaden för biogas är 0,44 kr/kWh med en gasproduktion på 0,4 GWh per år. Enligt beräkningar i den här studien kan biogas från biogasanläggningar med gasproduktion på 3 GWh/år producera gas till en kostnad av 0,13 kr/kWh.
- Uppgraderingsanläggningar har relativt stora initiala investeringar. Om biogasproduktionen uppgår till 40 GWh blir uppgraderingskostnaden omkring 0,1 kr/kWh. Det ger en besparingspotential på omkring 0,05 kr/kWh i jämförelse med gasvolymen 15 GWh då uppgraderingskostnaden är cirka 0,15 kr/kWh.
- Ett högt utnyttjande av högtryckskompressorer och tankstation kan ge en låg kostnad för komprimering och tankning. En tankstation med försäljning av 15 GWh gas har en självkostnad för högtryckskomprimering och tankstation på 0,1 kr/kWh.
- Ett gasnät som distribuerar en stor gasmängd eller en biogasanläggning som ligger i distributionsnätets närhet får en minskad kostnad för gasdistribution.

Effektiva skördesystem för energigröda ger en kostnad för substrat på omkring 0,25 kr/kWh. Beskrivna skalfördelar för biogasproduktion innebär i praktiken att det kan bli aktuellt med inblandning av gröda, trots att substratet då har en kostnad. Om gaspriset hamnar på en nivå där rötning av grödor är lönsam så blir produktionspotentialen av biogas från lantbruk mycket stor.

7.4 Uppbyggnad av rågasledningsnät

En gasproduktion på 15 GWh medger en rågasledning på 3,5 mil förutsatt att kapitalkostnaden för ledningen ska motsvara maximalt 0,1 kr/kWh. Med rötning av gödsel och grödor på gårdsnivå i större skala öppnas möjligheten till att bygga upp ett heltäckande distributionsnät för fordonsgas i Sverige. Diagrammet nedan, figur 9, visar hur långt en rågasledning kan dras som funktion av energimängden transporterad gas, gasledningens kapitalkostnad är antagen till 0,1 kr/kWh. Beräkningar baseras på att en större gasledning kostar 600 kr/m att lägga ned i lättarbetat terräng med ett antal vägpassager.



Figur 9. Rågasledningssträcka som funktion av volym.

Lantbrukare kan samverka för att förse en gemensam biogasanläggning med gröda och för 20 GWh årlig gasproduktion behövs omkring 450 ha majs. Genom att sammankoppla både små och stora biogasanläggningar blir det möjligt att lägga ned en gasledning som kan försörja samhällen med förnybart drivmedel från landsbygden.

7.5 Viktiga faktorer för biogasproduktion

Marknadsvärde på biometan i förhållande till produktionskostnad är en avgörande faktor för produktionen. I rapporten har biometan beräknats ha en kostnad på omkring 1,13-1,18 kr/kWh vilket motsvarar 10,24 – 10,70 kr/liter bensinekvivalent, inklusive moms. På grund av att biometan värderas lägre per energienhet än vad bensin gör så går det idag inte att få ut samma pris för biogas som för bensin. Dock skulle biogasproduktion på gårdsnivå vara lönsam redan idag om biometanet var lika högt som värderat som bensinen.

Samhället spelar en viktig roll i att ta fram styrmedel och ekonomiska incitament till biogasproduktion. Exempelvis genom krav på att bussar som kör för kommunen ska drivas med biogas eller riktade stöd kan system för biometan gynnas. För producent och distributör av fordonsgas är det nödvändigt med någon form av garanterad avsättning och en bussflotta, taxiföretag eller renhållningsfordon ger ett stort initialt underlag för avsättning av biometan.

Närhet till befintligt distributionsnät för gas påverkar avsättningsmöjligheten. Med samma system som för grön el kan gas injiceras på godtycklig plats utmed distributionsnätet och därefter säljas till kund av biometan enligt gröngas-principen.

Det investeringsstöd som krävs för att få en produktionskostnad att tangera marknadsvärdet i exemplen i kapitel 6.1 och 6.2 är ungefär lika stor som den moms som genereras vilket medför att satsade statliga medel återfås vid investering av sådana biogasprojekt.